

# impulse

NTC

Neues aus der Neurologie und Psychiatrie

Zum  
Mitnehmen!

## Verborgene Beschwerden

*Wie MS-Patienten mit Begleitsymptomen optimal umgehen*

**MIGRÄNE** Neue Wege in der Prophylaxe

**MIKROBIOM** Der Darm beeinflusst das Gehirn

**MULTIPLE SKLEROSE** Checkliste für den Arztbesuch

MULTIPLE SKLEROSE • PARKINSON • SCHLAGANFALL • PSYCHE • SCHMERZ • DEMENZ • EPILEPSIE



»Manchmal zeigt sich der Weg erst, wenn man anfängt, ihn zu gehen.«

Paulo Coelho



**NTC IMPULSE  
WISSEN AUS ERSTER HAND**

Sie möchten über bestimmte Erkrankungen mehr erfahren? NTC Impulse liegt deutschlandweit in den Praxen der NeuroTransConcept GmbH aus. Zudem können Sie in unserem umfangreichen Online-Archiv auf alle Artikel unseres Magazins kostenlos zugreifen. Sie finden sämtliche bisher erschienenen Ausgaben im PDF-Format auch zum Herunterladen oder können sich einzelne Artikel auf den Bildschirm holen.

Online-Archiv mit einfacher Suchfunktion: Wählen Sie die gewünschte Rubrik auf der Startseite, zum Beispiel *Multiple Sklerose* oder *Schmerz*, und erhalten Sie alle Artikel, Facharztbeiträge und Experten-Interviews zu Ihrem Thema!

Besuchen Sie uns auf  
**WWW.NEUROTRANSCONCEPT.COM**

# LIEBE LESERINNEN, LIEBE LESER!

Körperliche Behinderungen infolge einer MS sind meist für jeden Menschen offensichtlich. Daneben gibt es aber eine ganze Reihe von Beschwerden, die der Außenwelt kaum auffallen, für die betroffenen Patienten jedoch häufig besonders belastend sind. Wie Sie mit Begleitsymptomen wie beispielsweise der Fatigue, einer Blasenschwäche oder Depressionen am besten umgehen, lesen Sie in unserem Titelthema.

Dass zwischen dem Verlauf einer MS und der Gesundheit des Darms ein Zusammenhang besteht, zeichnet sich immer deutlicher ab. Wir stellen Ihnen in dieser Ausgabe zwei Studien vor, die den Einfluss der Darmflora und den der Ernährung auf die Multiple Sklerose näher untersuchen. Für beide Untersuchungen werden noch Teilnehmer gesucht.

Für Patienten mit starker Migräne bedeutet jeder einzelne Tag, an dem sie von den Attacken verschont bleiben, ein Gewinn. Wir erläutern Ihnen daher die wichtigsten medikamentösen und nicht-medikamentösen Maßnahmen, mit denen Sie den qualvollen Schmerzen vorbeugen können.

Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre, mit deren Hilfe Sie trotz Ihrer Erkrankung das Leben hoffentlich wieder deutlich mehr genießen können!

Dr. Arnfin Bergmann  
Geschäftsführer NTC



Prof. Dr. Christian Bischoff  
Herausgeber



# Inhalt

## Titelthema

### UNSICHTBARE SYMPTOME

- 4 Viele Begleitbeschwerden der MS bleiben anderen Menschen verborgen. Dennoch – oder gerade deshalb – sollte man sie angehen
- 7 Offenheit beugt Missverständnissen im Umgang mit den Mitmenschen vor
- 8 Wie sich Fatigue erkennen und bestmöglich behandeln lässt
- 10 So gewinnen Sie die Kontrolle über Blase und Darm zurück
- 13 Übungen für einen starken Beckenboden
- 14 Warum MRT-Untersuchungen auch in beschwerdefreien Zeiten wichtig sind

### MIKROBIOM

- 15 Wie die Bakterien des Darms das Gehirn beeinflussen
- 16 Das Ärztenetzwerk NTC initiiert eine große Studie zur Rolle des Mikrobioms bei MS
- 18 Der Einfluss der Ernährung auf den Verlauf der MS

### NEUES AUS WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG

- 20 Aktuelles zur MS
- 21 Neuigkeiten rund um die Migräne

### MIGRÄNE

- 22 Ein geregeltes Leben und neue Therapien können die Zahl der Attacken senken
- 28 Neue Migräne-App hilft beim Finden von Triggern und der besten Therapie
- 29 Aktuelle Zahlen und Fakten zur Migräne

### MULTIPLE SKLEROSE

- 30 Checkliste für den nächsten Arztbesuch

### UNTERHALTUNG

- 31 Rätsel, Impressum



#### Seite 4

Oft geht die Multiple Sklerose mit quälender Müdigkeit oder gar Depressionen einher.



#### Seite 18

Eine Berliner Studie untersucht den Einfluss der Ernährung auf den Verlauf der MS.



#### Seite 22

Neue Migräneantikörper helfen gezielt gegen das Gewitter im Kopf.

Lösungen von Seite 31:

VERDREHTE WELT: 2 und 4  
FARBWÜRFEL: A

# VOR DER AUSSENWE



# LT VERBORGEN

MS führt nicht nur zu sichtbaren Symptomen wie Gehbeschwerden. Manche Probleme, wie extreme Müdigkeit, geistige Einschränkungen oder Depressionen, bleiben anderen oft verborgen. Das kann zu Missverständnissen im zwischenmenschlichen Umgang führen.

**R**eißten Sie sich doch zusammen oder gehen Sie früher ins Bett.« Solche Sätze hören Patienten mit MS, die an extremer Müdigkeit leiden, nicht selten. Dabei haben sie eine MS-typische ernsthafte Symptomatik, die sogenannte Fatigue. »Bei MS aber denken die meisten Menschen primär an Symptome wie Gehbehinderungen, ausgelöst durch Steifigkeit der Muskulatur oder Gleichgewichtsprobleme«, sagt Professor Judith Haas, die Vorsitzende der Deutschen Multiple Sklerose Gesellschaft, Bundesverband e. V. und ärztliche Leiterin des Zentrums für Multiple Sklerose am Jüdischen Krankenhaus Berlin. Weithin unbekannt seien hingegen die unsichtbaren MS-Symptome und selbst Patienten brächten sie nicht immer mit ihrer Erkrankung in Verbindung.

## QUÄLENDE MÜDIGKEIT

Als häufigstes unsichtbares Krankheitszeichen nennt Haas die Fatigue (siehe Beitrag auf den Seiten 8 bis 9), eine abnorme Form der Müdigkeit mit eingeschränkter Leistungsfähigkeit. In der Frühphase von MS leiden daran bereits 50 Prozent der Patienten, später sogar 70 Prozent. Wer davon betroffen ist, fühlt sich rasch erschöpft und muss regelmäßig Pausen einlegen. Im Alltag kann es schnell einmal zu Missverständnissen kommen. Wer keine sichtbaren Beschwerden hat, ist scheinbar gesund und damit vermeintlich auch voll leistungsfähig in Alltag und Beruf. Unterstützung sei gerade im Job

wichtig, so Haas: »Fatigue-Betroffene brauchen einen Arbeitsplatz, an dem sie weitgehend ungestört ihre Tätigkeit verrichten und nach Bedarf Pausen einlegen können.«

## SCHWEIGEN AUS SCHAM

Zwischen 60 und 80 Prozent der MS-Patienten haben mit anderen unsichtbaren Symptomen zu kämpfen: mit starkem Harndrang infolge einer überaktiven Blase oder einer inaktiven, schlaffen Blase mit Restharnbildung, Auch Mischformen treten auf. Bei bis zu 70 Prozent der Patienten macht der Stuhlgang Schwierigkeiten; meist handelt es sich um Verstopfungen. Über solche Beschwerden spricht niemand gerne. Vertrauen sich Patienten ihrem Arzt an, kann er in vielen Fällen helfen. Mehr dazu im Beitrag »Bloß keine falsche Scham« ab Seite 10.

Unter kognitiven Einschränkungen leiden schätzungsweise 50 Prozent aller Patienten. »Die Leistungsfähigkeit des Gehirns reicht für die Bewältigung kurzfristiger Aufgaben aus, lässt aber bei längeren oder komplexeren geistigen Tätigkeiten vor allem durch die oben erwähnte vorzeitige Erschöpfung deutlich nach«, sagt Judith Haas. Die Beschwerden seien je nach Patient sehr unterschiedlich: »Manche tun sich deutlich schwerer als gesunde Menschen, mehrere Aufgaben gleichzeitig zu erledigen, bei anderen versagt das planerische Denken und auch Gespräche in größerer Runde können zu einer Belastungsprobe werden.«

## TIPP

Unter [www.dmsg.de/ms-kognition](http://www.dmsg.de/ms-kognition) finden Interessierte wissenschaftlich fundierte Übungen, um Gedächtnis, Aufmerksamkeit und Exekutivfunktionen zu trainieren.

## TRAINING FÜR DEN KOPF

Um die Hirnleistung zu verbessern, werden immer mehr Computerprogramme entwickelt. Sie trainieren beispielsweise die Reaktionsbereitschaft, die dauerhafte Aufmerksamkeit, die fokussierte Aufmerksamkeit bei Ablenkung oder die geteilte Aufmerksamkeit beim gleichzeitigen Ausführen mehrerer Aktionen. Auch das Ultrakurzzeit-, Kurzzeit- oder Langzeitgedächtnis kann Studien zufolge mit dem Computer verbessert werden. Wirksame Medikamente, um kognitive Störungen bei MS nachhaltig zu verringern, gebe es noch nicht, sagt Haas.

## AUCH DIE SEELE LEIDET

Besser seien die therapeutischen Möglichkeiten bei einer Depression, die man ebenfalls zu den unsichtbaren Symptomen bei MS zählt, sagt Haas und ergänzt: »Diese psychische Erkrankung tritt bei MS-Patienten mehr als dreimal so oft auf wie im Bevölkerungsdurchschnitt.« Zur Behandlung setzen Ärzte heute auf moderne Antidepressiva, die, wie Haas betont, weder abhängig machen noch das Reaktionsvermögen schmälern. Ihre Wirkung setzt meist nach zwei Wochen ein, bei manchen Patienten dauert es etwas länger. Als Ergänzung haben sich verschiedene Psychotherapieverfahren bewährt, darunter etwa die kognitive Verhaltenstherapie. Sie wird oft genutzt, um belastende Denkmuster zu durchbrechen. Bei einer weiteren, ebenfalls häufig verwendeten Therapieform, der interpersonellen Therapie, geht es darum, schwierige soziale Situationen zu bewältigen. Das wird anhand von Rollenspielen trainiert.

## SCHMERZEN HABEN DIVERSE URSACHEN

»Auch Schmerzen und Gefühlsstörungen sieht man Menschen mit MS nicht unbedingt an«, sagt Haas. Vor

der eigentlichen Schmerzbehandlung müssen andere nicht MS bedingte Ursachen ausgeschlossen werden, sagt die Berliner Neurologin. Scheiden sonstige Ursachen aus, verordnet sie ihren MS-Patienten Wirkstoffe wie Carbamazepin, Gabapentin, Pregabalin, Amitriptylin und eventuell auch Cannabinoide.

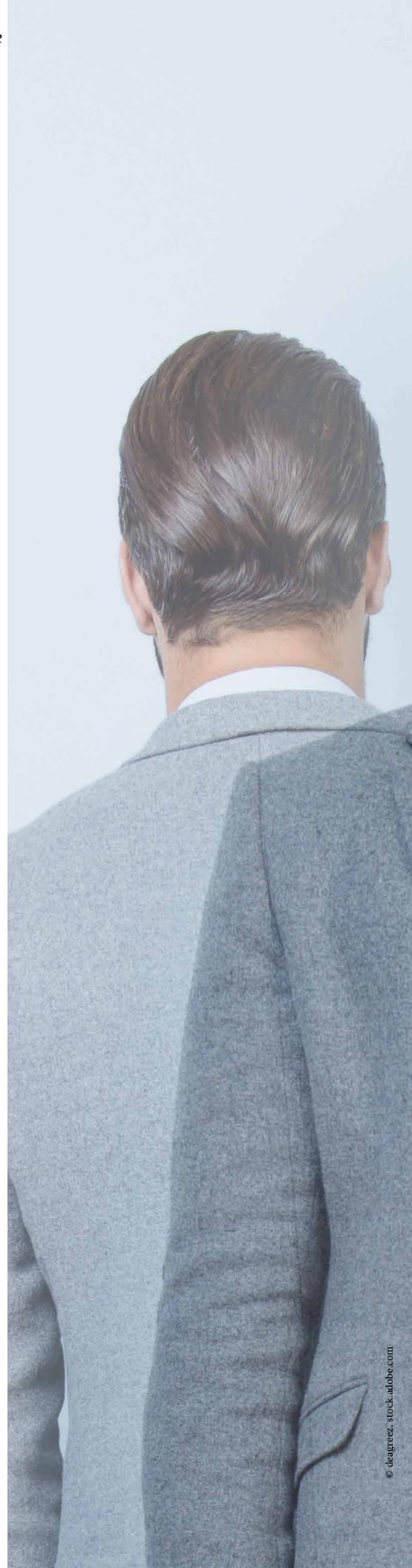
## MEHR RUHE IN DER NACHT

Wenn MS-Patienten keinen erholsamen Schlaf finden, kann das unterschiedliche Gründe haben. Dazu zählen Missempfindungen, Spastiken, Blasenfunktionsstörungen, aber auch Depressionen. Die Behandlung orientiert sich dann an den Symptomen, erklärt Haas. Wer beispielsweise unter nächtlichem Harndrang leide, erhalte vom Urologen spezielle Medikamente und Empfehlungen zum Trinkverhalten. Darüber hinaus sei oft auch Eigeninitiative gefragt, so Haas weiter. Wer feste Schlafenszeiten einhalte, das Schlafzimmer angenehm temperiere und ab dem Nachmittag keine koffeinhaltigen Getränke mehr konsumiere, schlafe leichter ein. Auch körperliches Training verbessert den Schlaf.

## WIE DURCH EINEN DICHTEN NEBEL

Bei 20 bis 30 Prozent aller Menschen mit MS beginnt die Erkrankung mit einer Entzündung des Sehnervs und typischem unscharfen Schleiersehen, sagt Judith Haas. Ebenso sei ein Gesichtsfeldausfall im Zentrum des Blickfelds eines Auges möglich, während die Bereiche am Rand meist scharf wahrgenommen würden. Auch Doppelbilder können sehr quälend sein, die durch einen Schaden in einer anderen Region des Gehirns ausgelöst werden.

»Die MS wird oft Krankheit der tausend Gesichter genannt«, sagt die Vorsitzende der Deutschen Multiple Sklerosegesellschaft. Auch wenn manche dieser Gesichter nach außen hin unsichtbar seien, beeinträchtigten sie Patienten doch auf vielerlei Weise. Prof. Haas: »Wer die Beschwerden kennt, kann aber in vielen Fällen etwas dagegen unternehmen und die Lebensqualität der Patienten entscheidend verbessern.« ● mh



# MISSVERSTÄNDNISSE AUSRÄUMEN



In vielen Fällen sieht man MS-Patienten dank moderner Therapien ihr Leiden kaum noch an. Welche sozialen Folgen das für Betroffene haben kann, schildert Dr. Carolin Tillmann, Diplom-Pädagogin an der Universität Marburg.

Unsichtbare Symptome bei MS wie beispielsweise eine krankhafte Erschöpfung, Sehstörungen, Konzentrationsstörungen oder eine Schwäche in Armen oder Beinen führen nicht selten zu Missverständnissen im zwischenmenschlichen Umgang«, sagt Dr. Carolin Tillmann. Wer selbst nicht an der Krankheit leide und auch niemanden mit MS näher kenne, so die Wissenschaftlerin, deute manche Beobachtung falsch. Wenn etwa eine MS-Patientin in den heißen Sommermonaten eine Einladung zurückweist, sei mancher Gastgeber geneigt, dies als Desinteresse zu deuten – und nicht als krankheitsbedingte Einschränkung aufgrund des Uhthoff-Phänomens (siehe Kasten).

## MEHR ALS SCHLAFMANGEL

»Wissenschaftliche Untersuchungen belegen zudem, dass Reaktionen auf Krankheitssymptome besonders negativ ausfallen, wenn Mitmenschen denken, ein Patient könne seine Beschwerden selbst beeinflussen«, berichtet Tillmann. Das treffe vor allem auf Beschwerden zu, die Laien nicht als solche deuteten. Einem Patienten, der unter MS-bedingter Fatigue leide, werde dann möglicherweise unterstellt, er reiße sich nicht genug zusammen oder schlafe zu wenig. »Hier ist es wichtig, den Mitmenschen zu erklären, dass MS-Symptome nicht mit Alltagsbeschwerden wie Erschöpfung, Müdigkeit oder Konzentrationsstörungen zu verwechseln sind.«

## AUSTAUSCH MIT GLEICHGESINNTEN

Das klappt nicht immer. »Gerade Erwerbstätige verheimlichen MS oft, weil sie Konsequenzen am Arbeitsplatz befürchten«, sagt Tillmann. Sie rät ihren Patienten, sich Netzwerken und Selbsthilfegruppen anzuschließen. Der Austausch mit Gleichgesinnten helfe in vielen Lebenslagen – gemeinsam sei man eben doch stärker. »Wenn Erkrankte aufgrund ihrer unsichtbaren oder sichtbaren Symptome am Arbeitsplatz benachteiligt werden, können sie sich bei der Hotline der Antidiskriminierungsstelle des Bundes kostenlos rechtlichen Beistand holen«, so die Expertin. »Nach einem Erstgespräch erhalten sie Kontakte zu Beratungsstellen in ihrer Nähe.«

## ES KANN JEDEN TREFFEN

Zu juristischen Auseinandersetzungen muss es jedoch nicht kommen. Die Diplom-Pädagogin appelliert an Vorgesetzte, Kollegen und Bekannte von Patienten, auf diese zuzugehen: »Fragen Sie den Kranken, was er hat und was er braucht, anstatt versehentlich falsche Schlüsse zu ziehen.« Selbst gesunde Menschen sollten nicht vergessen, mahnt Carolin Tillmann, dass mit steigendem Lebensalter die Wahrscheinlichkeit zunehme, chronisch zu erkranken – wenn auch nicht unbedingt an MS. ● mh

Als UHTHOFF-PHÄNOMEN bezeichnen Ärzte die vorübergehende Verschlechterung neurologischer Symptome durch eine höhere Körpertemperatur. Zu den Auslösern zählen Fieber und hohe Lufttemperaturen, etwa in einer Sauna oder an heißen Sommertagen. Wissenschaftler vermuten, dass Impulse bei bereits vorgeschädigten Nerven dann schlechter weitergeleitet werden.



## KLEINE SCHRITTE GEGEN DIE GROSSE ERSCHÖPFUNG

Schwere Erschöpfungszustände gehören zu den häufigsten Symptomen bei Multipler Sklerose. Der Neurologe Professor Mircea Ariel Schoenfeld schildert, wie er die sogenannte Fatigue erkennt und welche Möglichkeiten der Behandlung es gibt.

**M**ultiple Sklerose (MS) geht nicht nur mit Lähmungserscheinungen, Sehstörungen und Schmerzen einher.

»Schwere Erschöpfungszustände, Fatigue genannt, betreffen mindestens zwei Drittel der Patienten«, sagt Professor Mircea Ariel Schoenfeld. Er ist Ärztlicher Leiter im Bereich Neurorehabilitation an den Schmieder-Kliniken Heidelberg. In circa 30 Prozent der Fälle trete die Fatigue sogar als erstes Symptom der Krankheit auf, berichtet Schoenfeld. Und einer Befragung am Universitätsklinikum Münster zufolge fühlen sich 50 bis 60 Prozent der Betrof-

fenen durch extreme Erschöpfung stärker beeinträchtigt als durch andere Beschwerden.

### WENN SIGNALE VERHALLEN

Ursachen der Fatigue bei MS sind nach wie vor unklar. Faktoren wie Alter, Geschlecht, MS-Variante, Erkrankungsdauer und sichtbare Veränderungen im Kernspintomogramm sind offenbar nicht entscheidend. Wichtigster Auslöser ist die Zerstörung von Myelinscheiden. Sie umgeben die Fortsätze von Nervenzellen und isolieren diese von der Umgebung. Das begünstigt die schnelle Übertragung elektrischer Impulse. Bei MS jedoch attackieren

Zellen des Immunsystems das Myelin, woraufhin Entzündungen entstehen. Dabei werden spezifische Botenstoffe ausgeschüttet. »Man kann sich gut vorstellen, dass die Zerstörung von Myelin die Kommunikation der Nervenzellen untereinander beeinträchtigt«, sagt Schoenfeld und fügt hinzu: »Messungen der Reizweiterleitung bestätigen diesen Verdacht.«

## BESCHWERDEN RICHTIG EINORDNEN

Die charakteristischen Beschwerden lassen sich, so Schoenfeld weiter, in zwei Kategorien unterteilen. Bei motorischer Fatigue gehe es um die körperliche Erschöpfung, während bei mentaler Fatigue sämtliche kognitiven Funktionen betroffen seien. Daneben gebe es auch Mischformen.

»Um Fatigue von starker, aber normaler Müdigkeit abzugrenzen, verwenden wir spezielle Fragebögen«, berichtet der Neurologe. Er arbeitet mit dem Würzburger Erschöpfungs-Inventar bei Multipler Sklerose (WEIMuS). Dabei werden Patienten gebeten, folgende Fragen zu beantworten:

- Führte körperliche Betätigung zu vermehrter Erschöpfung während der letzten Woche?
- Behinderte die Erschöpfung körperliche Betätigung?
- War ich aufgrund der Erschöpfung nicht in der Lage, klar zu denken?
- War mein Denken verlangsamt?

Jede Frage kann abgestuft auf einer Skala von »fast nie«, »selten« über »manchmal« bis »häufig« beantwortet werden. Anhand der gesammelten Informationen ermitteln Neurologen dann einen Punktwert, der, falls eine Fatigue vorliegt, deren Schweregrad bestimmt. Schoenfeld schickt seine Patienten mitunter auch auf ein Laufband. Liegt eine motorische Fatigue vor, macht sich dies nach einiger Zeit durch qualitative Veränderungen im Gangbild bemerkbar.

Um eine mentale Fatigue zu erfassen, haben sich Testbatterien zur Aufmerksamkeitsprüfung bewährt. Unter Testbatterien sind Kombinationen verschiedener Einzeluntersuchungen zu verstehen. Das Modul »Alertness« (deutsch: »Wachheit«) misst unter verschiedenen Bedingungen, wie schnell ein Patient reagiert. Er muss etwa nach Aufforderung am Computerbildschirm eine Taste auf der Tastatur betätigen.

Empfehlenswert sei es, sagt Schoenfeld, bei Fatigue den diagnostischen Blick zu weiten. Denn manche Patienten litten nicht nur an einer MS, sondern noch an weiteren Beschwerden: etwa an einer unentdeckten Schilddrüsenerkrankung, einer Depression oder einer Schlafstörung. In diesen Fällen komme es häufig zur Überlagerung von Symptomen. Auch die Wirkungen und Nebenwirkungen bereits einzunehmender Medikamente, darunter Beruhigungsmittel, Schlaftabletten und starke Schmerzmittel, können zu starker Müdigkeit führen und eine Fatigue verstärken. Hier sei, so Schoenfeld, eine kritische Überprüfung des Therapieplans durch den behandelnden Arzt erforderlich.

## MEDIKAMENTE UND MUSKELTRAINING

Bestätigt sich die Diagnose Fatigue, setzt der Heidelberger Neurologe im ersten Schritt auf nichtmedikamentöse Maßnahmen: »Vielen Patienten hilft es sehr, den Tag zu strukturieren und Pausen einzuplanen.« Er weiß jedoch um die Grenzen dieser Methode. Denn viele Berufstätige können ihre Zeit in der Regel nicht selbst einteilen.

Umso wichtiger sei deshalb eine optimale Basistherapie, sagt Schoenfeld. Mit der heute üblichen immunmodulatorischen MS-Therapie (siehe Glossar) verringert sich die extreme Müdigkeit bei manchen Patienten. »Außerdem haben wir mit Amantadin gute Erfahrungen gemacht«, berichtet der Neurologe. »Etwa jeder dritte Patient mit Fatigue profitiert.« Bei Amantadin handelt es sich um keinen typischen Arzneistoff zur Behandlung der Fatigue, hier ist die Datenlage eher schlecht. Der Wirkstoff kommt ursprünglich aus

der Grippe- bzw. Parkinsontherapie. Von weiteren Pharmaka hält der Neurologe wenig. »Wirkt Amantadin nicht, sehen wir bei anderen Wirkstoffen, etwa Modafinil, eher schwache Effekte.«

Leiden MS-Patienten ausschließlich an motorischer Fatigue mit Veränderungen des Gangbilds, verordnet Schoenfeld 4-Aminopyridin. »Diese Substanz führt in jedem zweiten Fall zum Erfolg«, sagt der Arzt. Positive Wirkungen erreiche man auch mit Intervall-Ausdauertrainings. Dabei üben die mit Gurten gesicherten Patienten so lange auf einem Laufband, bis sich eine leichte Fatigue bemerkbar macht. Vier bis fünf Einheiten pro Woche seien erforderlich, um einen Effekt zu erzielen, sagt der Mediziner. Auch regelmäßiges Üben stärke das Herz-Kreislauf-System und die Muskulatur – und wirke so der körperlichen Erschöpfung entgegen, sagt Schoenfeld. »In den meisten Fällen gelingt es, die Beschwerden einer Fatigue zu lindern.«

● mh

## GLOSSAR

**IMMUNMODULATORISCHE MS-THERAPIE:** Nach heutigem Stand des Wissens schädigen bei MS fehlgeleitete Zellen des Immunsystems die isolierende äußere Schicht von Nervenfasern im Zentralnervensystem. Ziel der verlaufs- oder immunmodulierenden Therapie ist, das Immunsystem wieder zu normalisieren.

**FATIGUE & CO:** Von der Müdigkeit, die gesunde Menschen erleben, unterscheidet sich die Fatigue deutlich. MS-Patienten leiden unter chronischer Schwäche und Mattigkeit, die bei Belastung, bei Wärme und im Tagesverlauf zunehmen.

Das **CHRONISCHE ERSCHÖPFUNGSSYNDROM** (englisch: Chronic Fatigue Syndrome, CFS) ist ein eigenständiges Krankheitsbild, das nicht in direktem Zusammenhang mit MS steht.

# BLOSS KEINE FALSCHHE



# SCHAM

Multiple Sklerose kann nicht nur zu Taubheitsgefühlen, Schmerzen oder Sehstörungen führen. Manche Patienten sind auch nicht mehr in der Lage, Blase und Darm ausreichend zu kontrollieren. Sie scheuen sich oft, mit ihrem Arzt darüber zu reden. Dabei lohnt es sich, denn es gibt wirksame Möglichkeiten der Behandlung.

Schätzungsweise 75 bis 80 Prozent aller MS-Betroffenen entwickeln im Verlauf der Erkrankung eine Blasenfunktionsstörung. Und 40 bis 70 Prozent der Patienten haben Probleme mit der Darmentleerung; sie leiden an Verstopfung oder an Stuhlinkontinenz. Wie es zu den Beschwerden kommt, erläutert Dr. Fabian Queißert. Er ist Leiter der Sektion Neurourologie und Koordinator des Kontinenz- und Beckenbodenzentrums am Universitätsklinikum Münster. Queißerts Fachgebiet, die Neurourologie, befasst sich mit Beschwerden der Blase und des Darms bei neurologischen Erkrankungen wie Multiple Sklerose.

## FEHLGELEITETE SIGNALE

»Blase und Darm werden von uns bewusst gesteuert«, sagt Queißert. Das geschieht über Nervenbahnen, die Blase und Darm mit einer speziellen Region im Vorderhirn, dem sogenannten Miktionszentrum, verbinden. Bei MS greifen körpereigene Zellen des Immunsystems bekanntlich Isolationsschichten der Fortsätze von Nervenbahnen an. Signale vom Gehirn zu den Ausscheidungsorganen und umgekehrt werden dann nicht mehr richtig weitergeleitet. Auf diese Weise verlieren Patienten die Kontrolle über Stuhl oder Urin. Es gebe eine Fülle unterschiedlicher Funktionsstörungen, berichtet der Facharzt und betont: »Die Ursache liegt im Nervensystem und nicht in Blase oder Darm selbst.« Wichtig sei es, zu Beginn alle Beschwerden genau zu erfassen.

## DEN DRUCK BESTIMMEN

Im Bereich der Blase kann MS zu einer Entleerungsstörung oder deren Gegenteil, einer Dranginkontinenz, führen. »In jedem Fall ist eine Abklärung mithilfe weiterer Untersuchungen wichtig, etwa einer Blasendruckmessung«, sagt der Neurourologe. Dazu schiebt er einen kleinen Schlauch, den Katheter, in die Blase und den Enddarm. Nachdem die Patienten uriniert haben, wird die Blase mit körperwarmer Infusionslösung gefüllt und der Druck bestimmt. Ein weiterer Sensor misst kontinuierlich den Druck im Darm. Während der Untersuchung erfassen Elektroden die Aktivität der Beckenbodenmuskulatur. Sie unterstützt die Schließmuskulatur der Harnblase und des Darms bei der Kontrolle von Ausscheidungen. Funktionsstörungen der Harnblase lassen sich auf diese Art und Weise exakt erfassen.

Besonders häufig kommt es bei MS zu einer Dranginkontinenz. Wenn Patienten dann einen Harndrang verspüren, kann es sein, dass ihr Urin schon auf dem Weg ist und die Blase sich wieder zusammenzieht. Etwas seltener treten Entleerungsstörungen auf, dabei bleibt selbst nach dem Toilettenbesuch ein Quäntchen Restharn in der Blase. Zurückzuführen sei das entweder auf eine Schwäche der Blasenmuskulatur oder eine Spastik (siehe Glossar auf Seite 12) im Bereich des Beckenbodens beziehungsweise des Schließmuskels, sagt Queißert. Mittelfristig erhöhen Entleerungsstörungen das Risiko, an Harnwegsinfektionen zu erkranken. Es kann

zu Blasen- oder gar zu Nierenbeckenentzündungen kommen. Heute gelingt es Ärzten meist, die Beschwerden abzuschwächen – sie vollständig abklingen zu lassen, gelingt in der Regel nicht.

## TRAINING UND THERAPIEN

Beim Verdacht auf eine Dranginkontinenz führt Queißert eine Restharnmessung durch, um Entleerungsstörungen auszuschließen. Mit dem Ultraschallgerät sieht er, ob nach dem Toilettengang noch Urin in der Blase ist. Außerdem arbeitet der Urologe mit der Harnflussmessung auf einer speziellen Toilette. Der Arzt misst die abgegebene Harnmenge pro Zeiteinheit und vergleicht den Wert mit den Befunden gesunder Menschen. »Finden wir keine Entleerungsstörungen, beginnen wir mit einem gezielten Blasentraining«, sagt Queißert. Patienten lernen, ihren Harndrang etwas länger auszuhalten. Ziel ist, die Blase wieder an ein größeres Volumen zu gewöhnen. Hierbei arbeitet er eng mit einer Urotherapeutin zusammen.

## Schrittmacher für Blase und Darm

Herzschrittmacher geben elektrische Impulse ab, um Unregelmäßigkeiten im Herzschlag zu korrigieren. Nach ähnlichem Prinzip funktionieren Harnblasen- und Darmschrittmacher. Darin eingebettete Elektroden regen Nerven an, die Beckenboden, Blase und Enddarm steuern. Ziel ist es, deren Funktion zu normalisieren. Deshalb kann sowohl eine Überaktivität, als auch eine Unteraktivität der Blase auf diese Weise behandelt werden. Auch bei ungewolltem Stuhlverlust kommt diese Therapie zum Einsatz. Die kleinen Geräte werden üblicherweise im oberen Gesäßbereich implantiert. Der Eingriff dauert in der Regel nicht länger als eine Stunde und die Wirkungsweise wird vorab im Rahmen eines minimalinvasiven Tests überprüft.

Reicht das nicht aus, stehen Medikamente zur Verfügung, um das überaktive Organ zu beruhigen. Dabei werden die Wirkstoffe Oxybutinin, Darifenacin, Trosipiumchlorid, Fesoterodin und Solifenacin als sogenannte Antimuskarinergika eingesetzt (siehe Glossar). Sie stoppen die Übertragung zu starker Nervenreize auf die Blasenmuskulatur. Mirabegron lindert die Beschwerden, indem es speziell die glatte Blasenwandmuskulatur entspannt. Auch Botulinumtoxin-A (Botox) lähmt überaktive Nerven. Bei der Anwendung schieben Ärzte einen dünnen, elastischen Schlauch mit einer Kamera über die Harnröhre bis in die Blase. Dann spritzen sie das Arzneimittel an zehn bis 20 Stellen in den Harnblasenmuskel. Eine weitere Therapiealternative besteht in der Implantation eines Blasen-schrittmachers (siehe Kasten Seite 11).

### SELBST HAND ANLEGEN

Deutlich schlechter sieht die Sache bei einer Blasenentleerungsstörung aufgrund einer Muskelschwäche aus. »In diesem Fall haben wir kaum Handlungsoptionen«, sagt Fabian Queißert. Arzneistoffe, die früher eingesetzt wurden, entsprechen heute nicht mehr den medizinischen Leitlinien. Sie zeigen kaum Effekte, können aber viele Nebenwirkungen hervorrufen.

Patienten bleibt deshalb nur, sich nach Anleitung von Urotherapeuten selbst zu katheterisieren. Die Vorgehensweise sei leicht zu erlernen, sagt Queißert. Patienten entleeren ihre Blase über einen flexiblen Katheter – die Kosten für dieses Einmalmaterial werden von den Krankenkassen über-

*Auch Flohsamenschalen und geschroteter Leinsamen helfen bei Darmproblemen.*



nommen. Das ist zu Beginn lästig, aber wichtig, um Folgeerkrankungen zu vermeiden. Entleerungsstörungen können nämlich zu Infektionen führen. In seltenen Fällen kommt es sogar zur Blutvergiftung, der Sepsis. Dabei gelangen Bakterien in den ganzen Körper und greifen weitere Organe an. Eine häufig genannte Befürchtung von MS-Patienten kann der Arzt aber entkräften: Schwere Schäden an den Nieren treten bei MS eher selten auf.

### OFT HELFEN EINFACHE MITTEL

MS betreffe nicht nur die Blase, sondern auch den Darm. Besonders oft komme es zu Verstopfungen, sagt Queißert, starker Stuhldrang mit Stuhlinkontinenz hingegen trete eher selten auf. Bei Entleerungsstörungen des Darms empfiehlt er in erster Linie ballaststoffreiche Kost und viel Flüssigkeit – mindestens zwei Liter pro Tag. Darüber hinaus hätten sich Flohsamenschalen, geschroteter Leinsamen und Milchzucker bewährt: »Die Bestandteile werden gemischt und esslöffelweise eingenommen.« Reichten solche Maßnahmen nicht aus, blieben Einläufe als weitere Möglichkeit. Darüber hinaus empfiehlt der Mediziner Abführzäpfchen mit dem Wirkstoff Bisacodyl. Sie seien, richtig angewendet, nicht so kritisch zu bewerten wie bisher angenommen. Schlimmer sei es, die Verstopfung nicht zu behandeln. Denn starkes Pressen beim Stuhlgang schwäche letztendlich die Muskulatur. Es könne zu Senkungen des Beckenbodens kommen,



*Mindestens zwei Liter pro Tag sollten MS-Patienten trinken, wenn sie zu Verstopfungen neigen.*

zu Entzündungen und Störungen der Darmflora aufgrund der überlangen Stuhlpassage.

Bei häufigen Blaseninfektionen mit oder ohne Fieber, unkontrolliertem Harnverlust oder Problemen beim Stuhlgang sollten sich Patienten an einen Neurourologen wenden, empfiehlt Queißert. Ihnen rät er, das schambefahene Thema anzusprechen, denn in vielen Fällen könne man die Beschwerden rund um Blase oder Darm verringern. ● mh

### GLOSSAR

**MIKTION:** Unser Nervensystem steuert das Wasserlassen (Miktion). Zellen messen die Dehnung der Blase und senden Signale an das Gehirn. Bei gesunden Menschen spannt sich der Blaseschließmuskel an, um ungewollten Urinverlust zu vermeiden. Wird dieser Muskel willentlich entspannt, fließt der Urin. Bei dem Vorgang zieht sich ohne Kontrolle des Bewusstseins zeitgleich der Harnblasenmuskel zusammen, damit sich die Blase vollständig leert.

**ANTIMUSKARINERGIKA** oder **ANTICHOLINERGIKA** sind Arzneistoffe, die entspannend auf die glatte Muskulatur wirken. Sie verringern den Drang des Harnblasenmuskels, sich zusammenzuziehen.

**SPASTIK:** Stark erhöhte Anspannung der Skelettmuskeln aufgrund von Schäden im Gehirn oder Rückenmark

# TRAINING FÜR DIE SCHWACHE BLASE

Neben Ärzten, Physiotherapeuten und Ernährungsberatern stehen auch Urotherapeuten wie Daniela Schulz von der Urologischen Poliklinik Münster, MS-Patienten mit Funktionsstörungen der Blase oder des Darms beratend und schulend zur Seite.

**F**rau Schulz, welches Basiswissen ist bei Blasenfunktionsstörungen durch MS wichtig?

Nicht allen Patienten ist klar, dass 15-maliges Urinieren am Tag zu viel ist – um ein Beispiel zu nennen. Deshalb erkläre ich zunächst die normale Blasenfunktion. Wir sprechen über die Miktion, also die Entleerung der Harnblase, über individuelle Abweichungen und darüber, wie wichtig regelmäßige Toilettengänge sind und wie eine entspannte Körperhaltung beim Urinieren aussieht. Meine Patienten erhalten darüber hinaus ein Trink- und Miktionstagebuch, um ihr Verhalten zu protokollieren. Bei dessen Auswertung wird vielen Patienten ihr unbewusstes Fehlverhalten klar.

**Was können Patienten mit MS und einer überaktiven Blase selbst tun?**

Ich empfehle, regelmäßig über den Tag verteilt zu trinken. Bewährt hat sich die Sieben-Becher-Regel mit Flüssigkeitsmengen von etwa 200 Millilitern pro Portion zu sieben unterschiedlichen Zeitpunkten. Koffein- oder alkoholhaltige Getränke sollten aufgrund ihrer harntreibenden Wirkung nur in geringen Mengen konsumiert werden. Darüber hinaus rate ich Patienten, bei Harndrang nicht sofort zur Toilette zu gehen, sondern zu versuchen, das Bedürfnis etwas hinauszuzögern. Langfristig kann sich dadurch die Blasenkapazität vergrößern.

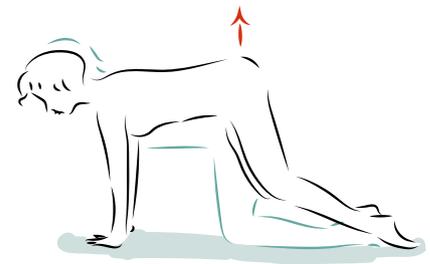
**Und was empfehlen Sie bei verzögerter Entleerung?**

Hier sind regelmäßige Miktionen mit genau definiertem zeitlichem Abstand empfehlenswert. Zudem empfehle ich, etwas länger auf der Toilette zu bleiben und eine zweite Miktion einzuleiten. Durch dieses Verhalten verringert sich die Menge an Restharn in der Blase. Reicht das nicht aus, zeige ich Menschen mit MS, wie sie sich selbst katheterisieren können. Zunächst erläutere ich die Methode in der Theorie und stelle den Patienten entsprechende Informationsmaterialien zur Verfügung. Dann lasse ich sie die einzelnen Schritte unter meiner Aufsicht selbst ausführen. Aber nicht nur die Technik ist wichtig, es gilt auch, grundlegende Hygieneregeln zu beachten. Wichtig ist, Haut und Hände vorab zu desinfizieren, damit keine Bakterien in die Blase gelangen und womöglich eine Harnblaseninfektion hervorrufen.

**Gibt es weitere hilfreiche Übungen?**

Bewährt haben sich Entspannungs- und Atemübungen, um die Blase besser kontrollieren zu können, sowie aktives Beckenbodentraining, bei dem der Beckenboden angespannt und wieder entspannt wird. Ein Physiotherapeut leitet die Patienten so an, dass sie in der Lage sind, die Übungen zu Hause zu wiederholen. Mit Biofeedback-Techniken lässt sich das Training weiter optimieren. Dabei signalisieren Elektroden, die auf den entscheidenden Muskeln platziert werden, ob die Übungen richtig ausgeführt werden.

● mh



**ÜBUNG 1:** Im Vierfüßlerstand strecken Sie beide Füße nach hinten aus und heben die Knie leicht an. Atmen Sie dabei aus und halten die Spannung einen Moment an. Der Rücken bleibt dabei gerade. Anschließend senken Sie die Knie wieder ab.



**ÜBUNG 2:** Auf dem Rücken liegend, heben Sie den Po so weit an, bis Oberkörper und Oberschenkel eine Diagonale bilden. Heben Sie die Füße abwechselnd einige Zentimeter vom Boden. Achten Sie darauf, dass während der Übung das Becken nicht kippt.



**ÜBUNG 3:** Legen Sie sich auf die Seite, nehmen den unteren Arm unter den Kopf und stellen den anderen angewinkelt vor der Brust auf den Boden ab. Das obere Bein liegt auf dem unteren, während beide leicht angewinkelt sind. Drücken Sie nun den oberen Fuß gegen den unteren und spreizen Sie das obere Knie gleichzeitig ab. Atmen Sie dabei aus. Halten Sie kurz die Position und schließen Sie die Knie beim Einatmen wieder. Wiederholen Sie die Übungen fünf Mal.

Weitere Übungen für den Beckenboden finden Sie unter [www.bgv-blaseschwaeche.de](http://www.bgv-blaseschwaeche.de).



Daniela Schulz  
Urotherapeutin an der  
Urologischen Poliklinik  
Münster

# SPÜRBARE SYMPTOME SIND NUR DIE SPITZE DES EISBERGS

Bei der schubförmigen Multiplen Sklerose gibt es häufig Phasen, in denen die Erkrankung keine Symptome hervorruft. In dieser beschwerdefreien Zeit kann sich die MS dennoch verschlechtern. Klarheit bringen regelmäßige Kontrolluntersuchungen.

**B**ei Menschen mit MS werden, je nach Stärke des Schubs und je nachdem, welche Nervenbahn geschädigt wurde, unterschiedliche Funktionen des zentralen Nervensystems beeinträchtigt oder fallen sogar komplett aus. Häufig bilden sich die Symptome, die der Patient verspürt, nach dem Schub vollständig oder teilweise zurück. Es folgt in der Regel eine beschwerdefreie Zeit, die unterschiedlich lang sein kann. In

dieser Phase fühlen sich viele MS-Patienten genauso gesund wie vor der Erkrankung und erst beim nächsten akuten Schub spüren sie diese erneut.

»Leider kann die MS in der vermeintlich krankheitsfreien Zeit dennoch voranschreiten«, sagt Professor Christian Bischoff, Neurologe aus München. Deutlich werde dies anhand einer Untersuchung des Kopfs im Magnetresonanztomographen (MRT): »Dort lassen sich dann oft Entzündungsaktivitäten

nachweisen, die weder zu einem akuten Schub noch zu spürbaren klinischen Symptomen beim Patienten führen.«

Dennoch verursache die Krankheitsaktivität, die bis zu 90 Prozent im Verborgenen stattfindet, eine Schädigung der Nervenbahnen. Um dies zu vermeiden und um den Langzeitverlauf der MS günstig zu beeinflussen, seien regelmäßige MRT-Untersuchungen wichtig. Zeige sich trotz einer verlaufsmodifizierenden Therapie eine Verschlechterung, sei es an der Zeit, die Medikamente umzustellen. ● ak

## Entzündungsaktivität (Eisberg-Prinzip)

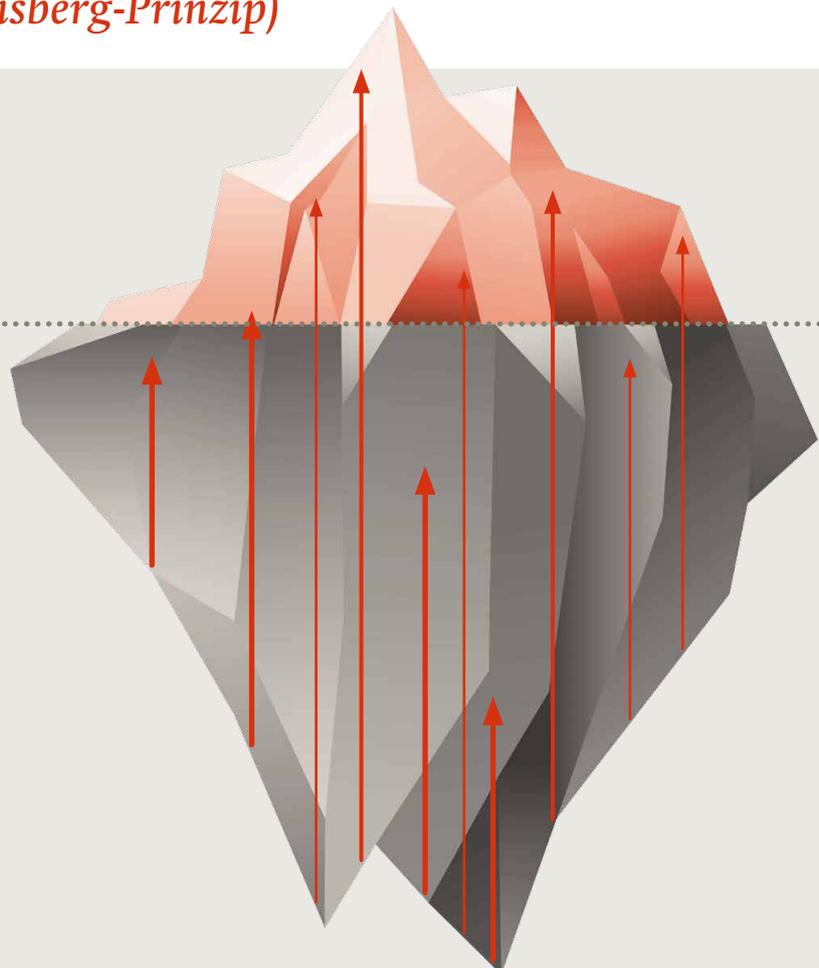
**KRANKHEITSAKTIVITÄT**  
(akute Schübe) mit Symptomen,  
die mindestens 24 Stunden anhalten

**10 – 20 %**

**KLINISCHE SCHWELLE**

**ENTZÜNDUNGSAKTIVITÄT**  
Beschädigung von Nervenfasern,  
zum Teil ohne direkte Beobachtung  
klinischer Symptome

**80 – 90 %**



# WIE DER DARM DEN KOPF REGIERT

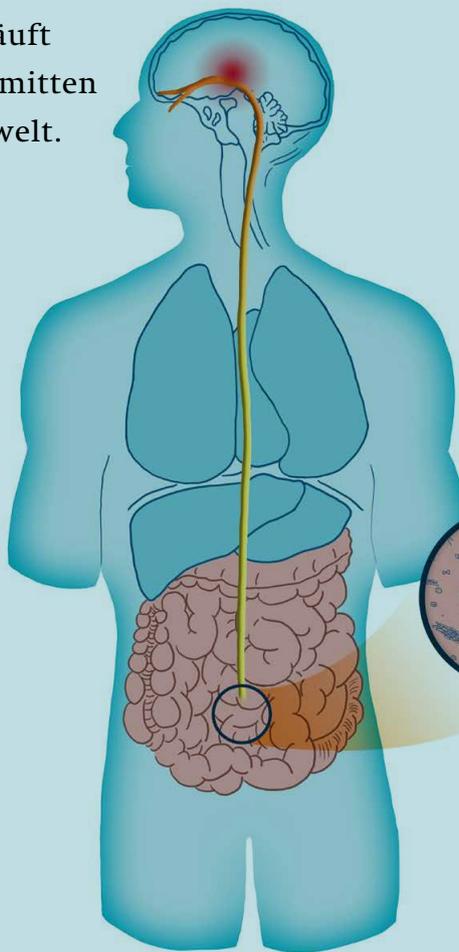
Warum manche Menschen an Multipler Sklerose erkranken und andere nicht, weiß bisher niemand. Doch die Ursachenfahndung läuft auf Hochtouren und sie führt mitten in die körpereigene Mikrowelt.

**S**ie zerkleinern und verdauen, sie produzieren und transportieren: Milliarden von Darmbakterien, die den gesamten Körper mit Nährstoffen, Vitaminen und anderen lebenswichtigen Substanzen aus der Nahrung versorgen. Bei Erwachsenen kann die muntere Mikrowelt im Bauch etwa zwei Kilogramm wiegen und Hunderte verschiedene Arten umfassen. Für die Gesundheit ist dieses sogenannte Mikrobiom von zentraler Bedeutung und Störungen können zu einer Vielzahl chronischer Leiden führen – vermutlich auch zu neurologischen Erkrankungen wie MS.

## DIE FORSCHUNG BOOMT

Was der Darm im Gehirn anrichten kann, lassen erste Studien erahnen. Demnach sind Darmbakterien zum Beispiel in der Lage, autoimmune T-Zellen so zu aktivieren, dass sie ins Gehirn einwandern. Dort greifen sie die schützende Myelinschicht von Nervenzellen an, was die MS-typischen Symptome hervorrufen kann. Doch was veranlasst Darmkeime zu ihrem zerstörerischen Werk? Und gibt es ein spezifisches MS-Mikrobiom, das möglicherweise die Krankheit auslöst?

Das sind Fragen, mit denen sich seit 2015 eine internationale Studie namens International MS Microbiome Study, kurz: IMSMS, beschäftigt. Durch regelmäßige Untersuchungen bei rund 2.000 Patienten und 2.000 gesunden Vergleichspersonen in den USA und Europa will man charakteristische Besonder-



heiten der Darmflora ermitteln. »Es handelt sich um die bisher größte Studie auf diesem Gebiet«, sagt Privatdozentin Dr. Anne-Katrin Pröbstel, die bis vor Kurzem an der University of California, San Francisco, forschte und derzeit am Universitätsspital Basel eine eigene Gruppe aufbaut.

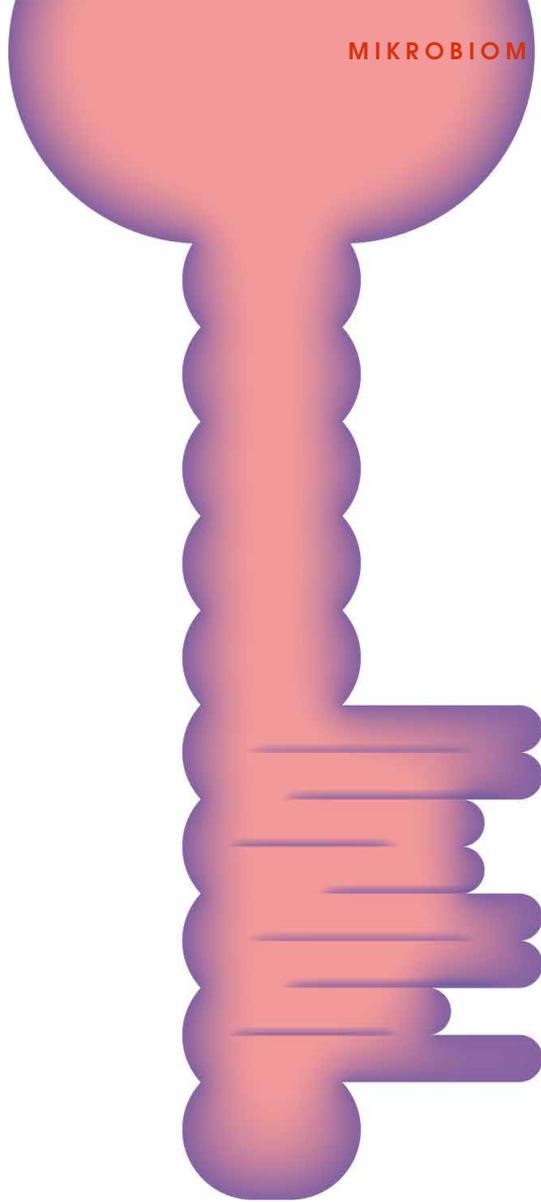
## HOFFNUNG AUF EIN FRÜHWARNSYSTEM

Die Neurologin und Immunologin beteiligt sich nicht nur an IMSMS, sie wird auch einen wichtigen Part in einem noch umfassenderen Projekt im deutschsprachigen Raum übernehmen.

»Die Rolle des Darmmikrobioms bei MS« – so lautet der Arbeitstitel der Studie, die derzeit mit Hochdruck vorbereitet wird (siehe Interview mit Dr. Arnfin Bergmann, Geschäftsführer des Ärztenetzwerks NTC, Seite 16). »Die Studie wird erstmalig zeigen, wie sich unterschiedliche MS-Medikamente auf die Bakterienwelt im Verdauungstrakt auswirken – und zwar bis ins molekulare Detail«, sagt Pröbstel.

Möglich wird das durch aufwändige Analysen der Genome von Patienten und ihrer Darmbakterien. »Auf diese Weise finden wir hoffentlich heraus, welche Bakterien im individuellen Fall mit der Krankheit in Verbindung stehen, und zwar sowohl beim akuten Schub als auch beim Ansprechen auf eine Therapie«, sagt Dr. Johannes Harter, der beim Tübinger Biotech-Unternehmen CeGaT zuständig für die MS-Mikrobiom-Studie ist. Harter hofft, dass die Ergebnisse zu Biomarkern führen, die zuverlässige Prognosen zu Entstehung und Krankheitsverlauf anhand der Geschehnisse im Darm erlauben.

»Wir hätten dann endlich eine Art Frühwarnsystem für MS«, sagt der Neurologe und Immunologe Dr. Refik Pul, der an der Universität Duisburg-Essen eine der bundesweit größten MS-Ambulanzen leitet. In Zukunft wird das Mikrobiom seiner Ansicht nach eine bedeutende Rolle in der MS-Therapie spielen – etwa mit Blick auf therapeutisch wirksame Ernährungsweisen (siehe Seite 18). Vorher müsse die Forschung aber noch mehr über die regulierende Funktion des Darms auf die Gesundheit herausfinden. 2023 könnte ein wegweisendes Jahr werden. Denn dann liegen voraussichtlich die abschließenden Ergebnisse des transnationalen IMSMS-Projekts und der deutschen MS-Mikrobiom-Studie vor. ● *lb*



## »DAS MIKROBIOM KÖNNTE DER SCHLÜSSEL SEIN«

Welchen Einfluss hat die Darmflora auf die Multiple Sklerose und wie reagiert die Bakterienwelt im Inneren auf gebräuchliche Medikamente? Fragen dieser Art wollen Forscher jetzt in einer neuen Studie nachgehen. Deren Ergebnisse könnten endlich zu einer maßgeschneiderten Therapie führen, hofft Dr. Arnfin Bergmann, der Geschäftsführer des Ärztenetzwerks NeuroTransConcept.

**H**err Dr. Bergmann, es gibt schon eine Reihe von Studien zur Rolle des Mikrobioms bei MS. Sie planen jetzt eine weitere

Untersuchung. Warum?

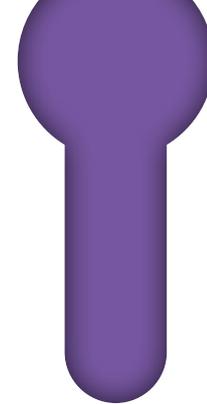
Weil bisherige Studien viele Fragen offen lassen. Wir wissen zum Beispiel bis heute nicht, ob die Bakterienbesiedlung des Darms bei MS-Patienten etwas mit der Aktivität bestimmter Risikogene zu tun hat. Sollte das der Fall sein, eröffnen sich uns ganz neue Möglichkeiten in Diagnostik und Therapie. Auch über die unterschiedlichen Arten von Mikroben im Verdauungstrakt und ihre Stoffwechselprodukte ist noch viel zu wenig bekannt. Überhaupt liefern die vorliegenden Studien kaum belastbare Ergebnisse. Sie waren oft zu klein oder Faktoren, die das Darmmikrobiom beeinflussen – ganz wichtig ist hier zum Beispiel die Ernährungsweise – wurden nicht ausreichend berücksichtigt.

Diesen Mangel wird Ihre Studie beheben?

Das ist zumindest unser Ziel. Wir nehmen 1.600 Frauen und Männer in die Studie auf, darunter 800 MS-Patienten und 800 gesunde Vergleichspersonen, die jeweils mit einem der Patienten in einem Haushalt leben. Anhand von Blut- und Stuhlproben untersuchen wir dann, ob MS-Risikogene aktiv sind und wie das Darmmikrobiom im Detail zusammengesetzt ist. Im Blut wollen wir überdies den Gehalt der Vitamine D und Biotin sowie bestimmter Proteine, der Neurofilamente, bestimmen, um deren Bedeutung für die Krankheit besser einschätzen zu können. Darüber hinaus, und das ist ein ganz zentraler Punkt, untersuchen wir den Einfluss von acht häufig verordneten MS-Medikamenten auf das Mikrobiom der erkrankten Studienteilnehmer. Wir schauen uns zum Vergleich auch an, wie sich das Bakterienspektrum im Darm bei Patienten entwickelt, die sich keiner Arzneimitteltherapie unterziehen.

Wie erfassen Sie die Ernährungsweise?

Die Studienteilnehmer werden regelmäßig gebeten, Fragebögen auszu-



füllen. Ernährt sich der Befragte normal, vegetarisch oder vegan? Wie viele Portionen Obst, Gemüse, Milchprodukte, Fisch oder Fleisch werden täglich verzehrt? Sind Nahrungsergänzungsmittel im Spiel? Wie häufig steht Sport auf dem Programm? Das sind nur ein paar Beispiele aus einem umfangreichen Fragenkatalog.

Ihr Projekt klingt sehr ambitioniert. Wie wollen Sie es bewältigen?

Tatsächlich handelt es sich um eine Studie, wie es sie in dieser Größe und Differenziertheit weltweit noch nicht gab. So etwas kann unser Netzwerk niedergelassener Neurologen nicht allein schaffen. Deshalb arbeiten wir mit international ausgewiesenen Wissenschaftlern der Universitäten Duisburg-Essen und Basel zusammen, die ihre langjährige Expertise in der MS- und Mikrobiom-Forschung einbringen. Die genetischen Untersuchungen und die Mikrobiom-Analyse übernimmt das

hochmodern ausgestattete Tübinger Biotechnologieunternehmen CeGaT.

Welche Rolle spielt das Ärztenetzwerk NTC im Projekt?

Wir beteiligen uns an der Auswahl von Studienteilnehmern. Dank unserer Datenbank wissen wir, welche MS-Patienten infrage kommen und können sie dann gezielt ansprechen. Weitere Teilnehmer werden in Basel und Essen gewonnen. Sobald Studienergebnisse vorliegen, werden sie wiederum in unserer Datenbank gespeichert.

Welche MS-Patienten kommen als Teilnehmer in Betracht?

Erwachsene Patienten mit schubförmig remittierender Krankheitsform, die einem der neun Therapiepfade der Studie folgen (siehe Kasten) und eine nicht an MS erkrankte Person in ihrem Haushalt überzeugen können, ebenfalls teilzunehmen.

Was erhoffen Sie sich von der Studie?

Dass wir schneller zu einer gezielten Therapie kommen. Heute werden oft noch vier bis fünf Medikamente ausprobiert, bis endlich das richtige Mittel gefunden ist. Dieser belastende Prozess kann zwei bis drei Jahre dauern. Künftig werden wir schneller zum Ziel kommen, weil wir das Genprofil und die Lebensweise unserer Patienten besser kennen und wissen, wie beides zusammenwirkt. Das Darmmikrobiom könnte dabei eine Schlüsselrolle spielen, denn seine Zusammensetzung hängt vom Verhalten ab, aber auch von der individuellen Genetik. Bei der Entstehung und im Verlauf der MS spielt beides eine Rolle, das wissen wir – was uns fehlt, ist das Verbindungsglied. Dieses Missing Link, um es in der Sprache der Evolutionsforschung zu sagen, könnte das Darmmikrobiom sein. Das ist meine große Hoffnung.

Was könnte das Patienten konkret bringen?

Denkbar sind Verbesserungen in Diagnostik und Therapie im Sinne einer personalisierten Behandlung. Möglicherweise kündigen sich Schübe weit im Voraus durch Veränderungen im

Darmmikrobiom an und lassen sich dann vielleicht durch Medikamente oder Ernährungsumstellungen verhindern. Aber das ist nur eine Vision, so weit sind wir noch lange nicht.

Wann startet die Studie?

Voraussichtlich Ende des Jahres, aber vorher müssen wir noch die Finanzierung klären. Immerhin kostet die Studie voraussichtlich mehr als drei Millionen Euro.

Wie wollen Sie vorgehen?

Am realistischsten ist eine Kombination von öffentlichen Geldern, etwa von Seiten der EU, und von Fördermitteln aus der Pharmaindustrie, die großes Interesse an den Studienergebnissen zeigt.

Gefährdet das nicht die Unabhängigkeit der Studie?

Dieses Risiko haben wir im Blick und deshalb wollen wir möglichst viele Firmen ins Boot holen, die willens sind, uns mit ihren Beiträgen uneingeschränkt zu unterstützen. Zudem müssen alle Beteiligten damit einverstanden sein, dass wir die Ergebnisse der Studie – egal wie sie ausfallen – in einem internationalen Fachjournal publizieren.

Bis dahin ist es noch ein weiter Weg. Was sind die nächsten Etappen?

Jede Gruppe von MS-Patienten und Angehörigen wird eineinhalb Jahre begleitet und untersucht. Gegen Ende 2021 dürften wir alle Daten für die Auswertung beisammen haben. Mit den ersten Veröffentlichungen ist im Jahr 2023 zu rechnen. ● lb

## Die Mikrobiom-Studie im Überblick

*Wer kann teilnehmen?* – MS-Patienten zwischen 18 und 60 Jahren mit schubförmig verlaufender Krankheit, die ein nicht erkranktes Haushaltsmitglied zur Teilnahme an der Studie gewinnen. Die MS sollte entweder unbehandelt sein oder mit einem der folgenden Wirkstoffe behandelt werden: Alemtuzumab, Interferone, Glatimeracetat, Fingolomid, Natalizumab, Dimethylfumarat, Ocrelizumab oder Cladribin.

*Was wird untersucht?* – Zum einen das komplette Genom, die Vitamine D und Biotin und Neurofilamente – dafür werden Blutproben genommen. Zum anderen die verschiedenen Bakterienarten und ihre Stoffwechselprodukte im Darm anhand von Stuhlproben. Überdies wird dokumentiert, wie sich die einzelnen Therapien auf das Darmmikrobiom auswirken und ob es Zusammenhänge mit den Nebenwirkungen der Arzneimittel gibt.

Wo gibt es nähere Infos?  
info@neurotransdata.com



Dr. Arnfin Bergmann  
Niedergelassener Neurologe  
in Neuburg/Donau und Geschäftsführer des Ärztenetzwerks NeuroTransConcept

# DREI DIÄTEN AUF DEM PRÜFSTAND

Selbst etwas für die eigene Gesundheit tun und nicht nur auf Linderung durch Medikamente setzen – mit diesem Wunsch reisen Patienten aus ganz Deutschland regelmäßig nach Berlin. Sie nehmen an einer viel beachteten Ernährungsstudie für MS-Erkrankte teil, die den Einfluss von drei unterschiedlichen Diäten auf den Verlauf der Krankheit untersucht.

Die sogenannte NAMS-Studie (das Kürzel steht für Nutritional Approaches in Multiple Sclerosis) begann 2017 als gemeinsames Projekt der Charité und des naturheilkundlich ausgerichteten Immanuel Krankenhauses Berlin. In diesem Herbst und im Frühjahr kommenden Jahres werden zum letzten Mal neue Teilnehmer aufgenommen. Voraussetzung ist eine gesicherte Diagnose der schubförmigen Krankheitsform mit oder ohne Basistherapie in den vorangegangenen sechs Monaten. Die Teilnehmer folgen, so das Konzept der Studie, anderthalb Jahre entweder einer stark kohlenhydratreduzierten oder einer vegetarisch betonten Diät oder sie kombinieren Heilfasten mit Intervallfasten.

»Wir erfassen unter anderem die Schubrate und körperliche Beeinträchtigungen, aber auch Entzündungsmarker im Blut und die Zusammensetzung der Darmflora, um die Wirksamkeit der einzelnen Ernährungsformen überprüfen zu können«, sagt Dr. Anja Mähler. Die Ernährungswissenschaftlerin ist Mitglied im Leitungsteam der Studie. Ärzte der Charité kontrollieren darüber hinaus alle neun Monate anhand von MRT-Aufnahmen, ob neue Entzündungsherde im Gehirn entstanden sind.

Auch wenn die Studie den Teilnehmern einiges abverlangt: »Sie ist bei MS-Patienten sehr beliebt«, berichtet Mähler. Die Teilnehmer seien hoch motiviert, schätzten die regelmäßigen Untersuchungen, den Austausch in der

Gruppe und die ernährungstherapeutische Begleitung. Die Abbruchquote sei entsprechend gering, in der Fastengruppe liege sie sogar bei Null.

Vegetarisch betont, kohlenhydratreduziert, zeitweiliger Nahrungsvorzicht: Dass diese drei Ernährungsformen MS-Symptome lindern können, ließen bereits frühere, kleine Studien vermuten. Anja Mähler: »Mit unserem deutlich umfassenderen Forschungsprojekt gehen wir solchen Hinweisen nach.« Eine zentrale Frage ist dabei, wie sich

praktizieren die Teilnehmer das Intervallfasten, wobei sie über Nacht insgesamt 14 Stunden lang keine Nahrung zu sich nehmen.

Weltweit erstmals erprobe man in der Studie die Wirkung einer kohlenhydratarmen, sogenannten ketogenen Ernährung auf das Voranschreiten der MS, berichtet Mähler und fügt hinzu: »Bisherige kleinere Untersuchungen zeigten bereits, dass die Kostform praktikabel und nicht gesundheitsschädlich ist.« Auch bei Parkinson und Alzheimer lägen ermutigende Ergebnisse vor.

Statt der hierzulande üblichen Kohlenhydratration von rund 300 Gramm sieht die ketogene Diät nur 20 bis 40 Gramm pro Tag vor. Die nötige Nahrungsenergie liefern in der Berliner Studie vor allem fettreiche Lebensmittel wie pflanzliche Öle, ausgewählte Milchprodukte, Nüsse und Avocados. Dadurch steigt der durchschnittliche Fettanteil der täglichen Kost von 30 bis 40 Prozent auf bis zu 80 Prozent. Im Rahmen einer komplexen Reaktionskaskade könnte das, so die Idee, zur Erholung beschädigter Nervenzellen im Gehirn beitragen und typische MS-Symptome lindern.

Die NAMS-Studie ziele keineswegs darauf ab, die medikamentöse Behandlung der MS zu ersetzen, sagt Anja Mähler. »Mit einer nachweislich wirksamen Ernährungstherapie stünde jedoch eine nebenwirkungsarme unterstützende Option zur Verfügung.« **lb**

## Fasten, fettreich oder mediterran: Eine Berliner Studie untersucht den Einfluss der Ernährung auf die Multiple Sklerose. Es werden noch Teilnehmer gesucht.

die mutmaßlich anti-entzündlichen Wirkungen der untersuchten Diäten alltagstauglich nutzen lassen. Dafür hat das Team um Mähler detaillierte Verzehrsempfehlungen ausgearbeitet. Sie entsprechen für die vegetarisch betonte Gruppe mit viel Gemüse, Obst, Nüssen und fettem Seefisch einer eher mediterranen Ernährung, wie sie auch die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt. Die Fastengruppe orientiert sich an der Buchinger-Methode – mit Gemüsebrühen und Säften als alleiniger Nahrung in den einwöchigen Fastenperioden, die drei Mal im Verlauf der Studie angesetzt sind. Dazwischen

WEITERE  
INFORMATIONEN  
ZUR STUDIE:

[neurocure.de/ncrc/klinische-studien.html](http://neurocure.de/ncrc/klinische-studien.html)

Teilnahme-Interessierte wenden sich an:  
[Lina.Bahr@charite.de](mailto:Lina.Bahr@charite.de)



# MSNews



## Neue Stiftung springt im Notfall ein

Die vor Kurzem gegründete Stiftung »Besi & Friends« unterstützt Menschen mit neurologischen Erkrankungen und Autoimmunerkrankungen, die in finanzielle Not geraten sind. Sie fördert beispielsweise Therapiemaßnahmen, die von den Kassen nicht bezahlt werden. Nach dem Prinzip Hilfe zur Selbsthilfe beteiligt sich die Stiftung auch an den Kosten für Umbauten am Haus oder beim Erwerb von Fahrzeugen, Hebeliften, Rollstühlen und anderen notwendigen Dingen – vorausgesetzt die Anschaffung ermöglicht dem Betroffenen ein möglichst selbstständiges Leben und wurde bereits gegenüber gesetzlichen Kostenträgern geltend gemacht und von diesen abgelehnt. Unter **stiftung.besiafriends.de** können Interessierte die Vergaberichtlinien einsehen und einen Antrag auf Unterstützung herunterladen. ●

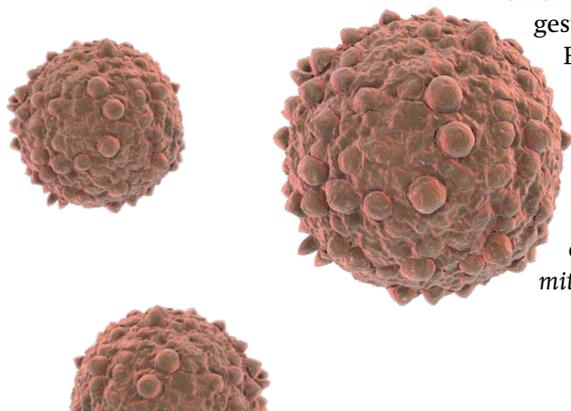
## HOCH BELASTET UND OFT ALLEIN GELASSEN

Pflegende Angehörige sind durch die Pflege stark belastet und stellen häufig ihre eigenen Bedürfnisse zurück. Zu diesem Ergebnis kommt eine Erhebung der Universität Witten/Herdecke, an der 1.429 pflegende Angehörige zwischen November 2018 und März 2019 teilnahmen. Zwei Drittel der Befragten berichteten von einer hohen Gesamtbelastung durch die Angehörigenpflege. Etwa die Hälfte leide darunter körperlich; mehr als 70 Prozent der Befragten seien stark bis sehr stark emotional belastet, schreibt die Leiterin der Studie, Professor Sabine Bohnet-Joschko. Die Befragten wünschten sich mehr Unterstützung zur Bewältigung der Pflegesituation sowie Informationen und Beratung zum Erhalt der eigenen Gesundheit, zur Vereinbarkeit von Pflege und Beruf, finanziellen Absicherung, Auszeit von der Pflege und zum Austausch mit anderen Betroffenen. Bestehende Informations- und Beratungsangebote sind jedoch, so ein weiteres Ergebnis der Untersuchung, kaum bekannt. Das Team um Bohnet-Joschko will neue Unterstützungsangebote sowie Handlungsempfehlungen für Kreise und Kommunen erarbeiten. ● Quelle: Universität Witten/Herdecke, Pressemitteilung vom 27. Juni 2019



## Fehlgeleitete Zellen mit Schlüsselfunktion

Forschern der Universität Zürich (UZH) ist es gelungen, jene Abwehrzellen zu identifizieren, die wahrscheinlich eine Schlüsselrolle bei der Multiplen Sklerose spielen. Dabei handelt es sich um fehlgeleitete T-Helfer-Zellen des Immunsystems, die aus dem Blut ins Zentrale Nervensystem übertreten und dort zu Entzündungen von Nervenzellen führen. T-Helfer-Zellen im Blut von MS-Patienten unterschieden sich bei einer Untersuchung eindeutig von entsprechenden Immunzellen gesunder Probanden, berichteten die Forscher um Burkhard Becher am Institut für Experimentelle Immunologie der UZH unlängst im Fachjournal *Nature Medicine*. Die körpereigenen Abwehrzellen waren sowohl in der Hirnflüssigkeit als auch in den Läsionen von MS-Patienten zu finden. Ihre Entdeckung eröffnet nach Einschätzung von Becher neue Möglichkeiten für die Therapie der Multiplen Sklerose und deren Verlaufskontrolle. ● Quelle: Universität Zürich, Pressemitteilung vom 22. Juli 2019



# MIGRÄNE News



## TRIGGER KOFFEIN – DIE DOSIS MACHT'S

**K**affee, Tee und andere koffeinhaltige Getränke gelten als mögliche Auslöser (Trigger) für Migräneattacken. Mehr Klarheit bringt nun die Studie eines Wissenschaftlerteams um Elizabeth Mostofsky vom Beth Israel Deaconess Medical Center in Boston. Bei den rund hundert untersuchten Patienten stieg das Risiko für eine Migräneattacke, je mehr koffeinhaltige Getränke an einem Tag konsumiert wurden. Bei Patienten, die gewöhnlich keine koffeinhaltigen Getränke zu sich nahmen, konnte bereits eine Tasse Kaffee oder Tee einen Anfall auslösen. Die Studienteilnehmer waren im Durchschnitt 35 Jahre alt und litten seit ihrem 17. Lebensjahr an Migräne. • Quelle: Beth Israel Deaconess Medical Center, Pressemitteilung vom 8. August 2019



## Mehr Komplikationen in der Schwangerschaft

**B**ei Frauen mit Migräne kam es einer dänischen Untersuchung zufolge bis zu 50 Prozent häufiger zu Schwangerschafts- und Geburtskomplikationen als bei Frauen ohne Migräne. Zudem hatten die Kinder von Migränebetroffenen häufiger ein zu niedriges Geburtsgewicht und kamen häufiger zu früh und per Kaiserschnitt zur Welt. Keinen Unterschied fanden die Forscher um Nils Skajaa beim Auftreten von Schwangerschaftsdiabetes. In ihrer Analyse werteten die Wissenschaftler Daten von knapp 23.000 Schwangerschaften von Migränepatientinnen in den Jahren 2005 bis 2012 aus. Weshalb es bei Schwangeren mit Migräne und ihrem Nachwuchs gehäuft zu Komplikationen komme, sei unklar, heißt es in der Studie. Vermutet werde jedoch ein Zusammenhang mit Bluthochdruck, unter dem Migränepatientinnen überdurchschnittlich häufig leiden. • Quelle: Headache Journal, 8. Mai 2019

## Kopfschmerzen bei Kindern oft unbehandelt



**M**ehr als zwei Drittel aller Schüler leiden regelmäßig unter Kopfschmerzen. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie am Dresdner Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, an der mehr als 2.700 Schüler der Stadt teilnahmen. Wie sich zeigte, suchen 80 Prozent derjenigen, die mehr als zweimal im Monat unter Kopfschmerzen litten, keinen Arzt auf. Dabei könne es bei ausbleibender oder falscher Behandlung zu einer Chronifizierung des Kopfschmerzes kommen, schreiben die Mediziner um die Studienleiterin Dr. Gudrun Goßrau. Zudem könnten viele Schulfehltage zu Leistungsabfall und Schulversagen führen, was wiederum das Depressionsrisiko steigere. Um diesen Gefahren zu begegnen, sei, so die Experten, eine rechtzeitige ärztliche Kopfschmerzdiagnose und eine individuelle Therapie erforderlich. • Quelle: Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Pressemitteilung vom 14. August 2019

# GEGEN DAS GEWITTER IM KOPF

Etwa jeder zehnte Mensch in Deutschland leidet an Migräne. Frauen sind deutlich öfter betroffen als Männer. Vollständig heilen lässt sich die Erkrankung noch nicht. Doch neue vorbeugend wirkende Medikamente und ein geregeltes Leben können helfen, die Häufigkeit der Attacken zu reduzieren und so die Lebensqualität wieder zu steigern.

Es sind Tage, an denen man sich am liebsten nur noch ins Bett verziehen möchte. Wenn die Migräne wieder einmal zuschlägt und im Kopf ein Nervengewitter tobt, sind die Schmerzen und oft auch die Übelkeit so stark, dass ein normaler Alltag undenkbar ist. Jedes Geräusch, jeder Lichtstrahl wird dann mitunter zur Qual.

»Für Patienten mit starker Migräne zählt jeder einzelne Tag, an dem sie von den Attacken verschont bleiben«, sagt Dr. Andreas Peikert, Facharzt für Neurologie und Psychiatrie am Neurologikum Bremen und Experte für Kopfschmerzerkrankungen. Zum Glück ist es inzwischen fast immer möglich, die Zahl der Migräneanfälle spürbar zu senken.

»Wir haben heute ganz gute Vorstellungen davon, wie die Migräne entsteht – weshalb wir sie auch besser als noch vor einigen Jahren in den Griff bekommen«, sagt Peikert. Ihren Anfang nimmt eine Attacke ihm zufolge im ältesten Teil des menschlichen Gehirns, dem Hirnstamm. Dabei handelt es sich um eine nur etwa daumengroße Struktur, die das restliche Gehirn mit dem Rückenmark verbindet.

»Im Hirnstamm sitzt eine Art Migränegenerator«, erläutert Peikert. Dort werden – aus individuell oft recht verschiedenen Gründen – Nervenzellen aktiv. Die Zellen senden ihre Signale an den Trigeminusnerv, dessen oberer Ast bis hinter die Stirn zieht. »Die Nervenimpulse lösen im Kopf eine Kaskade aus, also eine festgelegte Reihe elektrischer und biochemischer Reaktionen, in deren Folge sich die Blutgefäße der harten Hirnhaut entzünden«, sagt Peikert. Die Gefäße schwellen dabei an, wodurch das pulsierende Blut die typischen pochenden Schmerzen erzeugt. Unbehandelt können die Qualen bis zu drei Tage lang anhalten.

## NOTFALLSIGNALA AUS DEM GEHIRN

»Die Kerngebiete des Trigeminus-Nervs fahren ihre Aktivität bei einer Migräneattacke nicht nur hoch, sondern sie habituieren auch schlechter«, ergänzt Professorin Dagny Holle-Lee,

die Leiterin des Kopfschmerz- und Schwindelzentrums am Universitätsklinikum Essen. Dadurch ist das Gehirn nicht mehr in der Lage, sich an äußere Reize zu gewöhnen. »Ein gesunder Mensch hört beispielsweise Baulärm vor der Tür nach einiger Zeit nicht mehr, weil sein Gehirn die störenden Geräusche ignoriert«, erklärt Holle-Lee. »Das Gehirn eines Migränepatienten hingegen sendet während einer Attacke in einer vergleichbaren Situation immer weiter seine Notfallsignale.«

Ausgelöst werden die Attacken durch ganz unterschiedliche Faktoren. Bei Frauen sind es oft hormonelle Veränderungen, etwa kurz vor dem Eisprung oder vor Beginn der Periode. »Das ist auch der Grund, warum sich eine Migräne während einer Schwangerschaft oder in der Menopause oft bessert oder sogar ganz verschwindet«, erläutert Holle-Lee. Zu den wichtigsten Auslösern, Trigger genannt, gehört bei Frauen und Männern gleichermaßen Stress. Oft allerdings auch gerade das Gegenteil: »Vielfach nimmt eine Migräneattacke ihren Lauf, wenn eine stressige Phase beendet ist und man zur Ruhe kommt, beispielsweise am Wochenende oder am Anfang eines Urlaubs«, sagt Holle-Lee.

## BESSER KEINE EXTREME

Ähnlich paradox verhält es sich mit dem Schlaf. Sowohl ein Zuwenig als auch ein Zuviel an Schlaf können eine Attacke hervorrufen. »Am besten ist es, wenn man versucht, über die gesamte Woche hinweg einen möglichst gleichmäßigen Schlafrhythmus beizubehalten«, rät Holle-Lee. Ebenso wichtig ist es der Expertin zufolge, regelmäßig zu essen und zu trinken. Der Einfluss bestimmter Nahrungs- oder Genussmittel werde bei der Entstehung eines Migräneanfalls allerdings überschätzt, sagt der Bremer Neurologe Peikert: »Während Rotwein nicht selten Attacken auslöst, ist die Bedeutung von Kaffee, Käse oder Schokolade diesbezüglich eher gering – obwohl immer wieder davon zu lesen ist.«

Um die persönlichen Trigger zu erkennen und sie im Anschluss nach Möglichkeit zu vermeiden, sollte man über mindestens drei Monate ein Migräne-

tagebuch führen. Wer einen bestimmten Auslöser bereits in Verdacht hat, kann auf diese Weise am ehesten überprüfen, ob beispielsweise der Genuss von einem Glas Rotwein am Abend tatsächlich jedes Mal eine Migräneattacke nach sich zieht. Allerdings sollte man die Suche nach potenziellen Triggern Holle-Lee zufolge nicht übertreiben. »Wer täglich nur noch voller Sorge sein Tun und dessen mögliche Konsequenzen prüft, bereitet sich selber Stress – und ebnet so eher den Weg für die nächste Attacke, anstatt sie zu vermeiden«, sagt sie.



## Schokolade muss kein Trigger sein

Viele Migränepatienten sind der Ansicht, dass der Verzehr von Schokolade bei ihnen eine Attacke auslöst. Sie versuchen daher, auf die Süßigkeit komplett zu verzichten. Möglicherweise ist das aber völlig unnötig. Man weiß heute, dass in der sogenannten Prodromalphase, die ein bis zwei Tage vor der eigentlichen Attacke beginnt, bereits Symptome der Migräne auftreten. Dazu können zum Beispiel innere Gereiztheit, aber eben auch Heißhunger auf bestimmte Lebensmittel wie Schokolade gehören. Das bedeutet, dass nach dem Genuss von Schokolade zwar ein Migräneanfall folgt – aber nicht, dass die Süßigkeit ihn ausgelöst hat. Ein Verzicht hätte somit keinerlei Vorteil gebracht, zumindest im Hinblick auf die Migräne.

Bewährt hat sich auf alle Fälle Ausdauer-sport. Auch hier gilt ähnlich wie beim Essen, Trinken und Schlafen: Regelmäßigkeit ist alles. »Besser man wird dreimal die Woche für eine halbe Stunde aktiv als einmal in der Woche für anderthalb Stunden«, sagt Holle-Lee. Erlaubt ist alles, was Spaß macht: Walken, Joggen, Schwimmen, Fahrradfahren, Tanzen, Klettern, Rudern – der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt.

Entspannungsverfahren haben ebenfalls bereits in Studien bewiesen, dass sie in der Lage sind, die Zahl der Migräne-attacken zu reduzieren. Auch hier sollte jeder Patient herausfinden, was ihm persönlich gut tut. Das können kurze Meditationseinheiten sein, autogenes Training, eine sanfte Variante des Yogas oder die progressive Muskelentspannung nach Jacobson. Und wer sich am besten auf langen Spaziergängen oder beim Lesen eines Buches entspannt, sollte sich nicht scheuen, genau das möglichst häufig zu tun.

## VORBEUGUNG ALS NEBENEFFEKT

Oft allerdings reichen solch vergleichsweise einfache Maßnahmen nicht aus, um der Migräne so weit vorzubeugen, dass das Leben mit ihr erträglich wird. »Wer jeden Monat mehrere Male von einer schweren Attacke heimgesucht wird, die sich zudem mit Akutmedikamenten, den Triptanen, nicht gut behandeln lässt, sollte eine medikamentöse Prophylaxe in Betracht ziehen«, sagt Holle-Lee. Noch bis vor Kurzem standen zu diesem Zweck ausschließlich Arzneien zur Verfügung, die ursprünglich gar nicht mit dem Ziel entwickelt worden waren, der Migräne vorzubeugen. Auf diesen zusätzlichen Effekt der Wirkstoffe war man per Zufall gestoßen. Inzwischen gibt es auch maßgeschneiderte Medikamente, die allerdings nicht für jeden Patienten geeignet sind.

## NEUE MEDIKAMENTE

Zu den älteren vorbeugend wirkenden Substanzen gehören zum einen die Betablocker, die ansonsten vor allem bei Herzerkrankungen und Bluthochdruck verabreicht werden. Zum an-

deren haben sich die Wirkstoffe Amitriptylin, Flunarizin, Topiramamat und Valproat bei vielen Migränepatienten als wirksam erwiesen. Amitriptylin ist ein Antidepressivum, Flunarizin ein Kalziumkanalblocker, der primär gegen bestimmte Formen des Schwindels verordnet wird. Topiramamat und Valproat kommen auch bei Patienten mit Epilepsie zum Einsatz.

Patienten mit chronischer Migräne kann zudem Botulinumtoxin, kurz Botox, helfen. Es wird zur Prophylaxe in die Kopf- und Nackenmuskeln gespritzt. Von einer chronischen Migräne sprechen Mediziner bei mehr als 15 Kopfschmerztagen im Monat, wobei an mindestens acht Tagen weitere Migränesymptome hinzukommen müssen. Treten die Beschwerden seltener auf, wird

die Migräne als episodisch bezeichnet. Viele Patienten kommen mit einem der genannten Wirkstoffe gut zurecht. Andere hingegen leiden unter den Nebenwirkungen, zu denen beispielsweise Gewichtszunahme oder Gedächtnisprobleme gehören können. »Und schließlich gibt es auch noch eine ganze Reihe von Migränepatienten, bei denen all diese Mittel schlicht keine Wirkung zeigen«, sagt der Neurologe Peikert. Für sie – insbesondere dann, wenn die Migräne sehr stark ausgeprägt ist – stehen seit einiger Zeit drei neue, spezifisch für die Migräne entwickelte, vorbeugend wirkende Antikörper-Präparate zur Verfügung.

»Allen drei Substanzen ist gemein, dass sie erstmals direkt in die physiologischen Prozesse eingreifen, bei denen

## Gute Gründe für die Prophylaxe

Eine vorbeugende Behandlung mit Medikamenten ist nicht für jeden Migränepatienten geeignet. Die meisten Experten raten erst dann zu einer prophylaktischen Therapie, wenn

- die Attacken regelmäßig öfter als dreimal im Monat auftreten und dann länger als einen Tag anhalten.
- an mehr als zehn Tagen pro Monat die Einnahme von Schmerzmitteln erforderlich ist.
- die Beschwerden mit den Akutmedikamenten nicht gut in den Griff zu bekommen sind.
- eine Veränderung der Lebensweise mit dem Ziel eines geregelteren Tages- und Wochenablaufs die Zahl der Attacken nicht wesentlich senkt.
- die Migräne oft von Auren, also neurologischen Ausfallerscheinungen, begleitet wird.
- die Lebensqualität des Patienten durch seine Erkrankung stark beeinträchtigt ist.

die Gefäße der harten Hirnhaut anschwellen und so die typischen Migräneschmerzen hervorrufen«, sagt Peikert. Die Antikörper verhindern in den Gefäßen die Wirkung des Botenstoffs CGRP (Calcitonin Gene Related Peptide), einer wichtigen Substanz in der Entzündungskaskade. »Aufgrund ihrer spezifischen Wirkweise helfen die neuen Präparate oft und gerade auch solchen Patienten, bei denen andere Prophylaktika versagt haben«, berichtet Peikert.

Während der eine CGRP-Antikörper in den Blutgefäßen des Gehirns den CGRP-Rezeptor blockiert, an den der Botenstoff andockt, heften sich die beiden anderen Antikörper hingegen an CGRP selbst an und unterbinden so die Wirkung des natürlich vorkommenden Neuropeptids.

## NUR EINE INJEKTION IM MONAT

Alle drei Wirkstoffe werden nicht als Tablette eingenommen, sondern subkutan, also unter die Haut, injiziert. Das kann der Patient mit ein wenig Übung selbst machen, so wie es beispielsweise auch Diabetiker jeden Tag tun. Um der Migräne vorzubeugen, reicht allerdings eine einzige Injektion alle vier Wochen aus. Einen der Wirkstoffe gibt es auch in einer Dosierung, die eine vierteljährliche Gabe ermöglicht.

In den Studien, die zur Zulassung der Antikörper geführt haben, erhielt eine Hälfte der Teilnehmer den echten Wirkstoff, die andere Hälfte ein Scheinpräparat. »Wie sich herausstellte, waren unter den Probanden, die den Anti-

## Wann sind Antikörper sinnvoll?

Besonders strenge Kriterien gelten für eine vorbeugende Behandlung mit den neuen CGRP-Antikörpern. Die gesetzlichen Krankenkassen bezahlen diese Form der Therapie in der Regel nur dann, wenn

- bei Patienten mit episodischer Migräne, das heißt mit weniger als 15 Kopfschmerztagen pro Monat, Therapieversuche mit anderen prophylaktisch wirkenden Medikamenten (einem Betablocker, Topiramaten, Valproat, Flunarizin und Amitriptylin) erfolglos geblieben sind. \*
- bei Patienten mit chronischer Migräne – also mit mehr als 15 Kopfschmerztagen im Monat, darunter mindestens acht Tage mit typischen Migränesymptomen – die oben genannten Therapien und zusätzlich eine Behandlung mit Botulinumtoxin erfolglos geblieben sind. \*
- die Beschwerden mindestens viermal im Monat auftreten, sehr stark sind und sich mit Akutmedikamenten nur wenig oder gar nicht lindern lassen.

*\* Als erfolglos gilt eine Therapie dann, wenn ihre Wirkung unzureichend war, der Patient sie nicht vertragen hat oder eine Kontraindikation besteht – das Medikament also wegen einer anderen Erkrankung, auch in der Vorgeschichte, gar nicht erst verordnet werden darf.*



## Sanfte Hilfen gegen das Nervengewitter

Nicht nur Ihr Arzt, auch Sie selbst können eine Menge dafür tun, um die Zahl der Migräneattacken so gering wie möglich zu halten:

- Halten Sie möglichst feste Schlafenszeiten ein, auch und gerade am Wochenende und im Urlaub.
- Essen und trinken Sie regelmäßig.
- Legen Sie im Alltag immer wieder kleine Pausen ein, in denen Sie zur Ruhe kommen. Entspannungsverfahren wie Yoga oder autogenes Training können dabei helfen.
- Treiben Sie Ausdauersport, möglichst dreimal wöchentlich für jeweils dreißig Minuten.
- Versuchen Sie zu erkennen, welche individuellen Faktoren bei Ihnen die Migräneattacken auslösen, und erproben Sie einen anderen Umgang damit. Vermeiden Sie nach Möglichkeit die Summation mehrerer Trigger: Ein Begrüßungscocktail zu Beginn eines Urlaubs nach einer langen Anreise ist für Sie womöglich keine gute Idee.
- Wenn Sie mögen, probieren Sie als alternatives Verfahren die Akupunktur aus. Es gibt Studien, die deren Wirksamkeit belegen.
- Führen Sie ein Migränetagebuch, das es inzwischen auch als App fürs Handy gibt (siehe Seite 28). Es hilft Ihnen unter anderem, Ihre Trigger zu erkennen und den Erfolg Ihrer Therapie zu überprüfen.
- Versuchen Sie, die Dinge des Alltags etwas weniger ernst zu nehmen und die eigenen hohen Ansprüche zu relativieren, vor allem die an sich selbst.

### Tipps und Wissen aus dem Internet

[www.dmkg.de](http://www.dmkg.de)  
[www.gesundheitsinformation.de/migraene](http://www.gesundheitsinformation.de/migraene)  
[www.migraeneliga.de](http://www.migraeneliga.de)  
[www.migraene-wissen.de](http://www.migraene-wissen.de)  
[www.leben-und-migraene.de](http://www.leben-und-migraene.de)

körper bekommen hatten, mit etwa 50 Prozent deutlich mehr Responder – also Patienten, bei denen sich die Zahl der monatlichen Migränetage mindestens halbierte – als unter den Teilnehmern, denen man nur ein Placebo verabreicht hatte«, berichtet Peikert. Nebenwirkungen traten unter der Antikörper-Behandlung kaum häufiger auf als unter der Scheintherapie. »Das hängt damit zusammen, dass die Antikörper nicht wie die anderen Prophylaktika im zentralen Nervensystem wirken«, erläutert Peikert. Einige Patienten berichteten allerdings von einer leichten bis moderaten Verstopfung.

»Nach allem, was wir bisher wissen, handelt es sich bei den neuen Präparaten somit um sehr effektive und zugleich nebenwirkungsarme Medikamente, die bei chronischer und episodischer Migräne die Zahl der kopfschmerzfreen Tage im Schnitt um sechs beziehungsweise vier Tage pro Monat erhöhen«, sagt Peikert. Für die Betroffenen könne das einen Gewinn an Lebensqualität bedeuten. Allerdings helfen die Substanzen nicht jedem Patienten.

»Oft sehen wir eine Verbesserung bereits nach einer Woche«, berichtet die Essener Ärztin Holle-Lee. Bei anderen Patienten kann es auch vier bis acht Wochen dauern, in Einzelfällen

sogar noch länger. »Ich würde daher jedem meiner Patienten, der generell für eine Therapie mit Antikörpern infrage kommt, dazu raten, das verordnete Mittel drei Monate lang auszuprobieren«, sagt die Kopfschmerzexpertin. Sollte sich der gewünschte Erfolg, also eine deutliche Reduzierung der monatlichen Migränetage, nicht einstellen, könne man anschließend eines der anderen Präparate oder eine andere Dosierung ausprobieren. Zeichne sich auch auf diese Weise keine Besserung ab, sollte der Therapieversuch beendet werden. »Dann scheint bei diesen Menschen der Botenstoff CGRP in der Entstehung der Migräne keine große Rolle zu spielen«, sagt Holle-Lee.

### NICHT FÜR JEDEN PATIENTEN GEEIGNET

Nicht alle Patienten, denen mit den älteren Mitteln nicht geholfen werden kann, kommen für eine Antikörpertherapie in Betracht. »Sehr vorsichtig wäre ich beispielsweise bei Patienten, die bereits einen Herzinfarkt oder Schlaganfall erlitten haben oder ein hohes Risiko für eines dieser Ereignisse aufweisen«, sagt Holle-Lee. »Auch Menschen mit einer chronisch-entzündlichen Darmerkrankung, wie Morbus Crohn oder Colitis Ulcerosa, würde ich von den neuen Wirkstoffen abraten,

da diese Patienten CGRP dringend benötigen.« Und schwangere Frauen sowie solche mit Kinderwunsch dürfen die Antikörper ebenfalls nicht einnehmen.

CGRP ist nämlich nicht nur an der Entstehung der Migräne, sondern auch an Stoffwechselprozessen vieler Organe beteiligt. Große Mengen des Botenstoffs finden sich beispielsweise im Darm. Darüber hinaus scheint das Molekül in den Blutgefäßen eine wichtige Rolle zu spielen. Einige Experten vermuten, dass es dort vor Durchblutungsstörungen und Bluthochdruck schützt. »Derzeit ist noch unklar, ob eine Langzeitbehandlung über viele Jahre hinweg möglicherweise zu Folgeschäden führt«, sagt Peikert.

### MASSNAHMEN KOMBINIEREN

Ob eine so lange Therapie überhaupt notwendig ist, weiß man ebenfalls noch nicht. »Es gibt bisher keine Studien zu der Frage, ob die Migräne nach dem Abbruch einer Behandlung mit Antikörpern in alter Stärke wiederkehrt oder sich womöglich dauerhaft bessert«, sagt Peikert. Holle-Lee rät aus diesem Grund dazu, nach einem Jahr erfolgreicher Therapie die Antikörper versuchsweise wieder abzusetzen. »Vielleicht haben sich die Prozesse im Gehirn bis dahin so weit normalisiert, dass

auch ohne Medikamente weniger Attacken auftreten«, sagt sie.

Vor allem den Krankenkassen dürfte daran gelegen sein, eine Therapie mit CGRP-Antikörpern nur dann anzuwenden, wenn sie wirklich erforderlich und effektiv ist. Denn preiswert sind die neuen Präparate nicht. So kostet eine einmalige Dosis Antikörper derzeit knapp 700 Euro. Pro Jahr kommen demnach leicht Behandlungskosten von rund 8.000 Euro zusammen – während eine Prophylaxe mit einem der älteren Präparate gerade mal bei 50 bis 200 Euro jährlich liegt.

Doch auch ganz unabhängig von den Kosten sollte eine Migräneprophylaxe nie ausschließlich mithilfe von Arzneien erfolgen, betont Holle-Lee. »Wichtig ist immer die Kombination medikamentöser und nicht medikamentöser Maßnahmen.« Und noch ein Thema liegt der Kopfschmerzexpertin am Herzen: »Kein Patient sollte mit einer vollständigen Befreiung von seinen Beschwerden rechnen«, sagt sie. »Dazu sind auch die besten Präparate höchstens in ganz vereinzelten Fällen in der Lage.« Eine Halbierung der Kopfschmerztage gelte bereits als guter Erfolg. ● ab

## Beistand im akuten Fall

Nimmt eine schwere Migräneattacke ihren Lauf, helfen oft nur noch Triptane. Es gibt sie in Form von Tabletten, Schmelztabletten, Fertigspritzen und Nasensprays. Die Mittel wirken, indem sie sich in den entzündeten Blutgefäßen des Gehirns an bestimmte Bindungsstellen des körpereigenen Hormons Serotonin heften. Dadurch verengen sich die erweiterten Gefäße wieder und die Entzündung sowie der Migräneanfall werden gestoppt.

Manche Triptane, zum Beispiel das Rizatriptan, wirken kurz und stark. Bei anderen, etwa dem Naratriptan, hält die Wirkung länger an – dafür ist sie etwas schwächer. Entsteht die Migräne aus dem Schlaf heraus und ist mit starker Übelkeit verbunden, ist das Sumatriptan empfehlenswert, das als Spritze verabreicht wird. Um die Wirkung zu verbessern und zu verlängern, werden Triptane oft mit entzündungshemmenden Schmerzmitteln, wie Naproxen oder Ibuprofen, kombiniert.

Für Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die keine Triptane nehmen dürfen, könnte es zudem bald eine Alternative geben: Der Wirkstoff Lasmiditan heftet sich ebenfalls an Serotonin-Rezeptoren, verengt die Gefäße jedoch weniger stark. Eine weitere Neuentwicklung sind die Gepante, die ihre Wirkung ähnlich wie die Antikörper zur Migräneprophylaxe über den Botenstoff CGRP entfalten und sich in der Akuttherapie zu bewähren scheinen. Bislang sind aber weder Lasmiditan noch ein Gepant in Deutschland zugelassen.

# KOPFSCHMERZ-TAGEBUCH FÜRS HANDY

Ein Migränekalender hilft, mögliche Auslöser der Attacken zu erkennen und den Erfolg der momentanen Therapie zu überprüfen. Ein solches Tagebuch auf Papier zu führen, kann jedoch umständlich sein. Eine neue App fürs Handy, die das Ärztenetzwerk NeuroTransConcept (NTC) ihren Patienten anbietet, verspricht deutlich mehr Komfort.



Wie viele Migräneattacken hatte ich im vergangenen Monat? Waren es fünf oder doch eher sieben? Was genau habe ich vor dem Anfall gemacht?

Könnte etwas davon ihn ausgelöst haben? Wie lange dauerte die Attacke? Von welchen Beschwerden war sie begleitet? Wie stark waren diese? Und ließen sie sich mit Medikamenten zumindest einigermaßen in den Griff bekommen?

Zu solchen und ähnlichen Fragen sollte ein Migränepatient möglichst ausführlich und kontinuierlich Buch führen. »Nur so können Arzt und Patient gemeinsam herausfinden, welche möglichen Trigger die Attacken hervorrufen und wie gut eine vorbeugende Therapie anschlägt – oder ob man gegebenenfalls zu einem anderen prophylaktisch wirkenden Medikament wechseln sollte«, sagt Dr. Andreas Peikert, Facharzt für Neurologie und Psychiatrie am Neurologicum Bremen und Experte für Kopfschmerzkrankungen. »Auch der Erfolg der gewählten Akutbehandlung lässt sich durch das Führen eines Kopfschmerztagebuchs am besten überprüfen.«

Lange Zeit gab es Migränekalender ausschließlich in Papierform. Man kann

te sie in Buchläden erstehen oder im Internet herunterladen und anschließend ausdrucken. Der Griff zum Stift war dabei immer erforderlich. »Viele Patienten haben die Dokumentation ihrer Beschwerden vernachlässigt, weil es ihnen schlicht zu umständlich war«, berichtet Peikert. »Das allerdings hatte zur Folge, dass wir nie mit Sicherheit sagen konnten, welches Medikament sich für den jeweiligen Patienten am besten eignet und wie gut die gewählte Therapie dann tatsächlich anschlug.«

## TRIGGER FINDEN UND VERMEIDEN

Gemeinsam mit dem Hamburger Unternehmen Vitabook hat das Ärztenetzwerk NTC (NeuroTransConcept), dem auch Peikert angehört, nun eine App namens *Patient Plus* entwickelt. Sie ist derzeit noch speziell auf die Bedürfnisse von Migränepatienten zugeschnitten, soll künftig aber auch auf andere neurologische Erkrankungen ausgeweitet werden. Über die gängigen App-Stores lässt sie sich kostenlos auf das Mobiltelefon oder ein Tablet herunterladen. »In der App können Patienten beispielsweise ihre persönlichen Trigger einer Migräneattacke eintragen, um diese künftig leichter zu meiden«, erläutert Peikert. Bahnt sich ein Migräneanfall an, lässt sich dieser anhand eines digitalen Tagebuchs detailliert dokumentieren, inklusive aller Begleitsymp-



tome wie beispielsweise Übelkeit oder Lichtscheu. Auch die Stärke der Schmerzen kann auf einer Skala erfasst werden.

## RASCHER ÜBERBLICK

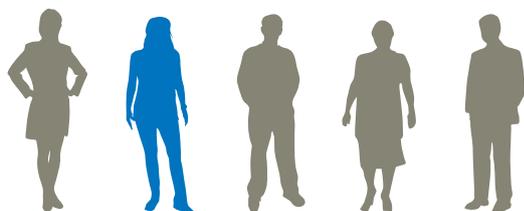
»Da das Mobiltelefon heutzutage fast immer in Griffnähe ist, ist eine solche App deutlich komfortabler als ein Migränetagebuch in Papierform«, findet auch die im nordrhein-westfälischen Grevenbroich niedergelassene NTC-Fachärztin für Neurologie, Psychiatrie und Psychotherapie Dr. Monika Körwer. »Mit ihr erhalten die Patienten und auch deren Ärzte viel leichter einen Überblick über die Zahl der monatlichen Migränetage, die Schwere der Attacken und die damit verknüpften Fehltag bei der Arbeit sowie über die auslösenden Faktoren, die ja von Patient zu Patient sehr unterschiedlich sein können.« Auf Wunsch lassen sich die gespeicherten Informationen sogar online an die zuständige Arztpraxis weiterleiten.

Darüber hinaus lädt die App zu Entspannungsübungen ein und liefert Hintergrundwissen zur Migräne – beides hilft, besser mit der Erkrankung umzugehen. Die Möglichkeit, Rezepte und Medikamente schnell online zu bestellen, und eine Erinnerungsfunktion, die dabei hilft, an die regelmäßige Einnahme der Arzneien zu denken, bieten zusätzlichen Komfort. Im eventuellen Notfall wäre der Patient durch einen Notfalldatensatz, den er vorher in der App hinterlegt hat, abgesichert: Ersterer könnten diesen bei Bedarf einsehen und entsprechend handeln. ● ab

# MIGRÄNE UND IHRE AUSWIRKUNGEN AUF DEN ALLTAG

»My Migraine Voice« ist die bislang größte globale Umfrage zu Menschen, die mit Migräne leben. Mehr als 11.000 Menschen aus 31 Ländern, die monatlich vier oder mehr Migränetage hatten, nahmen von September 2017 bis Januar 2018 an der Umfrage der European Migraine & Headache Alliance teil. Hier die wichtigsten Ergebnisse:

**60%** der Menschen mit Migräne gaben an, dass ein Migräneanfall mindestens **12 STUNDEN ANHÄLT**



**1 VON 5 PERSONEN** berichtete, dass die Gesamtlänge des Migräneanfalls mehr **ALS 3 TAGE DAUERT**



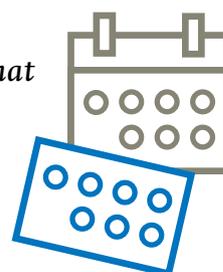
**85%** der Menschen mit **MIGRÄNE** fühlen sich **HILFLOS, DEPRIMIERT** oder **UNVERSTANDEN**

**MEHR ALS DIE HÄLFTE** der Befragten lebt in **ANGST** vor dem nächsten Anfall



**83%** leiden unter **SCHLAFPROBLEMEN**

Nahezu **EINE VOLLE ARBEITSWOCHE** pro Monat versäumen durchschnittlich



**60% DER BEFRAGTEN**



**FAST 2 VON 5** aller Migränepatienten besuchen die **NOTAUFNAHME** durchschnittlich **3 MAL PRO JAHR**

**+** Über einen **POSITIVEN ASPEKT** ihrer Migräne berichteten **57%** **+**

**40%** haben gelernt, mit der **MIGRÄNE UMZUGEHEN**



Mehr als **10%** gaben an, dass die **MIGRÄNE SIE STÄRKER GEMACHT HAT**

**WEITERE INFOS UNTER:**

[www.emhalliance.org/my-migraine-voice](http://www.emhalliance.org/my-migraine-voice)

# SYMPTOM-CHECKLISTE FÜR IHREN NÄCHSTEN ARZTBESUCH

Neue Beschwerden sollten immer mit dem Arzt besprochen werden – auch wenn sie auf den ersten Blick nichts mit der MS zu tun haben. Das Gleiche gilt für sich ändernde Symptome.

**B**lasenschwäche oder sexuelle Funktionsstörungen, mangelnde Konzentration oder extreme Müdigkeit – das alles können Symptome der Multiplen Sklerose sein. Nicht jedem Betroffenen ist das bewusst. Damit die Beschwerden optimal behandelt werden, sollten sie mit dem Arzt besprochen werden. Eine Symptom-Checkliste kann dabei helfen. ●

Bitte ausfüllen, ausschneiden und zum nächsten Arztbesuch mitbringen




Vitalität, Lebenslust

Positive Stimmung

Ungewöhnliche Müdigkeit am Tag

Traurige Stimmung




Gutes Gedächtnis

Gute Konzentrationsfähigkeit

Vergesslichkeit

Eingeschränkte Konzentrationsfähigkeit



Ich möchte gerne ...

Flüssiges Sprechen

Deutliche Aussprache

Wortfindungsstörungen

Störungen der Aussprache




Gewohnte Kraft

Gute Beweglichkeit

Normale Gehfähigkeit

Muskelschwäche und Kraftlosigkeit in einer Körperregion

Lähmung oder Muskelsteifigkeit

Reduzierte Gehfähigkeit




Normales Schmerz- und Berührungsempfinden

Schmerzfreiheit

Taubheitsgefühl oder Missempfinden

Schmerzen




Ungestörte Blasenfunktion

Kontrollierte Darmtätigkeit

Blasenfunktionsstörungen

Darmfunktionsstörungen




Übliches Sehvermögen

Verändertes Sehvermögen

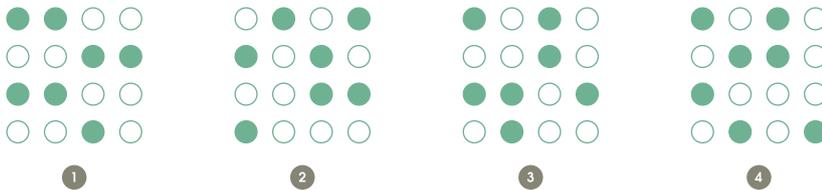


# TRAINING FÜR DEN KOPF

Sie haben mal wieder Ihren Schlüssel oder Ihr Portemonnaie verlegt? Sie vergessen häufig Termine oder wissen von einem auf dem anderen Moment nicht mehr, was Sie gerade eben tun wollten? Kommen diese Situationen gehäuft vor, sind wahrscheinlich kognitive Störungen die Ursache. Denn bei MS-Patienten kann der Verlust an Nervenzellen zu einem frühzeitigen Abbau an Hirnvolumen führen. Gedächtnis und Aufmerksamkeit können jedoch auch trainiert werden – hier drei Übungen:

## VERDREHTE WELT

Zwei der vier Musterquadrate sind gleich. Welche sind es? Drehen Sie die Quadrate in Gedanken in alle Richtungen und finden Sie das Paar.



Die Lösungen finden Sie auf Seite 3.

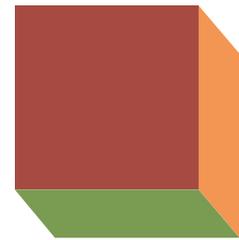
Weitere Übungen finden Sie unter [www.msundich.de/\\_content/html/kognitionsuebungen/index.html](http://www.msundich.de/_content/html/kognitionsuebungen/index.html).

## BANDWURM-ERZÄHLUNG

In dem Text fehlen Satzzeichen, Buchstaben wurden wahllos groß und klein geschrieben und alle Wörter hängen aneinander. Können Sie die Geschichte trotzdem lesen?

Aus: Die sechs Schwäne, Brüder Grimm

esjaGteenmaLeinkÖnigiNeinemgRoßeNwaLdundjAgteEineMwildSoeiFrignachdaßiHmniEmandVonsEineNleutenfolGenkonnTeAlsderAbendherankamhielterstillundblickteumsichdasaherdaßersichverirrthatteersUchteeIneNausganGkonNteaBerkEinenfindendasaHereinealTefRaumiTwacKeLnDemkoPfedieEauFiHnzUkamdasWarabereiNeheXelieBeRausPracherzUihrkÖnntihrmiRnicHtdenwegdUrchdenwaldzeIgenOjahErrkÖniganTWorteTesiEdAskaNnicHwohLabeResisteinEbedinGungdaBeiwenihRdienichterfülltsokoMmtiHrnimMermeHrausdemwaldundmÜßtadarinhunGerssteRbenwasistDasfüreinebeDinguGfragTederköNigiChhabEeinetOchteRsagTediEalTediEoschöNistWieihReineauFderweltFinDenkönntUndwoHlveRdienteUregeMaHlinzuweRdenwOlltIhrdiezuRfrauköniGinmaChensozeiGeicheUchdenweGausdeMwalDederköNiginderangstseInesherZenswilLigteeinundDiedialTeführteihnzuihRemhäuSchenwOihretochTerbeiMfeueRsaßSieempFingdenköniGalswennsiEihnerWartethäTteundersaHwohldaßsiesehrsChönwaRabersieGefielihmdOchnichtunderkoNntesieoHneheimLichesgrausen nichTanseHennAchdeMerdasmäDchenzusichauFspferdgehobenhattezeiGteihmdiealtdedenweGunderköniGgelangTewiederinseinkÖnigliChesschLoßwodiehochZeitgeFeiertwurde.



## FARBWÜRFEL

Welches der ausgeklappten Modelle kann zu dem oben gezeigten Würfel zusammengesetzt werden?



## IMPRESSUM

**Herausgeber:** NeuroTransConcept GmbH, Bahnhofstraße 103 b, 86633 Neuburg/Donau, Geschäftsführer: Dr. med. Arnfin Bergmann  
**Redaktionsleitung (v.i.S.d.P.):** Prof. Dr. med. Christian Bischoff, NeuroTransConcept GmbH, Bahnhofstraße 103 b, 86633 Neuburg/Donau, bischoff@profbischoff.de  
**Schlussredaktion:** Lilo Berg Media, Berlin  
**Projektleitung:** Andrea Kuppe, Kuppe Kommunikation, Ratingen  
**Anzeigen:** 0163/4 11 14 25, anzeigen@ntc-impulse.com  
**Selbsthilfegruppen:** 0173/7 02 41 42, redaktion@ntc-impulse.com  
**Grafisches Konzept/Gestaltung:** Elsenbach Design, Hückeswagen; Fienbork Design, Utting  
**Titel:** Erik Schütz GoodBY  
**Autoren dieser Ausgabe:** Lilo Berg (lb), Anke Brodmerkel (ab), Michael van den Heuvel (mh), Andrea Kuppe (ak)  
**Druck:** Brühlische Universitätsdruckerei GmbH & Co. KG, Gießen  
**Redaktionsschluss dieser Ausgabe:** 30. September 2019

Mit denen in Texten aufgeführten Internetadressen spricht die Redaktion keine Empfehlungen für bestimmte Therapien, Ärzte, Apotheken, Arzneimittel- und Medizinproduktehersteller oder sonstige Leistungserbringer aus. Die NeuroTransConcept GmbH ist nicht für die dort veröffentlichten Inhalte verantwortlich und macht sich diese nicht zu eigen.

Diese Ausgabe wurde mit freundlicher Unterstützung der Novartis Pharma GmbH erstellt. Artikel Nr.: 1076339

Die Zeitschrift NTC Impulse und die in ihr enthaltenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung und Verbreitung aller in NTC Impulse enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Herausgebers unzulässig. Dies gilt ebenfalls für eine Einspeicherung oder Verarbeitung von NTC Impulse in elektronischer Form.



# Leben & Migräne – Ein Patientenservice von Novartis

Wir unterstützen Sie dabei, Ihr Leben mit Migräne zu meistern – zuverlässig und kompetent. Unser umfassendes Angebot finden Sie online auf **[www.leben-und-migraene.de](http://www.leben-und-migraene.de)**.

Oder rufen Sie uns Montag bis Freitag von 8.00 und 18.00 Uhr an:  
**0800-39 82 842** (gebührenfrei).



Besser leben. Jeden Tag.  
Ein Patientenservice von Novartis.