

Verdauung beim Menschen

Filmkommentar

Die Nährstoffe

(3:40 min)

Ein Mensch verbringt in seinem Leben etwa fünf Jahre nur mit Essen und Trinken.

Aber warum essen wir eigentlich?

Es schmeckt lecker und macht Freude. Aber das sind nicht die wichtigsten Gründe.

In vielen Lebensmitteln stecken Energie und Wirkstoffe, die unser Körper jeden Tag braucht.

Doch welche Lebensmittel liefern uns Energie oder Wirkstoffe – und wie kommt der Körper an diese heran?

Titel: Verdauung

David:

Warum kaufen wir keine Pommes?

Mutter:

Kartoffeln sind gesünder als Pommes.

David:

Aber Pommes bestehen doch aus Kartoffeln. Dann müssten die doch genauso gesund sein.

Mutter:

Ja, das stimmt schon. Aber Pommes werden in Fett frittiert und zu viel Fett ist nicht gesund.

David ist nicht klar, warum Essen nicht gleich Essen ist. Seine Mutter aber kennt sich mit Ernährung und Verdauung gut aus.

Mutter:

Schau, zu den Kartoffeln gibt es frisches Gemüse aus der Region. Es ist wichtig, dass wir uns gesund und abwechslungsreich ernähren.

David:

Aber warum ist das denn so wichtig?

Mutter:

Weil uns verschiedene Lebensmittel unterschiedliche Stoffe liefern, die wir alle brauchen. Zum Beispiel die Kartoffeln hier, die liefern uns Energie. Von anderen Lebensmitteln, wie den Tomaten, bekommen wir Vitamine. Unser Körper braucht sehr viele verschiedene Stoffe, damit wir uns wohlfühlen.

Unsere Nahrung besteht aus verschiedenen Nährstoffen: Es gibt drei große Nährstoffgruppen, die dem Körper unter anderem Energie liefern: Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße.

Außerdem braucht der Körper sogenannte Wirkstoffe. Sie liefern jedoch keine Energie, sondern sind für verschiedene Abläufe im Körper wichtig: Zum Beispiel stärken sie unser Immunsystem.

Zu den Wirkstoffen zählen unter anderem: Mineralstoffe, Vitamine und Wasser.

Mutter:

Sich ausgewogen zu ernähren bedeutet, dass der Körper genug Energie und alle Wirkstoffe erhält, die er braucht. Dabei spielt auch die Menge eine große Rolle. Kohlenhydratreiche Nahrungsmittel wie Nudeln oder Reis liefern schnell Energie. Nahrungsmittel mit hohem Fettanteil, wie Wurst oder Käse, liefern mehr Energie – dafür aber langsamer.

David:

Ist da jetzt alles drin, was ich brauche?

Mutter:

Ja genau.

David:

Wie holt eigentlich mein Körper Energie und Wirkstoffe aus dem Essen?

Mutter:

Bevor du Energie aus der Nahrung verwenden kannst, muss sie in ihre Nährstoffe zerlegt werden. Das nennt man verdauen.

Die großen Moleküle von Kohlenhydraten, Fetten und Eiweißen müssen erst aufgespalten werden, bevor der Körper sie benutzen kann. Dazu gibt es in deinem Körper kleine Helfer, die sogenannten Enzyme. Die zerkleinerten Bausteine können dann von den Zellen in deinem Körper in neue Energie umgewandelt oder zum Aufbau von neuen Zellen benutzt werden.

Das Mittagessen geht auf eine lange Reise.

Mund und Speiseröhre

(1:50 min)

Die Verdauungsorgane kann man sich wie eine lange Röhre vorstellen. Allerdings mit vielen Kurven und Windungen.

Die Reise der Nahrung beginnt im Mund.

Hier wird mithilfe der Zähne das Essen zerkleinert.

Beim Kauen wird es noch zusätzlich gut mit Speichel vermischt.

Im Speichel ist auch schon das erste Enzym, es heißt Amylase.

Amylase ist für den Abbau eines bestimmten Kohlenhydrats im Mund zuständig: die Stärke. Sie ist aus vielen Traubenzuckereinheiten zusammengesetzt.

Die Aufspaltung der Stärke erfolgt über mehrere Schritte: Erst werden größere Teilstücke abgespalten. Diese werden dann in sogenannte Doppelzucker zerlegt, die nur noch aus zwei Traubenzuckereinheiten bestehen.

Nach dem Kauen und Schlucken gelangt der zerkleinerte und verflüssigte Speisebrei in die Speiseröhre. Sie ist ein Schlauch mit vielen Muskeln. Diese ziehen sich wie eine Welle von oben nach unten zusammen und transportieren die Nahrung in Richtung Magen. Das nennt man Peristaltik.

Mutter:

Durch die Peristaltik ist es dir zum Beispiel auch möglich, im Handstand gegen die Schwerkraft zu trinken.

David:

Das probier' ich aus.

Mutter:

Warte, ich helf' dir.

So ...

David:

Wow, das funktioniert ja tatsächlich.

Mutter:

Siehst du.

David:

Was passiert denn nun, wenn ich das Essen heruntergeschluckt habe?

Mutter:

Pass auf ...

Der Magen

(3:00 min)

Zerkautes Essen landet im Magen. Der Magen ist ein hohler und dehnbarer Muskelsack. Hier wird erst mal alles gesammelt.

In den Magen eines Erwachsenen passen durchschnittlich ein bis zwei Liter Speisebrei. Jedoch kann sich der Magen daran gewöhnen, wie stark er befüllt wird, und passt seine Größe entsprechend an. Je größer er ist, desto mehr muss man essen, um sich satt zu fühlen.

Der Speisebrei wird durch Muskelbewegungen gut durchmischt.

Der Magen ist im Inneren mit einer Schleimhaut ausgekleidet. Diese ist in Falten gelegt.

Auf den Falten liegen dicht nebeneinander punktförmige Magengrübchen, in denen verschiedene Magendrüsenzellen münden.

Zu diesen Zellen zählen die Belegzellen, die Hauptzellen und die Nebenzellen.

Sie haben im Magen unterschiedliche Aufgaben. Unter anderem produzieren sie den Magensaft. Er spielt eine große Rolle, denn er enthält Enzyme, die die Nährstoffe im Nahrungsbrei weiter zerkleinern.

Die Belegzellen sind für die Produktion von Salzsäure verantwortlich. Dadurch sterben Krankheitserreger und Bakterien ab, die wir über die Nahrung aufnehmen.

Die Amylase, die im zerkauten und eingespeichelten Speisebrei enthalten ist, wird durch die Salzsäure unwirksam. Das heißt, die Stärkeaufspaltung hört auf, sobald der gesamte Mageninhalt durchsäuert ist. Das dauert ungefähr eine halbe Stunde.

Dafür gibt es im Magen andere Enzyme, die in der sauren Umgebung besonders gut arbeiten können.

Die Hauptzellen produzieren eine Vorstufe. Zusammen mit der Salzsäure aus den Belegzellen entsteht das Enzym Pepsin. Dieses spaltet die Eiweiße im Speisebrei.

Die Nebenzellen produzieren einen Schleim, der die Magenschleimhaut vor dem sauren Magensaft schützt. Ohne diese Schleimschicht würde der Magen sich selbst verdauen!

Der Magensaft besteht also aus: Salzsäure, Enzymen und Magenschleim.

Pro Tag produzieren wir ungefähr eineinhalb bis zwei Liter Magensaft. Je mehr Essen im Magen ist, desto mehr Saft wird produziert.

Am Ende des Magens befindet sich der Magenpförtner – ein Ringmuskel, der normalerweise geschlossen ist.

Wenn das Essen im letzten, unteren Teil des Magens ist, öffnet sich dieser Ringmuskel und der Nahrungsbrei gelangt portionsweise in den Dünndarm.

Der gesamte Darm ist insgesamt sieben bis acht Meter lang. Er besteht aus dem Dünndarm und dem Dickdarm.

Der Dünndarm

(5:50 min)

Zerkleinerte und bereits teilweise aufgespaltene Nahrung gelangt zuerst in den Dünndarm. Er besteht aus dem Zwölffingerdarm, dem Leerdarm und dem Krummdarm.

Mutter:

Magst du Salat?

David:

Oh ja.

Mutter:

Im Dünndarm werden die Enzyme richtig aktiv. Aber nicht alle werden im Dünndarm selbst produziert.

Drei weitere Organe produzieren Verdauungsflüssigkeit und geben diese in den Dünndarm ab: die Leber, die Gallenblase und die Bauchspeicheldrüse.

Für die Verdauung von Fetten arbeiten Leber und Gallenblase zusammen: Hierbei ist die Galle die wichtigste Verdauungsflüssigkeit. In der Leber wird sie produziert und in der Gallenblase gespeichert. Wenn wir essen, wird eine passende Menge in den Zwölffingerdarm abgegeben. Dort löst sie die Fette aus der Nahrung in kleine Tröpfchen auf. Erst dann können die fettspaltenden Enzyme anfangen zu arbeiten und die Fette in ihre Einzelbausteine zerlegen.

Auch die Bauchspeicheldrüse mündet in diesen ersten Dünndarmabschnitt. Sie ist das wichtigste Organ für die Produktion von Verdauungsenzymen!

Für alle Grundnährstoffe werden hier Enzyme gebildet – und auf die Zusammensetzung des Essens abgestimmt.

Damit die Bauchspeicheldrüse sich nicht selbst verdaut, sind die Enzyme hier noch inaktiv. Erst an ihrem Wirkort, dem Dünndarm, werden sie aktiviert.

Die kleinen, verwertbaren Bausteine der aufgespaltenen Nahrung werden über die Darmschleimhaut aufgenommen und ins Blut abgegeben. Von dort gelangen die Nährstoffe in die Zellen, in denen sie verbraucht oder gespeichert werden.

Auch Vitamine, Mineralstoffe und Wasser werden hier aus dem Nahrungsbrei geholt. Man bezeichnet diesen Vorgang als „Resorption“.

Die Wand des Dünndarms ist ideal, um Nährstoffe aus der Nahrung zu resorbieren.

David:

Warum? Wie sieht die Dünndarmwand denn aus?

Mutter:

Stell' dir vor: Die Serviette ist die Dünndarmwand – und die Punkte darauf die Nährstoffe. Wenn ich die Serviette in Falten lege, sind immer noch genauso viele Punkte drauf, aber sie braucht viel weniger Platz auf dem Tisch. Die Dünndarmwand ist auch sehr stark gefaltet. So kann dieselbe Menge an Nährstoffen auf viel kleinerem Raum aufgenommen werden.

In den Falten befinden sich zusätzlich die Darmzotten. Sie ähneln den Borsten einer Bürste und vergrößern nochmals die Oberfläche des Dünndarms.

Mutter:

Wenn die Wand des Dünndarms nicht so stark gefaltet wäre oder es nicht so viele Zotten gäbe, müsste der Dünndarm viel länger sein. Oder wir müssten viel mehr essen, um die gleiche Menge an Nährstoffen aufzunehmen.

David:

Das ist also ein Trick zum Platzsparen.

Mutter:

Ja genau. Der Dünndarm ist aber trotzdem noch drei bis sechs Meter lang. Wenn wir ihn komplett ausbreiten würden, hätte er eine Oberfläche von ca. 40 Quadratmetern.

David:

Wow, und das ist alles in mir drin.

Mutter:

Ja, ganz schön erstaunlich, oder?

David:

Wie gelangen eigentlich die zerkleinerten Nährstoffe vom Dünndarm ins Blut?

Die Darmzotten sind ziemlich gut durchblutet. Über die feinen Adern werden die zersetzten Nährstoffe ins Blut oder in die Lymphe aufgenommen. Von dort können sie über die Blutgefäße an alle Zellen im Körper geliefert werden.

Die Zellen nehmen die Nährstoffe auf, um zu funktionieren: Wenn die Muskelzellen nicht ausreichend Nährstoffe bekommen, fühlt man sich schlapp. Wenn die Gehirnzellen nicht ordentlich versorgt werden, kann man sich nur schlecht konzentrieren.

David:

Ja?

Mutter:

Du lernst sicher fleißig?

David:

Ja, klar!

Die Nährstoffe aus der Nahrung halten den Körper fit: Man wächst und die Muskeln und Organe arbeiten.

Mutter:

Einige Stoffe werden besonders schnell durch die Dünndarmwand in die Blutzellen aufgenommen und zu einem Verbrauchsort transportiert. Sie machen deswegen schnell leistungsfähig – wie zum Beispiel Traubenzucker.

David:

Warum bin ich manchmal nach dem Essen so müde?

Mutter:

Es gibt einige Nahrungsmittel, die sehr anstrengend für deine Verdauungsorgane sein können. Dein Körper steckt dann viel Energie in die Verdauung. Der Magen-Darm-Trakt wird dabei besonders gut durchblutet. Und dein Gehirn wird währenddessen weniger mit dem im Blut gelösten Sauerstoff versorgt. Das führt dazu, dass du dich müde fühlst.

David:

Und wie lange hab' ich jetzt Energie?

Mutter:

Das kommt ganz darauf an, was du tust. Beim Sport, bei körperlicher Arbeit oder beim vielen Nachdenken während der Hausaufgaben verbraucht dein Körper mehr Energie. Je mehr dein Körper leisten muss, desto mehr Energie verbraucht er. Und dann braucht er auch mehr Futter.

Dein Körper kann nicht alles gebrauchen, was in deinem Essen drinsteckt – und darum geht die Reise deines Mittagessens in deinem Körper noch weiter.

Der Dickdarm

(2:00 min)

Wenn der lange Weg durch den Dünndarm zurückgelegt ist, gelangt das mittlerweile schon ziemlich verdaute Essen durch eine Klappe in den Dickdarm.

Der Dickdarm ist insgesamt etwa eineinhalb Meter lang und besitzt keine Zotten wie der Dünndarm.

Unterhalb der Einmündungsstelle liegt der Blinddarm. Der Speisebrei wird aber nach oben weitertransportiert. Der Blinddarm wird beim Menschen für die Verdauung nicht benutzt.

Er hat ein kleines Anhängsel, den Wurmfortsatz. Dieser kann sich entzünden und muss dann möglichst schnell entfernt werden. Eigentlich wird also bei einer „Blindarm-OP“ nicht der Blinddarm, sondern nur der Wurmfortsatz entfernt.

Mutter:

Wo waren wir stehen geblieben?

David:

Am Eingang vom Dickdarm.

Mutter:

Ah ja, stimmt ...

Im Dickdarm werden keine Nährstoffe mehr resorbiert, aber Salze und vor allem Wasser werden hier zurückgewonnen. Dadurch entsteht ein eingedickter Kot, der mit Schleim angereichert wird.

In einem gesunden Dickdarm befinden sich außerdem Unmengen von Bakterien, die man auch als Darmflora bezeichnet. Sie verarbeiten für den Menschen schwer verdauliche Ballaststoffe und versorgen den Körper mit Vitaminen.

Der Kot wird im Mastdarm, dem letzten Abschnitt des Dickdarms, aufbewahrt.

Über den After scheiden wir unverdaute Nahrungsbestandteile zusammen mit Abfallprodukten und Bakterien aus.

Diese Darmbakterien können auch gefährlich werden, zum Beispiel wenn sie an Essen, Hände oder Mund gelangen. Deswegen sollte man seine Hände nach dem Toilettengang immer gut waschen.

Mutter:

Der Dickdarm verläuft über einen Bogen von unten rechts nach unten links – und deshalb ist es auch ganz wichtig, bei Bauchschmerzen in dieser Richtung, also im Uhrzeigersinn, zu massieren.

David:

Warum hat man überhaupt Bauchschmerzen?

Mutter:

Das kann viele verschiedene Gründe haben. Du weißt ja jetzt, wie wichtig Verdauung für den Körper ist. Im ganzen System Verdauung spielen viele Sachen eine Rolle. Die Organe, die Enzyme, das Blut – und natürlich auch, was und wie viel wir gegessen oder getrunken haben. Da kann es schon mal passieren, dass irgendetwas nicht so gut funktioniert, gestört ist oder einfach überfordert ist. Bauchschmerzen, Durchfall, Verstopfung oder Übelkeit sind gelegentlich nur ein Zeichen davon, dass wir etwas zu schnell oder zu viel gegessen haben. Manchmal handelt es sich aber auch um Krankheiten oder Unverträglichkeiten.

Erkrankungen des Verdauungssystems

(3:50 min)

Es gibt zum Beispiel Menschen, die dürfen keine Milchprodukte essen ...

In Milch und in Milchprodukten befindet sich ein ganz bestimmter Doppelzucker, der Milchzucker oder Laktose heißt.

Im Dünndarm wird Laktose von einem Enzym in seine Bausteine zerlegt. Diese können dann über die Dünndarmwand ins Blut aufgenommen und weiter verwendet werden.

Es gibt aber Menschen, die vertragen die Laktose nicht. Sie sind laktoseintolerant. Ihnen fehlt das Laktose spaltende Enzym: Bei ihnen wird der Milchzucker im Dünndarm nicht in die Bausteine aufgespalten.

Er kann folglich nicht resorbiert werden und gelangt unverarbeitet in den Dickdarm. Da hat Laktose eigentlich nichts zu suchen.

Im Dickdarm wird sie durch die Bakterien der Darmflora vergoren. Dadurch entstehen Gase, die zu Blähungen und Bauchschmerzen führen können.

Mutter:

Es gibt noch andere Unverträglichkeiten, zum Beispiel gegen Fruktose, einen Einfachzucker, der vor allem in Obst vorkommt.

Wenn man weiß, wie Verdauung funktioniert, kann man sich auch ganz einfach erklären, woher Verdauungsstörungen kommen. Bei Durchfall versucht der Körper zum Beispiel, giftige Stoffe so schnell wie möglich aus dem Körper zu transportieren. Es kann aber auch sein, dass die Rückgewinnung des Wassers im Dickdarm gestört ist. Der Kot wird nicht eingedickt und ist daher sehr flüssig.

Wenn man nicht mindestens zweimal in der Woche Stuhlgang hat, spricht man von Verstopfung. Die entsteht, wenn die Peristaltik, also die Darmbewegung, nicht ordentlich arbeitet oder man zu wenig Flüssigkeit zu sich nimmt. Ballaststoffreiche Ernährung und ausreichendes Trinken können Verstopfung verhindern.

Ballaststoffe sind unverdauliche Nahrungsbestandteile, die Wasser binden und dadurch aufquellen. Das macht satt und regt die Verdauung an: Wenn sich viel Ballaststoffe in den Verdauungsorganen befinden, arbeiten diese auch besser.

Mutter:

Zu viele Ballaststoffe können aber auch eine unangenehme Nebenwirkung haben: Blähungen.

Bei der Verdauung von Ballaststoffen produzieren die Bakterien im Dickdarm Gase, zum Beispiel Methan und Wasserstoff. Sie entweichen über den After.

Sind im Essen unverträgliche oder sogar giftige Stoffe enthalten, kann der Körper diese vom Magen aus direkt durch die Speiseröhre wieder abstoßen.

Mutter:

Das war jetzt ganz schön viel, oder?

David:

Zu viel Info?

Mutter:

Ja, das auch. Aber auch zu viel Kartoffeln.

David:

Ja, ja.

Hallo?

Mutter:

Das ist mal wieder typisch. Schon bin ich nicht mehr wichtig.

David:

Ja, das passt schon, Mama.

Hi Tim. Ja, ich hab' meine Akkus gerade mit Kartoffeln aufgeladen. Ja, ich kann dir jetzt erklären, warum Kartoffeln mich fit machen. Das fängt nämlich alles schon im Mund an ...