

Spektrum
der Wissenschaft

34.24

KOMPAKT

MORBUS PARKINSON

Neurodegeneration
Innere Uhr aus dem Takt

Hilfe im Alltag
Strategien fürs Gehen

Porträt
Vom Forscher zum Patienten



Michaela Maya-Mrschtik

E-Mail: michaela.maya-mrschtik@spektrum.de

Liebe Lesende,

vor mehr als 200 Jahren beschrieb der britische Arzt James Parkinson erstmals jene Krankheit, die bis heute seinen Namen trägt. Seither arbeiten Forschende daran, ihre Entstehungsmechanismen zu entschlüsseln und Wege zu finden, um die progressive Bewegungsstörung zu bremsen oder gar zu heilen. Doch trotz zahlreicher Erkenntnisse und mehrerer hilfreicher Therapien, die mittlerweile zur Verfügung stehen, hält Morbus Parkinson immer noch Überraschungen bereit. Wussten Sie etwa, dass manche Bewegungsmuster der Neurodegeneration standhalten – und es Patientinnen und Patienten erlauben, weiter Tischtennis oder Badminton zu spielen? Und dass bestimmte Tricks Betroffenen das Gehen erleichtern können? Oder dass eine spezielle Schlafstörung ein Vorbote der Erkrankung ist? Über all das und mehr lesen Sie in dieser Ausgabe.

Eine erkenntnisreiche Lektüre wünscht Ihnen

Michaela Maya-Mrschtik

Portrait



KHUNATORN / STOCK.ADOBE.COM

KOMPAKT

Neurodegeneration

Vorboten

Geruchssinn

Früherkennung

Hilfe im Alltag

Sport als Therapie

Hirnalterung

Porträt

MORBUS PARKINSON

04 Wenn die innere Uhr nicht mehr richtig tickt

14 Verräterisches Schlafverhalten

24 Riechverlust als Warnsignal

37 Bluttest sagt Parkinson voraus

40 Sieben Tricks, um besser laufen zu können

43 Der Tischtennis-Effekt

56 Der Jungbrunnen in uns

68 Vom Forscher zum Patienten



NEURODEGENERATION

Wenn die innere Uhr nicht mehr richtig tickt

Im Alter verändert sich das System der inneren Uhren und mit ihm das Schlafmuster. Bei neurodegenerativen Erkrankungen gehen die Symptome aber weit über die altersbedingten Veränderungen hinaus.

VON KATHRIN UTZ

AMENIC1817/STOCK.ADOBE.COM (SYMBOLBILD MIT FOTOMODELL)

Demenz, Parkinson und andere neurodegenerative Krankheiten werden häufig von Schlafstörungen begleitet. Doch schon vor deren Ausbruch schlafen viele Betroffene schlecht. Kann die Stärkung der inneren Uhr den geistigen Verfall ausbremsen?

Jede Nacht erwacht Jana* mehrmals. Manchmal steht sie auf, geht ins Wohnzimmer und vertreibt sich die Zeit, bis sie sich erneut hinlegt. Meist schläft sie wieder ein, aber zwischen vier und fünf Uhr morgens ist Schluss. Länger geht nicht, egal wann sie sich abends zur Ruhe begibt. Vor zehn Jahren wurde das linke Bein der heute 49-Jährigen steif, das Gehen fiel

ihr schwer. Diagnose: Parkinson, das zu verlangsamten Bewegungsabläufen, Zittern in Ruhe, Muskelsteifigkeit und später zu Gangstörungen führt. Auch nicht motorische Symptome wie beispielsweise kognitive Einschränkungen, psychiatrische Beschwerden, Riechstörungen und Verdauungsprobleme können auftreten. Oder eben, wie bei Jana, Schlafstörungen.

Schätzungsweise 40 bis 90 Prozent aller Parkinsonpatienten sind davon betroffen. Andere neurodegenerative Erkrankungen wie Demenz oder Huntington gehen ebenfalls häufig mit gestörter

Nachtruhe einher – ein Zusammenhang, der zunehmend in den Fokus der Forschung rückt. 2022 widmeten sich die Schlafmediziner Malik Nassan und Aleksandar Videnovic an der Harvard Medical School in Boston in einer Überblicksarbeit diesem Thema. Laut den Autoren liegt den Schlafstörungen oft eine Fehlfunktion des zirkadianen Systems zu Grunde. Das ist ein Komplex an inneren Uhren, der viele Verhaltensweisen und körperliche Vorgänge auf einen 24-Stunden-Rhythmus taktet (von lateinisch: circa = ungefähr; dies = Tag).

Kathrin Utz ist promovierte Psychologin und betreibt neuropsychologische Diagnostik und Forschung in Erlangen. Darüber hinaus arbeitet sie als Wissenschaftsjournalistin.

* Namen und Fallgeschichte anonymisiert

Der offensichtlichste zirkadiane Rhythmus ist der Wechsel zwischen Schlaf- und Wachphasen, sein Zeitgeber ist vor allem das Licht. Nach Sonnenaufgang erwachen wir, und wenn es dunkel wird, setzt die Müdigkeit ein. Aber auch Nahrungsaufnahme oder körperliche Aktivität haben einen Einfluss auf den Schlaf-wach-Zyklus. Die inneren Uhren sind jedoch nicht auf äußere Reize angewiesen. Selbst unter Isolationsbedingungen folgen die Schlafphasen ungefähr einem 25-Stunden-Takt.

Der zentrale Schrittmacher ist der Nucleus suprachiasmaticus (SCN, siehe »Im Rhythmus der inneren Uhr«). Er liegt im Hypothalamus über der Kreuzung der Sehnerven. Treffen Lichtimpulse auf die Netzhaut der Augen, werden entsprechende Signale an den SCN weitergeleitet. Von dort gelangen die Informationen über Umwege zur Zirbeldrüse im Mittelhirn. Diese stoppt daraufhin die Produktion und Ausschüttung des Schlafhormons Melatonin.

Jede einzelne Zelle im Körper besitzt Oszillatoren, die auch unabhängig vom SCN funktionieren – mit Hilfe so genannter Uhren-Gene. »Es gibt eine Reihe von Genen, die so zusammenwirken, dass sie sich gegenseitig in einem 24-Stunden-Rhythmus an- und ausschalten«, erklärt Henrik Oster, Leiter des Instituts für Neurobiologie der Universität zu Lübeck. »Aus den Genen werden Proteine und die Proteine können dann wieder Gene regulieren.« So wird dafür gesorgt, dass Körperfunktionen zu verschiedenen Tageszeiten unterschiedlich aktiv sind. Eine entscheidende Rolle hierbei spielt das Protein *BMAL1*; sein Ausfall führt zu einer gestörten zirkadianen Rhythmik.

Im Alter verändert sich das System der inneren Uhren und mit ihm das Schlafmuster. Die Schlafdauer insgesamt ist reduziert. Senioren gehen im Schnitt auch früher ins Bett und stehen früher auf. Die Verschiebung hängt mit Änderungen der Körpertemperatur zusammen. Die folgt einem festgelegten Rhythmus: Am spä-

AUF EINEN BLICK

Schlechter Schlaf und Hirnabbau

01 Neurodegenerative Erkrankungen werden häufig von Schlafproblemen begleitet; der zirkadiane Rhythmus im Gehirn ist dann durch Zellverlust oder Genveränderungen gestört.

02 Vieles deutet darauf hin, dass Störungen der inneren Uhr wiederum Alzheimer und Parkinson begünstigen können. So beeinflusst der Schlaf-wach-Rhythmus die Ansammlung schädlicher Proteine im Gehirn.

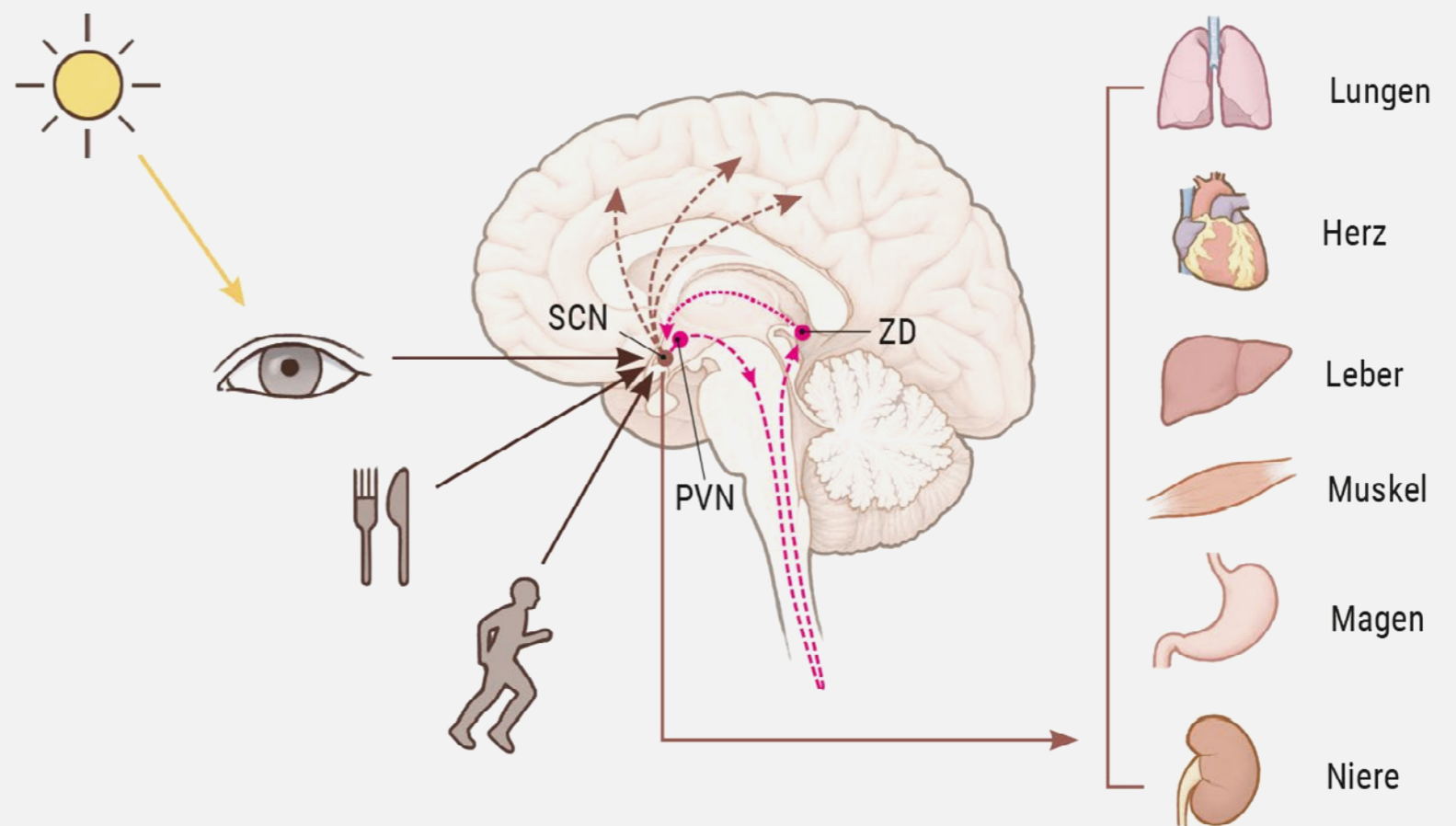
03 Durch Stärkung der inneren Uhr lassen sich einige Symptome der Patienten lindern. Ob man dadurch auch die Neurodegeneration aufhalten kann, ist noch ungeklärt.

teren Abend kühlt sich unser Körper ab; wir werden müde. Im Alter wird der Zeitpunkt der Nachtabenkung vorverlegt (siehe »Warum Senioren schlecht schlafen«, Gehirn&Geist 2/2023, S. 66). Die Hauptuhr funktioniert im Alter außerdem weniger gut und die Empfindlichkeit gegenüber Lichtreizen nimmt ab.

Weit mehr als altersbedingte Schlafstörungen

Bei Alzheimer und Co gehen die Störungen der zirkadianen Rhythmik jedoch deutlich über die altersbedingten Veränderungen hinaus und unterscheiden sich je nach Art der Erkrankung. Dass eine zirkadiane Störung vorliegt, zeigt sich unter anderem in den Ruhe-Aktivitäts-Rhythmen und der Körperkerntemperatur. Patienten mit fortgeschrittenem Alzheimer, das sich durch kognitiven Abbau und Gedächtnisstörungen äußert, schlafen tendenziell später ein. Im Vergleich zu nicht Betroffenen ist ihre Nachtruhe zudem stärker unterbrochen. Die Wachphasen können dabei ungewöhnlich lang

Im Rhythmus der inneren Uhr



Der Nucleus suprachiasmaticus (SCN) im Hypothalamus ist die Hauptuhr und gibt den Takt vor. Er wird durch Zeitgeber wie Nahrung, körperliche Aktivität und insbesondere Sonnenlicht synchronisiert. Trifft Licht auf die Netzhaut, gelangen von dort Signale zum SCN und weiter an den Nucleus paraventricularis (PVN). Über das Rückenmark werden die Informationen zunächst abwärts und dann zur Zirbeldrüse (ZD) geleitet. Diese stoppt die Produktion von Melatonin, dem Schlafhormon. Neben untergeordneten Uhren im Gehirn synchronisiert der SCN auch Uhren in anderen Körperbereichen über hormonelle und neuronale Verbindungen.