

Einfluss von Bewegung und Muskelregulation auf Diabetes und Adipositas

Was passiert eigentlich auf molekularer Ebene in unseren Muskeln, wenn wir uns aktiv bewegen? Forschende von Helmholtz Munich und des DIfE haben die zelluläre Grundlage und die Signalwege, die für die positive Auswirkung körperlicher Aktivität auf unsere Gesundheit ausschlaggebend sind, unter die Lupe genommen. Ihre Erkenntnis: Regulatorische T-Zellen, eine spezielle Art von Immunzellen, sind entscheidend für die reibungslose Muskelfunktion. Dieses Wissen trägt dazu bei, in Zukunft Präzisionstherapien zur Bekämpfung von Stoffwechselstörungen wie Adipositas und Diabetes sowie Muskelerkrankungen zu entwickeln. Die Ergebnisse wurden nun im Fachjournal Cell Metabolism veröffentlicht.

Adipositas und Typ-2-Diabetes nehmen weltweit zu. Eine übermäßige Nahrungsaufnahme und zu wenig Bewegung tragen zur Entwicklung dieser Erkrankungen bei. Dabei ist Bewegung ein Schlüsselfaktor für die Gesundheit: so kann nicht nur das Krankheitsrisiko für Adipositas und Diabetes verringert werden, sondern auch beispielsweise das Immunsystem gestärkt werden. Forschende des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung (DZD) bei Helmholtz Munich und des Deutschen Instituts für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE) haben nun neue Zusammenhänge zwischen Bewegung, Muskelfunktion und dem Immunsystem enthüllt. Diese neuen Erkenntnisse können nicht nur Menschen mit Adipositas oder Typ-2-Diabetes und Patient:innen mit Muskelerkrankungen zugutekommen, sondern sind auch für professionelle Sportler:innen entscheidend. Das bessere Verständnis der Wechselwirkungen zwischen dem Immunsystem und der Muskulatur beschleunigt die Entwicklung von Präzisionsimmuntherapien für Diabetes und andere Erkrankungen.

Regulatorische T-Zellen sichern die Muskelfunktion

Die positiven Auswirkungen von Bewegung auf den Stoffwechsel und das Immunsystem sind allgemein bekannt. Die genauen Mechanismen, wie körperliche Aktivität die Immunzellen im Muskel beeinflusst, waren bisher jedoch nicht vollständig verstanden. Das Forscherteam hat jetzt die molekularen Mechanismen entschlüsselt, durch die eine spezielle Art von Immunzellen im menschlichen Körper, die regulatorischen T-Zellen (Tregs), die Kommunikation zwischen den Muskeln im Ruhezustand, während der Bewegung und bei Muskelverletzungen steuern. Durch mehr Bewegung sind die Tregs vermehrt in Muskeln zu finden und sorgen so dafür, dass diese ihre Funktion aufrechterhalten können und sich nach der Aktivität regenerieren.

In der neuen Studie wurden Tregs auf vielfältige Weisen im Labor manipuliert, um ihre Funktion bei der Regulierung der Muskelfunktion, -kraft und bei der Regeneration zu verstehen. Dadurch wurde ein Signalweg, der an der Immunantwort und verschiedenen anderen physiologischen Prozessen beteiligt ist, der Interleukin-6 (IL6) Signalweg über den IL6 Rezeptor (IL6R) in T-Zellen, als entscheidend für die Funktionalität der Tregs identifiziert. Nur wenn der IL6R auf der Oberfläche der T-Zellen vorhanden ist, können die Tregs die Muskelfunktion steuern.

Die neuen Erkenntnisse können auch erklären, warum klinische Behandlungen von Entzündungen, die auf IL6R abzielen, oft zu einer Muskelschwäche als Nebenwirkung führen. Die Ergebnisse

unterstreichen zusammenfassend, welchen entscheidenden Beitrag ein besseres Verständnis der Wechselwirkungen zwischen dem Immunsystem und dem Stoffwechsel bei Erkrankungen wie Diabetes und Adipositas für die Entwicklung von Präzisionsmedikamenten, die gezielt auf Tregs in unterschiedlichen Umgebungen und Kontexten wirken, leisten kann.

Originalpublikation:

Maïke Becker et al. (2023): Regulatory T cells require IL6 receptor alpha signaling to control skeletal muscle function and regeneration. Cell Metabolism. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2023.08.010>