



MEDIZINISCHE
FAKULTÄT

Forschungsbericht 2021

Institut für Inflammation und Neurodegeneration

INSTITUT FÜR INFLAMMATION UND NEURODEGENERATION

Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 13088, Fax 49 (0)391 67 13097
doreen.bergner@med.ovgu.de
ildiko.dunay@med.ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr. rer. nat. Ildiko Rita Dunay

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. rer. nat. Ildiko Rita Dunay

3. FORSCHUNGSPROFIL

- Einfluss von Mikroglia und rekrutierten Immunzellen auf den Verlauf neurodegenerativer Erkrankungen
- Neutrophin-Signaltransduktion während infektionsinduzierter Neuroinflammation
- Rolle von "innate lymphoid cells" im Gehirn für Homöostase während neuroinflammatorischer Prozesse und neurodegenerativen Erkrankungen
- Einfluss peripherer Entzündungen auf die Homöostase des Gehirns
- Transmigration von *Toxoplasma gondii* durch die Blut-Hirn-Schranke
- Molekulare Mechanismen der Kontrolle der Blut-Hirn-Schranke
- Rolle von Neuropeptiden auf den Verlauf der Toxoplasmose
- Charakterisierung humaner Monozyten bei neurodegenerativen Erkrankungen

4. KOOPERATIONEN

- Dr. Karl-Heinz Smalla, Leibniz-Institut für Neurobiologie, Magdeburg
- PD Dr. Dr. Björn Schott, Leibniz-Institut für Neurobiologie, Magdeburg
- PD Dr. Eike Budinger, Leibniz-Institut für Neurobiologie, Magdeburg
- PD Dr. Markus M. Heimesaat, Charité - Universitätsmedizin Berlin
- Prof. Dr. Alexander Dityatev, DZNE, Magdeburg
- Prof. Dr. Andreas Diefenbach, Charité - Universitätsmedizin Berlin
- Prof. Dr. Anja Erika Hauser, Deutsches Rheuma-Forschungszentrum, Berlin
- Prof. Dr. Anne Dudeck, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- Prof. Dr. Chiara Romagnani, Deutsches Rheuma-Forschungszentrum, Berlin
- Prof. Dr. Daniela Dieterich, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- Prof. Dr. Dunja Bruder, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- Prof. Dr. Eckart Gundelfinger Leibniz-Institut für Neurobiologie, Magdeburg
- Prof. Dr. Martin Korte, Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung Braunschweig
- Prof. Dr. Stefan Bereswill, Charité - Universitätsmedizin Berlin
- Prof. Dr. Stefanie Schreiber, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- Prof. Dr. Stefanie Schreiber, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Universitätsklinik für Neurologie

- Prof. Dr. Thomas Schüler, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. Ildiko Rita Dunay
Kooperationen: Prof. Dr. Stefanie Schreiber, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Universitätsklinik für Neurologie
Förderer: Stiftungen - Sonstige - 01.01.2021 - 30.09.2023

Langzeitverlauf und Interkommunikation von peripherer Inflammation und Neuroinflammation bei der Amyotrophen Lateralsklerose - eine Blut-basierte Studie an Monozyten und extrazellulären Vesikeln

Im geplanten Forschungsprojekt werden von ALS-Patienten und Kontrollfällen Blutmonozyten und deren Subpopulationen mittels Durchflusszytometrie anhand ihres Oberflächenmarker- und Aktivitätsprofil im Krankheitsverlauf charakterisiert. Zusätzlich, longitudinal im Blut gemessen werden verschiedene pro- und anti-inflammatorische Zytokine sowie extrazelluläre Vesikel zur Erfassung der Interkommunikation zwischen ZNS, Neuro- und peripherer Inflammation.

Projektleitung: Prof. Dr. Ildiko Rita Dunay, Dr. Stefanie Ehrentraut
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2021 - 31.12.2021

Charakterisierung geschlechtsabhängiger Unterschiede der Mikroglia- und Monozytenfunktionen bei infektionsbedingter Neuroinflammation

Diese Studie konzentriert sich auf geschlechtsspezifische Unterschiede von Mikroglia während der Neuroinflammation, indem sie das synaptische Pruning und den Aktivierungsstatus von Mikroglia analysiert mit weiteren Untersuchungen von Phytoöstrogenen um die erhöhte Aufnahme von Phytoöstrogenen durch trendige vegetarische und vegane Ernährungsformen und deren potenzielle Beeinträchtigung der Mikroglia-Immunantworten bei der Neuroinflammation zu untersuchen.

Daher verwenden wir einen Durchflusszytometrie- und RT-qPCR-Ansatz, sowie eine *in-vitro*-Phagozytose-Assay mit wiederversiegelten synaptischen Terminals.

Projektleitung: Prof. Dr. Ildiko Rita Dunay, Dr. Johannes Steffen
Kooperationen: Prof. Dr. Andreas Diefenbach, Charité - Universitätsmedizin Berlin
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.02.2021 - 31.01.2022

Rekrutierung angeborener lymphoider Zellen in das Zentralnervensystem in einem Modell einer infektionsinduzierten Neuroinflammation

Angeborene lymphoide Zellen (ILCs) sind eine heterogene Gruppe weitgehend gewebsständiger Lymphozyten, die unter anderem zur Aufrechterhaltung der Gewebshomöostase sowie zur Initiation von Entzündungsreaktionen beitragen. ILCs sind zwar im gesamten Körper vorhanden, jedoch insbesondere an Gewebesbarrieren angereichert. Diese strategisch vorteilhafte Positionierung ermöglicht es ihnen schnell auf verschiedene mikrobielle, Umwelt- und Wirtsstimuli zu reagieren. Nach ihrer Aktivierung sezernieren ILCs ein breites Spektrum löslicher Mediatoren, was sie zu einer wichtigen Quelle für Zytokine, insbesondere in der frühen Phase einer Entzündung macht. Während der *Toxoplasma gondii* induzierten Neuroinflammation tragen ILC1 als Produzenten von IFN und TNF zur frühen Abwehrreaktion, sowie zur Rekrutierung weiterer, peripherer Immunzellen bei. Während der Infektion kommt es dabei zu einer deutlichen Akkumulation von ILCs im zentralen Nervensystem. Ihr Ursprung sowie ihre phänotypischen Eigenschaften sind dabei jedoch noch weitgehend ungeklärt. Ziel dieses Projekts ist es daher insbesondere die Herkunft, sowie die spezifischen Mechanismen der Rekrutierung von ILCs in das zentrale Nervensystem zu untersuchen.

Projektleitung: Prof. Dr. Ildiko Rita Dunay
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2019 - 30.11.2022

Interaktion von ILCs mit Neuronen im Gehirn in Homöostase und während der Toxoplasma gondii induzierten Neuroinflammation

Die enge Wechselwirkung zwischen dem Immun- und dem Nervensystem steht bereits seit längerer Zeit im Fokus der Forschung. Vorangegangene Studien konnten bereits zeigen, dass die im Darmgewebe ansässigen angeborenen lymphoiden Zellen (ILCs) von verschiedenen neuronalen Signalen beeinflusst werden. Diese Zellen spielen sowohl während der Homöostase als auch bei entzündlichen Prozessen eine entscheidende Rolle. Kürzlich zeigte sich, dass ILCs auch im Zentralnervensystem (ZNS), in unmittelbarer Nähe der Blut-Hirn-Schranke vorkommen und somit auch an der Regulation der vaskulären Integrität sowie neuroinflammatorische Prozessen beteiligt sind. Die genauen Kommunikationswege sind bisher jedoch nur unzureichend aufgeklärt.

In vorangegangenen Projekten konnten wir bereits zeigen, dass alle ILC Subpopulationen im gesunden ZNS vorhanden sind und ihre Zahl während der Neuroinflammation deutlich ansteigt. Weiterhin konnten wir bereits die enge Wechselwirkung zwischen Immunzellen und den im ZNS ansässigen Zellen während der Toxoplasmose und der sich anschließenden neuroinflammatorischen Reaktion zeigen.

In diesem Projekt sollen daher die komplexen Funktionen der verschiedenen ILC Subpopulationen sowie deren Interaktion mit Neuronen sowohl unter gesunden als auch unter pathologischen Bedingungen näher charakterisiert werden. Die erzielten Ergebnisse werden dazu beitragen, die bidirektionale Kommunikation zwischen dem Immunsystem und dem ZNS sowohl grundsätzlich als auch im Zusammenhang pathologischer Veränderungen besser zu verstehen.

Projektleitung: Dr. rer. nat. Anika Dirks, 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
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Daniela Christiane Dieterich
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. Ildiko Rita Dunay
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.06.2019 - 31.05.2022

COSEN - Kosenesenz von kognitiven Funktionen und Immunmechanismen: Das intestinale Mikrobiom als Angriffspunkt für Interventionen

Die altersbedingte Abnahme kognitiver Leistungsfähigkeit ist ein entscheidender Faktor für die zunehmende Einschränkung der Autonomie im höheren Lebensalter. Insbesondere Funktionen des Hippocampus-abhängigen expliziten Gedächtnisses ist davon betroffen. Subklinische chronische Entzündungsprozesse, wie sie häufig

in Folge von Alterungsprozessen des Immunsystems vorkommen, werden als gemeinsamer Risikofaktor für "Alterskrankheiten" wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Tumorerkrankungen einerseits und für altersbedingte Veränderungen in der Hirnstruktur und -funktion andererseits angesehen. Es soll die Beziehung zwischen altersbedingten Veränderungen der Oberflächen-Antigenstruktur von peripheren Blut-Monozyten, und der Funktion des Hippocampus-abhängigen Gedächtnisses bei alternden (50-65) und älteren (>65) gesunden Probanden untersucht werden, um so immunologische Risikofaktoren für altersbedingte kognitive Einbußen frühzeitig zu erfassen.

Es sollen alternde (50 bis 65 Jahre) und ältere (>65 Jahre) Probanden (m/w) sowie eine Kontrollgruppe von jüngeren Studienteilnehmern (18 bis 35 Jahre) mittels einer bei uns etablierten neuropsychologischen Testbatterie auf ihre kognitive Leistungsfähigkeit, insbesondere im Bereich des expliziten Gedächtnisses, untersucht werden. Die funktionelle Integrität des Hippocampus-abhängigen Gedächtnissystems wird dabei mittels funktioneller Magnetresonanztomographie (fMRT) erfasst, wobei sowohl Gedächtnis-abhängige Hippocampus-Aktivität als auch das funktionelle Konnektom im Ruhezustand erfasst werden.

Mittels Durchflusszytometrie werden durch venöse Blutentnahme gewonnene humane Blut-Monozyten auf die Expression von Zelloberflächen-Antigenen charakterisiert. Ergänzend werden Proben des intestinalen Mikrobioms untersucht, um langfristig Ernährungs-basierte Interventionen zu entwickeln.

Projektleitung: Prof. Dr. Ildiko Rita Dunay
Kooperationen: Prof. Dieterich, Prof. Gundelfinger/Seidenbecher, Prof. Leßmann, Prof. Dityatev, Prof. Düzel
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 31.12.2022

GRK 2413 SynAGE TP 5: The effect of immunosenescence on synapse composition in a chronic neuroinflammation model

Age-related impairments in the immune system, referred to as immunosenescence, contribute to increased susceptibility to infection in the older population. It has been reported that aging in microglia and macrophages impacts on many processes including toll-like receptor signaling, polarization, phagocytosis, and wound repair (Rawji et al., 2016, Raj et al., 2017). An important factor that contributes to such age-related changes is the infection with *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*), as the seropositivity of this infection increases significantly with age (Parlog et al., 2015). Using a well-established murine model, we have recently detected distinct alterations in neuronal morphology (by DT-MRI, MAP 2 Immunofluorescence and Sholl analysis) and in the expression of synaptic proteins (e.g. PSD95, synaptophysin, EAAT2, Shank3, GluA2 by WB and mass spectrometry) upon chronic cerebral *T. gondii* infection. The underlying alterations in synaptic composition and plasticity as well as consequences for neuronal connectivity are likely to involve the parallel development of neuroinflammation (Parlog et al., 2014, Lang et al. 2018). In fact, latent *T. gondii* infection is associated with basal neuroinflammation, where resident microglia become activated and produce specific cytokines and chemokines. We have recently reported, that myeloid derived innate immune cells enter the CNS and contribute to the development of neuroinflammation as well as host defense (Biswas et al., 2016, Möhle et al., 2014). While both microglia and macrophages display diminished phagocytic capacity and chemotaxis upon aging, the effects manifest differently with regards to cytokine production.

Hypothesis: We propose that chronic *T. gondii* infection-induced immune cell activation and myeloid cell recruitment contribute to synaptic changes during aging. We define the Aims:

1. To elucidate age-dependent microglia activation upon infection-induced neuroinflammation, and correlate these to the alterations in synapse composition and function during the course of infection.
2. To unravel differences in innate immune cells recruitment and function in the aging mice brain, and their communication with neuronal synapses during chronic cerebral Toxoplasmosis.

Projektleitung: Prof. Dr. Ildiko Rita Dunay, Dr. Björn Schott
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.11.2016 - 30.04.2021

ABINEP M1-project 3: Effect of peripheral inflammations on the homeostasis of the brain

The international Graduate school (GS) on Analysis, Imaging, and Modelling of Neuronal and Inflammatory Processes (**ABINEP**) is based on the two internationally recognized biomedical research foci of the

Otto-von-Guericke-University Magdeburg (OVGU), Neurosciences and Immunology. ABINEP aims at fostering cutting edge research projects in rising sub-disciplines of these research areas, which are currently supported by several German Research foundation (DFG)- and European Community (EU)-funded collaborative projects in Magdeburg (including the DFG-funded Collaborative Research Centers SFBs 779 and 854 and associated graduate schools, as well as DFG TRRs 31 and 62). The program includes scientists from the **Medical Faculty/ University Hospital Magdeburg (MED)** and the **Faculty of Natural Sciences (FNW)** of the OVGU, the **Institute for Neurobiology (LIN)** and **German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE)**, both located in Magdeburg, the **Helmholtz Centre of Infection Research** in Braunschweig as well as international collaborators.

To further strengthen the international interconnection of these research foci, 21 projects were defined to educate excellent international PhD student candidates in any of the 4 ABINEP topical modules:

- 1) Neuroinflammation: Inflammatory processes in neurodegeneration
- 2) Neurophysiology and Computational Modelling of Neuronal Networks
- 3) Immunosenescence: Infection and immunity in the context of aging
- 4) Human Brain Imaging for diagnosing neurocognitive disorders

Projektleitung: Prof. Dr. Ildiko Rita Dunay
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2018 - 31.12.2021

Neutrophin mediated signaling pathway common to the immune and the nervous system: acute and long-term effects in a model of chronic CNS infection

Das Projekt analysiert die Interaktionen zwischen Immunsystem und zentralem Nervensystem mit einem besonderen Fokus auf die Rolle der Neurotrophine. In der zweiten Förderperiode wurde an der Neurotrophin-Signaltransduktion durch den p75^{NTR} im Kontext der Neuroinflammation und der frühen Phase der Neurodegeneration geforscht. In der dritten Förderperiode wird sich das Projekt den Funktionen der Immunzellen und der neuronalen Architektur in Abhängigkeit von Neurotrophinen widmen. Die Forschung erfolgt dabei an Mäusen, welche das Neurotrophin BDNF nicht durch Neurone, Mikrogliazellen oder Monozyten sekretieren können, sowie Bassoon^{-/-} Mäusen, die BDNF überexprimieren. Weiterhin soll geklärt werden, welche Auswirkung die Signalübertragung durch Nogo-A mittels NgR1/p75^{NTR} auf das Verhalten von Mikrogliazellen und Monozyten hat, und welche Auswirkungen dies auf die neuronale Architektur und Funktion hat.

Projektleitung: Prof. Dr. Ildiko Rita Dunay
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2018 - 31.12.2021

Molecular mechanisms of mast cell - endothelial cell communication in controlling the blood-brain barrier

Mastzellen spielen eine wichtige Rolle bei neuroinflammatorischen Erkrankungen, doch die zugrunde liegenden Mechanismen sind bisher kaum untersucht. Das Projekt wird daher die zerebralen Mastzellen und deren interzelluläre Interaktionen innerhalb der neurovaskulären Einheit detailliert charakterisieren. Weiterhin wird der Einfluss der Mastzellen auf die Integrität der Blut-Hirn-Schranke und die Aktivierung der Blutgefäße bei akuten und chronischen Entzündungen im Gehirn *in vivo* durch intravitale 2-Photonenmikroskopie, Mastzell-defiziente Mäuse und Mastzell-spezifische TNF knockouts untersucht. Außerdem werden spezialisierte *in vitro* Methoden angewandt, um die molekularen Mechanismen der Mastzell-Effekte auf die Regulation der Blut-Hirn-Schranke aufzuklären.

6. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

Toxo Summit-Meeting am 01.07.2021

Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R. Medizinische Fakultät, Institut für Inflammation und Neurodegeneration, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg

Toxo Summit-Meeting am 04.11.2021

Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R. Medizinische Fakultät, Institut für Inflammation und Neurodegeneration,
Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Becker, Nils; Störmann, Philipp; Janicova, Andrea; Köhler, Kernt; Horst, Klemens; Dunay, Ildikò Rita; Neunaber, Claudia; Marzi, Ingo; Vollrath, Jan Tilmann; Relja, Borna

Club cell protein 16 attenuates CD16^{bright}CD62^{dim} immunosuppressive neutrophils in damaged tissue upon posttraumatic sepsis-induced lung injury

Journal of Immunology Research - New York, NY: Hindawi, 2014 . - 2021, insges. 14 S.;

[Imp.fact.: 4.818]

Böning, Martha A. L.; Parzmair, Gerald P.; Jeron, Andreas; Düsedau, Henning P.; Kershaw, Olivia; Xu, Baolin; Relja, Borna; Schlüter, Dirk; Dunay, Ildikò Rita; Reinhold, Annegret; Schraven, Burkhardt; Bruder, Dunja

Enhanced susceptibility of ADAP-deficient mice to *Listeria monocytogenes* infection is associated with an altered phagocyte phenotype and function

Frontiers in immunology - Lausanne: Frontiers Media, 2010, Bd. 12 (2021), insges. 20 S.;

[Imp.fact.: 7.561]

Dudeck, Jan; Kotrba, Johanna; Immler, Roland Thomas; Hoffmann, Aaron; Voss, Martin; Alexakē, Basileia-Ismēnē; Morton, Lorena; Jahn, Stephan René; Katsoulis-Dimitriou, Konstantinos; Winzer, Simon; Kollias, Georg; Fischer, Thomas; Nedospasov, Sergei A.; Dunay, Ildikò Rita; Chavakis, Triantafyllos; Müller, Andreas Johann; Schraven, Burkhardt; Sperandio, Markus; Dudeck, Anne

Directional mast cell degranulation of tumor necrosis factor into blood vessels primes neutrophil extravasation

Immunity - [Cambridge, Mass.]: Cell Press, Bd. 54 (2021), 3, S. 468-483.e5;

[Imp.fact.: 31.745]

Düsedau, Henning Peter; Steffen, Johannes; Figueiredo, Caio Andreeta; Boehme, Julia Désirée; Schultz, Kristin; Erck, Christian; Korte, Martin; Faber-Zuschratter, Heidi; Smalla, Karl-Heinz; Dieterich, Daniela C.; Kröger, Andrea; Bruder, Dunja; Dunay, Ildikò Rita

Influenza A virus (H1N1) infection induces microglial activation and temporal dysbalance in glutamatergic synaptic transmission

mBio - Washington, DC: American Society for Microbiology, 2010, Bd. 12 (2021), 5, insges. 24 S.;

[Imp.fact.: 7.867]

French, Timothy; Israel, Nicole; Düsedau, Henning Peter; Tersteegen, Anne; Steffen, Johannes; Cammann, Clemens; Topfstedt, Eylin; Dieterich, Daniela C.; Schüler, Thomas; Seifert, Ulrike; Dunay, Ildikò Rita

The immunoproteasome subunits LMP2, LMP7 and MECL-1 are crucial along the induction of cerebral toxoplasmosis

Frontiers in immunology - Lausanne: Frontiers Media, 2010, Bd. 12 (2021), insges. 16 S.;

[Imp.fact.: 5.085]

Janicova, Andrea; Haag, Florian; Xu, Baolin; Garza, Alejandra P.; Dunay, Ildikò Rita; Neunaber, Claudia; Nowak, Aleksander J.; Cavalli, Paola; Marzi, Ingo; Sturm, Ramona; Relja, Borna

Acute alcohol intoxication modulates monocyte subsets and their functions in a time-dependent manner in healthy volunteers

Frontiers in immunology - Lausanne: Frontiers Media, 2010, Bd. 12 (2021), insges. 12 S.;

[Imp.fact.: 7.561]

Matta, Sumit K.; Rinkenberger, Nicholas; Dunay, Ildikò Rita; Sibley, L. David

Toxoplasma gondii infection and its implications within the central nervous system

Nature reviews / Microbiology - Basingstoke: Nature Publ. Group, Bd. 19 (2021), 7, S. 467-480;

[Imp.fact.: 60.633]

Schott, Björn Hendrik; Kronenberg, Golo D.; Schmidt, Ulrike; Düsedau, Henning P.; Ehrentraut, Stefanie; Geisel, Olga; Bohlen und Halbach, Oliver; Gass, Peter; Dunay, Ildikò Rita; Hellweg, Rainer
Robustly high hippocampal BDNF levels under acute stress in mice lacking the full-length p75 neurotrophin receptor

Pharmacopsychiatry - Stuttgart [u.a.]: Thieme, Bd. 54 (2021), 5, S. 205-213;
[Imp.fact.: 5.788]

Stoyanov, Stoyan; Sun, Weilun; Düsedau, Henning Peter; Cangalaya, Carla; Choi, Ilseob; Mirzapour-delavar, Hadi; Baidoe-Ansah, David; Kaushik, Rahul; Neumann, Jens; Dunay, Ildikò Rita; Dityatev, Alexander

Attenuation of the extracellular matrix restores microglial activity during the early stage of amyloidosis
Glia - Bognor Regis [u.a.]: Wiley-Liss, 1988, Bd. 69 (2021), 1, S. 182-200;
[Imp.fact.: 5.984]

Sturm, Ramona; Haag, Florian; Janicova, Andrea; Xu, Baolin; Vollrath, Jan Tilmann; Bundkirchen, Katrin; Dunay, Ildikò Rita; Neunaber, Claudia; Marzi, Ingo; Relja, Borna

Acute alcohol consumption increases systemic endotoxin bioactivity for days in healthy volunteers-with reduced intestinal barrier loss in female
European journal of trauma and emergency surgery: official publication of the European Trauma Society - Heidelberg: Springer Medizin, 2007, Bd. 47 (2021), insges. 9 S.;
[Imp.fact.: 3.693]

Tersteegen, Anne; Sorg, Ursula R.; Virgen-Slane, Richard; Helle, Marcel; Petzsch, Patrick; Dunay, Ildikò Rita; Köhrer, Karl; Degrandi, Daniel; Ware, Carl F.; Pfeffer, Klaus Dieter

Lymphotoxin β receptor - a crucial role in innate and adaptive immune responses against *Toxoplasma gondii*
Infection and immunity - Washington, DC: Soc., 1970, Bd. 89 (2021), 6, insges. 20 S.;
[Imp.fact.: 3.441]

Vollrath, Jan Tilmann; Klingebiel, Felix; Bläsius, Felix Marius; Greven, Johannes; Bolierakis, Eftychios; Janicova, Andrea; Dunay, Ildikò Rita; Hildebrand, Frank; Marzi, Ingo; Relja, Borna

Alterations of phagocytic activity and capacity in granulocytes and monocytes depend on the pathogen strain in porcine polytrauma
Frontiers in medicine - Lausanne: Frontiers Media, 2014, Bd. 8 (2021), insges. 10 S.;
[Imp.fact.: 5.091]

Çalışkan, Gürsel; French, Timothy; Lacalle, Sara Enrile; Angel, Miguel; Steffen, Johannes; Heimesaat, Markus M.; Dunay, Ildikò Rita; Stork, Oliver

Antibiotic-induced gut dysbiosis leads to activation of microglia and impairment of cholinergic gamma oscillations in the hippocampus
Brain, behavior and immunity - Orlando, Fla. [u.a.]: Elsevier, Bd. 99 (2021), S. 203-217;
[Imp.fact.: 7.217]