

Dr. Sylvia Tara



FETT VERSTEHEN UND SCHLANK WERDEN

riva

Die Geheimnisse
unseres Körperfetts,
des unterschätzten Organs

Das war hart für meine Eltern. Meine Mutter litt sehr darunter, und sie weinte oft.«

Der lange Weg zum Verständnis von Fett

Christina und ihre Familie erfuhren, wie komplex die Biologie von Fett ist und dass es einen Kampf auf Leben und Tod bedeuten kann, wenn etwas nicht richtig läuft. Das war ziemlich schockierend. Noch überraschender ist jedoch, wie grob vereinfachend unsere Sichtweise auf Fett auch in der Medizinforschung war.

Jahrhundertlang galt Fett einfach nur als Speicher für überschüssige Kalorien. Iss viel, und du wirst pummelig, hungere, und du wirst dünn. Tausende von Forschungsstudien aus der ganzen Welt beweisen jedoch inzwischen, dass Fett eben nicht nur Fett ist – es ist ein sich veränderndes und interaktives endokrines Organ, das Macht über Leben und Tod hat. Fett ist so wichtig, dass die Natur uns damit schon im Mutterleib versorgt. Etwa ab der 14. Schwangerschaftswoche beginnt der Embryo, Fett zu produzieren, noch bevor alle anderen Systeme funktionieren. Wie noch in den späteren Kapiteln beschrieben wird, kontrolliert Fett unseren Appetit, beeinflusst unsere Gefühle, liefert Energie und ermöglicht die Aktivitäten anderer Körperteile. Kein Wunder, dass unser Körper zahlreiche Möglichkeiten hat, Fett zu produzieren, und noch mehr, um jeden Versuch, es loszuwerden, zu hintertreiben.

Schon seit Langem wird in der Wissenschaft über den Sinn von Fett gerätselt. Die Suche nach einem besseren Verständnis lässt sich bis ins antike Griechenland zurückverfolgen, wo Ärzte glaubten, dass Fett eine Ansammlung geronnenen Blutes sei, die häufiger in den »kalten« Körpern von Frauen auftrat. Sie stellten daraufhin die Hypothese auf, zusätzliche Körperflüssigkeiten wie Milchreste vom Stillen und ungenutztes Sperma würden in Fett umgewandelt. Letzteres führte zu der Überzeugung, dass übergewichtige Männer unfruchtbar seien. Hippokrates schrieb über Fett als eine »Feuchtigkeit« im Körper, die zu sexuellen Störungen führen könnte, wenn es nicht behandelt würde.

Die Vorstellung, Fett bestünde aus Körperflüssigkeiten, hielt sich lange Zeit, obwohl einige Wissenschaftler und Ärzte schon früh auch die Verbindung zwischen Fett, Nahrung und Energie herstellten. Galen, der griechische Arzt, rühmte sich seiner Fähigkeit, durch Bewegung »einen sehr dicken Mann auf eine gemäßigte Größe zurückzuführen«. Der Arzt von König Heinrich VIII., Dr. Andrew Boorde, gab Süßweinen die Schuld daran, dass der König so beleibt war. Theorien aus der Vormoderne über Fett konzentrierten sich auf die Schwerpunkte Nahrung und Bewegung, da hier ein Zusammenhang mit bloßem Auge zu erkennen war. Aber es war die Erfindung des Mikroskops im 17. Jahrhundert, die unser Verständnis von Fett vertiefte.

In den 1670er-Jahren gelang es Antoni van Leeuwenhoek, ein Objektiv zu entwickeln,

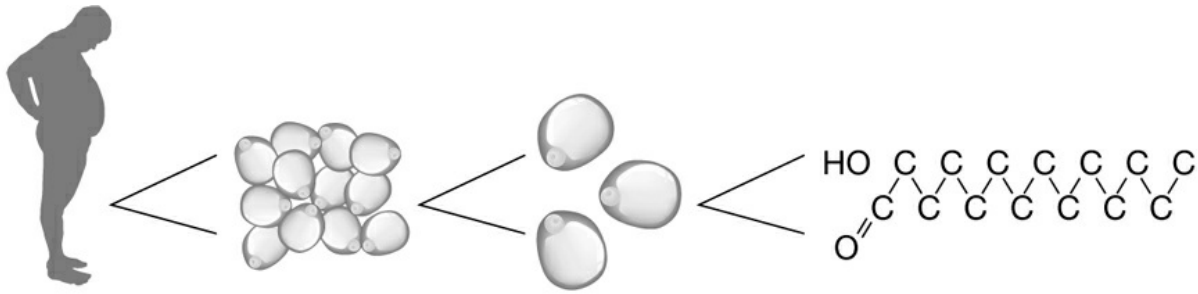
das Gegenstände auf das Zweihundertfache ihrer ursprünglichen Größe vergrößern konnte. Europäische Wissenschaftler benutzten die Linsen von van Leeuwenhoek, um Körperflüssigkeiten, Pflanzenteile, Partikel von Tierorganen und alles andere, was unter diese Linsen passte, zu untersuchen. Zu ihrer Überraschung fanden sie heraus, dass Pflanzen und Tiere aus kleinen »Vesikeln« bestanden. Diese Strukturen wurden als »Zellen« bezeichnet und galten als, so die Theorie damals, die kleinsten lebenden Bestandteile von Organismen. Dann entdeckte die Wissenschaft, dass Zellen eigenständige, miteinander verbundene Körper waren, die als Bausteine für die Organe dienten. Als man Fett unter dem Mikroskop untersuchte, stellte man fest, dass es ebenfalls aus Zellen bestand.

Das Besondere an Fettzellen war jedoch, dass sie die ausgeprägte Fähigkeit hatten, Fett zu speichern – und zwar jede Menge. Fettzellen (auch Adipozyten genannt) können ihr Volumen um mehr als auf das Tausendfache vergrößern, indem sie andere Zellinhalte zur Seite schieben.

Die Zelltheorie des 17. Jahrhunderts wurde im 19. Jahrhundert durch die Molekulartheorie weiterentwickelt. 1874 erläuterte Theodore Gobley die Molekularstruktur eines Fettmoleküls und zeigte, dass es sich lediglich um eine lange Kette von Kohlenstoffatomen handelt. Man entdeckte unterschiedliche Typen von Fettmolekülen, die man unter dem allgemeinen Begriff »Lipide« zusammenfasste.

Durch die Zusammenführung dieser Erkenntnisse gelang es der wissenschaftlichen Forschung, die Struktur von Körperfett zu klassifizieren. Es handelt sich um einen Körperteil aus Fettgewebe, das aus Fettzellen besteht, die wiederum Millionen Fettmoleküle speichern. Und diese können als Energiequelle genutzt werden.

Mit der Zeit drängte sich die Erkenntnis auf, dass Fettgewebe nicht nur aus Fett besteht. Die weiche Schicht, die unseren Körper umgibt, ist im Durchschnitt nur zu drei Vierteln Fett, der Rest sind Kollagenfasern, die es an seinem Platz halten, Adern und Nerven, Blut und Muskeln sowie Stamm- und Immunzellen. Wenn wir in ein Speckröllchen kneifen, haben wir in Wirklichkeit also gar nicht so viel Fett zwischen den Fingern.



Fett ist ein Organ.	Das Organ Fett besteht aus Fettgewebe (auch bekannt als Depotfett).	Fettgewebe enthält einzelne Fettzellen (wissenschaftlich Adipozyten).	Fettmoleküle (oder Fettsäuren) werden in Fettzellen gespeichert. Es gibt viele Typen von Fettzellen, die zusammenfassend als Lipide bezeichnet werden.
---------------------	---	---	--

Erst im 20. Jahrhundert wurde der Vorgang entschlüsselt, wie unser Körper Fett herstellt und verwendet. 1936 gelang es Rudolf Schönheimer und David Rittenberg von der Columbia University nachzuverfolgen, wie Kohlenhydrate aus der Nahrung in die Leber geschleust werden, wo ein Teil in Fettmoleküle umgewandelt wird. Dieses in Kohlenhydrate umgewandelte Fett wird dann über die Blutbahn an das Fettgewebe verteilt und dort als Triglyzeride (ein Glycerinmolekül, das mit drei Fettsäuren verknüpft ist) zur Langzeitspeicherung deponiert.

Nach der Entdeckung von Schönheimer und Rittenberg nahmen die Wissenschaftler an, dass die Leber das gesamte Fett im Körper bilden würde. Aber ein Jahrzehnt später bewiesen Benyamin Shapiro und Ernst Chaim Wertheimer an der Hebräischen Universität Jerusalem, dass Adipozyten in der Lage sind, selbstständig Fett herzustellen. Bis zu diesem Zeitpunkt herrschte noch die Annahme, dass Fett ein ausschließlich passiver Speicher ohne metabolische Fähigkeiten sei. Shapiro und Wertheimer hatten jedoch entdeckt, dass Fett die Fähigkeit besaß, sich selbst zu produzieren.

Das Abc des Fetts

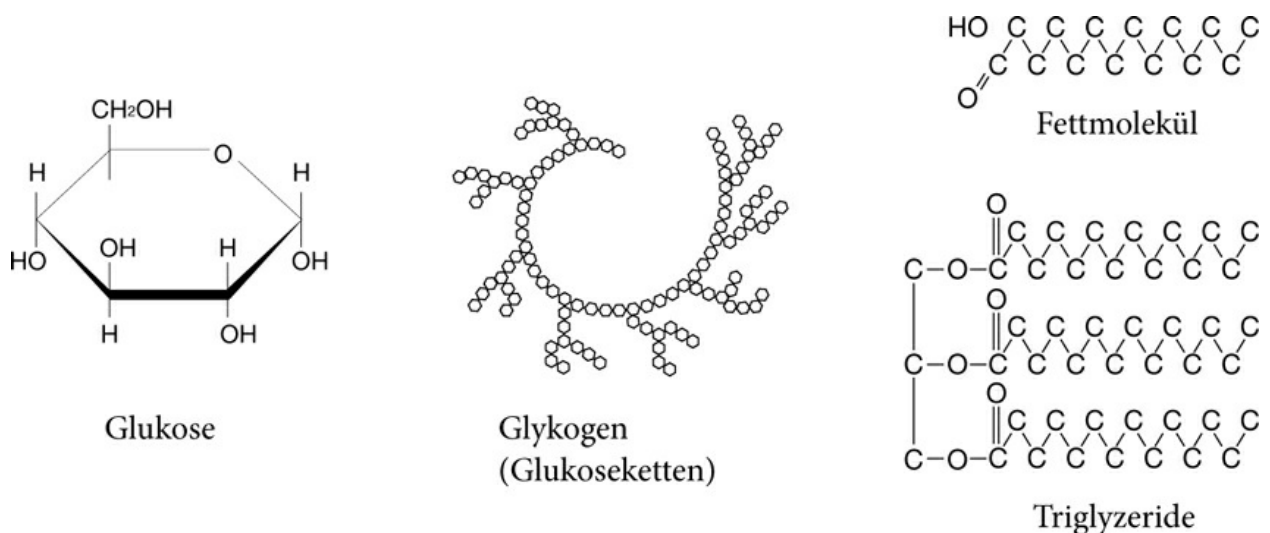
Schließlich setzten sich die zahlreichen Erkenntnisse von Wissenschaftlern, die sich mit Fett beschäftigen – wie es hergestellt wird, wo es gelagert wird, wie und wann unser Körper es verwendet –, wie Mosaikstücke zu einem Gesamtbild zusammen. Jetzt wurde klar, dass Magen, Bauchspeicheldrüse und Dünndarm unsere Nahrung in ihre Bestandteile – Aminosäuren, Fett und Kohlenhydrate – zerlegen. Diese gelangen in den Blutkreislauf, aus dem einige von ihnen direkt in verschiedene Gewebe eingelagert und andere in die Leber transportiert werden, wo sie aufgespalten und weiterverarbeitet werden. Die Leber nimmt die verdaute Nahrung auf und verwandelt sie in Stoffe, die der Körper als Energie

oder für Wachstum und Erhaltung nutzen kann. Einen Teil der Aminosäuren, die wir aufnehmen, wandelt sie um und stellt so die Proteine her, die unser Körper benötigt. Aus dem Rest der Aminosäuren sowie aus Kohlenhydraten, Zucker und Fetten produziert die Leber die drei Hauptenergiequellen: Glukose, Glykogen und Fett.

Wenn Sie einen Eindruck davon bekommen wollen, wie unser Körper diese Energie nutzt, stellen Sie sich einfach Geld vor. So wie für jeden Austausch in unserer Wirtschaft irgendeine Währung verwendet wird, so wird auch für jede Transaktion in unserem Körper Energie benötigt. Geld existiert in verschiedenen Formen: Bargeld, Girokonten und Sparkonten. Manchmal brauchen wir Geld sofort. Manchmal wollen wir es nur einsatzbereit haben. Und anderes heben wir für schlechte Zeiten auf. Die Glukose im Körper ähnelt dem Bargeld, Glykogen entspricht dem Girokonto, und Fett ist vergleichbar mit einer Spareinlage.

Glukose, eine Form von Zucker, funktioniert wie Bargeld, weil sie den aktuellen Energiebedarf des Körpers sofort deckt. Sie stammt aus der Nahrung und wird auch von der Leber produziert. Krankenhäuser verwenden Glukose in Infusionsbeuteln, um Patienten, die auf normalem Weg keine Nahrung zu sich nehmen können, intravenös zu ernähren.

Wenn wir zu viel Bargeld haben, zahlen wir etwas davon auf ein Girokonto ein. Im Körper ist Glykogen die Standby-Reserve – Leber und Muskeln erzeugen es aus Glukose, indem sie es in Ketten zusammenfügen und für den künftigen Gebrauch speichern. Sobald der Glukosespiegel im Blutkreislauf zu niedrig wird, beginnt unser Körper, das Glykogen nach und nach in einzelne Glukosemoleküle aufzuspalten und bei Bedarf zu verbrennen.



Fett ist ganz anders aufgebaut. Im Gegensatz zu Glykogen besteht Fett nicht einfach aus gespeicherter Glukose, die gleich verwendet werden kann. Fettmoleküle (auch Fettsäuren genannt) sind Ketten von 14 bis 20 Kohlenstoffatomen, die miteinander

verbunden sind. Diese Moleküle werden in Dreierketten zu Triglyzeriden verbunden, die lang, geschmeidig und formbar sind, sodass sie in unseren Fettzellen nebeneinander zusammengepackt werden können. Wenn dem Körper Glukose und Glykogen ausgehen, greift er zu Fett und wandelt es in die benötigte Energie um. Fett ist die Spareinlage: Man kommt nicht so leicht an das Fett heran, aber es ist eine sichere Energiereserve.

Der wissenschaftliche Begriff für den Vorgang, in dem unser Körper Fett herstellt, ist Lipogenese, während die Aufspaltung von Fett zur Freisetzung von Fettsäuren in den Blutkreislauf als Lipolyse bezeichnet wird. Die Lipogenese tritt vor allem nach dem Essen ein, wenn wir überschüssige Nährstoffe zu speichern haben.

Wenn wir unser Essen verdauen, wird Insulin aus der Bauchspeicheldrüse freigesetzt und signalisiert so den Zellen des gesamten Körpers, dass gleich Nahrung kommt und sie sich darauf vorbereiten sollen, sie aufzunehmen und entweder in Energie zum sofortigen Verbrauch umzuwandeln oder sie zu speichern. Nach einer Mahlzeit steigen zunächst unsere Glukosewerte (Bargeld ist reichlich vorhanden), dann erhöht sich unser Glykogenspiegel (das Girokonto ist aufgefüllt), und schließlich wird ein Teil des Nahrungsfetts im Fettgewebe gespeichert, und die überschüssigen Kohlenhydrate, Zucker, Fette und Proteine wandern in die Leber, wo sie durch Lipogenese in Fett umgewandelt werden.

Aus der Leber gehen die Fettmoleküle in den Blutkreislauf und lagern sich in unseren Körperzellen ab, am offensichtlichsten in unseren Fettzellen. Fettmoleküle stoßen Wasser ab und packen sich so effizient zusammen, dass 40 000 Kalorien nur zehn Pfund Körpergewicht ausmachen. Wenn wir die gleiche Energiemenge in Glykogen oder Glukose speichern müssten, wo noch Wasser dabei ist, würden wir mehr als doppelt so viel wiegen. Danken Sie also der Natur für das Körperfett.

Es wird Sie vielleicht überraschen, dass unser Gehirn bei seiner Arbeit genauso viel Energie verbraucht wie unsere Muskeln. Die Leber liegt knapp hinter dem Gehirn, Herz, Magen-Darm-Trakt und Nieren kommen kurz danach. Sobald die Fettsäuren in die Zellen gelangen, spalten chemische Prozesse die Kohlenstoffverbindungen auf. Der Abbau von Fettsäuren produziert chemische Energie, die unser Körper nutzen kann. Wenn die Glukose- und Glykogenpegel sehr niedrig sind, greift der Körper zu Fett, seiner Reserve, falls er Energie braucht.

Bei Fettstörungen hingegen geschieht das nicht. Stattdessen gelangen die von uns konsumierten Fette und Zucker nicht ins Fettgewebe, sondern in unseren Blutkreislauf. Sie bilden Ablagerungen an Stellen, an denen es kein Fett geben sollte, wie in Herz oder Leber und in Nischen zwischen den Organen, was deren normale Funktionstüchtigkeit beeinträchtigt. Letztendlich können Diabetes, Herzerkrankungen und Leberfunktionsstörungen die Folge von Fettstörungen sein.

Als Christina eine Lipodystrophie entwickelte, war sie nicht in der Lage, einen