

Übermüdung ist im Speichel messbar

Ein Forschungsteam der Universität Zürich hat erstmals Biomarker für starke Übermüdung im Speichel identifiziert. Bereits mit einer einzigen Speichelprobe lässt sich akuter Schlafentzug nachweisen. Die Methode könnte künftig dazu beitragen, die Sicherheit im Strassenverkehr und in sicherheitskritischen Berufen zu erhöhen.

Guter Schlaf ist für die körperliche und geistige Gesundheit unerlässlich. Dennoch sind Schlafprobleme weit verbreitet: So gab etwa ein Drittel der Bevölkerung in der letzten schweizerischen Gesundheitsbefragung an, unter Schlafstörungen zu leiden. Besonders stark betroffen sind Frauen sowie junge Menschen im Alter von 15 bis 39 Jahren.

Meilenstein für die forensische Forschung

Obwohl Müdigkeit weit verbreitet ist, liess sie sich bislang nicht direkt und objektiv in Körperflüssigkeiten messen. Ein Forschungsteam des Instituts für Rechtsmedizin und des Instituts für Pharmakologie und Toxikologie der Universität Zürich hat deshalb untersucht, ob sich Schlafmangel anhand von Stoffwechselveränderungen im Speichel nachweisen lässt. «Unsere Studie liefert die ersten direkten Biomarker für Schlafmangel im Speichel unter alltagsnahen Bedingungen und markiert damit einen Meilenstein für die forensische Forschung», sagt Thomas Krämer, Professor für Forensische Pharmakologie und Toxikologie am Institut für Rechtsmedizin der UZH.

Für die Studie untersuchten die Forschenden 20 gesunde junge Männer, die normalerweise sieben bis neun Stunden pro Nacht schlafen. Die Teilnehmer durchliefen in zufälliger Reihenfolge drei Szenarien: eine Nacht ohne Schlaf, vier Nächte mit jeweils zwei Stunden weniger Schlaf als üblich sowie eine Kontrollbedingung mit rund acht Stunden Schlaf. Anschliessend analysierte das Team die Speichelproben mit hochauflösender Massenspektrometrie und suchte mithilfe von Verfahren des maschinellen Lernens nach molekularen Mustern, die auf akuten Schlafentzug hinweisen.

Zehn Biomarker für Übermüdung

«Wir haben festgestellt, dass starke Übermüdung rund zehn Prozent aller Biomoleküle im Speichel beeinflusst. Die Herausforderung bestand darin, aus zehntausenden Molekülen genau diejenigen herauszufiltern, die Übermüdung zuverlässig anzeigen. Mit Hilfe modernster Technologie ist es uns gelungen, zehn Biomarker zu identifizieren, die genau diese Aufgabe erfüllen», sagt Erstautor Michael Scholz. Im Rahmen seiner Doktorarbeit hat er sich intensiv mit der Frage beschäftigt, wie sich Müdigkeit im Körper messbar machen lässt.

Auf dem Weg zum Schnelltest

Das Projekt tritt nun in die nächste Phase ein. In einer gross angelegten internationalen Feldstudie wird das patentierte Biomarker-Set unter realitätsnahen Bedingungen validiert. Dabei untersuchen die Forschenden, ob die Methode auch in unterschiedlichen Alltagssituationen zuverlässig Schlafmangel erkennt – etwa bei Schichtarbeit oder unter dem Einfluss von Alkohol, Medikamenten oder anderen Faktoren.

Langfristig kann daraus ein Schnelltest entstehen, der direkt vor Ort einsetzbar ist, um Übermüdung

objektiv nachzuweisen. «Ein solcher Test könnte die Sicherheit im Strassenverkehr erhöhen und auch in Bereichen der Arbeitswelt zum Einsatz kommen, in denen Aufmerksamkeit und Konzentration entscheidend sind», hält Scholz fest.

Literatur

Michael Scholz, Andrea E. Steuer, Akos Dobay, Hans-Peter Landolt and Thomas Kraemer. Leveraging the Metabolic Fingerprint of Sleep Deprivation and Sleep Restriction for Forensic Applications: A Machine Learning Study in Oral Fluid Metabolomics. J Proteome Res. May 6 2026. DOI: [10.1021/acs.jproteome.5c01064](https://doi.org/10.1021/acs.jproteome.5c01064)