



Ernährung vor & nach Lungentransplantation bei Mukoviszidose

1. Auflage 2014

Bärbel Palm

Herausgeber

Mukoviszidose e.V. · In den Dauen 6 · 53117 Bonn
Telefon: 0228/98 78 0-0 · Telefax: 0228/98 78 0-77
E-Mail: info@muko.info · www.muko.info

Autorin

Bärbel Palm
Universitätsklinikum des Saarlandes
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin
Kirrberger Straße
66421 Homburg / Saar
Arbeitskreis Ernährung im Mukoviszidose e.V.

Gestaltung

zwo B Werbeagentur · www.zwo-b.de
Ermekeilstraße 48 · 53113 Bonn

Vorwort	5
Ernährung vor der Lungentransplantation	6
Empfehlungen rund ums Essen	6
Listung zur Transplantation	8
Ernährung unmittelbar nach der Transplantation	10
Ernährung im Verlauf	11
Ernährung bei Folgeerkrankungen der Transplantation	12
Reflux	12
Diabetes	13
Fettstoffwechselstörung	14
Osteoporose	15
Nierenfunktionsstörungen	17
Immunsuppressiva:	19
Einnahme und Wechselwirkungen mit Lebensmitteln	19
Krankheitserreger im Essen	21
Keimarme Ernährung	21
Zubereitung und Verwendung von Speisen	23
Persönliche Hygiene in der Küche	25

Dem Ernährungszustand kommt bei Cystische Fibrose-PatientInnen in jeder Altersgruppe eine besondere Bedeutung zu und er ist auch bestimmend für die Prognose. Der Einfluss auf den Fortschritt der Lungenerkrankung und den Inflamations- und Entzündungsstatus ist seit langem bekannt. Mitbedacht werden müssen die verschiedenen Organbeteiligungen im Rahmen der Cystischen Fibrose bei Kalorienaufnahme und Nahrungsverwertung (Pankreasinsuffizienz, CF Lebererkrankung, CF Diabetes, CF Knochenkrankung). So ist der Kalorienbedarf je nach Organbeteiligung und Krankheitsstadium unterschiedlich.

Bei CF-PatientInnen vor einer Organtransplantation spielt das Thema Ernährung eine entscheidende Rolle: Der pulmonale Krankheitsprozess ist weit fortgeschritten und der Ernährungszustand durch den erhöhten Energiebedarf oft reduziert, in den meisten Fällen zumindest suboptimal. Der Erfolg der Transplantation wird jedoch durch den Ernährungszustand mitbestimmt und kann somit beeinflusst werden. Nach der Transplantation muss das vor der Transplantation intensivierte Ernährungsregime den neuen Bedürfnissen angepasst werden. Zu beachten sind u.a. Wechselwirkungen zwischen Immunsuppressiva und Lebensmittel, Hygienemaßnahmen und Hypervitaminosen.

Die Broschüre gibt nicht nur Information, sondern auch konkrete Hilfestellung zu Essen, Nahrung und Nahrungszubereitung im Alltag vor und nach einer Transplantation. Ich möchte die Lektüre nicht nur Betroffenen und Angehörigen, sondern auch den Mitgliedern im CF-Team sehr empfehlen.

Helmut Ellemunter
Medizinische Universität Innsbruck
Cystische Fibrose Zentrum
Innsbruck/Österreich

Ernährung vor der Lungentransplantation

Ein guter Ernährungszustand ist bei fortgeschrittener Lungenerkrankung von großer Bedeutung. Ein adäquates Körpergewicht trägt zu einer kräftigen Atemmuskulatur bei, wodurch die Atmung erleichtert wird. Der Organismus ist darüber hinaus widerstandsfähiger und kann sich besser gegen Infekte wehren.

Allerdings kann das Essen bei schwerer Lungenerkrankung anstrengend werden.

- Essen und Verdauen erfordern selbst einen hohen Energieaufwand. Sowohl bei der Verdauung als auch beim Stoffwechselprozess (Verbrennung der Nährstoffe zu Energie) wird Sauerstoff benötigt. Menschen, die aufgrund der Lungenerkrankung ohnehin einen Sauerstoffmangel haben, fühlen sich beim Essen noch kurzatmiger.
- Das Zwerchfell ist ein Muskel zwischen der Lunge und dem Bauchraum. Es bewegt sich beim Ein- und Ausatmen auf und ab. Ein voller Magen drückt gegen das Zwerchfell und erschwert dessen Bewegung. Hierdurch wird das Einatmen zusätzlich erschwert.
- Verschiedene Medikamente, das Sputum und die Sauerstofftherapie können den Geschmackssinn verändern, wodurch der Appetit beeinträchtigt werden kann.
- Chronische Infektionen im Körper reduzieren deutlich das Hungergefühl.

Empfehlungen rund ums Essen

- Eine abwechslungsreiche Ernährung, die alle Lebensmittelgruppen beinhaltet, ist empfehlenswert. Stark blähende Speisen sollten gemieden werden.
- Mahlzeitenverteilung: Vor einer Lungentransplantation haben die Patienten häufig einen zeitlich aufwändigen und straffen Therapieplan zu bewältigen. Die Mahlzeiten sollten über Tag fest in diesen Therapieplan eingebaut werden. Dabei sind fünf bis sechs kleinere Mahlzeiten bekömmlicher als drei große.

- Fällt eine dieser Mahlzeiten wegen Appetitmangel zu klein aus, kann Trinknahrung diese ergänzen. Fällt das Essen komplett weg, kann die Trinknahrung es auch ganz ersetzen. Bei bestehendem Untergewicht ist dieses Vorgehen dringlicher als bei normalgewichtigen Personen.
- Es kann hilfreich sein, sich vor dem Essen auszuruhen.
- Die Kurzatmigkeit kann während einer Mahlzeit das Essen zusätzlich erschweren. Wenn es zu anstrengend ist, kann das Essen kurz unterbrochen, ein paar Mal durchgeatmet und das Essen fortgesetzt werden.
- Wenn einmal die Kraft zum Kochen fehlt, können einfach zuzubereitende Speisen wie Pudding, Milchreis, alkoholfreie hochkalorische Cocktails und Milchshakes oder Grießbrei, vorteilhaft sein.
- Viel Flüssigkeit hilft, das Sekret zu verflüssigen. Daher sollten mindestens 10 Gläser pro Tag (ca. 2,5 Liter) getrunken werden. Vorteilhaft ist es, zwischen den Mahlzeiten zu trinken, sonst ist der Magen zu voll und es können nicht so viele feste Speisen gegessen werden. Kohlensäurehaltige Getränke sind weniger geeignet, da diese zu Völlegefühl führen können.
- Die Enzymeinnahme (Pankreatin) während des Essens sollte nicht vergessen werden.



Ausreichend zu trinken ist wichtig

Listung zur Transplantation

Der Ernährungsstatus spielt im Hinblick auf eine erfolgreiche Lungentransplantation eine entscheidende Rolle. Studien haben eine schlechtere Überlebensrate bei untergewichtigen Patienten gezeigt. Falls ein Diabetes mellitus besteht (CFRD), ist es erforderlich, den Blutzucker auf Normalwerte einzustellen. Ein schlecht eingestellter Diabetes mellitus erhöht die Abstoßungsgefahr der transplantierten Lunge.

Wenn ein Patient gelistet wird, sollte vorab ein Ernährungsassessment erfolgen.

Hierzu gehören:

- Erhebung von anthropometrischen Daten (Körpergewicht und -länge, BMI (Body-Mass-Index), BMI-Perzentilen, Hautfaltenmessung, Messung der Körperzusammensetzung mittels BIA)
- Ernährungsprotokoll: orale Ernährung, Sondenernährung (z. B. über PEG), evtl. parenterale Ernährung (künstliche Ernährung über die Vene), Enzymdosierung
- Vitaminstatus
- Messung der Knochendichte (DEXA)
- Oraler Glukosetoleranztest (oGTT) oder Überprüfung der Blutzuckereinstellung bei bestehendem Diabetes mellitus

Wenn der Ernährungszustand unbefriedigend ist, kann in Vorbereitung auf die Transplantation eine Ernährungssonde gelegt werden (PEG = perkutane endoskopische Gastrostomie). Diese wird mit Hilfe eines Endoskops durch die Bauchwand in den Magen eingeführt.

Hierdurch kann der Ernährungsstatus vor der Lungentransplantation optimiert werden, insbesondere, wenn der Patient nicht mehr ausreichend essen und trinken kann. Individuell muss entschieden werden, ob die zusätzliche Ernährung über die PEG nur in der Nacht erfolgen, die Mahlzeiten am Tag ergänzen oder ganz ersetzen soll.

Die PEG kann auch nach der Transplantation weiterhin genutzt werden, vor allem dann, wenn der Ernährungszustand im Vorfeld schlecht war. Sie sollte, je nach Gewichtsentwicklung, frühestens ein halbes Jahr nach der Transplantation entfernt werden. Falls der Patient nach der Operation länger beatmet werden muss, ist die Ernährung über PEG eine gute Option.

Ernährung unmittelbar nach der Transplantation

Nach der Transplantation können Komplikationen im Magen und Darm die Erholungsphase erschweren. Hierzu gehören: Magenentleerungsstörungen (Gastroparese), Entzündungen der Speiseröhre, Refluxerkrankung mit Gefahr des Verschluckens (Aspiration), Magenschleimhautentzündungen, Erbrechen und Durchfall. Eine künstliche Ernährung (parenteral) ist bei schwerem Erbrechen oder Durchfall, Darmverschluss bzw. bei allen Situationen erforderlich, bei der die normale Verdauung und Aufnahme von Nährstoffen aus dem Darm (Resorption) nicht gewährleistet ist oder der Energiebedarf ansonsten nicht gedeckt werden kann.

Das distale intestinale Obstruktionssyndrom (DIOS; schwere Form der Verstopfung) ist nach der Transplantation eine relativ häufige und für CF typische Komplikation. Ein erhöhtes Risiko besteht für Patienten, die als Säugling einen Mekoniumileus (Darmverschluss durch Kindspech) hatten, bei denen in der Vergangenheit eine Operation am Darm durchgeführt wurde oder bei denen früher im Krankheitsverlauf ein DIOS aufgetreten ist. In verschiedenen Zentren wird aufgrund der Häufigkeit ein möglicher DIOS präventiv behandelt.

Hierzu gehört, dass der Patient früh nach der Transplantation essen sollte, wobei die entsprechende Pankreatin-Enzymdosis exakt an den Fettgehalt der Nahrung angepasst werden muss. Außerdem kann der Darm über eine Sonde mit einer Abführlösung (Macrogol) gespült werden, vor allem dann, wenn der Patient nach 24 Stunden noch nichts essen kann.

Ernährung im Verlauf

Eine ausgewogene Ernährung mit genügend Energie, Eiweiß, Vitaminen und Mineralstoffen ist nach der Transplantation wichtig, um den Heilungsprozess zu unterstützen.

Die Erholungsphase nach der Transplantation ist individuell unterschiedlich. Manche Patienten sind appetitlos und benötigen weiterhin hochkalorische Trinknahrungen oder eine unterstützende Ernährung über PEG. Andere nehmen rasch an Gewicht zu, haben aufgrund der Steroidbehandlung sogar einen gesteigerten Hunger und neigen zu Übergewicht. Der enorm erhöhte Energiebedarf aufgrund erschwelter Atemarbeit besteht nach der Transplantation nicht mehr. Normalgewicht sollte angestrebt, Übergewicht jedoch vermieden werden.

Wichtig ist eine ausreichende **Trinkmenge**. Viele Medikamente werden über die Nieren ausgeschieden. Durch eine Flüssigkeitszufuhr von mindestens 2,5 bis 3 Liter am Tag kann deren Toxizität verringert werden.

Alkoholgenuss kann **problematisch** sein, weil die Leber mit der Verarbeitung der eingenommenen Medikamente bereits sehr stark belastet ist. Viele CF-Betroffene haben per se eine Leberbeteiligung, so dass vom Alkoholkonsum abzuraten ist. Darüber hinaus kumuliert Alkohol mit vielen Medikamenten und verändert so ihre Wirksamkeit (z. B. Cyclosporin A).

Fettlösliche Vitamine

Nach der Lungentransplantation müssen routinemäßig die Spiegel der fettlöslichen Vitamine überwacht werden. Hypervitaminosen (zu hohe Vitaminspiegel) wurden nach Transplantation bei den Vitaminen A und E beschrieben, obwohl die Patienten diese in geringerer Dosis einnahmen oder gänzlich absetzten. Die Ursache hierfür ist bislang ungeklärt.

Die neue Lunge erkrankt nicht wieder an Mukoviszidose, aber die CF ist nicht geheilt. Die Bauchspeicheldrüse, die Leber und der Darm sind beispielsweise nach wie vor betroffen, und eine entsprechende Behandlung ist notwendig.

Ernährung bei Folgeerkrankungen der Transplantation

Ernährung bei Folgeerkrankungen der Transplantation

Reflux

Ein **gastroösophagealer Reflux** (Zurücklaufen von Mageninhalt in die Speiseröhre) muss sehr effektiv behandelt und überwacht werden. Die Aspiration von Mageninhalt in die Lunge kann nach der Transplantation zu schweren Komplikationen führen. Kohlensäurehaltige Getränke können den Reflux verstärken und sind daher nicht empfehlenswert. Es hat sich diesbezüglich als vorteilhaft erwiesen, zwei Stunden vor dem Schlafengehen nichts mehr zu essen. Das Schlafen mit leicht erhöhtem Oberkörper kann zur Vermeidung eines Refluxes hilfreich sein.

Nach der Transplantation ist die Einnahme von Medikamenten lebenslang notwendig



Im weiteren Verlauf haben die Patienten aufgrund von Nebenwirkungen der **immunsuppressiven Medikamente** (Calcineurin-Inhibitoren und Corticosteroide) ein erhöhtes Risiko, verschiedene Erkrankungen zu entwickeln. Hierzu zählen Diabetes mellitus, Fettstoffwechselstörungen, Übergewicht, Bluthochdruck, Osteoporose und Nierenfunktionsstörungen.

Ernährung bei Folgeerkrankungen der Transplantation

Diabetes

Bei Patienten, die vor der Transplantation einen Diabetes mellitus hatten, ändert sich danach häufig der Insulinbedarf, sodass eine Neueinstellung erforderlich sein kann. Aufgrund der notwendigen Einnahme von Immunsuppressiva muss die Insulindosis initial häufig erhöht werden. Wenn es dem Patienten im Verlauf besser geht, er sich mehr bewegt und die Medikamentendosen zur Immunsuppression gesenkt werden, kann die Insulindosis oftmals wieder reduziert werden. Ein Diabetes mellitus kann sich auch erst nach der Transplantation durch die Behandlung mit Steroiden entwickeln, die im Falle einer akuten Abstoßungsreaktion hochdosiert gegeben werden. Der Mechanismus, warum Immunsuppressiva (Cyclosporin und Tacrolimus) einen Diabetes auslösen können, ist sehr komplex und noch nicht vollständig geklärt. Falls sich ein Diabetes mellitus neu entwickelt, ist eine strukturierte **Schulung** erforderlich.

Schulungsthemen sind u. a.: Insuline, Behandlungsstrategien, Ernährung, Selbstkontrolle, Sport, Unter- und Überzuckerungen, Komplikationen, Folgeschäden und Besonderheiten wie Reisen und Krankheit.



Bei Diabetes sind Schulungen besonders wichtig

Ernährung bei Folgeerkrankungen der Transplantation

Fettstoffwechselstörung

Als Nebenwirkung der Immunsuppression (Cyclosporine, Corticosteroide) können erhöhte Blutfette (**Triglyceride, Cholesterin**) resultieren.

Cholesterin ist eine biochemische Grundsubstanz und Baustein für jede einzelne Körperzelle. Es ist für die Bildung verschiedener Hormone, Gallensäure und Vitamin D erforderlich. Unser Körper ist eigenständig in der Lage, Cholesterin in der Leber zu produzieren. Es wird darüber hinaus mit der Nahrung aufgenommen, wobei nur tierische Lebensmittel (Fleisch, Innereien, Wurst, Milch und Milchprodukte, Eier) Cholesterin beinhalten. Alle pflanzlichen Nahrungsmittel sind cholesterinfrei.

Befindet sich zu viel Cholesterin im Blut, können sich in den Gefäßwänden Ablagerungen bilden. Studien haben gezeigt, dass über 40% der Transplantierten erhöhte Cholesterin- und Triglyceridwerte (Neutralfett) aufweisen.

Besteht eine **Fettstoffwechselstörung**, so sollte ein besonderes Augenmerk auf die Auswahl der Nahrungsfette gelegt werden. Etwa je ein Drittel der Nahrungsfette sollte aus gesättigten, aus einfach ungesättigten und aus mehrfach ungesättigten Fettsäuren bestehen. Bei untergewichtigen Betroffenen kann die Zufuhr der einfach ungesättigten Fettsäuren auch deutlich über 10% der Energiezufuhr liegen. Langkettige Omega-3-Fettsäuren (Fischöle) haben einen positiven Einfluss auf die Triglyceride.

*Fisch sollte regelmäßig
auf dem Speiseplan
stehen*



Ernährung bei Folgeerkrankungen der Transplantation

Diese Empfehlungen lassen sich umsetzen, indem reichlich Raps- und Olivenöl, Nüsse und eine hochwertige Pflanzenmargarine (ungehärtet) eingesetzt werden. Wurst, Fleisch und Milchprodukte sollen jedoch nicht zu fett sein und Fischgerichte (Lachs, Makrele, Hering) häufiger auf dem Speiseplan stehen. Empfehlenswert ist außerdem eine ballaststoffreiche Ernährung mit Obst, Gemüse und Vollkornprodukten. Neben der Fettmodifikation und der faserreichen Ernährung wirken sich ein normales Körpergewicht und Bewegung positiv auf die Blutfette aus.

Osteoporose

Mit Hilfe der UV-Strahlen des Sonnenlichts ist der Körper in der Lage, über die Haut **Vitamin D** zu bilden. Außerdem kann Vitamin D mit der Nahrung aufgenommen werden. Reich an Vitamin D sind vor allem Fettfische wie Lachs, Makrele oder Hering. Nennenswerte Mengen sind außerdem in Leber, Innereien, Milch, Käse, Champignons und Eigelb enthalten. Margarine wird häufig mit dem Vitamin angereichert. Die körpereigene Produktion von Vitamin D und die Zufuhr über die Nahrung reichen normalerweise nicht aus, sodass dieses Vitamin zusätzlich supplementiert werden muss. Vitamin D arbeitet als „**Calcium-Spediteur**“: Es hilft bei der Aufnahme von Nahrungscalcium durch die Darmwand ins Blut und beim Einbau in den Knochen und in die Zahnschmelze. Fehlt das Sonnenlicht und/oder ist die Aufnahme von Vitamin D unzureichend, so kann nicht genügend Calcium aufgenommen und in den Knochen eingebaut werden. Da Calcium für die Festigkeit des Knochens verantwortlich ist, kann es bei einem Mangel an Vitamin D zur Knochenerweichung (Osteomalazie) oder zur **Knochenentkalkung** (Osteoporose) kommen.

Bewegung und Sport stärken Muskeln und Knochen zusätzlich. Aufgrund der schweren körperlichen Beeinträchtigung vor der Transplantation sind die meisten Patienten, die auf eine Lungentransplantation warten, nicht mehr in der Lage Sport zu treiben und halten sich nur noch selten im Freien (Sonnenlicht) auf.

Ernährung bei Folgeerkrankungen der Transplantation

*Bewegung an der frischen
Luft tut Körper und
Seele gut*



Hinzu kommt in der Regel eine Mangelernährung, die die Osteoporose begünstigt. Bei der Cystischen Fibrose kommt es per se aufgrund der Grunderkrankung zu einer verminderten Knochendichte. Corticosteroide und Calcineurin-Inhibitoren (vor allem Cyclosporin) wirken sich zusätzlich ungünstig auf den Knochenstoffwechsel aus.

Die **Knochendichte (DEXA)** sollte daher regelmäßig gemessen werden. Sport, ein guter Ernährungszustand und eine zusätzliche Gabe von Vitamin D und K sowie Calcium sind für den gesunden Knochen erforderlich. Transplantierte Patienten benötigen 1500 mg Calcium pro Tag. Mithilfe eines Ernährungsprotokolls kann ermittelt werden, wie hoch die Calciumzufuhr über natürliche Lebensmittel ist. Die besten Calciumquellen sind Milch und Milchprodukte sowie calciumreiche Mineralwässer (mehr als 300 mg Calcium pro Liter). Die Calciumzufuhr sollte überwacht werden. Eine Überversorgung kann u.U. Nierensteine verursachen.

Ernährung bei Folgeerkrankungen der Transplantation



*Milch- und Milch-
produkte enthalten
wertvolles Calcium*

Nierenfunktionsstörungen

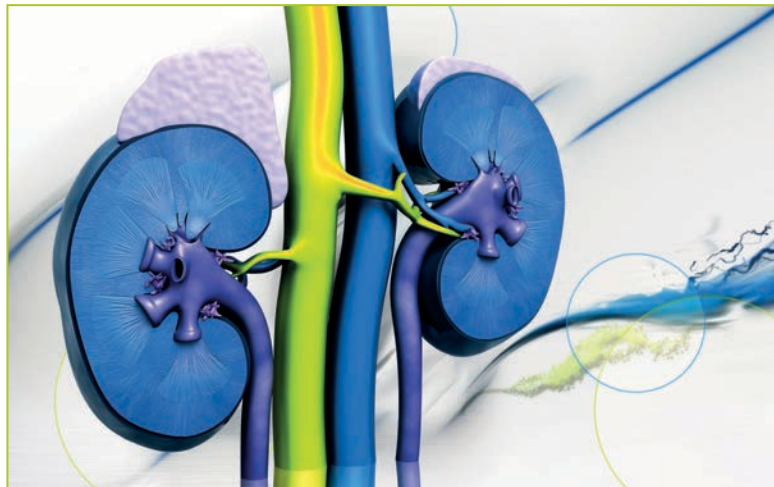
Verschiedene Medikamente, die aufgrund der Transplantation eingenommen werden müssen, können sich nachteilig auf die Nierenfunktion auswirken.

Harnstoffwerte und der **Kaliumspiegel** sind Blutwerte, die in diesem Zusammenhang regelmäßig kontrolliert werden.

Im Organismus entsteht Harnstoff als Abbauprodukt des Eiweißstoffwechsels. Zu 90% wird Harnstoff über die Niere ausgeschieden. Sind die Harnstoffwerte zu hoch, kann die Eiweißmenge in der Nahrung überprüft und ggf. reduziert werden. Vor allem bei untergewichtigen Patienten, die zusätzlich auf Sondennahrung angewiesen sind, ist die **Eiweißzufuhr** sehr hoch, da diese hochkalorische Nahrung immer eiweißreich ist. In diesem Fall kann auf eine Sondennahrung umgestellt werden, die speziell für Nierenerkrankungen entwickelt ist. Die Eiweiß- und Kaliumzufuhr lässt sich damit reduzieren. Die Energiedichte von dieser Nahrung ist allerdings geringer, so dass die Auswahl und Zusammenstellung der Sondennahrungen optimal berechnet werden müssen. Die Eiweißmenge soll 2 g Eiweiß pro Kilogramm Körpergewicht nicht überschreiten.

Ernährung bei Folgeerkrankungen der Transplantation

Kalium ist ein Mineralstoff und muss ebenfalls über die Niere ausgeschieden werden. Sind die Kaliumwerte im Blut zu hoch, beeinträchtigt es die Herzfunktion. Kaliumreiche Lebensmittel wie beispielsweise Obst- und Gemüsesäfte aller Art, Aprikosen und Bananen sollten nicht verzehrt werden. Bei bestehenden Nierenproblemen, die anhand erhöhter Kreatinin- und Harnstoffwerte erkennbar sind, muss neben Kalium auch die Zufuhr von Phosphat beachtet werden. Eine spezielle Diätberatung sollte im Falle von Nierenfunktionsstörungen erfolgen.



Die Nierenfunktion kann durch die Ernährung positiv beeinflusst werden

Immunsuppressiva

Immunsuppressiva: Einnahme und Wechselwirkungen mit Lebensmitteln

Nach der Lungentransplantation versucht das Immunsystem, das neue Organ abzustossen. Immunsuppressiva haben die Aufgabe, das Immunsystem unter Kontrolle zu halten, sodass der Körper das neue Organ annehmen kann und eine Abstoßung verhindert wird. Ein konstanter Blutspiegel an Immunsuppressiva ist daher ein entscheidender Parameter für den Erhalt des transplantierten Organs.

Die Pharmakokinetik von Immunsuppressiva ist durch eine ausgeprägte Variabilität gekennzeichnet. Ein wichtiger Einflussfaktor ist die Aufnahme (Resorption) aus dem Magendarmtrakt. Die Resorption des Wirkstoffs hängt generell von vielen Faktoren ab, wie der Geschwindigkeit der Magenentleerung, der Resorptionsfläche des Darms, der Darmdurchblutung, dem pH-Wert der Formulierung und des Darminhalts, der Zusammensetzung und Menge des Galle- und Bauchspeicheldrüsensaftes bzw. der Einnahme von Pankreasenzymen. Darüber hinaus spielt die Nahrungsaufnahme (v.a. Zeitpunkt und Zusammensetzung) eine wichtige Rolle. Fettreiche Mahlzeiten scheinen die Resorption von einigen Immunsuppressiva zu erhöhen. Inzwischen gibt es auch ein Präparat mit einer speziellen Formulierung, bei dem fettreiche Mahlzeiten einen deutlich geringeren Einfluss auf die Aufnahme des Wirkstoffs aus dem Darm haben.

Aufgrund der Komplexität der Aufnahme von Immunsuppressiva und auch des Nahrungseinflusses gibt es keine eindeutige Empfehlung, ob diese Präparate nüchtern oder mit der Mahlzeit eingenommen werden soll. Das Gleiche gilt im Hinblick auf die Zusammensetzung der Mahlzeit.

Zugunsten von gleichmäßigen Wirkspiegeln an Immunsuppressiva ist es aber dringend ratsam, die Einnahmemodalität beizubehalten. Wenn die Immunsuppressiva morgens nüchtern eingenommen werden, dann sollte die abendliche Gabe 2 bis 3 Stunden nach der letzten Mahlzeit erfolgen. Nach der Medikamenteneinnahme sollte mindestens eine Stunde mit der nächsten

Mahlzeit gewartet werden. Wenn generell die Einnahme zur Mahlzeit erfolgen soll, ist ein schwankender Fettgehalt der Nahrung möglichst zu vermeiden. Da es deutlich schwieriger ist, die Fettmenge der einzelnen Mahlzeiten zu standardisieren, favorisieren viele Transplantzentren die Einnahme der Präparate mit einem Glas Wasser auf leeren Magen. Diese sollte zusammen mit einem Enzympräparat (1 Kapsel 10 000 E Lipase eines Pankreatinpräparats) erfolgen. Grapefruitsaft kann die Bioverfügbarkeit sowohl von Cyclosporin als auch von Tacrolimus, Sirolimus oder Everolimus erhöhen, da der Abbau der Wirkstoffe verhindert wird. Die Wirkstoffspiegel steigen beim Konsum von Grapefruitsaft massiv an. Wenn Immunsuppressiva eingenommen werden, sollte der Betroffene komplett auf Grapefruitsaft verzichten, da der Abbau der Wirkstoffe über mehrere Tage hinweg verhindert wird. Grapefruit ist in vielen Multivitaminensäften oder Orangenmarmeladen enthalten. Die Zutatenliste dieser Nahrungsmittel gibt Auskunft über die Zusammensetzung. Die Pomelo ist eine Kreuzung aus Pampelmuse und Grapefruit und darf ebenso wenig wie die Bitterorange als Hybride zwischen Pampelmuse und Mandarine verzehrt werden.

In einer Studie am Tiermodell konnte gezeigt werden, dass Lakritze die Bioverfügbarkeit von Cyclosporin reduziert. Daher sollte auf Süßigkeiten, die Lakritze beinhalten, verzichtet werden.

Auf Grapefruit sollte nach der Transplantation komplett verzichtet werden



Da möglichst konstante Wirkspiegel zur Vermeidung von Abstoßungsreaktionen unerlässlich sind, sollte der genaue Einnahmemodus mit dem Transplantationszentrum besprochen werden.

Krankheitserreger im Essen

Keimarme Ernährung

Das Thema keimarme Ernährung nach Transplantation wird in den verschiedenen Zentren kontrovers diskutiert. Hierzu gibt es weder einheitliche Richtlinien noch kontrollierte Studien. Andererseits gibt es aber auch keine Daten, die beweisen, dass eine völlig uneingeschränkte Kost kein Risiko für immunsupprimierte Patienten darstellt.

Die **Lockerung der Diätvorschriften** hat offenbar nicht zu einer Verschlechterung der Transplantations-Ergebnisse geführt. Dies liegt möglicherweise an den hohen hygienischen Standards, die generell bzgl. Lebensmittelproduktion, -lagerung, -transport und -verarbeitung in Deutschland gelten.

Weshalb eine keimarme Kost sinnvoll sein kann, soll am Beispiel der **Salmonellose** dargestellt werden. Eine Salmonellen-Infektion kann für einen Transplantierten verheerende Auswirkungen haben. Bei 90% der Patienten kommt es im Verlauf zu zahlreichen wässrigen Stühlen, wodurch die Wirkspiegel oral eingenommener Medikamente nicht mehr gehalten werden können. Es kann beispielsweise zu einem **Abfall des Cyclosporin- oder Tacrolimusspiegels** kommen, wodurch die Gefahr der Abstoßung erhöht ist.

Salmonellenquellen sind meist landwirtschaftliche genutzte Tiere. Die Übertragung erfolgt in der Regel über **kontaminierte Lebensmittel**. Um beim immunkompetenten Menschen eine Infektion auszulösen, bedarf es in der Regel einer Dosis von 10.000 bis 1 Millionen Keimen. Bei immunsupprimierten oder -defizienten Patienten reicht jedoch bereits eine geringere Infektionsdosis aus.

So schnell vermehren sich Salmonellen:

8.00 Uhr	1
8.20 Uhr	2
8.40 Uhr	4
9.40 Uhr	32
10.00 Uhr	64
10.20 Uhr	1024
11.00 Uhr	4096
13.00 Uhr	262144
13.40 Uhr	1048576

Neben Bakterien zählen **Viren, Pilze, Protozoen und Würmer** zu den durch Lebensmittel übertragbaren pathogenen Organismen. Einige relevante Risikolebensmittel und darin unter Umständen enthaltene Erreger bzw. Toxinbildner sind hier zusammengefasst:

Rohes Fleisch	Salmonellen, Toxoplasma gondii, E.coli
Geflügel	Salmonellen, Campylobacter
Rohsalami	Staphylokokken
Eier	Salmonellen, Viren
Rohmilch	Salmonellen, Campylobacter, Yersinia spp.
Käse	Listeria spp., E.coli, Staphylokokken
Schokolade	Salmonellen
Gewürze	Salmonellen, Pilze/Aspergillus
Nüsse	Aspergillus flavus
Salat	E.coli, Klebsiellen, P. aeruginosa, Enterobacter

Eine Lebensmittelinfektion ist bereits für einen Gesunden unangenehm. Bei immunsupprimierten Patienten sind Erbrechen und Durchfälle viel kritischer zu bewerten.

Eine gelockert keimarme Kost weist keine Nebenwirkungen auf und stellt eine nicht invasive Maßnahme dar, vor Lebensmittelvergiftungen oder –intoxikationen zu schützen. Die Kost kann abwechslungsreich gestaltet werden und ist nährstoffreich und schmackhaft.

Im Folgenden werden verschiedene allgemeine **Hygieneregeln** für den Umgang mit Lebensmitteln vorgestellt.

Zubereitung und Verwendung von Speisen

Der Temperaturbereich zwischen + 10° und + 40° Celsius gilt als optimaler Lebens- und Vermehrungsbereich für Keime.

Dieser Temperaturbereich muss schnell durchschritten werden:

- warme Speisen rasch im kalten Wasserbad herunterkühlen
- Lebensmittel im Kühlschrank bei unter 10° Celsius kühlen (Kühlschrank: + 2° bis + 7 ° Celsius)
- gefrorene Speisen im Gefrierschrank bei -18° Celsius lagern
- Speisen über 75° Celsius (ab 75° bis zum Kochen bei 100° Celsius) erhitzen
- keine Lebensmittel bei Raumtemperatur liegen lassen
- Fleisch-, Wurst- und Fischwaren, Milch und Milchprodukte immer im Kühlschrank aufbewahren
- rohes Fleisch immer am Kauftag gut durchbraten und verzehren oder später kühlen
- nur frische Eier verwenden und ausreichend erhitzen (Eiklar und Eigelb soll hart sein)
- braune Stellen an Obst entfernen
- angeschimmelte Lebensmittel enthalten Schimmelpilzerreger und sollen sofort verworfen werden

Krankheitserreger im Essen

- Speisen nicht warm halten (siehe optimale Temperatur für Keime), sondern frisch gekocht essen
- auf den Verzehr von frischen Nüssen und Pistazien wegen der darauf haftenden Pilze verzichten
- Haltbarkeitsdatum auf Verpackungen beachten, auf keinen Fall Lebensmittel nach dem Verfallsdatum noch verwenden

*Die konsequente
Kühlung verderblicher
Lebensmittel ist wichtig*



Krankheitserreger im Essen

Persönliche Hygiene in der Küche

- Hände vor und während der Zubereitung von Lebensmitteln waschen
- Arbeitsfläche häufig reinigen
- Spüllappen immer gut trocknen und häufig wechseln
- Schwämme, Bürsten und Tücher, die beim Geschirrspülen zum Einsatz kommen, regelmäßig austauschen
- Papier-Küchentücher zum Abtrocknen von Lebensmitteln benutzen
- zur Vermeidung von Resistenzentwicklungen keine Desinfektionsmittel in der Küche einsetzen
- keine Schneidebretter aus Holz, sondern aus Glas oder Marmor verwenden (zum Schneiden von Fleisch und Gemüse getrennte Bretter verwenden)

In den verschiedenen Transplantationszentren existieren Listen, die sich teilweise voneinander unterscheiden. Sie basieren auf allgemeinen Erkenntnissen aus der Lebensmittel- und Küchenhygiene, die dazu dienen, ein Höchstmaß an Schutz für den Endverbraucher sicherzustellen.

Der Patient sollte vor der geplanten Transplantation mit der Abteilung für Diätberatung vor Ort Kontakt aufnehmen, um sich über das diätetische Konzept der Transplantationsklinik zu informieren.

Fazit

Die Ernährungssituation ist für eine erfolgreiche Lungentransplantation von wesentlicher Bedeutung. Ein adäquater Ernährungsstatus wirkt sich positiv auf die gesamte Prognose aus. Gutes Essen und Trinken bedeuten Lebensqualität. Es gilt, sich optimal zu ernähren, ohne die Freude am Essen zu verlieren.

	Speisen, die zumindest 6 Monate nach der Transplantation gemieden werden sollten (ungeeignete Lebensmittel)	Alternativen (geeignete Lebensmittel)
Eier	• weich gekochte oder rohe Eier • nicht völlig durchgehitze Rühr- oder Spiegeleier • Speisen aus rohen Eiern (z. B. Zabaione, Tiramisu, Sauce Hollandaise oder Béarnaise, Mayonnaise, Remouladensoße) • Sahnetorten • mit Eiercreme gefüllte Backwaren (bei denen die Füllung nicht mitgebacken wurde)	• hart gekochte Eier (10 Minuten) • Fertigmehlkuchen: Rührkuchen, Obstkuchen (im Zweifel wegen der Kuchencreme das Produkt meiden)
Fleisch/ Fisch	• nicht völlig durchgebratenes Fleisch jeder Art (z.B. Roastbeef, rosa gebratenes Steak, rosa gebratener Bereich am Knochenanteil) • rohe Wurst • rohes Fleisch (Hackfleisch, Thüringer Mett, Tatar, Carpaccio) • roher Fisch (Sushi, Fischrogen, Graved Lachs) • Austern	• Rohwürste: Salami, Cervelatwurst, Teewurst, geräucherter Schinken* • erhitzte Wurstsorten : Aufschnittwurst, Bratenaufschnitt > für alle Sorten: Einkauf kleiner und frischer Mengen: gut kühlen, schnell verzehren
Milch- produkte	• Rohmilch (Milch direkt vom Bauernhof oder Vorzugsmilch) • Produkte aus Rohmilch oder Vorzugsmilch (Rohmilchkäse) • Schimmelkäse (z.B. Camembert, Blauschimmelkäse) • Softeis und loses Eis aus der Eisdiele • Sprühsahne	• Pasteurisierte Frischmilch und daraus hergestellte Produkte außer Rohmilch- und Schimmelkäse (alle anderen Käsesorten erlaubt) • Milcheis aus der Portions- oder Familienpackung • Wassereis
Nüsse/ Samen/ Mohn	• frische Nüsse aus der Schale, Samen, Mohn	• Nuss-Nougatcreme** • Erhitzte Produkte mit Nüssen, Samen oder Mohn (z. B. Kuchen)
Gemüse Obst	• Grapefruit (lebenslang, siehe Immunsuppressiva: Wechselwirkungen mit Lebensmitteln) • rohes Gemüse und Obst, das nicht geschält werden kann (z.B. Erdbeeren, Brombeeren, Blaubeeren, Himbeeren oder Blattsalate, Pilze)	• Verzehr von schäl- und waschbarem frischem Obst möglich (z.B. Apfel, Birne, Orange, Banane, Kiwi oder Möhre, Kohlrabi, Gurke, Rettich...) • Gemüse und Obst in gegarter Form generell unbedenklich
Getränke	• Keine Eigenherstellung von Sprudelwasser mit handelsüblichen Sodageräten (z.B. Soda-Maxx) oder Filtern von Leitungswasser (z. B. Brita-Wasserfilter)	• Frische Zubereitung von Kaffee, Tee Mineralwasser
Gewürze/ Kräuter	• Pfeffer*** • frische Kräuter	• Zugabe von Pfeffer oder andere Gewürzen aus der Dose in die Handfläche, dann in den Topf oder die Pfanne geben und mitgaren (nicht Pfefferdose über kochende Speisen halten und würzen) • Gefahr von Feuchtigkeit und Vermehrung der Pilzsporen in der Dose • getrocknete oder mitgegarnte Kräuter

* Durch Salzen und Räuchern und geringen Wassergehalt ist das Keimwachstum bei Salami und rohem Schinken sehr eingeschränkt.

** Nüsse und Nussprodukte können eine hohe Keimbelastung haben, werden aber in der Lebensmittelindustrie immer erhitzt. Daher ist Nuss-Nougatcreme erlaubt.

*** Besonders gemahlener Pfeffer kann Pilzsporen enthalten.

Der Mukoviszidose e.V.

Der Mukoviszidose e.V. wurde 1965 gegründet. Im Mukoviszidose e.V. haben sich Betroffene, Eltern, Freunde, Ärzte und andere Therapeuten zusammengeschlossen, um die Therapie zu verbessern, die Forschung gezielt zu fördern, Hilfe zur Selbsthilfe zu leisten, über Mukoviszidose zu informieren und sich für die Belange der Betroffenen bei Entscheidungsträgern in Politik, Gesundheitswesen und Wirtschaft einzusetzen.

Spendenkonto

Bank für Sozialwirtschaft, Köln · Konto-Nr. 70 888 00 · BLZ: 370 205 00

IBAN: DE 59 3702 0500 0007 0888 00

BIC: BFSWDE33XXX

Für eine Unterstützung unserer Arbeit sind wir sehr dankbar.



MUKOVISZIDOSE^{ev}

Bundesverband Cystischer Fibrose (CF) – gemeinnütziger Verein

In den Dauen 6, 53117 Bonn

Fon: 02 28/9 87 80-0 · Fax: 02 28/9 87 80-77

Email: info@muko.info · www.muko.info



MUKOVISZIDOSE_{ev}

In den Dauen 6 • 53117 Bonn

www.muko.info

Bank für Sozialwirtschaft Köln GmbH

Spendenkonto: 70 888 00 • BLZ: 370 205 00

IBAN: DE 59 3702 0500 0007 0888 00

BIC: BFSWDE33XXX

Mit freundlicher Unterstützung der



Abbott

A Promise for Life

Abbott Arzneimittel GmbH*

Freundallee 9A

30173 Hannover

* ohne inhaltliche Einflussnahme