

# Psychiatrische und Psychotherapeutische Klinik

## Lehrstuhl für Psychiatrie und Psychotherapie

### Adresse

Schwabachanlage 6  
91054 Erlangen  
Tel.: +49 9131 8534166  
Fax: +49 9131 8534862  
www.psychiatrie.uk-erlangen.de

### Direktor

Prof. Dr. med. Johannes Kornhuber

### Ansprechpartnerin

Marita Imrich  
Tel.: +49 9131 8534166  
Fax: +49 9131 8534862  
direktion-psych@uk-erlangen.de

### Forschungsschwerpunkte

- Depressionen
- Demenzen
- Suchtstörungen
- klinische Neurochemie und neurochemische Demenzdiagnostik
- Neurophotonik
- medizinische Versorgungsforschung
- Sensorik
- molekulare Psychiatrie

### Struktur des Lehrstuhls

Professuren: 3  
Beschäftigte: 225  
• Ärzte: 36  
• Wissenschaftler: 25  
(davon drittmittelfinanziert: 11)  
• Promovierende: 84

### Klinische Versorgungsschwerpunkte

- Depressionen
- Gedächtnisstörungen
- Demenzen
- Schizophrenien
- Suchterkrankungen
- Angsterkrankungen

### Forschung

Die Forschung nutzt ein breites methodisches Spektrum und reicht von der klinisch orientierten Grundlagenforschung über die klinische Forschung bis zur Versorgungsforschung.

### Depressionen

Sphingolipide sind essenzielle Bestandteile der Membran von Nervenzellen und regulieren den Signalfuss zwischen Neuronen. Wir konnten zeigen, dass Alkohol einen paradoxen antidepressiven Effekt über die Beeinflussung eines wichtigen Sphingolipid-metabolisierenden En-

zyms entfaltet. Darüber hinaus konnten wir auch ein verändertes alternatives Splicing dieses Enzyms bei Patienten mit depressiven Störungen beschreiben, womit es auch Angriffspunkt für eine verbesserte Pharmakotherapie ist.

Förderung: DFG, BMBF, IZKF

Die Ergebnisse einer randomisiert-kontrollierten multizentrischen Studie (KuS) zur Untersuchung der Wirksamkeit einer Boulder-therapeutischen Intervention bei Menschen mit Depression zeigten eine signifikante Verbesserung der Symptomatik im Vergleich zu reiner körperlicher Aktivierung in Form eines Bewegungsprogramms. Förderung: DFG

### Demenzen

Eine durchgeführte Studie konnte zeigen, dass das A $\beta$ -Peptid A $\beta$ 1-40 bei den entzündlichen ZNS-Erkrankungen MS und bakterielle Meningitis zwar ebenfalls herabgesetzt ist, nicht aber bei der Alzheimerkrankheit. Somit erlaubt die Verwendung der Ratio A $\beta$ 1-42/A $\beta$ 1-40 eine schärfere diagnostische Trennung zwischen diesen Erkrankungen. Der Befund spricht auch gegen die Sicht der Alzheimerkrankheit als eine möglicherweise Infekt-getriggerte Immunpathologie.

In einer weiteren Studie wurde die Population peripherer T-Helferzellen (Th) in verschiedenen Stadien der Alzheimerkrankheit untersucht, wobei sich im Stadium der leichten kognitiven Störung eine signifikante Erhöhung der Interleukin-17-sezernierenden Th17-Zellen fand und damit ein Hinweis darauf, dass nicht nur das angeborene, sondern auch das adaptive Immunsystem bei der Pathogenese der Alzheimerdemenz beteiligt sein könnte.

Die DeTaMAKS-Studie ist die erste kontrollierte, randomisierte Studie zur Effektivität der nichtmedikamentösen MAKS-Therapie® in Tagespflege in Kombination mit einer telefonischen Angehörigen-Kurzintervention. Die Ergebnisse für den 6-Monats-Interventionszeitraum zeigten die signifikante Wirkung der MAKS-Therapie®, indem sowohl die kognitiven als auch die alltagspraktischen Fähigkeiten der Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen mindestens auf dem Ausgangsniveau stabilisiert werden konnten, während sie in der Kontrollgruppe nachließen.

Das nationale Graduiertenkolleg „Optimierungsstrategien bei Demenz“ (OptiDem), gefördert von der Karl und Veronica Carstens-Stiftung, wurde mit elf Doktoranden erfolgreich abgeschlossen.

### Suchtstörungen

In internationalen multizentrischen Studien konnten neue genetische Mechanismen, die an

der Entstehung von Alkoholsucht beteiligt sind, identifiziert werden. Im Tiermodell konnten die physiologischen Mechanismen im Gehirn charakterisiert werden, über die spontane genetische Veränderungen zu einer reduzierten Funktion des Belohnungssystems führen.

Förderung: DFG, IZKF

Wir haben untersucht, welche Rolle das Protein EFhd2 bei der Kontrolle von alkoholabhängigen Verhaltensweisen spielt. Wir fanden heraus, dass EFhd2-Knock-Out-Mäuse mehr Alkohol trinken als Kontrollen und ihren Konsum spontan eskalieren. Dies fiel mit einem Phänotyp mit hoher „Neuigkeits-Suche“ und geringer Angst zusammen.

Förderung: IZKF

Wir konnten Belege dafür erbringen, dass intrauterine Androgenexposition das Risiko für Substanzstörungen, externalisierende Verhaltensweisen im Kindesalter, Suizide und körperliche Erkrankungen im Erwachsenenalter beeinflusst. Zudem konnten wir erste Hinweise dafür finden, dass ein stärkerer pränataler Androgeneinfluss auch die Lebenserwartung verkürzt. In klinischen wie auch nicht-klinischen Kohorten fanden wir kleinere 2D:4D-Werte bei Alkoholabhängigkeit und Binge Drinking; dieser Biomarker lässt vermuten, dass Testosteronexposition vor der Geburt das spätere Risiko für alkoholbezogene Störungen erhöht.

In einer Serie von Untersuchungen konnten wir die Validität und Reliabilität der neuen Kriterien für die Internetspielerkrankung und die pathologische Nutzung sozialer Netzwerke belegen.

### Klinische Neurochemie und neurochemische Demenzdiagnostik

Das nach ISO 15189 akkreditierte Labor beteiligte sich an zwei EU-finanzierten Großprojekten, die sich mit neurochemischer Demenzdiagnostik beschäftigten (BiomarkAPD und IMI-EMIF) und koordinierte dabei zwei Workpackages. Beide Projekte führten zur Verbesserung des Verständnisses der Rolle von Liquorbiomarkern bei der Diagnose von neurodegenerativen Krankheiten, wie Alzheimererkrankung (AD), einschließlich Ansätzen zur Validierung von Neurofilament Light (NfL) als Blutbiomarker. Der im Labor entwickelte diagnostische Algorithmus zur Interpretation der Liquorbiomarker in der AD-Diagnostik („Erlangen Score“) wurde weiter validiert und ist inzwischen auch in einigen anderen europäischen Zentren eingesetzt worden.

Das Labor koordinierte der erste internationale Inter-Center Ringversuch für Biobanking der Neurodegeneration-Biomarker.

## Neurophotonik

Die Gruppe entwickelte eine neue Methode zur optischen Messung von Verbindungsstärken in Nervenzell-Netzwerken und veröffentlichte die ersten Ergebnisse 2017. Dieses Projekt wurde durch die Else-Kröner-Fresenius Stiftung gefördert und beschäftigt sich nun im zweiten Abschnitt mit dem Einsatz der Messmethode zur Erforschung der Wirkungsweise von Antidepressiva. Ein laufendes, von der DFG gefördertes Projekt untersuchte die Eigenschaften antipsychotischer Wirkstoffe, die für die Wirksamkeit an der Synapse relevant sind. Zusätzlich wurden in Zusammenarbeit mit der Neurochirurgischen Klinik verschiedene Chemotherapeutika auf ihre Sicherheit für die Funktion von Nervenzellen überprüft.

## Medizinische Versorgungsforschung

In Kooperation mit dem Interdisziplinären Schmerzzentrum wurde ein Instrument zur Operationalisierung erfolgreicher teilstationärer Behandlung entwickelt, welches auf Patient Reported Outcomes (PRO) basiert, um Routinedaten der Versorgung auswerten zu können. Eine Validierung mit Langzeitdaten von chronischen Schmerzpatienten erfolgte und konnte in einer internationalen Veröffentlichung zeigen, dass das Instrument zufriedenstellend zwischen langfristig erfolgreich behandelten Patienten und Niedrig-Respondern differenziert.

In der medizinischen Versorgungsforschung gibt es wenige Langzeitstudien, die über den Zeitraum von fünf Jahren hinausgehen. Es ist deshalb eine Besonderheit, dass in Kooperation mit der Fachklinik Herzogenaurach, Abteilung Neurorehabilitation, im Rahmen einer Kohortenstudie der Verlauf von Schlaganfallpatienten bis 7,5 Jahre nach Entlassung aus der stationären neurologischen Rehabilitation untersucht und veröffentlicht wurde.

## Sensorik

Wir untersuchten in drei Studien am Menschen den Einfluss von Makronährstoffen auf olfaktorische, kognitive, metabolische und psychophysiologische Parameter. In der ersten placebo-kontrollierte Studie wurden Nährstofflösungen (Protein, Kohlenhydrat oder Fett; 600 kcal) oder Placebo langsam intravenös appliziert. Hinsichtlich Hunger und Food-Craving, Kognition und Olfaktorik unterschieden sich die Nährstofflösungen nicht. Die zweite Studie untersuchte den Einfluss einer isokalorischen und isovolumetrischen Nährstofflösung (600 kcal) in Abhängigkeit unterschiedlicher oraler Applikation (normale Aufnahme versus langsame intervallierte

Aufnahme). Die dritte Studie ist eine placebo-kontrollierte Studie, in welcher verschiedene Nährstofflösungen (Protein, Kohlenhydrat oder Fett; 600 kcal) oder Placebo in einer normalen Aufnahme oral appliziert wurden.

Der neu entwickelte Geruchstest für Nahrungsmittel-assoziierte Gerüche konnte weiter validiert werden. Der Vergleich des Tests mit dem bereits validierten Identifikationstest des Sniffin' Sticks Tests zeigte, dass sich beide Tests hinsichtlich Identifikationsrate und Intensität nicht unterscheiden.

## Molekulare Psychiatrie

Im Rahmen des Forschungsverbundes GeNe-RARe (German Network for RASopathy Research) wurden in einem Tiermodell die Ursachen der kognitiven Beeinträchtigung, die in der seltenen RASopathie Noonan Syndrom (NS) vorkommt, untersucht. Wir zeigten, dass trotz der Hyperaktivität des neuronalen RAS-Signalweges die Genexpression nach neuronalen Stimulation in den Mutanten stark abgestumpft war, was die kognitiven Defizite erklären könnte. Förderung: BMBF

In Zusammenarbeit mit Prof. Dr. T. Walter (Universität Tübingen) wurden mittels funktioneller magnetischer Resonanz die zeitlichen und räumlichen Aspekte der Wirkung von Antidepressant Ketamin in gesunden Probanden untersucht.

Förderung: DFG

Unsere weiteren Arbeiten zeigten, dass die physiologische Wirkung von alzheimerischen Amyloid-beta Peptid auf die Dynamik der synaptischen Vesikel entscheidend die synaptischen Homöostase regeln und der frühen Pathogenese im Morbus Alzheimer beitragen können. Förderung: DFG

Weitere Untersuchungen haben sich mit Spezifität der Synapsenbildung und Regulationen der Neurotransmission durch Psychopharmaka Riluzole und durch Manipulationen der neuronalen extrazellulären Matrix beschäftigt. Förderung: DFG

## Lehre

Die Psychiatrische und Psychotherapeutische Klinik beteiligt sich mit Pflicht- und Wahlfächern an der curricularen Lehre der Medizin und Logopädie. Besonders hervorzuheben sind die interdisziplinären Querschnittsfächer EKM, Q9 (klinische Pharmakologie/Pharmakotherapie) und Q10 (Prävention und Gesundheitsförderung) sowie das Wahlpflichtfach Sexualmedizin. In den letzten Jahren wurde das Simulationspa-

tienten-Programm weiter ausgebaut. Studierende üben das Handeln in schwierigen Situationen mit agitierten, affektilabilen, abweisenden und unkooperativen Patienten. Außerdem wurden Objective structured clinical examinations (OSCE) Stationen zur validen Prüfung von Kommunikations- und Untersuchungskompetenzen entwickelt.

Es werden Bachelor- und Masterarbeiten sowie medizinische und naturwissenschaftliche Promotionen betreut.

## Ausgewählte Publikationen

Altmüller F, Pothula S, Annamneedi A, Nakhaei-Rad S, Montenegro-Venegas C, Pina-Fernández E, Marini C, Santos M, Schanze D, Montag D, Ahmadian MR, Stork O, Zenker M, Fejtova A. Aberrant neuronal activity-induced signaling and gene expression in a mouse model of RASopathy. *PLoS Genet.* 2017 Mar 27;13(3):e1006684

Bachlechner S, Denzer-Lippmann MY, Wielopolski J, Fischer M, Buettner A, Doerfler A, Schöfl C, Münch G, Kornhuber J, Thürauf N. The Effects of Different Isocaloric Oral Nutrient Solutions on Psychophysical, Metabolic, Cognitive, and Olfactory Function in Young Male Subjects. *Front Psychol.* 2017 Nov 23;8:1988

Lenz B et al. Prenatal and adult androgen activities in alcohol dependence. *Acta Psychiatr Scand.* 2017 Jul;136(1):96-107

Straubmeier M, Behrnt E-M, Seidl H, Özbe D, Luttenberger K, Graessel E. Non-pharmacological treatment in people with cognitive impairment. *Dtsch Arztebl Int.* 2017 Dec 1;114(48):815-821

Mielenz D et al. EFhd2/ Swiprosin-1 is a common genetic determinant for sensation seeking/ low anxiety and alcohol addiction. *Mol Psychiatry.* 2018 May;23(5):1303-1319

Stelzer EM, Book S, Graessel E, Hofner B, Kornhuber J, Luttenberger K. Bouldering psychotherapy reduces depressive symptoms even when general physical activity is controlled for: a randomized controlled trial. *Heliyon.* 2018 Mar 23;4(3):e00580

## Internationale Zusammenarbeit

Prof. G. Schumann, Institute of Psychiatry Psychology and Neurology, King's College London, London: Großbritannien

Prof. M. Filip, Institute of Pharmacology, Polish Academy of Sciences, Krakau: Polen

Dr. Z. Hassan, Centre for Drug Research, Universiti Sains Malaysia, Penang: Malaysia

Prof. H. Zetterberg, Sahlgrenska Academy, Mölndal: Schweden

# Department of Psychiatry and Psychotherapy

## Chair of Psychiatry and Psychotherapy

### Address

Schwabachanlage 6  
91054 Erlangen  
Phone: +49 9131 8534166  
Fax: +49 9131 8534862  
www.psychiatrie.uk-erlangen.de

### Director

Prof. Dr. med. Johannes Kornhuber

### Contact

Marita Imrich  
Phone: +49 9131 8534166  
Fax: +49 9131 8534862  
direktion-psych@uk-erlangen.de

### Research focus

- Depression
- Dementias
- Addictive behavior
- Clinical neurochemistry and neurochemical dementia diagnosis
- Neurophotronics
- Health Services Research
- Sensors
- Molecular psychiatry

### Structure of the Chair

Professorships: 3

Personnel: 225

- Doctors (of Medicine): 36
- Scientists: 25 (thereof funded externally: 11)
- Graduate students: 84

### Clinical focus areas

- Depression
- Memory disorders
- Dementia
- Schizophrenia
- Addiction
- Anxiety disorders

### Research

Our research is based on a broad spectrum of methods, ranging from basic clinical research to clinical research and care research.

### Depressions

Sphingolipids are essential components of the nerve cell membrane and regulate the flow of signals between neurons. We were able to show that alcohol exerts a paradoxical antidepressant effect on the influence of an important sphingolipid-metabolizing enzyme. In addition, we also described altered alternative splicing of this enzyme in patients with depressive disorders

which makes it also a target for improved pharmacotherapy.

Funding: DFG, BMBF, and IZKF

Results from a multicenter randomized controlled study of the efficacy of a bouldering psychotherapeutic group intervention in people with depression showed an improvement in depressive symptoms as compared to a home-based supervised exercise program.

Funding: DFG

### Dementia

A study showed that the A $\beta$  peptide A $\beta$ 1-40 is also reduced in the inflammatory central nervous system diseases Multiple Sclerosis (MS) and bacterial meningitis, but not in Alzheimer's disease. Thus, the use of the ratio A $\beta$ 1-42 / A $\beta$ 1-40 allows a sharper diagnostic separation between these diseases (AD). The finding also speaks against the view of AD as a potentially infect-triggered immunopathology.

In another study, the population of peripheral helper T helper (Th) was studied in various stages of AD with a significant increase in the interleukin-17-secreting Th17 cells in the stage of mild cognitive impairment, indicating that not only the innate, but also the adaptive immune system could be involved in the pathogenesis of AD.

The DeTaMAKS study is the first controlled, randomized study of the effectiveness of the non-drug MAKS-therapy<sup>®</sup> in day care in combination with a short-term telephone intercom. The results for the six months intervention period showed a significant effect of the MAKS-therapy<sup>®</sup>, stabilizing cognitive as well as everyday practice abilities of people with cognitive impairments at least at the initial level while they lessened in the control group.

The national graduate school „Optimization strategies for dementia“ (OptiDem), granted by the Karl and Veronica Carstens foundation, was successfully completed with eleven graduate students.

### Addiction disorders

International multicenter studies identified new genetic mechanisms involved in the development of alcohol addiction. In the animal model, it was possible to characterize the physiological mechanisms in the brain via which spontaneous genetic changes lead to a reduced function of the reward system.

Funding: DFG, IZKF

We asked which role the protein EFhd2 plays in the control of alcohol addiction-associated behavior. We found that EFhd2 knock out mice

drink more alcohol than controls and spontaneously escalate their consumption. This coincided with a sensation-seeking and low anxiety phenotype.

Funding: IZKF

We were able to provide evidence that intrauterine androgen exposure poses the risk of substance abuse, externalizing behaviors in childhood, suicides, and adult physical disorders. In addition, it can also shorten life expectancy. We also found smaller 2D:4D levels for alcohol dependence and binge drinking in clinical and non-clinical cohorts. This biomarker suggests that testosterone exposure before birth increases the subsequent risk of alcohol-related disorders.

In a series of studies, we have proven the validity and reliability of the new criteria for internet gambling disease and the pathological use of social networks.

### Clinical neurochemistry and neurochemical dementia diagnostics

The ISO 15189-accredited laboratory participated in two large-scale, EU-funded projects dealing with neurochemical dementia diagnostics (BiomarkAPD and IMI-EMIF) and coordinated two work packages. Both projects led to improvement of the understanding of the role of CSF biomarkers in the diagnostics of neurodegeneration disorders, like AD, including approaches to validate Neurofilament Light (NfL) as a blood-based biomarker.

Erlangen Score interpretation algorithm, developed in the Laboratory for Clinical Neurochemistry, was further validated and meanwhile entered routine application, also in some other European centers.

The laboratory coordinated the first international inter-center proficiency testing scheme for CSF biomarkers biobanking.

### Neurophotronics

The group developed a new method for the optical measurement of nerve cell network connectivity and published its first results in 2017. This project was funded by the Else-Kröner-Fresenius Foundation and is now exploring the mode of action in the second section of antidepressants.

An ongoing project funded by the DFG investigated the properties of antipsychotic drugs that are relevant for efficacy at the synapse.

In addition, various chemotherapeutic agents have been tested for their safety in the function of nerve cells in collaboration with the neurosurgical clinic.

## Health Services Research

In cooperation with the interdisciplinary pain center, an instrument for the operationalization of successful treatment which is based on Patient Reported Outcomes (PROs) was developed in order to evaluate routines of the care. A validation with long-term data of chronic pain patients was performed and showed in an international publication that the instrument differentiates satisfactorily between long-term successfully treated patients and low-responders. In health services research, there are few long-term studies that extend beyond a period of five years. It is therefore a special feature that the course of stroke patients up to 7.5 years after discharge from inpatient neurological rehabilitation was investigated and published in a cohort study in cooperation with the specialist hospital Herzogenaurach, division of neurorehabilitation.

## Sensors

We investigated the influence of macronutrients on olfactory, cognitive, metabolic, and psychophysiological parameters in three human studies. In the first placebo-controlled study, nutrient solutions (protein, carbohydrate or fat, 600 kcal) or placebo were slowly administered intravenously. With regard to hunger and food craving, cognition and olfaction, the nutrient solutions did not differ. The second study investigated the effects of an isocaloric and isovolumic nutrient solution (600 kcal) as a function of different oral administration (normal intake versus slow interval intake). The third study is a placebo-controlled study in which various nutrient solutions (protein, carbohydrate or fat, 600 kcal) or placebo were administered orally at a normal rate of intake.

The newly developed odor test for food-associated odors could be further validated. The comparison of the test with the already validated identification test of the Sniffin 'Sticks test showed that both tests do not differ in terms of identification rate and intensity.

## Molecular psychiatry

As part of the research network GeNeRARE (German Network for RASopathy Research), the causes of cognitive impairment that occur in the rare RASopathy Noonan Syndrome (NS) were investigated in an animal model. We showed that, despite the hyperactivity of the neuronal RAS signaling pathway, gene expression following neuronal stimulation in the mutants was severely blunted, which could explain the cognitive deficits.

Funding: BMBF

In collaboration with Prof. Dr. T. Walter (University of Tübingen) and using functional MRI, we dissected regional and temporal dynamics of glutamatergic transmission upon single administration of antidepressant ketamine in healthy volunteers.

Funding: DFG

Using live-cell imaging in neurons we studied physiological role of amyloid beta in regulation of synaptic vesicle cycling. This peptide is associated with AD and our data indicate that dysregulation of presynaptic homeostasis might contribute to early synaptic dysfunction observed in AD long before measurable cell loss and plaque formation.

Funding: DFG

Our further publications deal with establishment of synaptic specificity and mechanism underlying regulation of neurotransmission by anxiolytic drug riluzole and upon manipulation of neuronal extracellular matrix.

Funding: DFG:

## Teaching

The Department of Psychiatry and Psychotherapy participates with compulsory and elective subjects in the curricular teaching of Medicine and Logopedics. Particularly noteworthy here is the interdisciplinary teaching within the framework of the cross-sectional subjects EKM, Q9 (clinical pharmacology / pharmacotherapy) and Q10 (prevention and health promotion) and in the context of the compulsory elective subject of sexual medicine.

The Department has further expanded the simulation program of patients. Students can practice acting in difficult situations with agitated, affective, rejecting and uncooperative patients. In addition, Objective Structured Clinical Examinations (OSCE) stations were developed to validate communication and investigation skills. Bachelor's and Master's theses as well as MD and PhD theses are supervised.

## Selected publications

Altmüller F, Pothula S, Annamneedi A, Nakhaei-Rad S, Montenegro-Venegas C, Pina-Fernández E, Marini C, Santos M, Schanze D, Montag D, Ahmadian MR, Stork O, Zenker M, Fejtova A. Aberrant neuronal activity-induced signaling and gene expression in a mouse model of RASopathy. *PLoS Genet.* 2017 Mar 27;13(3):e1006684

Bachlechner S, Denzer-Lippmann MY, Wielopolski J, Fischer M, Buettner A, Doerfler A, Schöfl C, Münch G, Kornhuber J, Thürauf N. The Effects of Different Isocaloric Oral Nutrient Solutions on Psychophysical, Metabolic, Cognitive, and Olfactory Function in Young Male Subjects. *Front Psychol.* 2017 Nov 23;8:1988

Lenz B et al. Prenatal and adult androgen activities in alcohol dependence. *Acta Psychiatr Scand.* 2017 Jul;136(1):96-107

Straubmeier M, Behrndt E-M, Seidl H, Özbe D, Luttenberger K, Graessel E. Non-pharmacological treatment in people with cognitive impairment. *Dtsch Arztebl Int.* 2017 Dec 1;114(48):815-821

Mielenz D et al. EFhd2/ Swiprosin-1 is a common genetic determinant for sensation seeking/ low anxiety and alcohol addiction. *Mol Psychiatry.* 2018 May;23(5):1303-1319

Stelzer EM, Book S, Graessel E, Hofner B, Kornhuber J, Luttenberger K. Bouldering psychotherapy reduces depressive symptoms even when general physical activity is controlled for: a randomized controlled trial. *Heliyon.* 2018 Mar 23;4(3):e00580

## International cooperations

Prof. G. Schumann, Institute of Psychiatry Psychology and Neurology, King's College London, London: UK

Prof. M. Filip, Institute of Pharmacology, Polish Academy of Sciences, Krakow: Poland

Dr. Z. Hassan, Centre for Drug Research, Universiti Sains Malaysia, Penang: Malaysia

Prof. H. Zetterberg, Sahlgrenska Academy, Mölndal: Sweden