

WISSEN

TECHNIK · FORSCHUNG · UMWELT · MENSCH

ZAHL DES TAGES

100

Millisekunden dauert der Wimpernschlag des Auges durchschnittlich. Pro Minute blinzelt der Mensch etwa 10- bis 15-mal, also alle paar Sekunden. So wird das Auge feucht gehalten und von feinen Partikeln gereinigt.

Bei Parkinson, schwerem Zittern und anderen Bewegungsstörungen kann man sich Elektroden ins Hirn pflanzen lassen. Oft hat diese Tiefe Hirnstimulation gute Ergebnisse. Aber sie hilft nicht jedem. Mittlerweile wird sie auch bei psychischen Krankheiten erprobt. Von Stefanie Uhrig

Steckt tief in den Köpfen



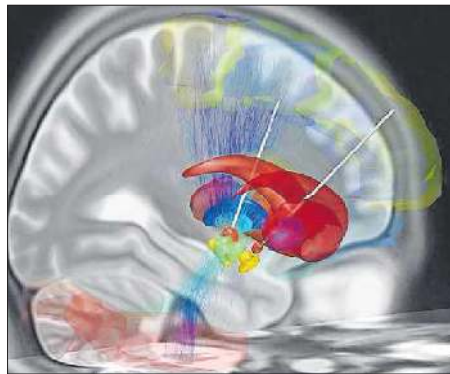
Seit er 15 ist, zittern die Hände von Herrn B. (45), besonders wenn er Stress hat. Und als er älter wurde, begannen auch noch der Kopf und die Stimme zu wackeln. Manchmal kann er an der Supermarktkasse nicht unterschreiben. Unangenehm wird es in der Kita, wenn er seinen beiden Ein- und Zweijährigen die Schnürsenkel binden muss. „Die anderen Eltern sehen das Zittern natürlich. Aber da denkt keiner an eine Krankheit. Eher glauben sie, dass man überfordert ist, oder schlimmstenfalls, dass man etwas getrunken hat“, sagt Herr B. In der Universitätsmedizin Mainz lässt er jetzt untersuchen, ob für ihn eine Tiefe Hirnstimulation infrage kommt.

Das Gehirn erhält elektrische Impulse von einem Schrittmacher. Das kann die Symptome lindern.

Bei dieser Behandlung bohrt der Arzt ein kleines Loch in die Schädeldecke. Der Kopf darf sich dabei keinen Millimeter bewegen und wird deshalb in einen speziellen Rahmen eingespannt. Durch das Loch führt der Chirurg eine Elektrode in eine bestimmte Hirnregion ein. Je nachdem, wie schwer die Erkrankung ist, braucht man eine Sonde in einer oder in beiden Gehirnhälften. Die Elektrode sendet von da elektrische Signale aus. Die verändern die Aktivität der Nervenzellen und sorgen für eine Linderung der Symptome.

Wo die Sonden platziert werden, hängt von der Krankheit ab. Während der Operation überprüft der Neurologe mit Testsignalen, ob die Elektrode richtig sitzt. Außerdem braucht der Patient einen Hirnschrittmacher, der links oder rechts knapp unter dem Schlüsselbein eingepflanzt wird. Für diesen Teil der Operation stehen die Patienten unter Narkose. Der Schrittmacher überträgt die programmierten Signale an die Elektrode. An- und ausschalten können die Patienten ihren Stimulator bei Bedarf auch selbst. Alle drei bis sechs Monate ist eine Kontrolluntersuchung fällig. Nach drei bis fünf Jahren muss durch einen kleinen Eingriff der Impulsgeber ausgetauscht werden. Länger halten die Batterien im Moment nicht.

Die Tiefe Hirnstimulation ist bislang als Behandlungsmethode bei Parkinson, Tremor und Dystonie zu-



BEWEGUNG
Zwei Elektroden, die ins Gehirn in den Nucleus subthalamicus geschoben wurden, um die Parkinsonsche Krankheit zu behandeln. Der Nucleus subthalamicus (orange) sitzt im Bewegungszentrum des Gehirns. Seine Nachbarn sind der Nucleus ruber (grün), die Substantia nigra (gelb), eine Art Startschalter, das Pallidum (cyan, blau) – der Regulator der Willkürbewegungen – sowie sein Gegenspieler, das Striatum (rot); es hemmt Bewegungsabläufe.

GRAFIKEN: ANDREAS-HORN/UNTER CC-BY-SA 4.0

um Kim Burchiel von der Oregon Health & Science University in Portland hat in einer Studie die Ergebnisse der Operation im wachen und schlafenden Zustand verglichen. Ergebnis: Beide Methoden haben gleich gute Resultate. Weil Burchiel und seine Kollegen bei der OP im Schlaf sogar Vorteile sehen, nehmen sie inzwischen keine Eingriffe mehr bei vollem Bewusstsein vor.

Für ganz so ausgereift hält Groppa die Technik noch nicht – in Mainz jedenfalls sind die Patienten meistens wach. „Aus eigener Erfahrung wissen wir, dass die Patienten die Operation wesentlich besser überstehen, als man es sich vorstellt“, sagt er. Das bestätigt Herr N. Fünf Stunden dauerte sein Eingriff, nur beim Zunähen der Kopfhaut habe es ein wenig geziept, wie er erzählt. Angst hatte er nicht. „Dr. Groppa hat neben mir gestanden und meine Hand gehalten. Das hat viel ausgemacht.“

Ganz ohne Risiko ist das Aufbohren der Schädeldecke und das Einführen einer Elektrode allerdings nicht. Sehr selten kommt es während der Operation zu Blutungen im Gehirn, Hirnwasser kann austreten oder eine Infektion sich einnisten. All das muss abgewogen werden gegen die Schwere der Erkrankung und den möglichen Nutzen – wie bei den meisten anderen Therapien auch. Außerdem: Es gibt keine Garantie, dass die Tiefe Hirnstimulation tatsächlich hilft.

Noch komplexer als neurologische Krankheiten sind psychische Störungen. Die Forschung hofft, dass auch hier die Tiefe Hirnstimulation in Zukunft etwas bewegen könnte. Die Psychiaterin Sarah Kayser hat bereits mehrere Menschen mit schweren Depressionen betreut, die für klinische Studien mit Elektroden behandelt wurden. Die Mediziner versuchten es in verschiedenen Regionen des Gehirns. Der Zustand der Patienten verbesserte sich meistens um etwa 50 Prozent, so die Forscherin. Wurde das mediale Vorderhirnbündel stimuliert, verringerte das die Symptome um bis zu 85 Prozent.

„Manche Verbesserungen sieht man schnell, aber die meisten Effekte stellen sich im ersten halben Jahr ein“, erklärt Kayser. Allerdings, schränkt

sie ein: „Es ist leider wie bei den meisten Behandlungen in der Psychiatrie: Man kann nicht genau vorhersehen, was helfen wird und was nicht.“ Zudem schreiten psychiatrische Erkrankungen oft sehr schnell voran. Die Tiefe Hirnstimulation kann aber immer nur die Symptome bekämpfen und nicht die Krankheit heilen.

Dass die Elektroden sich auch bei psychischen Problemen als eine gute Therapie entpuppen könnten, bezweifeln die Wissenschaftler nicht: „Je mehr wir über die Ursachen wissen, desto besser können wir behandeln“, sagt Sergiu Groppa. Allerdings sei das ein langwieriger Prozess. Viele Studien werden nötig sein, um nachzuweisen, dass der Eingriff effektiv und sicher ist. Im Moment wird die Tiefe Hirnstimulation für verschiedene Erkrankungen getestet, neben Depressionen zum Beispiel auch bei Lähmungen nach einem Schlaganfall und für Tic-Störungen; dazu zählen

Patienten haben oft Angst, dass sie fremdgesteuert werden. Das sei nicht der Fall, sagen die Forscher.

gelassen. Bei der Parkinsonschen Krankheit sterben Nervenzellen im Gehirn ab, was zu Bewegungsstörungen führt. Tremor meint ein krankhaftes Zittern. Bei der Dystonie kommt es zu Bewegungsstörungen mit Verkrampfungen und Fehllagen. Lange wurde die Tiefe Hirnstimulation (THS) als letzte Maßnahme empfohlen, wenn sonst nichts mehr half. Doch das ändert sich gerade.

„Oft kam der Eingriff zu spät, als die Krankheit schon zu fortgeschritten war“, erklärt Sergiu Groppa, Leiter der Sektion Bewegungsstörungen und Neurostimulation an der Universitätsmedizin Mainz. „Jetzt wenden wir THS an, wenn der Patient mit Medikamenten den Alltag nicht mehr so bewältigen kann, wie er es möchte.“ Wann das der Fall ist, das hängt von den Betroffenen ab, meint Groppa. Für manche sei zum Beispiel ein leichtes Zittern hinderlich, wenn sie

in ihrem Beruf viel in der Öffentlichkeit stehen. In anderen Jobs schränken erst stärkere Symptome die Patienten richtig ein. Heutzutage führen die Zentren für Tiefe Hirnstimulation die Operationen im Schnitt deutlich früher durch, oft bereits 5 Jahre nach Beginn der Beschwerden. Zuvor waren 30 Jahre üblich.

Nicht bei jedem ist die Behandlung gleich erfolgreich. Tremor- und Parkinsonpatienten können auf eine eindeutige Verbesserung der Lebensqualität hoffen, sie haben eine gute Chance, dass sich ihre Symptome um 80 bis 90 Prozent verringern – und das schon gleich nach dem Eingriff. „Direkt am Tag nach der Operation konnte ich mir einen Kaffee holen und ganz normal trinken“, erzählt Herr N. (74). Vor der Tiefen Hirnstimulation musste er wegen seines Zitterns aus extra großen Tassen trinken, die nur ein wenig gefüllt waren, um nichts zu verschütten. „Das war eine riesige Sache. Ich habe erst einmal die Tasse betrachtet, wie ruhig sie war.“

Bei Dystonien dagegen dauert es länger. Wichtig sei, dass Patienten eine gute Nachsorge durch ein festes Team in einem THS-Zentrum haben, betont der Mediziner Sergiu Groppa. Trotzdem kommt es bei komplexen

Krankheitsbildern immer wieder vor, dass die Stimulation bei einigen Patienten nicht so gut wirkt.

Sich für eine Tiefe Hirnstimulation zu entscheiden, bedeutet auch, Behandlungsmöglichkeiten zu überwinden – das gilt für Betroffene und Angehörige. „Viele Menschen haben Angst, dass die Patienten durch die Elektroden ferngesteuert werden und sich die Persönlichkeit verändert“, sagt die Psychiaterin Sarah Kayser von der Universitätsmedizin Mainz. „Aber das passiert nicht. Schwere Krankheiten verändern die Menschen. Die Patienten selbst haben nach der Operation nicht das Gefühl, ferngesteuert zu werden.“

Medikamente veränderten die Menschen ebenfalls, gibt ihr Kollege Sergiu Groppa zu bedenken. Zudem kann man die Intensität der Hirnstimulation regulieren und so Symptome beheben, die durch die Behandlung erst entstehen, sollten sie überhaupt auftreten. Groppa: „Man verursacht durch THS keine unumkehrbaren Schäden. Das ist das Wichtigste.“

Im Moment diskutiert die Wissenschaft darüber, ob die Patienten während des Eingriffs wach sein sollten, oder ob man die Elektrode auch im Schlaf einsetzen kann. Ein US-Team

NETZWERK

FORSCHUNG

Seit 2006 kümmert sich der Verein Arbeitsgemeinschaft Tiefe Hirnstimulation um die Erforschung der Behandlungsmethode in Deutschland. Es geht besonders darum, die wissenschaftlichen Studien gut aufeinander abzustimmen, damit man sie vergleichen kann. Deutschlandweit gibt es 41 Zentren in der Arbeitsgemeinschaft Tiefe Hirnstimulation, die betreuen und operieren. Seit 1995 ist die Therapie zugelassen. Jelfu

Im Moment wird getestet, ob die Methode auch Lähmungen nach einem Schlaganfall bessert.

etwa unfreiwillige, zwanghafte Bewegungen oder Laute.

Die Forschung ist zudem dabei, das Verfahren immer weiter zu verbessern. Die University of Washington in Seattle etwa hat vor Kurzem untersucht, ob die Elektrode ständig aktiv sein muss, wie sie das im Moment ist, selbst im Schlaf – oder ob es genügt, dass sie Impulse nur sendet, wenn sie gebraucht wird. Mit zusätzlichen Sensoren im Kopf könnte das System erkennen, ob der Patient sich bewegt. Ist das der Fall, würde es die tiefe Elektrode wieder anschalten.

Der Mainzer Experte Sergiu Groppa sieht darin große Vorteile: „So könnten wir Nebenwirkungen verringern und gleichzeitig die Lebensdauer der Batterien verlängern.“ Doch bis diese Technik kommt, braucht es Zeit, auch weil erst einmal eine ganze Reihe von Zulassungsverfahren durchlaufen werden müssen.