

Prof. Dr. Martin Klingenspor

Ein Echolot für den Stoffwechsel

Prof. Dr. Martin Klingenspor leitet die Forschungsgruppe iMAGO (FOR5298).

iMAGO ist eine Forschungsgruppe, die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) unterstützt wird. Wissenschaftler von der Technischen Universität München (TUM) und dem Helmholtz

im Gewebe. Dies soll ohne invasive Eingriffe oder chemische Kontrastmittel geschehen. Um diese Vision zu verwirklichen, arbeiten fünf Forschungsteams an neuen Bildgebungsverfahren, die auf Optoakustik und Magnetresonanztomografie (MRT) basieren. Diese Technologien nutzen physikalische Prinzipien wie Lichtstreuung und magnetische Eigenschaften, um wichtige Informationen über das Gewebe zu gewinnen.

In der interdisziplinären Forschungsgruppe iMAGO arbeiten Wissenschaftler aus verschiedenen Fachrichtungen zusammen, um die neuen Verfahren zu entwickeln und in Pilotstudien zu testen. Dabei werden gesunde Probanden sowie Personen mit Adipositas, Insulinresistenz oder Diabetes untersucht. Sie erhalten unterschiedliche Testmahlzeiten, werden Kälte ausgesetzt oder nehmen an Trainingsprogrammen teil. Diese Herausforderungen an den Stoffwechsel (und die folgenden Anpassungen) sollen in Echtzeit und in hoher Auflösung dargestellt werden.

Ein tragbares Gerät für die Multispectral Optoacoustic Tomography (MSOT) wird in diesen Studien eingesetzt, um präzise Bilder von biologischen Prozessen zu erstellen. Die Forscher hoffen, durch diese neuen Verfahren Biomarker zu identifizieren, die die metabolische Gesundheit der Teilnehmer widerspiegeln. So könnten innovative diagnostische Ansätze und personalisierte Lebensstilinterventionen entwickelt werden, um Übergewicht, Adipositas und deren Folgeerkrankungen besser zu behandeln.

München sind beteiligt. Ziel von iMAGO ist es, neue, nicht-invasive bildgebende Verfahren zu entwickeln, um metabolische Erkrankungen besser zu diagnostizieren und personalisiert zu behandeln.

Stellen Sie sich vor, man könnte den Stoffwechsel einzelner Organe im lebenden Körper sichtbar machen – etwa den Sauerstoffverbrauch, die Fettverbrennung in den Zellen oder den Blutfluss



Alina Peteranderl, cand. rer. nat.



Tianxing Du, cand. rer. nat.

Alina Peteranderl und Tianxing Du arbeiten an ihrer Doktorarbeit im iMAGO Teilprojekt 5. Sie analysieren Stoffwechselveränderungen des braunen Fettgewebes nach Einnahme von Test-Mahlzeiten, Kälteakklimatisierung und Hormonstimulation.

Interdisziplinäres Forschungsprojekt zur Entschlüsselung der Darm-Braunfett-Gehirn-Achse bei der Steuerung der Nahrungsaufnahme

Ursprünglich dachte man, dass das vor 120 Jahren entdeckte Darmhormon Sekretin nur auf den Magen-Darm-Trakt wirkt. Heute wissen wir, dass es auch andere Organe beeinflusst. Unsere Forschung konnte zeigen, dass Sekretin durch das Anschalten der Wärmeproduktion im braunen Fettgewebe die Nahrungsaufnahme steuern kann. Sekretin wird nach der Nahrungsaufnahme im Darm ausgeschüttet. Im braunen Fettgewebe, das

Nahrungsaufnahme. Diese Erkenntnisse zeigen eine neue Kommunikationsachse zwischen Darm, braunem Fett und Gehirn.

Ein aktueller Forschungsschwerpunkt am EKFZ ist, wie das braune Fett mit dem Gehirn kommuniziert. Die Signalübertragung kann über Wärmeübertragung im Blut, Nerven oder Botenstoffe, sogenannte Batokine, erfolgen.

Sekretin und das braune Fett regulieren nicht nur den „echten“ Hunger, sondern verringern auch die Lust auf mehr, wenn es gerade besonders gut



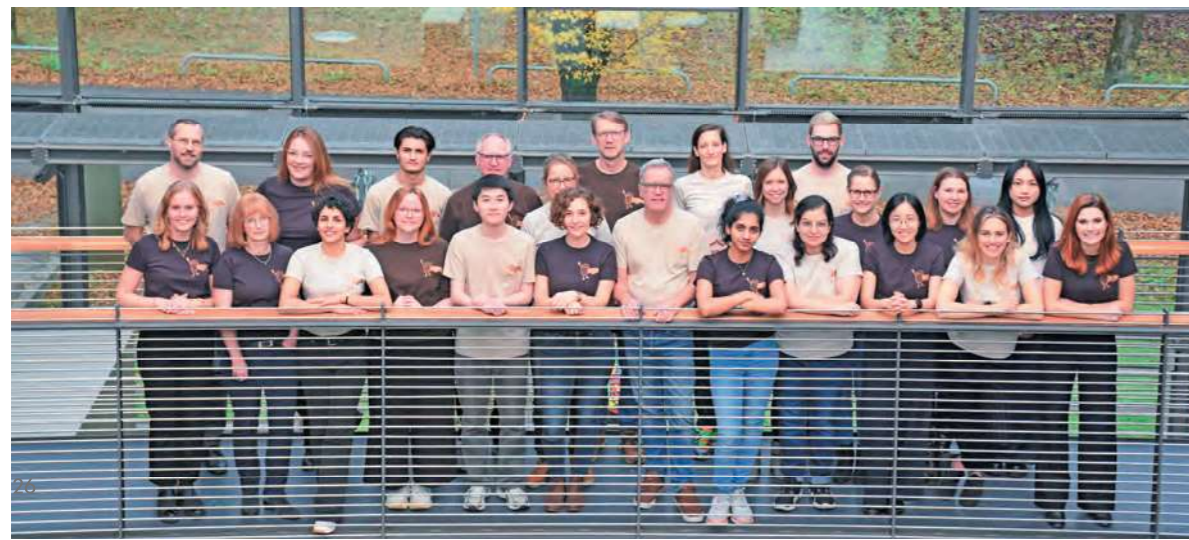
Anna Schwaiger, cand. rer. nat.

In einem neuen EKFZ-Tandemprojekt erforschen Prof. Klingenspor und Prof. Pfluger (Neurobiologie des Diabetes), wie endokrine Botenstoffe, sekretiert von braunem Fett („Batokine“), ins Gehirn gelangen und Sättigung auslösen. In ihrer Doktorarbeit identifiziert Anna Schwaiger mit Unterstützung durch das Bayerische Zentrum für Biomolekulare Massenspektrometrie (BayBioMS) Batokine, die nach Sekretin-Stimulation von braunen Fettzellen in die Blutbahn abgegeben werden. Mithilfe komplexer Immunfärbungen werden Nervenzellen, welche in Folge der Stimulierung des braunen Fetts durch Sekretin aktiviert werden, im Hirnstamm und Hypothalamus von Mäusen identifiziert. Anschließend wird untersucht, welche Batokin-Rezeptoren diese Nervenzellen aufweisen. Zudem werden die Batokin-Spiegel im Blut der Mäuse bestimmt. Dies ermöglicht Rückschlüsse auf die direkten Zielorte der Batokine im Gehirn und deren Rolle bei der Auslösung von Sättigung. Damit klären diese Forschungsarbeiten neue Mechanismen der Regulation der Nahrungsaufnahme.

bei erwachsenen Menschen vor allem in der Nähe der Schlüsselbeine sitzt, regt es daraufhin die Wärmeproduktion an. Braunes Fettgewebe ist auf Wärmebildung spezialisiert, die durch Sekretin ausgelöste Wärmeproduktion spielt jedoch eine wichtige Rolle bei der Beendigung der Nahrungsaufnahme. Diese Art der Regulation von Hunger und Sättigung ist eine neu entdeckte Funktion des braunen Fettgewebes. Damit Sekretin die Nahrungsaufnahme steuern kann, ist funktionierendes braunes Fett nötig. Wenn man umgekehrt Sekretin neutralisiert, kommt es zu einem geringeren Temperaturanstieg im braunen Fett und erhöhter

schmeckt. Dieses Verlangen, nach dem Essen Genuss und Freude zu empfinden, wird auch als hedonische Nahrungsaufnahme bezeichnet. Angesichts des Überangebots an schmackhaften Lebensmitteln wird diese Regulierung immer wichtiger.

Im Jahr 2024 konnten wir durch eine Sachbeihilfe der DFG und ein neues EKFZ-Tandemprojekt die Forschung zur Wirkung von Sekretin auf Hunger und Sättigung verstärken. Nun können wir die Expertise von drei Arbeitsgruppen an der TUM bündeln, um die Mechanismen der sättigenden Wirkung von Sekretin zu klären.



Interesse?
Hier der Link zur MEM:



Interesse?
Hier der Link zum Helmholtz

