

Wenn die Muskeln schwächeln

Mit dem Alter baut der Mensch zunehmend an Muskelkraft ab. Wissenschaftler vermuten, dass der Grund dafür nicht nur in den Muskelzellen selbst, sondern im dazwischen liegenden Bindegewebe zu finden ist. Ein Forschungsprojekt an der Tiroler Privatuniversität UMIT soll weitere Erkenntnisse dazu liefern.

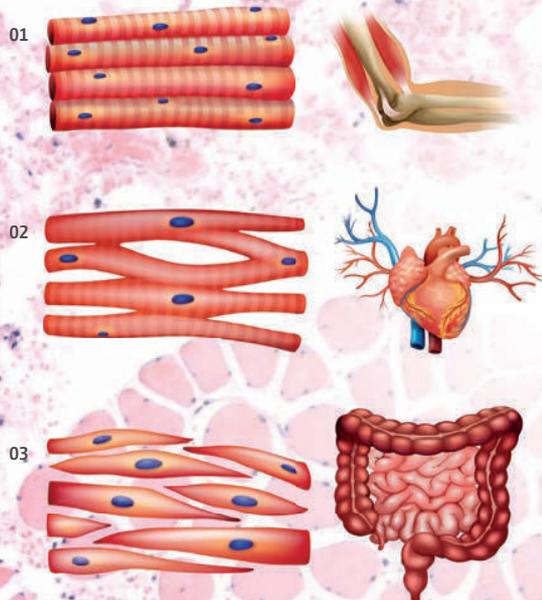
Von Simon Leitner



Robert Csapo ist Sportwissenschaftler und assoziierter Professor in der Research Unit für Sportmedizin des Bewegungsapparats und Verletzungsprävention an der Universität UMIT in Hall. Seine Forschungsschwerpunkte sind Muskeln und Sehnen im weitesten Sinn, besonders interessieren ihn jedoch die Physiologie und Biomechanik dieser Gewebe.

Jeder Mensch altert. Wie rasch dieser Prozess letztendlich vonstatten geht, mag sich zwar bis zu einem gewissen Grad von Person zu Person unterscheiden, Tatsache ist jedoch, dass niemand vor dem langfristigen Verlust körperlicher und geistiger Fähigkeiten gefeit ist. Mitunter am deutlichsten ersichtlich wird diese Entwicklung am Abbau der Muskelmasse, der etwa ab dem 30. Lebensjahr beginnt und in fortschreitendem Alter massiv an Geschwindigkeit zunimmt.

Interessanterweise steht der Rückgang der Muskelkraft dabei in keinem Verhältnis zum tatsächlichen Muskelschwund. Denn die Abnahme an Kraft ist wesentlich stärker ausgeprägt, als die Reduktion an Masse nahelegen würde. „Die Qualität der Skelettmuskeln lässt im Alter stetig nach“, erklärt **Robert Csapo**, Sportwissenschaftler an der UMIT Hall, der sich auf die Erforschung von Muskeln und Sehnen spezialisiert hat. „Mit jedem zusätzlichen Lebensjahr können wir immer weniger Kraft aus der verbliebenen Muskelmasse generieren.“ Eine unmittelbare Folge davon: Menschen höheren Alters sind oft nur noch eingeschränkt mobil und damit auch anfälliger für Verletzungen wie Oberschenkelfrakturen. Letzten Endes geht das nicht selten mit



Muskel ist nicht gleich Muskel

Die **Muskeln** eines Menschen machen zusammen genommen rund **30 bis 40 Prozent** der **gesamten Körpermasse** aus. Dabei unterscheidet man grundsätzlich drei verschiedene Typen.

01 Skelettmuskulatur: Als einzige Muskelart, die unserer Kontrolle unterliegt, dient die Skelettmuskulatur, auch quergestreifte Muskulatur genannt, in erster Linie der (Fort-)Bewegung. Zungen- und Kehlkopfmuskeln werden aber ebenso dazugezählt.

02 Herzmuskulatur: Wie der Name bereits verrät, ist dieser Muskeltyp ausschließlich im Herzen zu finden. Spezialisierte Muskelzellen fungieren dabei als eigenes Erregungsbildungssystem, womit das Herz seine Grundsteuerung selbst übernimmt.

03 Glatte Muskulatur: Diese Muskelart kommt unter anderem in Blutgefäßen oder auch in Organen wie dem Darm vor. Sie übernimmt vielfältige Aufgaben (Verdauung, Stoffwechsel), lässt sich allerdings, wie die Herzmuskulatur, nicht bewusst steuern.

einer Verminderung oder gar dem Verlust der Selbstständigkeit einher.

Zwischen den Zellen

Csapo vermutet, dass eine mögliche Ursache dieses rapiden Rückgangs der Muskelkraft nicht ausschließlich in den Muskelzellen selbst, sondern auch in deren Umfeld zu finden ist – und zwar in der sogenannten extrazellulären Matrix (EZM). Diese besteht zu einem großen Teil aus intramuskulärem Bindegewebe und umfasst all jene Bestandteile des Skelettmuskels, die eben keine eigentlichen Muskelzellen sind. Sie befindet sich im Interzellularraum, also zwischen den Zellen, und schließt diese gewissermaßen ein.

Lange Zeit ging man davon aus, dass die EZM lediglich untätiges Gewebe ist, inzwischen wurde jedoch festgestellt, dass sie auch eine wesentliche Funktion in Bezug auf die Muskulatur erfüllt. „Die extrazelluläre Matrix kommuniziert auf biochemischem Weg mit

unseren Muskel- und vor allem auch mit den Stammzellen, die wir im Muskel haben“, erläutert Csapo.

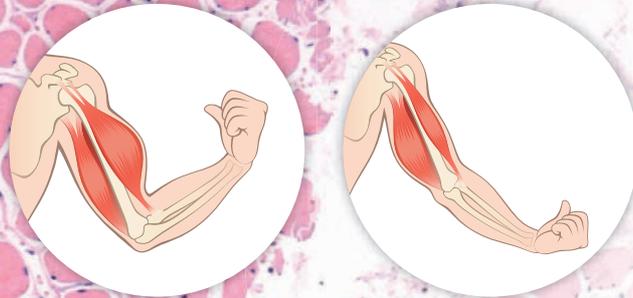
*Robert Csapo,
Sportwissenschaftler an der Tiroler
Privatuniversität UMIT Hall*

„Die Qualität der Skelettmuskeln lässt im Alter stetig nach. Mit jedem zusätzlichen Lebensjahr können wir weniger Kraft aus der verbliebenen Muskelmasse generieren.“

dabei, Muskelzellen im Alter zu erhalten bzw. zu generieren.

Csapo zufolge ist diese Einsicht relativ neu. Dementsprechend habe sich der Großteil der bisherigen Arbeiten zu altersbedingtem Muskelschwund und dessen funktionellen Auswirkungen fast ausschließlich auf die Muskelzellen selbst konzentriert. „Damit wurde allerdings außer Acht gelassen, dass diese nur im Verbund mit den Geweben, in die sie eingebettet sind,





Wie funktioniert die Skelettmuskulatur?

Muskeln ziehen sich aufgrund eines **Nervenreizes** zusammen und generieren durch diese Verkürzung Kraft. Die **Energie** dieses **Kontraktion** genannten Vorgangs wird schließlich über die Sehnen, die die Muskeln und Knochen verbinden, weiter an das Skelett übertragen, wodurch Bewegung entsteht. Bei der Anspannung des **Bizeps** wird der Arm beispielsweise gebeugt, zieht sich hingegen der **Trizeps** zusammen, wird der Arm wieder gestreckt.

richtig funktionieren können“, berichtet der Experte. Mittlerweile setzen sich jedoch immer mehr Forschungsgruppen mit dem intramuskulären Bindegewebe und dessen Bedeutung für die Muskelfunktion auseinander.

Das richtige Training

Eine vom Österreichischen Fonds für Wissenschaft und Forschung geförderte Studie des Instituts für Sport-, Alpinmedizin und Gesundheitstourismus (ISAG) an der Universität UMIT Hall soll nun ebenfalls Aufschluss über den genauen Zusammenhang zwischen dem Qualitätsverlust der Muskelkraft und der extrazellulären Matrix liefern. Ziel ist es, auf Basis der dabei gewonnenen Erkenntnisse ein maßgeschneidertes Trainingsprogramm zu entwickeln, das den altersbedingten Verlust der Muskelkraft so lange wie möglich hinauszögert bzw. beschränkt.

Das Projekt ist in zwei Phasen gegliedert. In einem ersten Schritt soll ermittelt werden, welche Trainingsreize am ehesten dazu geeignet sind, die Strukturen des intramuskulären Bindegewebes zu erneuern, also einen sogenannten Zellaustausch anzuregen. Zu diesem Zweck werden vier verschiedene Trainingsformen – von konventionellem und spezifischem Kraft- bis hin zu Sprungtraining – miteinander verglichen. Dazu wird den Testpersonen nach jeder Einheit eine Probe aus der belasteten Oberschenkelmuskulatur entnommen und analysiert.

Im zweiten Projektabschnitt wird der in Phase eins ermittelte Trainingsreiz mit dem größten Potenzial, eine Zellerneuerung im int-

ramuskulären Bindegewebe zu provozieren, in ein längerfristiges Trainingsprogramm eingebettet. Dieses wird schließlich zwölf Wochen lang an je 28 Frauen und Männer getestet. Danach untersuchen die Wissenschaftler, wie sich das Bindegewebe der Probanden in dieser Zeit verändert und welche Auswirkungen dies auf die Muskelfunktion hat.

Von ganz klein bis ganz groß

Die Methoden, die dabei eingesetzt werden, sind breit gefächert und erstrecken sich von Messungen auf mikroskopischer Ebene, auf der Gene und Proteine buchstäblich unter die Lupe genommen werden, bis hin zu makroskopischen Untersuchungen mittels bildgebender Verfahren wie Ultraschall und MRT. „Dadurch können wir im Zuge des Projekts einen umfassenden Blick auf das intramuskuläre Bindegewebe werfen, von ganz klein bis ganz groß“, meint Csapo. Im Idealfall soll der altersbedingte Verlust der Muskelkraft durch solche und ähnliche Projekte schon bald verhindert oder zumindest bis zu einem gewissen Grad aufgehalten werden – damit Menschen künftig auch im Alter noch mobil genug sind, um ein selbstbestimmtes Leben zu führen.

Teilnehmer gesucht

Für die Studie werden im Übrigen weiterhin **Probanden gesucht**. Gesunde Männer im Alter zwischen 62 und 73 Jahren, die Interesse an einer Teilnahme haben, können sich an **Matthias Gumpenberger** von der **Universität UMIT Hall** (matthias.gumpenberger@umit.at, Tel. 0664/1849767) wenden.

Besseres Studium,
bessere Chancen.



Studium. Chance. Kompetenz.

Jetzt informieren unter
www.umat.at/studien

Lehre auf höchstem Niveau, International anerkannte Professoren, Gastprofessoren und Lehrende und modernste Infrastruktur bieten ideale Voraussetzungen für ein erfolgreiches Studium.

Bachelor-Studien BWL im Gesundheitswesen, Psychologie, Mechatronik, Pflegewissenschaft, Wirtschaft, Sport- und Gesundheitstourismus.

Master-Studien Psychologie, Mechatronik, Gesundheitswissenschaften, Public Health*, Advanced Nursing Practice*, Pflege- und Gesundheitsmanagement*, Pflege- und Gesundheitspädagogik*, Regions- und Destinationsentwicklung*

Universitätslehrgänge Dyskalkulie-Therapeut/in, Legasthenie-Therapeut/in, Führungsaufgaben/ Lehraufgaben in der Gesundheits- und Krankenpflege, Konfliktmanagement und Mediation, Health Information Management.

Doktorat-Studien Gesundheitsinformationssysteme, Psychologie, Health Technology Assessment, Management und Ökonomie im Gesundheitswesen, Public Health, Pflegewissenschaft, Technische Wissenschaften, Sportmedizin, Gesundheitstourismus und Freizeitwissenschaften.

*vorbehaltlich der Genehmigung durch die AQ Austria

www.umat.at

UMIT

the health & life sciences university