

Die innere Uhr lässt sich an einer Haarprobe ablesen

Ein Forschungsteam der Charité - Universitätsmedizin Berlin hat einen Test entwickelt, der den Chronotyp eines Menschen anhand seiner Haarwurzeln bestimmen kann. Er soll die Basis für die zirkadiane Medizin legen - also eine Medizin, die sich stärker an der inneren Uhr des Menschen orientiert. Angewendet bei rund 4.000 Personen, offenbart die neue Methode außerdem, dass Frauen und Männer sich in ihren Biorhythmen ein klein wenig unterscheiden, und dass der Einfluss des Lebensstils größer ist als bisher angenommen. Die Ergebnisse sind jetzt im Fachmagazin PNAS* erschienen.

Die Uhrzeit ist umgestellt, der Körper noch nicht: Viele Menschen nehmen ihre innere Uhr nach der Zeitumstellung besonders deutlich wahr, sie empfinden eine Art Jetlag, weil Uhrzeit und Körperrhythmus nicht mehr übereinstimmen. Der Biorhythmus beeinflusst jedoch nicht nur den Schlaf, sondern auch den Stoffwechsel und sogar die Wirkung von Medikamenten. „Zum Beispiel zeigen Studien, dass die Tageszeit, zu der bestimmte Krebsimmuntherapien verabreicht werden, deren Wirksamkeit entscheidend beeinflussen kann“, sagt Prof. Achim Kramer, Leiter des Arbeitsbereichs Chronobiologie an der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin der Charité. „Das liegt vermutlich daran, dass - wie die meisten Organe unseres Körpers - auch das Immunsystem einem etwa 24-stündigen Rhythmus folgt. Und der ist individuell unterschiedlich.“

Diesen individuellen Takt der inneren Uhr in Diagnostik und Therapie systematisch zu berücksichtigen, ist Ziel der zirkadianen Medizin. In einem neuen Sonderforschungsbereich unter Leitung von Achim Kramer arbeiten Wissenschaftler:innen der Charité und der Universität zu Lübeck daran, das Forschungsfeld voranzubringen. Voraussetzung für eine zirkadiane Medizin sind Methoden, die es erlauben, den Biorhythmus möglichst unkompliziert feststellen zu können. Das war bisher schwierig: „Die bisherige Standardmethode misst das Dunkelhormon Melatonin im Speichel, und zwar bei schwachem Licht über mehrere Stunden“, erklärt Achim Kramer. „Das lässt sich nur im Labor umsetzen und ist zu aufwändig für die breite Anwendung.“

17 Gene in Haarwurzeln zeigen die Uhrzeit an

Mit seinem Team hat Achim Kramer nun einen Test entwickelt, der den Takt der inneren Uhr anhand von Haaren ermittelt, oder genauer: anhand der Zellen von wenigen Haarwurzeln. „In diesen Zellen bestimmen wir die Aktivität von 17 Genen, die zur molekularen Uhr gehören oder durch sie gesteuert werden“, erklärt der Chronobiologe. „Aus diesem Muster lässt sich mithilfe maschinellen Lernens berechnen, zu welchem Zeitpunkt im Tagesrhythmus sich die Person befindet. Eine einzige Probe reicht dafür aus.“

In der aktuellen Studie zeigten die Forschenden, dass der neue Test den individuellen zirkadianen Rhythmus ähnlich gut ermittelt wie die bisherige Standardmethode. „Die Haaranalyse ist allerdings ungleich einfacher durchzuführen, das macht die Methode so wertvoll“, betont Achim Kramer. Dass sich der Test für die Anwendung in der Breite eignet, konnte das Team schon belegen: Mehr als 4.000 Menschen sendeten von zu Hause ihre Haarproben ein, um ihren Chronotyp bestimmen zu lassen.

Genetische Veranlagung, Alter, Geschlecht und Lebensstil stellen die innere Uhr

Die Analyse dieser Stichprobe bestätigte erstmals in großem Umfang anhand von biologischen Messungen Erkenntnisse, auf die schon Befragungen hingedeutet hatten: Zum Beispiel dass der Biorhythmus vom Alter abhängt, Menschen mit Mitte 20 also im Mittel rund eine Stunde später müde werden als Über-50-Jährige. Und dass die innere Uhr bei den getesteten Frauen im Schnitt etwas früher die Nacht einläutet als bei den Männern. Der Unterschied, den die aktuelle Studie ergeben hat, ist mit sechs Minuten allerdings kleiner als der in Fragebogen-Studien ermittelte. „Wir gehen dennoch davon aus, dass sich das Geschlecht auf die innere Uhr auswirkt, denn Geschlechtshormone haben auch in anderen Studien einen Einfluss auf die biologische Taktung gezeigt“, erläutert Achim Kramer.

Insgesamt entsteht der Chronotyp eines Menschen aus mehreren Faktoren. „Genetische Veranlagung, Alter, Geschlecht und Lebensstil spielen zusammen“, sagt der Chronobiologe. „Und deshalb können sich die inneren Uhren einzelner Menschen deutlich unterscheiden.“ Überrascht hat die Forschenden, wie stark der Lebensstil den Biorhythmus beeinflusst: Wie die Daten zeigen, ist der innere Taktgeber bei erwerbstätigen Menschen rund eine halbe Stunde früher aktiv als bei nicht erwerbstätigen Personen.

Nächster Schritt: zirkadiane Medizin

Um den neuen Test weiter zu etablieren, arbeitet das Forschungsteam daran, ihn für Routine-Labore zu standardisieren. Dann kann er künftig noch einfacher medizinisch genutzt werden – beispielsweise als Basis für eine Schlafberatung oder zur Diagnose von Schlafrhythmusstörungen. Auch die zirkadiane Medizin rückt näher. Mit dem Test lässt sich nun überprüfen, ob Therapien, die sich nach dem individuellen Takt der inneren Uhr richten, besser wirken oder weniger Nebenwirkungen haben als ohne zeitliche Anpassung.

*Maier B et al. HairTime: A noninvasive assay for estimating circadian phase from a single hair sample. PNAS 2026 Mar 25. doi: 10.1073/pnas.2514928123

Über die Studie

Für die Vermarktung des neuen Tests ist das Unternehmen BodyClock Technologies GmbH aus der Charité ausgegründet worden, Prof. Achim Kramer ist einer der Gesellschafter und Patentinhaber. Die Daten zu den rund 4.000 Proben, die in der aktuellen Studie analysiert wurden, hat die BodyClock Technologies GmbH erhoben. Teile der Studie sind entstanden im Rahmen des Sonderforschungsbereichs „Fundamente der zirkadianen Medizin“ (TRR 418), der durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird.

Originalpublikation:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2514928123>

Weitere Informationen:

<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2514928123> Originalpublikation

https://www.charite.de/service/pressemitteilung/artikel/detail/zwei_neue_sonderforschungsbereiche_kommen_an_die_charite (Pressemitteilung vom 30.05.2025)

<https://www.circadianmedicine.de/de> Sonderforschungsbereich „Fundamente der zirkadianen Medizin“ (TRR 418)

<https://anaesthesieintensivmedizin.charite.de/> Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin (CCM/CVK)