

## Wie Schlaf das Immunsystem stärkt

### **Wissenschaftler der Universität Tübingen weisen neuen Mechanismus nach, mit dem unser Abwehrsystem im Schlaf unterstützt wird**

Ausreichend Schlaf ist für unser Immunsystem und die Abwehr von Krankheitserregern wichtig – das wird allgemein angenommen und erscheint intuitiv richtig. Wie genau Schlaf jedoch bestimmte Immunfunktionen beeinflusst, ist noch nicht wissenschaftlich geklärt. Wissenschaftler der Universität Tübingen und der Universität Lübeck haben nun in einer Studie einen neuen Mechanismus nachgewiesen, über den Schlaf das Immunsystem fördert. Das Team um Dr. Luciana Besedovsky und Dr. Stoyan Dimitrov vom Tübinger Institut für Medizinische Psychologie und Verhaltensneurobiologie und Dr. Tanja Lange aus der Lübecker Klinik für Rheumatologie und klinische Immunologie konnte an Probanden zeigen, dass bereits nach drei Stunden ohne Schlaf die Funktion der sogenannten T-Zellen beeinträchtigt war, der weißen Blutzellen, die für die Bekämpfung von Erregern zuständig sind. Die Studie wurde im *Journal of Experimental Medicine* veröffentlicht.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler führten mit Probanden ein 24-stündiges Experiment durch: Eine Gruppe konnte nachts für acht Stunden schlafen, eine zweite Gruppe blieb über den gesamten Zeitraum wach. Während des Experiments wurde den Teilnehmern regelmäßig Blut abgenommen. Dabei überprüfte das Forschungsteam vor allem die Bindungsstärke der T-Zellen an ein Molekül namens ICAM-1 (intercellular adhesion molecule-1), das es ihnen ermöglicht, sich an andere Zellen anzuheften, die sogenannte Adhäsion.

Dies ist für ihre Funktion wichtig: „T-Zellen zirkulieren ständig im Blutkreislauf und suchen nach Erregern. Die Adhäsion an andere Zellen erlaubt ihnen dabei, im Körper zu wandern und beispielsweise an infizierte Zellen anzudocken, um sie anschließend zu beseitigen“, sagt Erstautor Stoyan Dimitrov. Wie die Studie zeigt, war die Adhäsionsfähigkeit der T-Zellen bei den Probanden ohne Schlaf sichtlich reduziert.

Um weiter zu untersuchen, wie Schlaf die T-Zellfunktion beeinflusst, wurde zudem Plasma – der Teil des Blutes, in dem sich lösliche Substanzen wie Hormone befinden – von schlafenden sowie von wach gebliebenen Probanden entnommen. Dieses Plasma wurde für wenige Minuten auf isolierte T-Zellen gegeben. Stammte es von den Probanden ohne Schlaf, senkte es signifikant die Adhäsionsfähigkeit, verglichen mit dem Plasma der Probanden, die geschlafen hatten.

Diese Unterdrückung der T-Zellfunktion konnte das Team in einem weiteren Experiment rückgängig machen, indem es eine bestimmte Rezeptorklasse blockierte, sogenannte Gas-gekoppelte Rezeptoren: Über diese wirken unter anderem das Stresshormon Adrenalin und Prostaglandine, Hormone die bei Entzündungen eine Rolle spielen. „Dies zeigt, dass bereits bei kurzem Schlafentzug lösliche Stoffe diese Rezeptoren aktivieren und darüber auch die Adhäsion der T-Zellen beeinträchtigen“, so die Studienleiterin Luciana Besedovsky.

In parallel laufenden Experimenten konnten die Forscher zudem zeigen, dass einige der löslichen Moleküle, die an diese Rezeptorklasse binden, wie beispielsweise Adrenalin, Prostaglandine und der Botenstoff Adenosin, die Adhäsion stark beeinträchtigen, wenn sie direkt auf T-Zellen gegeben wurden. Dieselben Substanzen sind auch bei einer Reihe pathologischer Zustände stark erhöht,

beispielsweise bei chronischem Stress oder Krebs. „Das heißt, dass unsere Befunde auch außerhalb der Schlafforschung klinische Relevanz haben. Sie könnten erklären, warum das Immunsystem bei manchen Erkrankungen unterdrückt ist“, sagt Lange und Besedovsky fasst zusammen: „Bereits drei Stunden ohne Schlaf sind ausreichend, um die Funktion wichtiger Immunzellen zu reduzieren. Unsere Ergebnisse zeigen einen möglichen, grundlegenden Mechanismus, über den Schlaf uns beim alltäglichen Kampf gegen Infektionen unterstützt.“

### **Originalpublikation:**

Publikation:

Stoyan Dimitrov, Tanja Lange, Cécile Gouttefangeas, Anja T.R. Jensen, Michael Szczepanski, Jannik Lehnholz, Surjo Soekadar, Hans-Georg Rammensee, Jan Born and Luciana Besedovsky: "G $\alpha$ s-coupled receptor signaling and sleep regulate integrin activation of human antigen-specific T cells." Journal of Experimental Medicine:

<http://jem.rupress.org/cgi/doi/10.1084/jem.20181169>