

Neue Erkenntnisse zur Muskelgesundheit: Wie Nervenverbindungen den Genesungsprozess beeinflussen

Forscher des Leibniz-Instituts für Alternsforschung - Fritz-Lipmann-Institut (FLI) in Jena und der BTU (Cottbus) finden die Ursache für Veränderungen im Verhalten der Stammzellen im Muskel. Die Erkenntnisse bilden die Grundlage dafür, dass in Zukunft Verletzungen und Muskelerkrankungen - vor allem auch im Alter - effektiver behandelt werden können.

Jena/Cottbus. Die Funktionsweise unserer Muskeln und ihr Reparaturprozess sind eng mit der Nervenversorgung verbunden. Doch was geschieht, wenn diese Verbindungen gestört werden? Ein Forschungsteam um Julia von Maltzahn, Professorin für Stammzellbiologie des Alters an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg (BTU) und ehemalige Forschungsgruppenleiterin am Leibniz-Institut für Alternsforschung - Fritz-Lipmann-Institut Jena (FLI), konnte jetzt nachweisen, dass solche Unterbrechungen der Nervenversorgung nicht nur einen erheblichen Einfluss auf die Funktionalität der Muskeln, sondern auch auf deren Regenerationsfähigkeit haben. Die Daten wurden im März 2024 im Journal "npj Regenerative Medicine" veröffentlicht.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass sich bei einer Unterbrechung der Nervenverbindungen zu den Muskeln vor allem die Muskelfasern verändern, welche einen wichtigen Bestandteil der Nische der Muskelstammzellen darstellen. Durch den Verlust der Nervenverbindungen ändert sich die Zusammensetzung der von den Muskelfasern abgegebenen Signalmoleküle, wodurch die Funktionalität der Stammzellen im Skelettmuskel beeinträchtigt wird. Da Muskelstammzellen für die Regeneration nach Verletzungen unerlässlich sind, führt die Störung der Muskelstammzellen zu einer verminderten Reparatur des geschädigten Muskels. Darüber hinaus dokumentierte das Forscherteam um Julia von Maltzahn, dass der Verlust der Nervenversorgung auch die Integrität der Muskelfasern selbst beeinflusst. Die Erstautorin Henriette Henze fasst die Ergebnisse so zusammen: "Zunächst verändern sich die Muskelfasern in Architektur und Verhalten, wodurch sie bestimmte Substanzen aussenden, welche wiederum die Eigenschaften und damit die Aktivität der Stammzellen beeinflussen."

Ein Zusammenhang zwischen Nervenverletzungen und beeinträchtigter Muskelheilung war zwar in Fachkreisen bekannt, allerdings konnte nun nach fünf Jahren akribischer Forschung auch die Ursache für die Veränderungen im Verhalten der Stammzellen im Muskel gefunden werden. Das ebnet den Weg für weiterführende Ansätze.

"Unsere Ergebnisse sind auch auf andere Organsysteme übertragbar, die aus verschiedenen Zellsystemen bestehen. Es ist wichtig, das Gesamtgefüge des Gewebes zu analysieren, um die Ursachen für Veränderungen in der Regenerationsfähigkeit zu verstehen", sagt Julia von Maltzahn. In einem nächsten Schritt könne nun untersucht werden, welche Moleküle genau zu diesen Verhaltensänderungen bei den Stammzellen führen und wie sich dies unterbinden lässt. Die jetzt gewonnenen Erkenntnisse sind somit maßgebliche Grundlage dafür, dass in Zukunft Verletzungen und Muskelerkrankungen - vor allem auch im Alter - effektiver behandelt werden können.

Hintergrundinformationen

Das Fachgebiet Stammzellbiologie des Alters unter Leitung von Prof. Dr. rer. nat. Julia von Maltzahn an der BTU Cottbus-Senftenberg ist Teil der Fakultät für Gesundheitswissenschaften Brandenburg (FGW), einer gemeinsamen Fakultät der drei unabhängigen Trägerhochschulen Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg (BTU), Universität Potsdam und Medizinische Hochschule Brandenburg (MHB) Theodor Fontane.

Das Leibniz-Institut für Alternsforschung – Fritz-Lipmann-Institut (FLI) in Jena widmet sich seit 2004 der biomedizinischen Alternsforschung. Rund 350 Mitarbeiter aus ca. 40 Nationen forschen zu molekularen Mechanismen von Alternsprozessen und alternsbedingten Krankheiten. Näheres unter www.leibniz-fli.de.

Die Leibniz-Gemeinschaft verbindet 97 eigenständige Forschungseinrichtungen. Ihre Ausrichtung reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Raum- und Sozialwissenschaften bis zu den Geisteswissenschaften. Leibniz-Institute widmen sich gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevanten Fragen. Sie betreiben erkenntnis- und anwendungsorientierte Forschung, auch in den übergreifenden Leibniz-Forschungsverbänden, sind oder unterhalten wissenschaftliche Infrastrukturen und bieten forschungsbasierte Dienstleistungen an. Die Leibniz-Gemeinschaft setzt Schwerpunkte im Wissenstransfer, vor allem mit den Leibniz-Forschungsmuseen. Sie berät und informiert Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Leibniz-

Einrichtungen pflegen enge Kooperationen mit den Hochschulen – in Form der Leibniz-WissenschaftsCampi, mit der Industrie und anderen Partnern im In- und Ausland. Die Leibniz-Institute unterliegen einem transparenten und unabhängigen Begutachtungsverfahren. Aufgrund ihrer gesamtstaatlichen Bedeutung fördern Bund und Länder die

Institute der Leibniz-Gemeinschaft gemeinsam. Die Leibniz-Institute beschäftigen rund 20.500 Personen, darunter 11.500 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Das Finanzvolumen liegt bei 2 Milliarden Euro. (www.leibniz-gemeinschaft.de).

Originalpublikation:

Denervation alters the secretome of myofibers and thereby affects muscle stem cell lineage progression and functionality

Henriette Henze 1, Sören S Hüttner 1, Philipp Koch 1, Svenja C Schüler 1, Marco Groth 1, Björn von Eyss 1, Julia von Maltzahn 2 3

DOI: [10.1038/s41536-024-00353-3](https://doi.org/10.1038/s41536-024-00353-3) M