

# Die Botenstoffe der Muskeln

2007 prägte die dänische Professorin Bente Klarlund Petersen erstmals den Begriff der Myokine. Heute sind mehrere Dutzend dieser Botenstoffe genauer erforscht, die bei körperlicher Aktivität ausgeschüttet werden. Lesen Sie, warum Bewegung die beste Prävention für zahlreiche Erkrankungen ist.

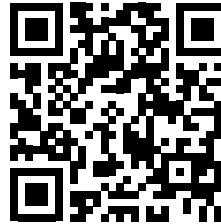
## DER AUTOR



Foto: privat

**Dr. Michael Hollmann** arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der FPZ: Deutschland den Rücken stärken GmbH. Dort führt er Studien zur Rückenschmerztherapie durch. Sein Biologiestudium absolvierte er an der Universität Bonn, gefolgt von einem Forschungsaufenthalt an der Washington University in St. Louis.

## ZUM WEITERLESEN



QR-Code scannen – weiter lesen:  
Die Literaturliste zu diesem Fachartikel  
finden Sie auf unserer Website:  
[www.vpt.de](http://www.vpt.de).

## PRÄVENTION

### Bewegung hilft – auch dank der Myokine

Der Körper schüttet bei intensiver Muskelbeanspruchung Myokine aus. Diese Botenstoffe der Muskeln stoppen beispielsweise Entzündungen und regulieren die Immunabwehr. So wird auch immer besser verstanden, wie Muskelarbeit konkret den Fett- und Zuckerstoffwechsel beeinflusst.

Bewegungsmangel gilt als ein wichtiger Auslöser für diverse, oft chronische Erkrankungen. Als ein daraus resultierendes Problem diskutieren Wissenschaftler die Ansammlung von viszeralem Fett (Bauchfett). Es steht im Verdacht, im Körper entzündliche Reaktionen hervorzurufen oder zumindest zu unterstützen. Die Fetteinlagerungen bilden einen Herd für systemische Entzündungen, der auf niedrigem Niveau lodert. Die Folge: ein ständig existenter Nährboden für Erkrankungen. Genau an dieser Stelle greift der Wirkmechanismus von Myokinen.

**Spezielle Interleukine:** Myokine sind hormonähnliche, körpereigene Stoffe, die der Muskel bei erhöhter Muskelaktivität direkt ausschüttet. Sie gehören biochemisch gesehen zur Gruppe der Interleukine, welche wiederum den Peptidhormonen zuzuordnen sind. Den Begriff prägte die dänische Professorin Bente Klarlund Petersen vom Rigshospitalet an der Universität Kopenhagen im Jahr 2007. Myokine gelten als Botenstoffe mit unterschiedlichstem positivem Einfluss auf den gesamten Organismus. Dass es eine Verbindung zwischen Effekten im Körper und der Muskelaktivität gibt, ist schon lange bekannt. Den Kommunikationsweg kannte man allerdings nicht. Myokine werden vermehrt bei intensiver Beanspruchung der Muskulatur aus-

geschüttet – insbesondere während eines Krafttrainings. Aber auch jegliche andere Bewegung trägt zu diesem Prozess bei.

**Skelettmuskulatur als Sekretionsorgan:** Die Skelettmuskulatur ist das größte Organ des menschlichen Körpers. Das Erkennen, dass sie auch als Sekretionsorgan tätig ist, war von großer Bedeutung. Mit der Entdeckung der Myokine sowie deren basalen Kommunikationswegen zwischen Muskulatur und anderen Organen, in denen weitere endokrine Effekte angestoßen werden, konnten Wissenschaftler Details des lange Zeit gesuchten Zusammenhangs zwischen diversen (chronischen) Erkrankungen und dem Bewegungsmangel klären. So haben die Wissenschaftler beispielsweise Myokine identifiziert, die eine wichtige Rolle in einer Wirkkaskade spielen, welche sich auf das Immunsystem des Menschen auswirkt.

**Die indirekten Entzündungshemmer:** Der Zusammenhang zwischen Bewegung und Kräftigung, der Ausschüttung von Myokinen und den resultierenden positiven Effekten liegt auf der Hand. Viele Myokine sind an der Wirkkaskade für den Fettabbau beteiligt und fungieren indirekt als Entzündungshemmer. Vielen Erkrankungen wird durch die Myokine die Grundlage entzogen – nämlich die Existenz des viszeralen Fettes. Erhöhte körperliche Aktivität reduziert also stark systemische Entzündungswerte und hat damit einen signifikanten Einfluss auf diverse chronische Erkrankungen. Speziell diskutieren Wissenschaftler hier Erkrankungen wie Diabetes, Arteriosklerose, neurodegenerative Erkrankungen (Alzheimer, Demenz) und Krebs.



Foto: PictureArt/fotolia

Je mehr wir uns bewegen, desto mehr Myokine schüttet der Muskel aus. Diese Botenstoffe reduzieren das viszerale Fett im Körper und beugen Erkrankungen vor. Zudem fungieren sie indirekt als Entzündungshemmer.

### Das Wissen nutzen – Patienten motivieren:

Wissen Physiotherapeuten über Myokine Bescheid, können sie dies für die Patientenedukation nutzen und die Bedeutung von Bewegung und Muskulatur unterstreichen: Eine erhöhte Muskelaktivität verstärkt die Ausschüttung von Myokinen und hat Einfluss auf entzündliche Vorgänge im Körper und damit auf verschiedene Krankheiten und Symptome. Dieser Zusammenhang bietet eine verständliche Erklärung für die Grunderkrankung „Bewegungsmangel“. Patienten können mit dieser Erklärung nachvollziehen, dass Training viel mehr ist als Muskelaufbau und Herz-Kreislauf-Training – es besteht eine weitere und äußerst gesundheitswirksame Ebene, die hier deutlich wird. ▶

### Entdeckte Myokine und ihr komplexer positiver Einfluss

Die Zahl identifizierter Myokine hat seit ihrer Entdeckung stetig zugenommen. Heute sind einige Dutzend Stoffe bekannt, die durch die Aktivierung von Muskelzellen bei Bewegung ausgeschüttet werden. Zu den gut erforschten Myokinen gehören die **Interleukine IL-6, IL-8 und IL-15**.

**IL-6** aktiviert beispielsweise das Enzym AMP-aktivierte Proteinkinase (AMPK) in der Muskelzelle, welches kurzfristig Engpässe in der Energiebereitstellung während Aktivitäten überbrücken soll. Bei erhöhter Muskelaktivität steigt im Plasma die Konzentration von IL-6 auf das bis zu hundertfache Niveau an. Besonders stark ist die Aktivierung bei konzentrischen Kontraktionen. Die Konzentration steigt dabei nahezu exponentiell mit der Übungsdauer an [4,5,6]. Zudem vermuten Forscher, dass IL-6 funktionell in den Stoffwechsel eingreift. Eine Beteiligung an der Insulin-induzierten Glukoseaufnahme konnte bereits in In-vitro-Experimenten gezeigt werden [7]. Des Weiteren gibt es nachweisliche Auswirkungen auf Lipolyse und Fettoxidation in der Skelettmuskulatur [5]. Ebenso nachgewiesen ist eine hemmende Wirkung auf die Produktion von TNF-alpha, einem Zytokin, welches bei Entzündungsreaktionen eine große Rolle spielt [8]. Insgesamt sind die Wirkungen des IL-6 vielfach, komplex und physiologisch positiv.

Ähnliche Zusammenhänge spricht man auch anderen Myokinen zu. Zwar wird **IL-8** im Gegensatz zum IL-6 nur in geringen Mengen ausgeschüttet und wirkt daher eher lokal [4]. Es beeinflusst aber den Energiestoffwechsel und die Bildung neuer Blutgefäße.

**IL-15** ist bei Krafttraining eines der in höchster Konzentration auftretenden Myokine in der Skelettmuskulatur. Es hat ebenfalls Effekte auf den Stoffwechsel und wird mit der Reduktion von Fettgewebe, der Lipolyse sowie der Unterdrückung des Fettabbaus in Verbindung gebracht [1,3].