

Wichtige Rolle beim Energieumsatz

Die beigen Fettzellen mit dem Sisyphos-Mechanismus

Eine neue Klasse von Fettzellen macht Menschen gesünder. Die Zellen verbrauchen Energie und produzieren Wärme durch scheinbar sinnlose biochemische Reaktionen.

Weiß, braun, beige – das sind die Farben der Fettzellen. Weiße Fettzellen speichern in unserem Körper Fett als Energiereserve. Wir brauchen diese Zellen, zu viele davon wollen wir aber aus gesundheitlichen Gründen nicht. Braune, vor allem bei Säuglingen aktive Fettzellen produzieren Wärme und halten damit die Körpertemperatur aufrecht. Braunes Fettgewebe nimmt jedoch im Lauf des Lebens deutlich ab. Beige Fettzellen können ebenfalls Wärme produzieren, wenn auch etwas weniger gut als braune Fettzellen. Sie kommen auch bei Erwachsenen vor – eingestreut ins weiße Fettgewebe, vor allem im Nacken- und Schulterbereich. Sie helfen mit, überschüssige Energie zu verbrauchen.

Nun hat ein internationales Forschungsteam eine neue Art von beigen Fettzellen entdeckt und beschrieben [1].

Unabhängig von bekanntem Protein

Die bisher bekannten beigen Fettzellen erzeugen Wärme gleich wie die die braunen Fettzellen: über das Protein UCP1. Es sitzt in der inneren von zwei Membranen, welche die Mitochondrien, die sog. „Kraftwerke“ der Zellen, umgeben. Im Rahmen ihrer normalen Funktion pumpen sie Protonen, die bei Energieumwandlungsprozessen in Zellen generell eine wichtige Rolle spielen, in den Raum zwischen den beiden Membranen. Das Protein UCP1 bildet in der inneren Membran einen sehr engen Kanal, durch den die Protonen wieder ins Innere der Mitochondrien zurückströmt. Dabei entsteht Reibungswärme.

In den vergangenen Jahren bemerkten Wissenschaftler:innen, dass es auch beige Fettzellen ohne UCP1 gibt, die ebenfalls Energie verbrauchen und damit Wärme produzieren. Das Forschungsteam hat nun gezeigt, wie sie das tun: über einen Sisyphos-Mechanismus.

Der funktioniert so: Bei allen biochemischen Prozessen, die in den Zellen ablaufen, entsteht immer etwas Wärme. Die neue Klasse der beigen Fettzellen macht sich das zunutze und lässt einzelne Prozesse scheinbar sinnlos hin- und herlaufen. Die Zellen verwenden dafür vor allem zwei Umwandlungsprozesse: Sie wandeln auf Hochtouren Fette in ihre Bestandteile, die Fettsäuren, um und bauen daraus ebenso schnell wieder neue Fette auf. Ähnlich verfahren sie mit dem Molekül Kreatin. Mithilfe eines Enzyms wandeln sie es in das verwandte Molekül Kreatinphosphat um – nur um es postwendend wieder in Kreatin zurückzuwandeln. Wissenschaftler nennen diese Prozesse „futile cycles“, also nutzlose Stoffwechselzy-

klen. Im biochemischen Haushalt bringen sie in der Summe nichts, sie verbrauchen aber Energie und erzeugen Wärme.

Diabetes und Fettleibigkeit verhindern

Das Forschungsteam beschrieb den neuen Typ beiger Fettzellen zunächst bei Mäusen (■ **Abb. 1**) und konnte anschließend zeigen, dass dieser auch im menschlichen Fettgewebe vorkommt. Während nur weniger als die Hälfte der Menschen die bisher bekannten beigen Fettzellen besitzt, kommen die neuen Futile-Cycle-Fettzellen bei fast allen Menschen vor. Allerdings haben nicht alle Menschen gleich viele davon.

Wie die Forschenden zeigen konnten, sind Personen mit vielen beigen Fettzellen schlanker und tendenziell weniger anfällig für Übergewicht und Stoffwechselstörungen wie Diabetes. Dies gilt sowohl für die bekannte auch für die neue Form der beigen Fettzellen.

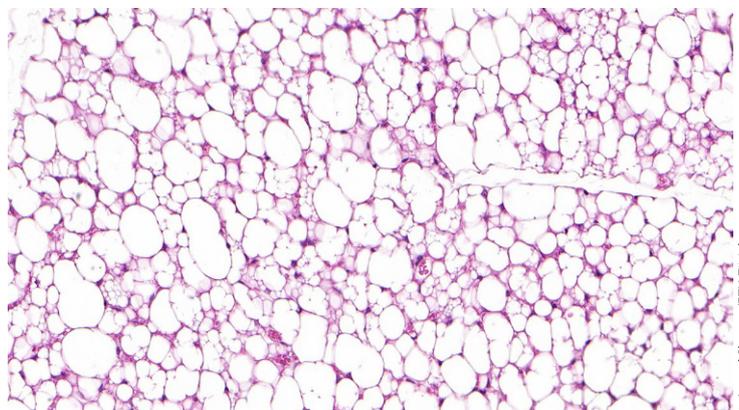


Abb. 1 ▲ Fettgewebe einer Maus mit weißen und beigen Fettzellen. Die kleineren Zellen mit mehreren Tröpfchen im Innern sind beige Fettzellen (mikroskopische Aufnahme)

© Anand Sharma/ETH Zürich

Die Forschenden erklären auch, wie die neuen Erkenntnisse in Zukunft medizinisch genutzt werden könnten: etwa durch die Transplantation von beige Fettzellen in Menschen, die davon nur wenige haben und an Stoffwechselkrankheiten oder Gewichtsproblemen leiden, oder durch die Entwicklung von Medikamenten, welche die oft inaktiven beige Fettzellen aktivieren. Damit könnten Menschen mit

hohem Blutzuckerspiegel behandelt werden oder ehemals Übergewichtige Menschen unterstützt werden, ihr niedrigeres Körpergewicht langfristig zu halten.

Literatur

1. Wang T, Sharma AK, Wu C et al (2024) Single Nucleus Transcriptomics Identifies Separate Classes of UCP1 and Futile Cycle Beige Cells. *Cell Metab.* <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2024.07.005>

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

J. Endokrinol. Diabetol. Stoffw.

2024 · 17:122–123

<https://doi.org/10.1007/s41969-024-00247-1>

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2024

Quelle: Pressemitteilung Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH Zürich); www.idw-online.de

Umdenken gefordert

Gestationsdiabetes früh erkennen, Risiken langfristig im Blick behalten!

Beim Gestationsdiabetes beginnt und endet das Problem nicht mit der Schwangerschaft. Die Autor*innen der TOBOGM-Studie fordern ein Umdenken, weg vom routinemäßigen Screening zwischen der 24. und 28. Woche hin zu einem „personalisierten integrativen Ansatz“ mit Prävention, frühzeitigem Screening, frühzeitiger Behandlung und fortgesetztem Monitoring nach der Geburt.

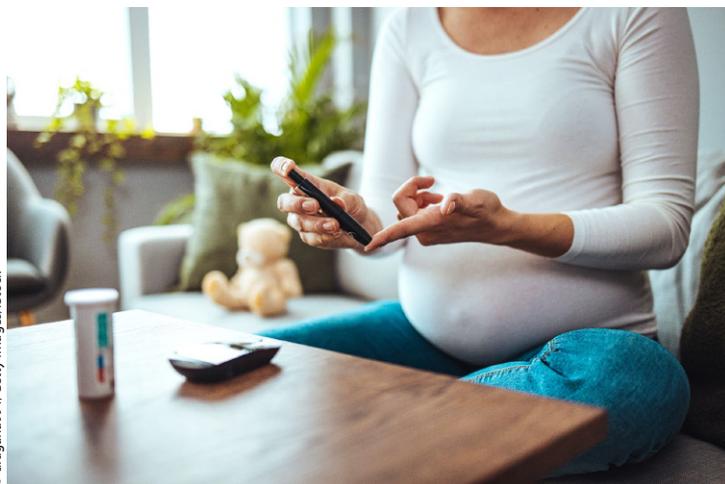
Der Gestationsdiabetes (GDM) zählt zu den häufigsten medizinischen Problemen in der Schwangerschaft. Die damit verbundenen kardiometabolischen Risiken betreffen Mutter und Kind, nicht nur während der Schwangerschaft und post partum, sondern weit darüber hinaus. Studien haben gezeigt, dass rechtzeitig

initiierte Lebensstilinterventionen vor der Entwicklung eines manifesten Typ-2-Diabetes und langfristig auch vor kardiovaskulären Erkrankungen schützen können. Ein früh erkannter GDM könnte ein Trigger für solche Interventionen sein. Arianne Sweeting vom Royal Prince Alfred Hospital in Sydney und ihr

Team fordern daher ein komplettes Umdenken: Der Fokus dürfe nicht mehr vorrangig auf der Diagnostik und ggf. Behandlung in der 24. bis 28. Schwangerschaftswoche liegen, sondern müsse ersetzt werden durch einen „personalisierten integrativen Ansatz“, beginnend bereits vor der Konzeption, mit Präventionsmaßnahmen, frühzeitigem Screening, frühzeitiger Behandlung und postpartal langfristig fortgesetztem Monitoring.

Bisheriges Vorgehen greift zu kurz

Nach Sweeting und ihrem Team handelt es sich beim GDM um eine multifaktorielle Störung, die oft schon vor der Konzeption ihren Anfang nehme [1]. In vielen Fällen liege bereits zu Beginn der Schwangerschaft eine gestörte Glukosetoleranz und/oder eine gestörte Nüchternglukose vor. Bei 30–70 % der Betroffenen mit GDM trete dieser bereits vor der 20. Woche auf.



© dragana991/Getty Images/Stock

▲ Die mit Gestationsdiabetes verbundenen kardiometabolischen Risiken betreffen Mutter und Kind weit über Schwangerschaft und Geburt hinaus