



Heute lesen Sie in der Sonderausgabe zum Thema Neuroimmunologie diese Beiträge:

- Cortisol-Awakening-Response korreliert zur zellulären Stressantwort
- Kann eine Darmbehandlung neurologische Symptomatiken beeinflussen?
- Probiotikagabe erhöht den BDNF-Blutspiegel bei Patienten mit Depression
- Neuroinflammation der Netzhaut durch epigenetisch programmierte Makrophagen?

## NEUES AUS DEM LABOR

### Neu am IMD ab 1. Juli: Hsp70 als Parameter der Stressantwort

Hsp70 (70kDa-Heatshock-Protein) ist Teil des zellulären Schutzsystems und wird durch verschiedene Stressoren des Zellstoffwechsels induziert: Als Serumparameter reagiert es sowohl auf psychischen Stress als auch auf Schädigungen durch Fremdstoffexposition und fungiert damit an der Schnittstelle zwischen verschiedenartigen Umweltstressoren. Hsp70 ist ab 01.07. am IMD verfügbar (Serum bitte abzentrifugieren; 1xGOÄ: 43,72 €; keine Kassenleistung).

### Aktualisierte Diagnostik-Information „BDNF als Parameter von Resilienz und Stressbelastung“

Der „brain derived neurotrophic factor“ (BDNF) spielt eine Rolle in der physiologischen Adaptation des Gehirns auf akuten Stress. Chronischer Stress führt zu einem fortschreitenden Verlust dieses Resilienzfaktors. Weitere Informationen zur Aussagekraft und Interpretation von BDNF im Serum finden Sie in unserer aktualisierten Diagnostik-Information 302 ([Link zum PDF](#)).

### UMJT 2023 – Programmflyer und Anmeldung

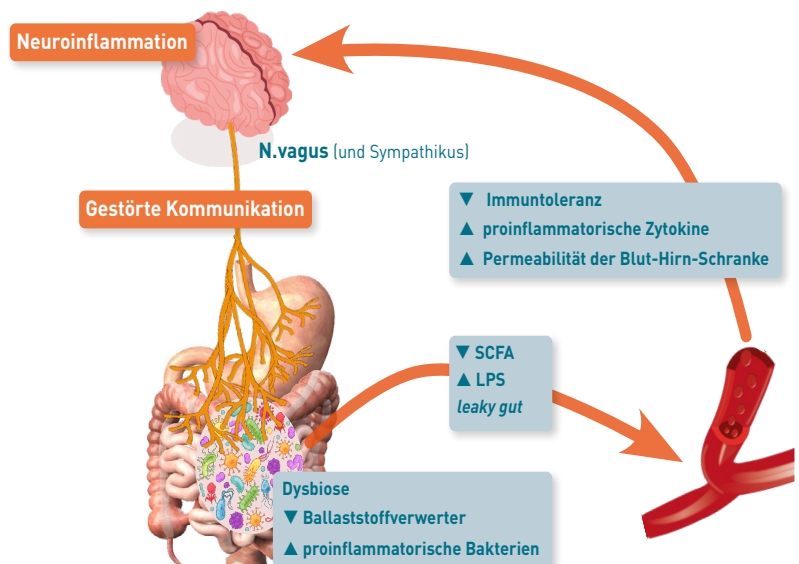
„Subtoxische Belastungen neu bewertet“ – die Referenten der umweltmedizinischen Jahrestagung adressieren aktuelle Themen aus der täglichen Praxis rund um Diagnostik, Klinik und Therapie metallbelasteter PatientInnen. Gedruckte Exemplare des Veranstaltungsflyers ([Link zum PDF](#)) können per Email bestellt werden (dbu@dbu-online.de). [Link zur Anmeldung](#)

## DIE FRAGE AUS DER PRAXIS

### Kann eine Darmbehandlung neurologische Symptomatiken beeinflussen?

Nach aktuellem Stand der Forschung ist die Antwort „Ja“, denn Darmbakterien beeinflussen direkt die Ausschüttung von Signalmolekülen, die über die Darm-Hirn-Achse mit dem zentralen Nervensystem kommunizieren. Dies geschieht z.B. über Lipopolysaccharide aus der Zellwand der Proteobacteria, die proinflammatorische Zytokine induzieren, und über neuroaktive bakterielle Stoffwechselprodukte wie kurzkettige Fettsäuren (SCFA), Metabolite des Tryptophanstoffwechsels oder sekundäre Gallensäuren. Studien belegen, dass Veränderungen der bakteriellen Zusammensetzung im Darm (Dysbiose) die Wechselwirkungen mit dem ZNS stören und Gehirnfunktionen und Verhaltensweisen, einschließlich Stimmung, Gedächtnis und Schmerzempfinden, beeinflussen. Eine Dysbiose kann außerdem Entzündungen der Darmschleimhaut und eine erhöhte Permeabilität der Darmbarriere verursachen. Dadurch gelangen u.a. bakterielle Bestandteile und Stoffwechselprodukte vermehrt in den systemischen Kreislauf und können eine dauerhafte Aktivierung des Immunsystems und systemische Entzündungsreaktionen auslösen oder verstärken.

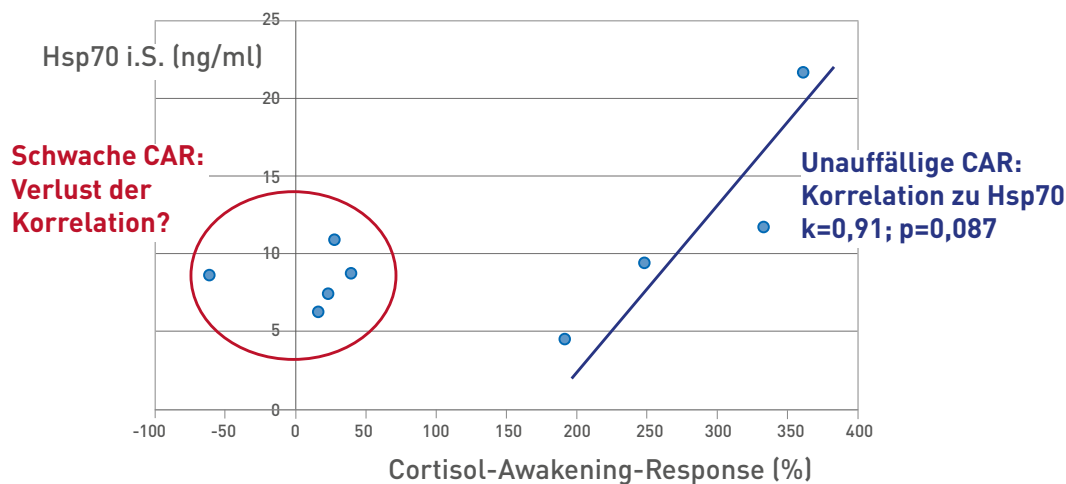
Die Modulation der Darmmikrobiota und ihrer Metabolite rückt daher als vielversprechender Ansatz zur Beeinflussung neuroimmunologischer Erkrankungen (z.B. der multiplen Sklerose) in den Fokus. Eine gesunde Ernährung, Prä- und Probiotika können dazu beitragen, die Balance der Darmmikrobiota und der Immunregulation aufrechtzuerhalten. Um den aktuellen Zustand des Darmmikrobioms, der Darmschleimhaut und ihrer Barrierefunktion zu beurteilen, liefern Mikrobiomanalysen, Stuhlparameter für Entzündung und leaky gut (Calprotectin, Alpha-1-Antitrypsin, Zonulin) sowie die kurzkettigen Fettsäuren in Stuhl und Serum wichtige Hinweise (siehe Anforderungsschein Mikrobiomdiagnostik, [Link zum PDF](#)).



## Cortisol-Awakening-Response korreliert zur zellulären Stressantwort

Zentrales Merkmal einer gesunden neuroendokrinen Stressachse ist ihre flexible Reaktion auf Umweltreize. Diese Reaktionsfähigkeit ist die Voraussetzung für eine adäquate Anpassung des Individuums an veränderliche Umweltbedingungen (z.B. Tag und Nacht). Wir haben eine interne Studie begonnen, um die Aussagekraft verschiedener Laborparameter für die Regulation und Dysregulation der neuroendokrinen Stressachse genauer zu definieren und voneinander abzugrenzen. Die Grafik stellt ein erstes Zwischenergebnis vor, das trotz der noch geringen Probandenzahl mit  $p=0,08$  nahezu statistische Signifikanz erreicht: Bei normaler Regulation der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenachse, gekennzeichnet durch eine „Cortisol-Awakening-Response  $>60\%$ “ (Wüst et al., 2000), korreliert bei unseren Probanden die Stärke des Cortisolanstiegs mit dem Serumparameter Hsp70. Dieses Ergebnis spricht für einen Zusammenhang zwischen der Reaktionsfähigkeit der HNN-Achse und der zellulären Stressantwort. Bei geringer Cortisol-Awakening Response, also einer Fehlregulation der neuroendokrinen Stressachse, ist dieser Zusammenhang aufgehoben.

## Normale Cortisol-Awakening-Response (CAR) korreliert mit Hsp70 i.S.



## FÜR SIE GELESEN

### Probiotikagabe erhöht den BDNF-Blutspiegel bei Patienten mit Depression

Es ist bekannt, dass sich die Zusammensetzung der Darmmikrobiota zwischen Gesunden und Patienten mit Depressionen signifikant unterscheidet. Zudem haben Tierversuche belegt, dass nach der Transplantation der Darmmikrobiota von Patienten mit Depression auf Nagetiere letztere ein depressionsähnliches Verhalten entwickeln. Eine aktuell publizierte Metaanalyse der verfügbaren Studien zeigt, dass die 4 bis 12-wöchige Gabe von Probiotika bei depressiven Patienten die Symptome reduziert (Sikorska et al., Int J Mol Sci. 2023; 24: 3081). Die verwendeten Stämme gehörten je nach Studie zu den Gattungen Bacillus, Bifidobacterium, Lactocaseibacillus, Lactobacillus, Lactococcus und Streptococcus. Die Auswertung der Metaanalyse offenbarte, dass in der Probiotikagruppe im Vergleich zur Placebogruppe die CRP-Spiegel signifikant niedriger und die Blutspiegel des Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) signifikant höher waren. Bei den Probiotika-behandelten Patienten zeigten sich Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen dem BDNF-Blutspiegel und dem Rückgang depressiver Symptome. Ein Erklärungsmodell hängt mit kurzkettigen Fettsäuren (SCFAs) zusammen, die von der Darmmikrobiota produziert werden und bei ausreichendem Blutspiegel die Expression von BDNF in der hippocampalen Region des ZNS erhöhen. Dazu passt, dass schon früher gezeigt wurde, dass depressive Personen im Vergleich zu Gesunden deutlich niedrigere SCFA-Blutspiegel haben. Im IMD-Berlin bestimmen wir BDNF im Serum sowie die SCFA Propionat, Butyrat und Acetat sowohl im Blut als auch im Stuhl. Weitere wissenschaftliche Hintergründe und praktische Details finden Sie in der aktualisierten Diagnostik-Information ([Link zum PDF](#)).

### Neuroinflammation der Netzhaut durch epigenetisch programmierte Makrophagen?

Die renommierte Zeitschrift Science stellt mit einer Arbeit aus der Grundlagenforschung einen bisher unbekanntem Pathomechanismus der Makuladegeneration vor (Hata et al., Science 2023; 379: 45-62): In den untersuchten Mäusen führte ein vermehrtes Vorkommen von Stearinsäure, einer gesättigten Fettsäure, zu einer epigenetischen Programmierung proentzündlicher Gewebemakrophagen. Auch nach Normalisierung des Körpergewichts der vorübergehend fettleibigen Mäuse behielten die Makrophagen ihren proentzündlichen Phänotyp, wanderten in die Netzhaut ein und induzierten Inflammation und Degeneration der Makula. Die epigenetische Festlegung des proentzündlichen Makrophagen-Phänotyps konnte auf eine Interaktion von Stearinsäure mit TLR4 (Toll-like Rezeptor 4) zurückgeführt werden. Stearinsäure ist eine gesättigte Fettsäure, die bei übermäßiger Energiezufuhr im Stoffwechsel von Säugetieren gebildet wird. Ein erhöhter Anteil gesättigter Fettsäuren in der Erythrozytenmembran (vor allem Stearin- und Palmitinsäure) ist im EDTA-Blut messbar und in der Regel durch vermehrte Zufuhr gesättigter Fette und/oder de novo Lipogenese bedingt. Die neue Studie liefert eine Erklärung für die im Menschen vielfach beschriebene Assoziation zwischen Übergewicht und dem Auftreten von Makuladegeneration und unterstreicht die präventive Bedeutung eines ausgewogenen Fettsäurestatus.

## FORTBILDUNGEN



### Online-Seminare

20.06.2023  
19 - 21 Uhr

**Fatigue ein Symptom bei CFS/ME, Post Covid und anderen Entzündungserkrankungen Pathogenese, Differentialdiagnostik und therapeutische Optionen**  
**Programm und Anmeldung**

Dr. med. Astrid Kohl  
Dr. med. Volker von Baehr

13.09.2023  
19 - 21 Uhr

**Das Mastzellaktivierungssyndrom – Pathogenese und Labordiagnostik**  
**Programm und Anmeldung**

Dr. med. Volker von Baehr  
Dr. rer. nat. Anne Schönbrunn

11.10.2023  
19 - 21 Uhr

**Diagnostik und Behandlung von Mikronährstoffmängeln – Sinnvolle Kombinationstherapien mit Vitaminen, Mineralstoffen, Aminosäuren und Fettsäuren bei chronisch entzündlichen Erkrankungen**  
**Programm und Anmeldung**

Dr. rer. nat. Cornelia Doebis  
Andrea Thiem

29.11.2023  
19 - 21 Uhr

**Welche Rolle spielen Darm und Mikrobiom bei Autoimmunerkrankungen? – Konsequenzen für die Praxis**  
**Programm und Anmeldung**

Dr. rer. nat. Brit Kieselbach  
Dr. rer. nat. Christiane Kupsch



### Präsenzveranstaltungen

23.-24.09.2023  
in Kassel

**3. EGFM-JAHRESKONGRESS 2023**  
**Programm und Anmeldung**

Europäische Gesellschaft  
Funktionelle Medizin e. V.

12.-15.10.2023  
in Zell am  
Ziller,  
Österreich

**EGFM Vertiefungsseminar „Genetik“**  
**Programm und Anmeldung**

Europäische Gesellschaft  
Funktionelle Medizin e. V.

13.-15.10.2023  
in Bad Wöris-  
hofen

**AGeP Jahressymposium 2023**  
**Programm und Anmeldung**

Akademie für Gesundheitsförderung  
und Prävention e. V.

19.-22.10.2023  
in Zell am  
Ziller,  
Österreich

**EGFM Vertiefungsseminar „Genetik“**  
**Programm und Anmeldung**

Europäische Gesellschaft  
Funktionelle Medizin e. V.

10.-11.11.2023  
in Hannover

**21. Umweltmedizinische Jahrestagung 2023**  
**Programm und Anmeldung**

Europäische Akademie für klinische  
Umweltmedizin e. V.  
Deutscher Berufsverband Klinischer  
Umweltmediziner e. V.



### Kurse und Curricula

**Ausbildung zum Therapeuten für Funktionelle Medizin**  
**Termine und Anmeldung** in Werder/Havel, Nauen

Europäische Gesellschaft  
Funktionelle Medizin e. V.

**Ausbildung zum Orthomolekular-Therapeuten**  
**Termine und Anmeldung**

Forum Orthomolekulare Medizin in  
Prävention und Therapie e.V.

**DEGUZ Kompakt-Curriculum Umwelt-ZahnMedizin**  
**Termine und Anmeldung**

Deutsche Gesellschaft für  
Umwelt-ZahnMedizin e. V.

## **DEGUZ Kompakt-Curriculum Umwelt-ZahnTechnik**

**Termine und Anmeldung**

Deutsche Gesellschaft für  
Umwelt-ZahnMedizin e. V.

## **Kairos-Inspirationstage: Erfüllung und Selbstbestimmung im Heilberuf**

**Termine und Anmeldung**

Kairos – Institution für medizinische  
und persönliche Transformation

## **Medizinische Fortbildung für Heilpraktiker 2023**

**Termine und Anmeldung**

Praxis Dr. med. Astrid Kohl

## **Multisystemerkrankungen**

**Programm und Anmeldung**

Medizin 3.0.  
Dr. rer. nat. Marco Schmidt

## **Weiterbildung der Ärztesgesellschaft für Klinische Metalltoxikologie (KMT) „KMT-Curriculum“**

**Programm und Anmeldung**

Ärztesgesellschaft für Klinische  
Metalltoxikologie e.V.

Informationen zu Programmen und Referenten sowie zur Anmeldung für diese und weitere Fortbildungsveranstaltungen finden Sie unter: **Fortbildungen**

## **REDAKTION UND INHALTLICHE BETREUUNG**

Dr. med. Volker von Baehr ([V.v.Baehr@IMD-Berlin.de](mailto:V.v.Baehr@IMD-Berlin.de))

Dr. rer. nat. Cornelia Doebis (Biomarker und Durchflusszytometrie) - [C.Doebis@IMD-Berlin.de](mailto:C.Doebis@IMD-Berlin.de))

Prof. Dr. med. Oliver Frey (Immundefektdiagnostik und Immunphänotypisierung - [O.Frey@IMD-Berlin.de](mailto:O.Frey@IMD-Berlin.de))

Prof. Dr. med. Berthold Hocher (Endokrinologie - [B.Hocher@IMD-Berlin.de](mailto:B.Hocher@IMD-Berlin.de))

Dr. rer. nat. Katrin Huesker (Spurenelemente und Metalle - [K.Huesker@IMD-Berlin.de](mailto:K.Huesker@IMD-Berlin.de))

Dr. rer. nat. Brit Kieselbach (Autoimmunologie - [B.Kieselbach@IMD-Berlin.de](mailto:B.Kieselbach@IMD-Berlin.de))

Dr. rer. nat. Anna Klaus (Allergie - [A.Klaus@IMD-Berlin.de](mailto:A.Klaus@IMD-Berlin.de))

M.Sc. Mandy Koch (Pharmakogenetik und Toxikogenetik - [M.Koch@IMD-Berlin.de](mailto:M.Koch@IMD-Berlin.de))

Dr. rer. nat. Christiane Kupsch (Mikrobiomanalytik - [C.Kupsch@imd-berlin.de](mailto:C.Kupsch@imd-berlin.de))

Dr. rer. nat. Anne Schönbrunn (Funktionelle Immundiagnostik - [A.Schoenbrunn@IMD-Berlin.de](mailto:A.Schoenbrunn@IMD-Berlin.de))

Dr. rer. nat. Sabine Schütt (Immungenetik - [S.Schuett@IMD-Berlin.de](mailto:S.Schuett@IMD-Berlin.de))

Andrea Thiem, Praktische Ärztin (Mikrobiom und Orthomolekulare Medizin - [A.Thiem@IMD-Berlin.de](mailto:A.Thiem@IMD-Berlin.de))