



Fitnessübungen an einer Klimmzugstange.

FOTO: CHRISTIAN CHARISIUS/DPA

VON JÖRG ZITTLAU

**DÜSSELDORF** Die 32 Patienten mit Multipler Sklerose fühlten sich müde, unkonzentriert und antriebslos. Ein Forscherteam der Firat University im türkischen Elazig wollte das ändern. Die MS-Kranken wurden sechs Wochen lang physiotherapeutisch behandelt, und die Hälfte von ihnen absolvierte zusätzlich drei Mal pro Woche ein Ausdauer-

Ausgeschüttet werden sie durch die Muskulatur – vorausgesetzt, sie macht das, wofür sie die Evolution erschaffen hat: sich bewegen. Mittlerweile sind knapp 700 Myokine beschrieben worden. Unter ihnen gibt es Substanzen, die wie ein Schlüssel zu den Glukosedepts der Leber arbeiten, andere verbessern die Versorgung der Knochen. Pedersen entdeckte seinerzeit sogar, dass aktive Muskeln den „Brain-Derived

nur ein, sondern besser drei Mal pro Woche sportlich aktiv werden sollte“, betont Zunner. Neben seiner Entzündungshemmung schützt das beim Sport ausgeschüttete IL-6 vor Übergewicht und Typ-2-Diabetes. Doch das gilt erst recht für Irisin, das man getrost als Star unter den Myokinen bezeichnen kann, weil in den vergangenen Jahren besonders fleißig zu ihm geforscht wird.

„Das Interessante an Irisin ist, dass es in den Zellen eine Rolle bei der Bildung von Mitochondrien spielt“, erläutert Othmar Moser, Professor für Sportmedizin an der Universität Bayreuth. Die Mitochondrien gelten als Kraftwerke der Zellen, und wenn die zahlenmäßig zulegen, hat dies positive Effekte auf den Stoffwechsel. Durch den Einfluss von Irisin können sich sogar weiße „Depot-Fettzellen“ in braune „Verbrennungs-Fettzellen“ mit einem hohen Anteil an Mitochondrien verwandeln. In der Folge verschiebt sich die Energiebilanz: Im Körper wird mehr verbrannt statt gespeichert. Das könnte positiv für die Gewichtskontrolle und für Abspeckkuren sein.

Außerdem arbeitet Irisin Hand in Hand mit dem bereits erwähnten Neuronen-Wachstumsfaktor BDNF. „Dies könnte mit ein Grund dafür sein, dass Kinder, die sich mehr bewegen, eine bessere kognitive Entwicklung zeigen“, vermutet Moser. Die Irisin-BDNF-Zange eröffnet aber auch Möglichkeiten für die Behandlung von neurodegenerativen Erkrankungen. US-Forscher bremsten per Irisin das Fortschreiten einer Parkinson-Erkrankung, und ähnliche Erfolge erzielte man auch schon bei der Demenz – bisher allerdings nur bei Mäusen, nicht beim Menschen.

Nichtsdestoweniger lohnt sich alle Male ein Versuch, als Mensch sportlich aktiv zu werden, um seinen Körper mit Myokinen zu fluten. Bis zu einem gewissen Grad kann man auch deren Zusammensetzung durch die Auswahl der Sportart beeinflussen. Wer im Fitnessstudio mit schweren Hanteln oder Kettlebells arbeitet, mobilisiert beispielsweise Follistatin, das eine wichtige Rolle bei der Wundheilung spielt, sowie Decorin, das für die Bildung der Kollagenfasern in Haut, Sehnen, Bändern und Bindegewebe benötigt wird. BDNF, Irisin und IL-6 werden hingegen insbesondere bei Ausdauersportarten wie Jogging, Walking, Schwimmen und Radfahren ausgeschüttet. „Idealerweise sollten gesunde Menschen jedoch beides, also Ausdauer und Kraft, trainieren“, betont Zunner.

Dennoch stellt sich die Frage, ob man die Myokine, weil sie ja physiologische Vollstrecker der gesundheitlichen Sporteffekte sind, nicht einfach so verabreichen und sich dadurch den Sport ersparen könnte. Für bewegungseingeschränkte Menschen wie etwa MS- oder Parkinson-Patienten könnte das ein Segen sein. Die Anwendung müsste allerdings nach aktuellem Praxisstand per Injektion erfolgen, weil oral verzehrte Myokine den Verdauungstrakt nicht überstehen. Andererseits könnten Patienten mit Typ-2-Diabetes möglicherweise einige Medikamente sparen, wenn es durch die Myokine gelänge, ihren Blutzucker besser zu kontrollieren.

Wer jedoch kann, sollte mehr Sport treiben. Denn seine Wirkungen gehen ja weit über die Myokine hinaus. So erhöhen durch Kraftsport gestärkte Muskeln auch das Level anderer Hormone – wie etwa Testosteron, das hierzulande gerne älteren Männern als Anti-Aging-Mittel verschrieben wird. Ausdauersportarten fördern hingegen mehr die Ausschüttung von stimmungsaufhellenden Hormonen wie Serotonin, Dopamin und Endocannabinoiden. Deren Name verrät bereits ihre chemische Nähe zu Cannabis – doch Sport ist in der Regel deutlich preiswerter und risikoärmer in der Anwendung.

## INFO

## Mit Sport aus dem Stimmungstief

**Bewegung** Sport sorgt für die Ausschüttung von stimmungsaufhellenden Botenstoffen und kann dadurch glücklich machen. Dies gilt laut einer Studie von John Chan von der chinesischen Shenzhen University vor allem für anaerobe Aktivitäten wie Sprints oder Tempodauerlauf, aber auch Gewichtheben und Krafttraining, bei denen der Körper von Milchsäure geflutet wird.

**Erklärung** Das Gehirn liebt Milchsäure noch mehr als Zucker. Außerdem sind anaerobe Aktivitäten kurz, sodass man ziemlich schnell Effekte sieht. Der Kraftsportler hat schnellere Erfolgserlebnisse als ein Radfahrer, der 100 Kilometer abstrampelt.

**Gruppe** Aber auch Mannschaftssport holt Menschen aus ihrem Stimmungstief, weil er soziale Erlebnisse liefert.

## SPRECHSTUNDE

## Heimische Hepatitis

Früher galt sie als Tropenkrankheit, das aber hat sich geändert: Hepatitis E als Lebererkrankung hat mit der Nahrungszubereitung zu tun.

*Unser Leser Rüdiger F. (42) aus Hilden fragt: „Ich lese in jüngerer Zeit immer von Hepatitis E, die auch in unseren Breiten vorkommt. Ich dachte mit meinem medizinischen Laienwissen immer, es gebe nur Hepatitis A bis D – und die E-Variante sei etwas Seltenes aus den Tropen. Oder was hat es damit auf sich?“*

**Ingo Greiffendorf** Noch vor einigen Jahren galt das Hepatitis-E-Virus und die dadurch verursachte Leberentzündung tatsächlich als Tropenkrankheit, die gelegentlich von Reiserückkehrern aus Ländern mit geringem Hygienestandard mitgebracht wurde. Inzwischen ist bekannt, dass die Hepatitis E mit ihren bisher bekannten acht verschiedenen Virustypen in unterschiedlicher Verteilung weltweit vorkommt und in Deutschland inzwischen die zweithäufigste virusbedingte Leberentzündung ist. Bemerkenswert dabei ist, dass die meisten entdeckten Hepatitis-E-Fälle in Deutschland ohne eine vorherige Tropenreise auftreten.

Ursache ist ein besonderer Infektionsweg der hierzulande erworbenen Hepatitis-E-Virusinfektion. Er unterscheidet sich von dem in Ländern mit niedrigem Hygienestandard. Erfolgt die Infektion in diesen Ländern in der Regel über verunreinigtes Trinkwasser, so wird die Hepatitis E in Europa und Nordamerika über den Verzehr von unzureichend gegartem Schweine- oder Wildfleisch übertragen. Virusreservoir sind bei diesem als Zoonose bezeichneten Hepatitis-E-Virus-

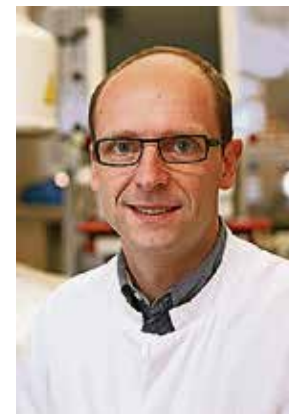
typ Haus- oder Wildschweine. Selten wurden Infektionen durch Blutübertragungen verursacht. Alle Blutprodukte müssen seit Januar 2020 deshalb routinemäßig auf dieses Virus getestet werden.

In den meisten Fällen verläuft die Infektion bei gesunden Personen unbemerkt, selten tritt eine Gelbsucht auf und noch seltener Nervenlähmungen, Nierenschäden oder spezielle Veränderungen des Blutes. Trifft die Infektion aber auf eine sehr stark abwehrgeschwächte Person, so kann

## An einer Impfung wird derzeit noch geforscht

eine schwere akute Leberentzündung mit Leberschäden auftreten oder sich eine chronische Leberentzündung entwickeln. Beides sind Situationen, die eine fachärztliche Behandlung eventuell in einem sogenannten Leberzentrum einer Universitätsklinik notwendig machen.

Eine Impfung wie bei der Virushepatitis A oder B gibt es in Deutschland nicht. Die Forschung arbeitet an einem verlässlichen und verträglichen Impfstoff. In China existiert seit einigen Jahren eine Impfung gegen einen bestimmten Hepatitis-E-Virustypen, der in Deutschland und Europa aber sehr selten auftritt. Daher gilt momentan hierzulande zum Schutz vor einer Hepatitis-E-Virusinfektion die Empfehlung, möglichst kein rohes (Wild-)Schweinefleisch zu verzehren.



**Unser Autor** Ingo Greiffendorf ist Oberarzt für Infektiologie an den Kliniken Maria Hilf in Mönchengladbach.

## ASSISTENZSYSTEM

## Intelligente Kraftanzüge in der Pflege

**BERLIN** (dpa) Die Arbeitsbedingungen in bestimmten Pflegeberufen sollen künftig durch den Einsatz von Roboteranzügen, sogenannten Exoskeletten, verbessert werden. Das Robotikunternehmen German Bionic kündigte jetzt in Berlin das erste aktive Exoskelett speziell für den Einsatz in der Pflege an. Das System, das Menschen am Körper tragen, soll beim Heben unterstützen und so vor Überlastung und Verletzungen schützen.

Bislang werden die Kraftanzüge vor allem zum Heben und Bewegen von schweren Gegenständen in der Industrie, im Handwerk, bei Logistik-Unternehmen oder bei der Gepäcksortierung auf Flughäfen eingesetzt. Auch die Bundeswehr testet derzeit den Einsatz von Exoskeletten bei der Betankung von Flugzeugen auf dem Fliegerhorst im niedersächsischen Wunstorf.

Bei Exoskeletten unterscheiden man passive und aktive Systeme. Systeme im Industriefeld arbeiten zumeist passiv. Sie haben Federn oder

Expander, die unter mechanischer Spannung stehen und bei bestimmten Körperhaltungen ihre Energie wieder freisetzen. Bei dem neuen System von German Bionic handelt es sich um ein aktives System, das elektrisch betrieben wird.

Das Start-up aus Augsburg und Berlin hatte im Januar auf der weltgrößten Elektronikmesse CES in Las Vegas bereits den Preis „Best of Innovation“ für sein Exoskelett namens „Cray X“ erhalten. Das neue Gerät „Apogee+“ für den Pflegebereich soll Mitte Juni auf der Fachmesse Vivatex 2023 in Paris erstmals öffentlich gezeigt werden. Der neuartige Kraftanzug solle beitragen, die zum Teil sehr belastenden Arbeitsbedingungen in diesen systemkritischen Berufen zu erleichtern sowie gesünder und nachhaltiger zu gestalten, sagte Armin G. Schmidt, Chef und Gründer von German Bionic. „Wir sind davon überzeugt, dass die smarten Begleiter schon bald in Kliniken und Pflegeheimen zum Alltag dazugehören.“

## Heilsames aus den Muskeln

Die Botenstoffe im Gewebe, die sogenannten Myokine, können im Kampf gegen Diabetes, Parkinson oder Multiple Sklerose helfen.

training auf einem Ergometer. Davor und danach wurde mit spezifischen Tests erhoben, wie müde und depressiv sie sich fühlten und wie es mit ihrer kognitiven Leistungsfähigkeit aussah, außerdem maß man in ihrem Blut die Werte des Muskelbotenstoffs Irisin. Kürzlich wurde nun die Studie veröffentlicht.

Das Ergebnis: Nach den sechs Wochen fühlten sich alle Patienten wacher, weniger depressiv und kognitiv deutlich leistungsstärker als zuvor. Am besten erging es jedoch denen, die sich sportlich betätigt hatten, und hier stachen wiederum die mit den höchsten Irisinwerten heraus. Weswegen Studienleiter Furkan Bilek in dem Muskelbotenstoff eine echte Option in der MS-Therapie sieht, „die man weiter im Detail erforschen sollte“.

Irisin, das seinen Namen der griechischen Götterbotin und Windmacherin Iris verdankt, gehört zu den Myokinen, die 2007 von der dänischen Medizinerin Bente Pedersen entdeckt wurden. Seit fünf Jahren wird weltweit geradezu mit Hochdruck zu ihnen geforscht. Der Grund: Die zu den hormonartigen Peptiden gehörenden Stoffe erklären nicht nur, warum Sport so gesund ist, sondern eröffnen auch neue Wege in der medizinischen Therapie und Prävention.

Neurotrophic Factor“ (BDNF) ausschütten, der bekanntermaßen das Nervenwachstum anregt und für bessere Hirnfunktionen sorgt. Er wird daher in der Medizin als wirkungsvoller Schutz vor Demenz und Alzheimer gehandelt.

Ebenfalls zu den Myokinen gehören viele Interleukine, die der Regulation des Immunsystems dienen. Wie etwa IL-6, das unter Ärzten nicht gerade einen guten Ruf hat. Denn es gilt als Trigger für entzündliche Erkrankungen wie etwa Arthritis und Dermatitis. Doch entscheidend ist dabei, in welcher Dosis es ausgeschüttet wird. „Bei Entzündungen schwelt der IL-6-Wert dauerhaft auf einem höheren Level vor sich hin“, erklärt die Bayreuther Ärztin und Sportmedizinerin Beate Zunner. „Beim Sport hingegen geht er in einem Peak schnell nach oben.“ Nach einem Marathonlauf etwa kann der IL-6-Wert auf das Hundertfache ansteigen, und solche Anstiege verändern die Wirkcharakteristik des Interleukins in Richtung Entzündungshemmung, was sich etwa auch für die Prävention und Behandlung von Rheuma nutzen lässt. Und das umso mehr, wenn die Peaks nicht nur einmalig, sondern immer wieder, in nicht zu großen Abständen, erfolgen. „Das bestätigt wieder mal, dass man nicht