

12 Mai 21

Darm an Hirn: Nervenzellen erkennen, was wir essen - Nervenzellen des Vagusnervs erfüllen gegensätzliche Aufgaben

Magen-Darm-Trakt und Gehirn stehen im ständigen Austausch, um während der Nahrungsaufnahme unter anderem das Sättigungsgefühl und den Blutzuckerspiegel anzupassen. Ein wichtiger Vermittler zwischen diesen beiden Organen ist der Vagusnerv. Forschende des Kölner Max-Planck-Instituts für Stoffwechselforschung, des Exzellenzclusters für Altersforschung CECAD der Universität zu Köln und der Uniklinik Köln haben sich die Aufgabenteilung der Nervenzellen in der Schaltzentrale des Vagusnervs genauer angeschaut und dabei Überraschendes entdeckt: Die Nervenzellen stammen zwar aus derselben Schaltzentrale, steuern aber unterschiedliche Regionen im Körper an und erfüllen dann auch gegensätzliche Funktionen bei der Steuerung unseres Sättigungsgefühls und des Blutzuckerspiegels. Diese Entdeckung könnte eine wichtige Rolle bei zukünftigen Therapien gegen Übergewicht und Diabetes spielen.

Wenn wir Nahrung aufnehmen, müssen die Informationen über die aufgenommene Nahrung vom Magen-Darm-Trakt an das Gehirn geleitet werden und so unser Hunger- und Sättigungsgefühl regulieren. Auf Grundlage dieser Informationen wird im Gehirn beispielsweise entschieden, ob wir weiter essen. Zusätzlich werden auch Informationen über den Blutzuckerspiegel vermittelt. Diese Kommunikation verläuft wesentlich über den Vagusnerv, welcher sich vom Gehirn bis in den Magen-Darm-Trakt zieht. In der Schaltzentrale des Vagusnervs, dem sogenannten Nodose Ganglion, sitzen die verschiedenen Nervenzellen, von denen einige den Magen und andere den Darm ansteuern. Manche dieser Nervenzellen reagieren auf mechanische Reize der Organe, wie die Ausdehnung des Magens, während andere chemische Signale, also Substanzen aus unserer Nahrung, wahrnehmen. Doch welche Funktionen übernehmen diese unterschiedlichen Nervenzellen während unserer Nahrungsaufnahme und welches Verhalten steuern sie in unserem Gehirn?

„Um die Aufgabenteilung der Nervenzellen im Nodose Ganglion zu untersuchen, haben wir die verschiedenen Typen von Nervenzellen durch ein genetisches Verfahren in Mäusen sichtbar gemacht. Das ermöglicht uns, genau zu sehen, welcher Typ Nervenzelle welches Organ ansteuert und gibt uns einen Eindruck davon, welche Signale wahrgenommen werden“, sagt Studienleiter Dr. Henning Fenselau. „Außerdem können wir damit die unterschiedlichen

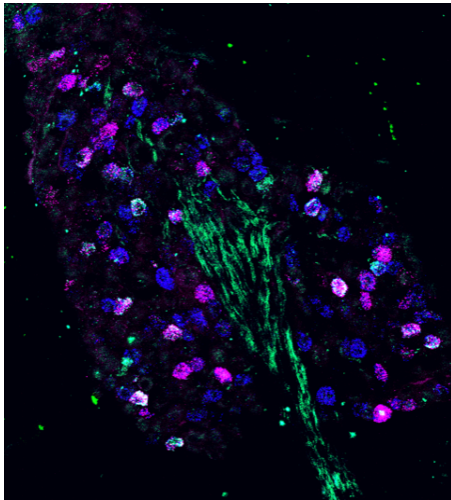
Typen von Nervenzellen gezielt ein- und ausschalten, um ihre genaue Funktion während der Nahrungsaufnahme herauszufinden.“

Unterschiedliche Nahrung aktiviert unterschiedliche Nervenzellen

Bei ihren Untersuchungen fokussierten sich die Forschenden vor allem auf zwei wichtige Typen von Nervenzellen in dem gerade einmal ein Millimeter großen Nodose Ganglion. „Einer dieser Zelltypen erkennt die Ausdehnung des Magens. Werden diese Nervenzellen aktiviert, essen die Mäuse deutlich weniger“, erklärt Fenselau. „Diese Nervenzellen leiten Appetithemmende Signale an das Gehirn weiter und verringern darüber hinaus unseren Blutzuckerspiegel.“ Die zweite Gruppe von Nervenzellen steuert vor allem den Darm an. „Diese Gruppe von Nervenzellen nimmt chemische Signale aus unserer Nahrung wahr, hat aber keinen Einfluss auf unsere Nahrungsaufnahme. Stattdessen erhöht die Aktivierung dieser Zellen unseren Blutzuckerspiegel“, so Fenselau. Die beiden Nervenzelltypen in der Schaltzentrale des Vagusnervs erfüllen somit gegensätzliche Aufgaben während der Nahrungsaufnahme.

„Die Reaktion unseres Gehirns auf die aufgenommene Nahrung ist vermutlich ein Zusammenspiel dieser beiden Nervenzelltypen“, erklärt Fenselau. „Die Aufnahme von Nahrung mit viel Volumen dehnt unseren Magen, aktiviert die dort liegenden Nervenzelltypen. Diese stoppen ab einem gewissen Punkt die weitere Nahrungsaufnahme und passen gleichzeitig den Blutzuckerspiegel entsprechend an. Nahrung mit hoher Nährstoffdichte führt eher zu einer Aktivierung der Nervenzellen im Darm. Diese erhöhen den Blutzuckerspiegel weiter aktiv, indem körpereigene Glukose ausgeschüttet wird, stoppen aber nicht die weitere Nahrungsaufnahme.“ Die Entdeckung der unterschiedlichen Funktionen dieser beiden Nervenzelltypen könnte eine entscheidende Rolle bei neuen Therapien gegen Übergewicht und Diabetes spielen.

Bild:



Fluoreszenzmikroskopie-Bild von genetisch unterschiedlichen Nervenzellen im Nodose Ganglion. ©Max-Planck-Institut für Stoffwechselforschung

Original publication / Originalpublikation:

Diba Borgmann *, Elisa Ciglieri *, Nasim Biglari, Claus Brandt, Anna Lena Cremer, Heiko Backes, Marc Tittgemeyer, F. Thomas Wunderlich, Jens C. Brüning, Henning Fenselau. **Gut-brain communication by distinct sensory neurons differently controls feeding and glucose metabolism.** *Cell Metabolism*, 2021

Online: 26. Mai 2021.

URL: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2021.05.002>

* Equal first authors

* Gleichberechtigte Erstautoren