

## Klinik für Neurochirurgie

### ■ Direktor: Prof. Dr. Joachim K. Krauss

Tel.: 0511/532-6652 • E-Mail: krauss.joachim@mhh-hannover.de • [www.mh-hannover.de/neurochirurgie.html](http://www.mh-hannover.de/neurochirurgie.html)

- Keywords: Elektrophysiologie; Neuroonkologie; Tiefe Hirnstimulation; Verhaltensuntersuchungen; Tiermodelle; Hirntumor; Meningiom; Akustikusneurinom; Schädelbasis; Rückenmarkstumor; Bandscheibenvorfall; Spinalstenose; Hydrocephalus; Pädiatrische Neurochirurgie; Experimentelle Neurochirurgie; Subarachnoidalblutung; Aneurysma; Schädelhirntrauma; Parkinson; Dystonie; Wirbelsäule; Schmerz; Trigeminusneuralgie; Jannetta; Neurointensiv- medizin; Pseudotumor cerebri; Hirndruckdynamik

## Forschungsprofil

Die klinische Forschung der Klinik für Neurochirurgie beinhaltet Projekte aus der funktionellen Neurochirurgie (Bewegungsstörungen, neuropsychiatrische Erkrankungen, Schmerz), der Neuroonkologie (Lebensqualität, differenzielle Behandlungskonzepte), der Hydrocephalusforschung (Pathophysiologie, Hydrodynamik, Shunttechnologie), und der Schädelbasischirurgie.

Insbesondere werden zahlreiche klinische Studien zur tiefen Hirnstimulation bei Bewegungsstörungen, neuropsychiatrischen Erkrankungen und neuropathischen Schmerzsyndromen durchgeführt. Diese umfassen unter anderem die Entwicklung von Behandlungsalgorithmen für die multifokale tiefe Hirnstimulation bei seltenen Bewegungsstörungen und bei der Tourette Erkrankung. Experimentelle Arbeiten umfassen intraoperative Mikroelektrodenableitungen aus den Basalganglien und dem Thalamus, sowie die Aufzeichnung von lokalen Feldpotentialen über externalisierte Elektroden bei spezifischen motorischen und kognitiven Paradigmen.

Der Schwerpunkt der tierexperimentellen Forschung liegt auf der Translation klinischer Fragestellungen. Hierzu gehören Studien zur tiefen Hirnstimulation bei Tiermodellen für Bewegungsstörungen und neuropsychiatrische Erkrankungen, die verhaltensbiologisch, pharmakologisch und neuroanatomisch charakterisiert werden. Ein weiterer Schwerpunkt ist die neuroonkologische Forschung mit heterolog implantierten Tumoren aus Primärzellen humaner hirneigener Tumoren, sowie mit Tumorzelllinien.

Im Verbundzentrum für Biokompatibilität und Implantatimmunologie - CrossBIT - werden Elektroden entwickelt und tierexperimentell getestet, die dauerhafte, medizinisch sichere, räumlich hoch auflösende elektrophysiologische Messungen und Stimulationen im zentralen Nervensystem ermöglichen. Solche Elektroden sind bei neuroelektrischen Schnittstellen, wie zentralen Hörprothesen oder Motorprothesen, erforderlich. Weitere Vorhaben beschäftigen sich mit Infektionen neurochirurgischer Implantate durch Biofilmerreger im Verbundprojekt „Biofabrication“. Im Exzellenzcluster Hearing4All untersuchen wir die Verarbeitung auditorischer Informationen bei Patienten mit tiefer Hirnstimulation mit Hilfe von kortikalen und subkortikalen elektrophysiologischen Messungen.

## Ausgewähltes Forschungsprojekt

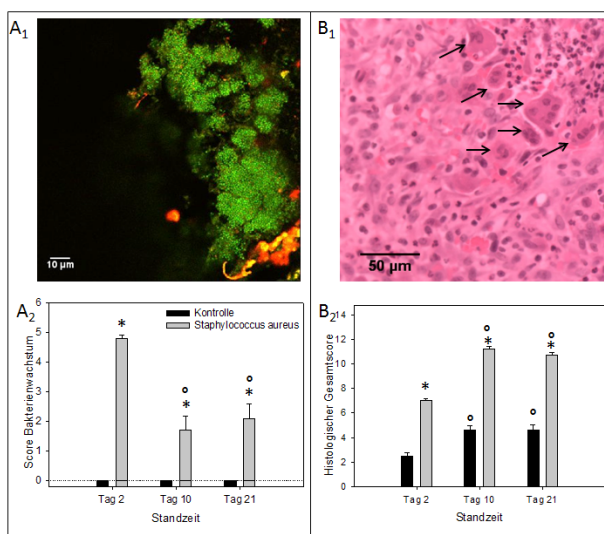
### Freisetzung von antibakteriellen Wirkstoffen durch funktionalisierte Implantatoberflächen bei Biofilm-assoziierten Infektionen

Implantat-assoziierte Infektionen sind trotz moderner chirurgischer Techniken und intensiver Forschung eine der Hauptursachen für Implantatversagen und eine der größten Herausforderungen in vielen chirurgischen Bereichen. In der Neurochirurgie ist insbesondere die Durchtrittsstelle vom subkutanen Gewebe bis zum Gehirn gefährdet, wie beispielsweise bei Shuntinfektionen. In der Regel werden diese Infektionen durch Bakterien ausgelöst, die sich an der Implantatoberfläche anheften und sich in komplexen Biofilmen organisieren. Diese Biofilme verursachen häufig eine

chronische Entzündung, welche wiederum durch verschiedene Mediatoren Veränderungen des umgebenden Gewebes induziert. Eine medikamentöse Therapie solcher Infektionen ist nur bedingt erfolgreich, da in Biofilmen organisierte Bakterien durch unterschiedliche Mechanismen oft relativ resistent gegenüber Chemotherapeutika und die körpereigene Immunabwehr sind. Der Schwerpunkt diesbezüglicher Forschungsaktivitäten liegt daher in der Prävention der Biofilmbildung durch die Funktionalisierung von Implantatoberflächen, zum Beispiel durch antibakterielle Wirkstoffe.

In unserer Arbeitsgruppe wurde vor diesem Hintergrund ein Rattenmodell entwickelt, bei dem zur Simulation einer intraoperativen Kontamination von Implantaten und einer daraus resultierenden Implantatinfektion transkranielle Schrauben in der Schädelkalotte von Ratten befestigt wurden. Die Besiedlung der Implantate erfolgte durch Einbringen von *Staphylococcus aureus* in den Bohrkanal (bzw. Suspensionslösung ohne Bakterien als Referenz). An den Tagen 2, 10 und 21 nach der Implantation wurden die Ratten euthanasiert und die Biofilmbildung auf den Schrauben mit einem konfokalen Laser-scanning Mikroskop (CLSM) semiquantitativ ausgewertet. Zusätzlich wurden nach histologischer Aufarbeitung des Schädelknochens die Entzündungszellen (Anzahl der neutrophilen Granulozyten, Lymphozyten und Makrophagen), der Knochenumbau (Anzahl der Osteoklasten), die Fremdkörper-Reaktion (Anzahl der Fremdkörper-Riesenzellen) und die Fibrose beurteilt. Weiterhin wurden in den Gehirnpräparaten die Entzündung der Gehirnhäute, sowie die Entzündungszellinfiltration und die Nekrose des Gehirngewebes durch das Implantat ausgewertet. Die statistische Analyse erfolgte mit einer mehrfaktoriellen Varianzanalyse mit anschließendem post-hoc Tukey's Test ( $p < 0.05$ ).

Bei den mit *Staphylococcus aureus* besiedelten Tieren wurde zu allen Analysezeitpunkten eine signifikante Biofilmbildung gegenüber den Kontrolltieren auf den Implantaten nachgewiesen. Die histologische Auswertung des Knochens und des umgebenden Weichgewebes ergab ebenfalls zu allen Analysezeitpunkten signifikant erhöhte Entzündungszellen und Fremdkörper-Reaktionen im Vergleich zur Kontrollgruppe.



**Abb. 1:** Bakterienwachstum auf einer transkraniellen Titanschraube (A) und Entzündungsreaktion des umgebenden Gewebes (B) nach intraoperativer Besiedelung mit *Staphylococcus aureus*. Gezeigt wird ein mit einem konfokalen Laser-scanning Mikroskop aufgenommenes Bild einer großen Biofilmbildung aus hauptsächlich lebenden (grün) und vereinzelt toten Bakterien (rot; A<sub>1</sub>), sowie die lichtmikroskopische Aufnahme eines HE gefärbten Schnittpräparat des umgebenden Gewebes mit mehrkernigen Riesenzellen (Pfeile) als Ausdruck einer Fremdkörper-Reaktion (B<sub>1</sub>). Die Balkendiagramme zeigen die Mittelwerte + Standardfehler für Tiere mit Bakterienbesiedelung und Vehikel-behandelte Tiere (Kontrolle) für die Auswertung an den Tagen 2, 10 und 21 nach Bakterienbesiedelung mit Bewertung des Bakterienwachstums mit Hilfe eines Scores (A<sub>2</sub>) und den Gesamtscore der ausgewerteten Parameter Entzündung, Knochenumbau durch Osteoklasten, Fremdkörper-Reaktion und Fibrose (B<sub>2</sub>). Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen sind mit einem Sternchen gekennzeichnet (\*), Unterschied

Der Knochenumbau war nach 10 und 21 Tagen deutlich stärker bei den infizierten Tieren als in der Kontrollgruppe. Die Fibrose war nach 21 Tagen gegenüber den Kontrolltieren erhöht. Die Auswertung des Gehirngewebes zeigte eine signifikant erhöhte Infiltration mit Entzündungszellen der Hirnhäute und des Hirngewebes, während nekrotische Veränderungen unabhängig von der Bakterienbesiedelung waren, und auf den mechanischen Schaden durch die Schrauben zurückzuführen sind.

Dieses Modell eignet sich daher zur Untersuchung des Eintritts von Bakterien aus dem subkutanen Gewebe entlang der Schraube bis auf das Gehirngewebe, eine Eintrittspforte, die beispielsweise bei der Ausleitung von Shuntkathetern aus dem Ventrikelsystem des Gehirns über das Unterhautgewebe bis in die Bauchhöhle eine Rolle spielt. Die Implantation am Schädelknochen hat dabei den Vorteil, dass die Implantate keinen mechanischen Einflüssen ausgesetzt sind und sich Veränderungen am Implantat ohne größere Manipulationen am Tier durch einfache Sichtkontrollen bzw. Palpation erfassen lassen.[Abbildung1]

Im jetzt geplanten Projekt soll mit diesem Modell ein lokales Drug Delivery System erprobt werden, bei dem auf den Titankörper einer Schraube zunächst eine nanoporöse Schicht aufgebracht wird, deren Poren dann mit dem Antibiotikum Ciprofloxacin gefüllt werden. Nach Einsetzen des Titanimplantats wird dieses Antibiotikum lokal freigesetzt. Die so präparierten Schrauben werden in der Schädelkalotte von Ratten befestigt und die Biofilmbildung und die begleitende Entzündungsreaktion 10 und 21 Tage nach intraoperativer Besiedelung mit *Staphylococcus aureus* ausgewertet. Hierzu werden die Ratten euthanasiert und die Biofilmbildung auf den Schrauben mit einem konfokalen Laser-scanning Mikroskop (CLSM) semiquantitativ ausgewertet. Zusätzlich werden nach histologischer Aufarbeitung des Schädelknochens die Entzündungszellen, der Knochenumbau, die Fremdkörper-Reaktion und die Fibrose wie zuvor beurteilt. In den Gehirnpräparaten werden die Entzündung der Gehirnhäute, sowie die Entzündungszellinfiltration und die Nekrose des Gehirngewebes durch das Implantat ausgewertet.

■ Projektleitung: Schwabe, Kerstin (Prof. Dr.), beteiligte Mitarbeiter: Angelov, Svilen (Dr.), Krauss, Joachim K. (Prof. Dr. med.), Wloch, Andreas (Dr.); Kooperationspartner: Prof. Behrens (LUH); Förderung: Biofabrication, zusätzlich beantragt bei der Stiftung "Neurochirurgische Forschung"

## Weitere Forschungsprojekte (mit Stichtag 01.12.2015)

### **Implantable Systems Performance Registry (PSR/PAN)**

■ Projektleitung: Krauss, Joachim K. (Prof. Dr. med.) beteiligte Mitarbeiter: Saryyeva, Assel (Dr. med.); Wloch, Andreas; Abdallat, Mahmoud; Manu, Mihai; Runge, Joachim; Grünwald, Svetlana (study nurse); Förderung: Firma Medtronic Neuromodulation, USA

### **Electrophysiological correlates of auditory change detection and auditory distraction effects: A comparison of subcortical LFP and surface EEG measurements**

■ Projektleitung: Krauss, Joachim K. (Prof. Dr. med.), Sandmann, Pascal (Prof.) beteiligte Mitarbeiter: Schwabe, Kerstin (Prof.Dr.), Beck, Anne-Kathrin; Kooperationspartner: Dengler, Reinhard (Prof.Dr.), Neurologie; Förderung: Exzellenzcluster H4A, Projekt A2.12

### **STIM-CP**

■ Projektleitung: Krauss, Joachim K. (Prof. Dr. med.) beteiligte Mitarbeiter: Saryyeva, Assel (Dr. med.) Wloch, Andreas (Dr. med.); Abdallat, Mahmoud; Manu, Mihai; Runge, Joachim; Hartmann, Christian (Prof. Dr. med.); Study nurse: S. Grünwald; Schwabe; Kooperationspartner: Timmermann, Lars (Prof. Dr.), Universitätsklinikum Köln; Förderung: Klinische Forschergruppe 219 (DFG) der Uniklinik Köln

**Schädigungen des Kleinhirnwurms bei juvenilen Ratten: Auswirkungen auf Kommunikation, Sozialverhalten, Motivation und Motorik**

■ Projektleitung: Hermann, Elvis J. (Dr. med.), Al-Afif, Shadi (Dr. med.), Krauss, Joachim K. (Prof. Dr. med.), Schwabe, Kerstin (Prof. Dr.); Förderung: Stiftung Neurochirurgische Forschung

**Experimentelle Untersuchungen zur Effektivität von oberflächlicher und intrakortikaler elektrischer Stimulation des primär visuellen Kortex**

■ Projektleitung: Nakamura, Makoto (Prof. Dr. med.); Förderung: Stiftung Neurochirurgische Forschung

**Lokaler Einsatz von Nucleolipiden zur Behandlung von Glioblastomen**

■ Projektleitung: Al-Afif, Shadi (Dr. med.), John, Nadine (Dr.), Nakamura, Makoto (Prof. Dr. med.), Krauss, Joachim K. (Prof. Dr. med.), Schwabe, Kerstin (Prof. Dr.), Wu, Zhiqun; Förderung: Stiftung Neurochirurgische Forschung

**Gentherapeutisch vermittelte Radionuklidtherapie auf zellulärer Ebene nach Induktion von zerebralen Tumoren mit Natrium-Jodid-Symporter-Expression im Nacktmausmodell**

■ Projektleitung: Mirzayan, Javad (PD Dr.med.); Förderung: Stiftung Neurochirurgische Forschung

**Quantitative und qualitative Untersuchungen der Biofilmmzusammensetzung auf neurochirurgischen Implantatmaterialien im Rattenmodell**

■ Projektleitung: Krauss, Joachim K. (Prof. Dr. med.), Schwabe, Kerstin (Prof. Dr.), Ludwig, Silke; Förderung: Biofabrication, Modul Implantatassoziierte Infektionen und Immunreaktionen, Teilprojekt M7

**Application of nanotube electrodes in multimodal detection and activation of neuronal signals - "Flowtrode"**

■ Projektleitung: Schwabe, Kerstin (Prof. Dr.), Angelov, Svilen (Dr.); Förderung: KMU-innovativ: Medizintechnik

**Molekulare und klinische Charakterisierung von Schädelbasis-Meningeomen**

■ Projektleitung: Nakamura, Makoto (Prof. Dr. med.), Yesilöz, G.; Kooperationspartner: Mawrin, Christian (Prof.Dr.), Neuropathologie Magdeburg; Förderung: Niedersächsische Krebsgesellschaft e.V.

**Originalpublikationen**

Alam M, Sanghera MK, Schwabe K, Lütjens G, Jin X, Song J, von Wrangel C, Stewart RM, Jankovic J, Grossman RG, Darbin O, Krauss JK. Globus pallidus internus neuronal activity: a comparative study of linear and non-linear features in patients with dystonia or Parkinson's disease. *J Neural Transm (Vienna)* 2016;123(3):231-240

Darbin O, Xingxing J, von Wrangel C, Schwabe K, Nambu A, Naritoku DK, Krauss JK, Alam M. Neuronal entropy-rate feature of entopeduncular nucleus in rat model of Parkinson's disease. *Int J Neur Syst* 2016;26(2):1550038

Dengler J, Maldaner N, Bijlenga P, Burkhardt JK, Graewe A, Guhl S, Hong B, Hohaus C, Kursumovic A, Mielke D, Schebesch KM, Wostrack M, Rufenacht D, Vajkoczy P, Schmidt NO, Giant Intracranial Aneurysm Study Group. Perianeurysmal edema in giant intracranial aneurysms in relation to aneurysm location, size, and partial thrombosis. *J Neurosurg* 2015;123(2):446-452

Dressler D, Berweck S, Chatzikalfas A, Ebke M, Frank B, Hesse S, Huber M, Krauss JK, Mücke KH, Nolte A, Oelmann HD, Schönlé PW, Schmutzler M, Pickenbrock H, Van der Ven C, Veelken N, Vogel M, Vogt T, Saberi FA. Intrathecal Baclofen therapy in

Germany: Proceedings of the IAB-Interdisciplinary Working Group for Movement Disorders Consensus Meeting. *J Neural Transm* 2015;122(11):1573-1579

Heinemann A, Koenen S, Schwabe K, Rehbock C, Barcikowski S. How electrophoretic deposition with ligand-free platinum nanoparticles affects contact angle. *Key Eng Mat* 2015;654:218-223

Hermann EJ, Esmailzadeh M, Ertl P, Polemikos M, Raab P, Krauss JK. Endoscopic intracranial surgery enhanced by electromagnetic-guided neuronavigation in children. *Childs Nerv Syst* 2015;31(8):1327-1333

Hermann EJ, Petrakakis I, Götz F, Lütjens G, Lang J, Nakamura M, Krauss JK. Surgical treatment of distal anterior cerebral artery aneurysms aided by electromagnetic navigation CT angiography. *Neurosurg Rev* 2015;38(3):523-530

Hermann EJ, Petrakakis I, Polemikos M, Raab P, Cinibulak Z, Nakamura M, Krauss JK. Electromagnetic navigation-guided surgery in the semi-sitting position for posterior fossa tumours: a safety and feasibility study. *Acta Neurochir (Wien)* 2015;157(7):1229-1237

Hong B, Biertz F, Raab P, Scheinichen D, Ertl P, Grosshennig A, Nakamura M, Hermann EJ, Lang JM, Lanfermann H, Krauss JK. Normobaric hyperoxia for treatment of pneumocephalus after posterior fossa surgery in the semisitting position: a prospective randomized controlled trial. *PLoS One* 2015;10(5):e0125710

Huebl J, Brücke C, Schneider GH, Blahak C, Krauss JK, Kühn AA. Bradykinesia induced by frequency-specific pallidal stimulation in patients with cervical and segmental dystonia. *Parkinsonism Relat Disord* 2015;21(7):800-803

Jin X, Schwabe K, Krauss JK, Alam M. Coherence of neuronal firing of the entopeduncular nucleus with motor cortex oscillatory activity in the 6-OHDA rat model of Parkinson's disease with levodopa-induced dyskinesias. *Exp Brain Res* 2016;DOI: 10.1007/s00221-015-4532-1

John N, Theilmann W, Frieling H, Krauss JK, Alam M, Schwabe K, Brandt C. Cortical electroconvulsive stimulation alleviates breeding-induced prepulse inhibition deficit in rats. *Exp Neurol* 2016;275(Pt.1):99-103

Kehler U, Kiefer M, Eymann R, Wagner W, Tschan CA, Langer N, Rohde V, Ludwig HC, Gliemroth J, Meier U, Lemcke J, Thomale UW, Fritsch M, Krauss JK, Mirzayan MJ, Schuhmann M, Huthmann A. PROSAIKA: A prospective multicenter registry with the first programmable gravitational device for hydrocephalus shunting. *Clin Neurol Neurosurg* 2015;137:132-136

Koenen S, Streubel R, Jakobi J, Schwabe K, Krauss JK, Barcikowski S. Continuous electrophoretic deposition and electrophoretic mobility of ligand-free, metal nanoparticles in liquid flow. *J Electrochem Soc* 2015;162(4):D174-D179

Kronenbuerger M, Nolte KW, Coenen VA, Burgunder JM, Krauss JK, Weis J. Brain alterations with deep brain stimulation: New insight from a neuropathological case series. *Mov Disord* 2015;30(8):1125-1130

Merkel A, Neumann WJ, Huebl J, Aust S, Horn A, Krauss JK, Dziobek I, Kuhn J, Schneider GH, Bajbouj M, Kühn AA. Modulation of Beta-Band Activity in the Subgenual Anterior Cingulate Cortex during Emotional Empathy in Treatment-Resistant Depression. *Cereb Cortex* 2015;DOI: 10.1093/cercor/bhv100

Mirzayan MJ, Calvelli K, Capelle HH, Weigand J, Krauss JK. Subdural Hematoma and Oral Anticoagulation: A Therapeutic Dilemma from the Neurosurgical Point of View. *J Neuro Surg A Cent Eur Neurosurg* 2016;77(1):31-35

Polemikos Manolis, Lütjens Götz, Krauss Joachim K. Dystonic Hand Associated with Spontaneous Migration of a Retained Bullet. *Movement Disorders Clinical Practice* 2016;33(1):98-99

Schroll H, Horn A, Gröschel C, Brücke C, Lütjens G, Schneider GH, Krauss JK, Kühn AA, Hamker FH. Differential contributions of the globus pallidus and ventral thalamus to stimulus-response learning in humans. *Neuroimage* 2015;122:233-245

Vogt PM, Ipaktchi R, Weyand B, Radtke C, Krauss JK, Lenarz T. Erratum zu: Weichteilplastische Massnahmen bei Komplikationen im Schädelbereich. *Chirurg* 2015;86(11):1063

Weigel R, Capelle HH, Flor H, Krauss JK. Event-related cortical processing in neuropathic pain under long-term spinal cord stimulation. *Pain Physician* 2015;18(2):185-194

Weigel R, Schlickum L, Weisser G, Krauss JK. Treatment concept of chronic subdural haematoma according to an algorithm using evidence-based medicine-derived key factors: A prospective controlled study. *Br J Neurosurg* 2015;29(4):538-543

Wolf ME, Blahak C, Krauss JK. The Importance of Checking Impedance: Misinterpretation of Deep Brain Stimulation Dysfunction as Epilepsy. *Movement Disorders Clinical Practice* 2015;DOI: 10.1002/mdc3.12267

Wolf ME, Capelle HH, Lütjens G, Ebert AD, Hennerici MG, Krauss JK, Blahak C. Body weight gain in patients with bilateral deep brain stimulation for dystonia. *J Neural Transm (Vienna)* 2016;123(3):261-267

### Übersichtsarbeiten

Fasano A, Aquino CC, Krauss JK, Honey CR, Bloem BR. Axial disability and deep brain stimulation in patients with Parkinson disease. *Nat Rev Neurol* 2015;11(2):98-110

Odin P, Ray Chaudhuri K, Slevin JT, Volkmann J, Dietrichs E, Martinez-Martin P, Krauss JK, Henriksen T, Katzenschlager R, Antonini A, Rascol O, Poewe W, National Steering Committees. Collective physician perspectives on non-oral medication approaches for the management of clinically relevant unresolved issues in Parkinson's disease: Consensus from an international survey and discussion program. *Parkinsonism Relat Disord* 2015;21(10):1133-1144

### Buchbeiträge, Monografien

Krauss JK. Movement disorders secondary to craniocerebral trauma. In: Netherlands: Elsevier B.V, 2015. S. 475-496

Luetjens G, Saryyeva A, Krauss JK. Spezielle neurochirurgische Schmerztherapie. In: Moskopp D, Wassmann HD[Hrsg.]: Neurochirurgie Handbuch für die Weiterbildung und interdisziplinäres Nachschlagewerk. 2 AuflStuttgart: Schattauer, 2015. S. 915-923

### Abstracts

2015 wurden 60 Abstracts publiziert.

### Habilitationen

Mirzayan, Mohammad Javad (PD Dr. med.): Tierexperimentelle Untersuchungen zum Schädelhirntrauma.

### Promotionen

Dietrich, Carolin (Dr. med.): Tiefe Hirnstimulation im entopedunculären Nucleus bei Ratten mit zuchtinduziertem Defizit der sensorimotorischen Informationsverarbeitung.

Petrakakis, Ioannis (Dr. med.): Diagnostik, operative Therapie und postoperative Ergebnisse bei seltenen raumfordernden Prozessen der Sellaregion.

### Wissenschaftspreise

Beck, Anne-Kathrin: Posterpreis DGNC.

Elle, Thomas: Posterpreis DGNC.

Ludwig, Silke: Posterpreis International Symposium of Biofabrication.

### Weitere Tätigkeiten in der Forschung

Krauss, Joachim K. (Prof. Dr. med.): Präsident der World Society for Stereotactic and Functional Neurosurgery; Chair Education Committee der World Society for Stereotactic and Functional Neurosurgery; Past Präsident und Ehrenpräsident der European Society for Stereotactic and Functional Neurosurgery; Vorsitzender der Kommission Technische Standards und Normen DGNC; Erweiterter Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie; Mitglied des Executive Committee Section Functional Neurosurgery der European Association of Neurological Surgery; Präsident des Executive Committee Functional and Stereotactic Neurosurgery der World Federation of Neurological Surgeons; Medical Advisory Board der European Dystonia Foundation; Co-Chair DBS Study Group Pedunculopontine Nucleus der Movement Disorder Society; Mitglied des Executive Committee Task Force Dystonia der Movement Disorder Society; Mitglied des Executive Committee EURO Dystonia; MC Dystonia COST-Project (EU); Chair Young Neurosurgeon's Training Programme, Medtronic Europe; Executive

Committee, Young Neurologist's Training Programme, Medtronic Europe. Wissenschaftlicher Beirat Institut für neurorehabilitative Forschung BDH, Hessisch-Oldendorf. Ärztlicher Beirat für das Zentrum für Kognitionswissenschaften, Universität Bremen Co-Editor für das Zentralblatt für Neurochirurgie (Central European Neurosurgery); Im Editorial Board für Journal of Neural Transmission; Stereotactic and Functional Neurosurgery, Neuroscience and Neuroeconomics; Interdisciplinary Neurosurgery: Advanced Techniques; Journal of Basic and Clinical Medicine Reviewer für World Neurosurgery, Journal of the Neurological Sciences, The Lancet, Neurosurgery, Journal of Clinical Movement Disorders, Clinical Neurophysiology, European Journal of Neurology, Basal Ganglia. Fachgutachter der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Nakamura, Makoto (Prof. Dr. med.): Reviewer für Brain Research, Acta Neurochirurgica, Clinical Neurology and Neurosurgery, Journal of Neuroscience Methods, Neurosurgical Review; Editorial Board Member für Clinical Neurology and Neurosurgery.

Schwabe, Kerstin (Prof. Dr.): Reviewer für Brain Research; Journal of Neuroscience; Schizophrenia Bulletin; Neurosurgery; Journal of Visualized Experiments.