

## Natürliches Tageslicht verbessert den Stoffwechsel

**Erstmals konnte ein internationales Forschungsteam nachweisen, dass sich Tageslicht - im Unterschied zu künstlichem Licht - bei Typ-2-Diabetes positiv auf den Blutzucker auswirkt.**

Stoffwechselerkrankungen haben in der Gesellschaft epidemische Ausmaße erreicht. Nicht nur mangelnde Bewegung ist dafür verantwortlich, sondern auch langes Wachbleiben, Schichtarbeit oder künstliches Licht in Innenräumen. Die innere biologische Uhr, der Taktgeber des Körpers, stimmt dann nicht mehr mit dem natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus überein. Da Menschen fast 90 Prozent ihrer Zeit in Innenräumen verbringen, sind sie täglich nur wenige Stunden oder sogar nur Minuten natürlichem Licht ausgesetzt. Um zu verstehen, wie sich Tageslicht auf den menschlichen Stoffwechsel und insbesondere auf die Blutzuckerkontrolle auswirkt, untersuchte ein Team der Universität Genf (UNIGE), der Universitätskliniken Genf (HUG), der Universität Maastricht und des Deutschen Diabetes-Zentrums (DDZ) in Düsseldorf dreizehn Freiwillige mit Typ-2-Diabetes in einer kontrollierten Umgebung. Bei natürlichem Lichteinfluss hatten die Teilnehmenden stabilere Blutzuckerwerte; auch das allgemeine Stoffwechselprofil verbesserte sich. Die Ergebnisse, die in der Fachzeitschrift *Cell Metabolism* veröffentlicht worden sind, sind der erste Beweis für die positive Wirkung von natürlichem Licht auf Menschen mit Typ-2-Diabetes.

Wie bei allen Lebewesen werden auch die körperlichen Prozesse beim Menschen vom Tag-Nacht-Rhythmus (zirkadianer Rhythmus) beeinflusst. Eine zentrale „innere Uhr“ im Gehirn steuert und synchronisiert dabei die „Uhren“ in Organen wie der Leber oder in der Skelettmuskulatur. „Wir wissen seit einigen Jahren, dass die Störung des Tag-Nacht-Rhythmus eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Stoffwechselstörungen spielt, von denen ein immer größerer Teil der westlichen Bevölkerung betroffen ist“, erklärt Professor Charna Dibner von der Medizinischen Fakultät der UNIGE und der HUG. Sie hat die Studie gemeinsam mit Professor Joris Hoeks von der Universität Maastricht und mit Professor Patrick Schrauwen vom DDZ geleitet.

„Einen Großteil unserer Tage verbringen wir unter künstlicher Beleuchtung, die eine geringere Lichtintensität und ein engeres Wellenlängenspektrum als natürliches Licht hat. Natürliches Licht synchronisiert die innere biologische Uhr effektiver mit der Umgebung. Wir wollten wissen, ob der Mangel an natürlichem Licht für Stoffwechselerkrankungen wie Typ-2-Diabetes verantwortlich sein könnte“, fügt Hoeks hinzu.

### **Stabilere Blutzuckerwerte bei natürlichem Licht**

Das Forschungsteam rekrutierte 13 Freiwillige mit Typ-2-Diabetes, die 65 Jahre oder älter waren. Sie verbrachten viereinhalb Tage in speziell gestalteten Wohnräumen an der Universität Maastricht, die entweder mit natürlichem Licht durch große Fenster oder mit künstlichem Licht beleuchtet waren. Nach einer Pause von mindestens vier Wochen kehrten sie für eine zweite Sitzung zurück, diesmal in der jeweils anderen Lichtumgebung. „So konnten wir dieselben Personen unter beiden Bedingungen untersuchen. Individuelle Schwankungen in den Ergebnissen ließen sich so begrenzen“, erklärt Hoeks. „Abgesehen von der Lichtquelle wurden andere Parameter wie Mahlzeiten, Schlaf, körperliche Aktivität oder Bildschirmzeit nicht verändert.“

Trotz der kurzen Laufzeit des Experiments konnte das Team signifikante Unterschiede feststellen: Bei den Personen, die natürlichem Licht ausgesetzt waren, lagen die Blutzuckerwerte über einen

längeren Zeitraum pro Tag im Normbereich und wiesen geringere Schwankungen auf – „zwei wichtige Faktoren, die darauf hindeuten, dass unsere Probandinnen und Probanden mit Diabetes ihren Blutzuckerspiegel besser kontrollieren konnten“, erklärt Patrick Schrauwen. Er ist Wissenschaftler in der Arbeitsgruppe Energiestoffwechsel am DDZ, die Professor Michael Roden, wissenschaftlicher Geschäftsführer und Sprecher des Vorstands des DDZ sowie Direktor der Klinik für Endokrinologie und Diabetologie am Universitätsklinikum Düsseldorf, leitet. „Außerdem war ihr Melatonin-Spiegel am Abend etwas höher und auch der Fettstoffwechsel war besser“, ergänzt Schrauwen.

Um die beobachteten positiven Veränderungen des Stoffwechsels besser zu verstehen, entnahmen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler den Freiwilligen vor, während und nach jeder Lichtbehandlung Blut- und Muskelproben. „Die Regulation der molekularen Uhren in den kultivierten Skelettmuskelzellen haben wir zusammen mit Lipiden, Stoffwechselprodukten und Gentranskripten im Blut analysiert. Die Ergebnisse zeigen eindeutig, dass die innere Uhr und der Stoffwechsel durch natürliches Licht beeinflusst werden. Das könnte die Ursache für die bessere Blutzuckerregulation und die bessere Abstimmung zwischen der zentralen Uhr im Gehirn und den Uhren in den Organen sein“, erklärt Charna Dibner.

### **Die Ergebnisse sollen unter realen Bedingungen bestätigt werden**

Diese Studie – die weltweit erste kontrollierte Crossover-Studie (eine Person, mehrere Behandlungsbedingungen) – untersuchte zwar nur eine kleine Gruppe älterer Menschen mit Typ-2-Diabetes über einen kurzen Zeitraum. Doch sie ist der erste Beweis für die positive Wirkung von natürlichem Tageslicht auf den Stoffwechsel im Vergleich zu künstlichem Licht, dem Menschen die meiste Zeit ausgesetzt sind. „Der nächste Schritt wird sein, die Wechselwirkungen zwischen natürlichem Licht und der Stoffwechselgesundheit unter realen Bedingungen zu untersuchen. Freiwillige sollen über mehrere Wochen mit Lichtdetektoren und Glukosemessgeräten ausgestattet werden“, sagt Jan-Frieder Harmsen, Hauptautor der Studie, ehemaliger Doktorand in der Forschungsgruppe von Hoeks und derzeit Postdoktorand an der RWTH Aachen. „Diese Studie hebt auch den oft übersehenen Einfluss der Gebäudearchitektur auf unsere Gesundheit hervor.“

Die Studie wurde mit Unterstützung der VELUX Stiftung und der Daylight Academy, des Schweizerischen Nationalfonds und der Vontobel-Stiftung durchgeführt.