

Verstärkter Tiefschlaf verbessert das Herz

Mit gezielten Intervallen von ultrakurzen Tönen stimulieren Forschende der ETH Zürich und des Universitätsspitals Zürich das Gehirn im Tiefschlaf. Die Stimulation verbessert die Auswurf-Leistung und Relaxation der linken Herzkammer. Eine solche Technologie zur Verbesserung der Herzfunktion kann bei Erkrankungen und im Leistungssport relevant sein.

Schlaf ist für den Menschen lebensnotwendig. Besonders wichtig für die Gesundheit ist der Tiefschlaf. In diesen Schlafphasen erholt sich das Gehirn, und auch der restliche Körper scheint sich zu regenerieren.

Nun zeigen Forschende der ETH Zürich und der Universität Zürich, dass besonders das Herz-Kreislaufsystem von einem verstärkten Tiefschlaf profitiert: Gezielte Stimulation mit kurzen Tönen während der Tiefschlafphase bringt das Herz – insbesondere die linke Herzkammer – dazu, sich stärker zu kontrahieren und zu relaxieren. Dadurch wird das Blut effizienter in den Kreislauf gepumpt und wieder angesaugt. Die linke Herzkammer versorgt die meisten Organe, die Extremitäten und das Gehirn mit arteriellem, sauerstoffreichem Blut.

Zieht sich das Herz beim Schlagen zusammen, wird dabei die linke Herzkammer ähnlich wie ein feuchter Schwamm zusammengedrückt und ausgewrungen. Je stärker dieses Auswringen auf Antrieb ist, desto mehr Blut gelangt in den Kreislauf und desto weniger bleibt im Herzen zurück. Dies verstärkt den Blutfluss, was sich positiv auf das kardiovaskuläre System auswirkt.

Diese verstärkte Verformung der linken Herzkammer nach der nächtlichen Stimulation konnten Herzspezialisten unter der Leitung von Christian Schmied, Leitender Arzt der Kardiologie am Universitätsspital Zürich, mittels Echo-Kardiographie (Herz-Ultraschalluntersuchungen) nachweisen. Damit zeigt das interdisziplinäre Forschungsteam erstmals auf, dass eine Erhöhung der Gehirnwellen während dem Tiefschlaf (Tiefschlafwellen) die Herzfunktion verbessert. Die entsprechende Studie ist soeben in der Fachzeitschrift «European Heart Journal» erschienen.

«Dass die Stimulation mit Tönen während des Tiefschlafs einen Effekt auf das kardiovaskuläre System hat, haben wir erwartet. Aber dass dieser Effekt nach nur einer Nacht mit Stimulation so deutlich messbar war, hat uns überrascht», erklärt Projektleiterin und Schlafexpertin Caroline Lustenberger, SNF Ambizione Fellow am Neural Control of Movement Lab der ETH Zürich.

Auch Herzspezialist Christian Schmied ist erfreut. «Wir haben deutlich gesehen, dass sowohl die Pumpkraft als auch die Relaxationsfähigkeit des Herzens grösser ist nach Nächten mit Stimulation verglichen mit Nächten ohne Stimulation.» Beide Faktoren seien ein sehr gutes Mass für die Funktion des Herz-Kreislaufsystems.

Stimulation mit rosa Rauschen

An der entsprechenden Studie nahmen 18 gesunde Männer im Alter von 30 bis 57 Jahren teil. Sie verbrachten drei nicht aufeinanderfolgende Nächte im Schlaflabor. In zwei Nächten stimulierten die Forschenden die Probanden mit Geräuschen, in einer Nacht nicht.

Während des Schlafs massen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kontinuierlich die Gehirnaktivität, den Blutdruck und die Herz­tätigkeit der Probanden. Die Messungen koppelten sie mit einem Computersystem, das die einlaufenden Daten auswertete.

Sobald die Messwerte anzeigten, dass der Proband in den Tiefschlaf fiel, spielte der Computer Intervalle von sehr kurzen Tönen bestimmter Frequenzen, sogenannten Pink Noise, ein. Diese Töne hören sich wie ein Rauschen an. Auf zehn dieser Töne folgte eine 10-sekündige Ruhepause, dann konnten erneut welche eingespielt werden. Ein Rückkopplungsmechanismus sorgte dafür, dass das Rauschen zur richtigen Zeit eingespielt wurde und – je nach Gehirnwellenmuster – wieder stoppte.

Durch diesen Versuchsaufbau konnten die Forschenden während der Ton-Stimulation direkt verfolgen, ob sich der Tiefschlaf weiter verstärkte und ob sich Herzschlagrate und Blutdruck veränderten. «Während der Stimulation sehen wir klar eine Erhöhung der Tiefschlafwellen, sowie eine Antwort des Herzkreislaufsystems, welche an eine kardiovaskuläre Pulsation erinnert», beschreibt die Erstautorin Stephanie Huwiler diese direkten Effekte während des Schlafes.

Am Morgen danach untersuchten die Herzspezialisten mit einer Echo-Kardiographie (Ultraschall) die Funktion des Herzens.

Signifikante Resultate trotz kleiner Gruppe

«Trotz der relativ kleinen Probandengruppe sind die Resultate signifikant. Zudem haben wir die Ergebnisse in zwei unabhängigen Nächten reproduziert, das ist statistisch gesehen sehr stark», sagt Lustenberger.

Eine kleine Gruppengrösse ist laut der Forscherin typisch für Labor-Schlafstudien, da diese viel Ressourcen brauchten. Zudem habe man bewusst nur Männer ausgewählt. Denn diese seien als Untersuchungsgruppe homogener als Frauen in einer vergleichbaren Altersgruppe. So wirken sich bei ihnen der Zyklus oder die Menopause stark auf den Schlaf aus. «Hat man nur drei Nächte im Abstand von jeweils einer Woche zur Verfügung, spielen bei Frauen Zykluseffekte eine Rolle. Diese hätten in einer solchen Erststudie möglicherweise den Stimulationseffekt überlagert», erklärt Lustenberger.

Sie betont jedoch, dass künftige Studien unbedingt auch Frauen berücksichtigen sollten. Denn geschlechtsspezifische Unterschiede im Schlaf und bei der Herzkreislauf-Gesundheit werden immer klarer und sind für die medizinische Grundversorgung entscheidend.

Praktischer Nutzen in der Zukunft

Auf grosses Interesse stösst diese Studie nicht nur bei Herzmediziner:innen, sondern auch bei Sportlerinnen und Sportlern. «Insbesondere in der Prävention, aber auch im Leistungssport könnte ein solches Tiefschlafstimulationssystem in Zukunft verbesserte Herzfunktionen ermöglichen – und möglicherweise für eine schnellere und bessere Regeneration nach harten Trainings sorgen», sagt Huwiler, die erste Ergebnisse der Studie im März 2023 am Zürcher Sportkardiologie-Symposium präsentiert hat. Und Lustenberger ergänzt: «Aber auch die Behandlung von Herzkreislaufkrankungen könnte mit diesem oder ähnlichen Stimulationsverfahren verbessert werden. Es ist jedoch zunächst wichtig zu untersuchen, ob auch Patient:innen von einer solchen Tiefschlafstimulationsmethode profitieren können».

Die Forschenden suchen nun weitere, stärkere Stimulationsmethoden, um das kardiovaskuläre System positiv zu beeinflussen. Um diese zu erforschen, bewirbt sich Huwiler bei Innosuisse um einen Bridge Proof-of-Concept Grant und um den ETH Pioneer Fellowship Grant. Zudem ist sie dabei, zusammen mit Caroline Lustenberger, Simon Baur, und Rafael Polanía ein Start-up namens

Eardream aufzubauen, um die neuen Ergebnisse weiterzuentwickeln und in die Praxis zu überführen.

Originalpublikation:

Huwiler S, Carro-Domínguez M, Stich FM, Sala R, Aziri F, Trippel A, et al. Auditory sleep slow wave stimulation enhances echocardiographic parameters of left ventricular function. European Heart Journal 2023; doi: [10.1093/eurheartj/ehad630](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad630)

Weitere Informationen:

<https://ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2023/10/rosa-rauschen-waehrend-des-tiefschlaf-staerkt-das-herz.html>