

Ihnen als Patient und der Medizin stehen viele Möglichkeiten zur Verfügung, den Verlauf von Erkrankungen zu verlangsamen und zu stoppen. Die wichtigsten Ziele der therapeutischen und diagnostischen Maßnahmen sind die Heilung der Erkrankung und gegebenenfalls die Verlangsamung des Krankheitsverlaufs.

Für die behandelnden Ärzte und Patienten ist der Überblick über die Physiologie des betroffenen Organs, Verlauf der diagnostischen Maßnahmen und die anstehenden therapeutischen Maßnahmen sehr wichtig. Aus diesem Grund ist das Ziel dieses Manuskript, Ihnen einen kurzen Überblick über diese Maßnahmen zu geben.

Während der therapeutischen und diagnostischen Maßnahmen treten unerwünschte Ereignisse auf, die entsprechend unserem Wissen behandelt werden müssen. Eins von diesen Problemen könnten das Problem der Nahrungsaufnahme und Defizite in der Nährstoffverwertung sein.

Weiterhin möchten wir Ihnen einen kurzen Überblick über die möglichen Ursachen der Krankheitsentstehung geben.

ISBN 978-3-940934-03-1

Leitfaden für Patienten mit Tumoren des Magens

Diagnostik, Therapie und Nachsorge

Leitfaden für Patienten mit Tumoren des Magens



DR.RER.NAT. ALI-REZA WALADKHANI
PROF.DR.MED. MICHAEL CLEMENS
PROF.DR.MED. PAN DECKER
PROF.DR.MED. DOROTHEE DECKER

Leitfaden für Patienten mit Tumoren des Magens

Diagnostik, Therapie und Nachsorge

Dr. rer. nat. Ali-Reza Waladkhani

Prof. Dr. med. Michael R. Clemens

Prof. Dr. med. Pan Decker

Prof. Dr. med. Dorothee Decker

Leitfaden für Patienten mit Tumoren des Magens

Diagnostik, Therapie und Nachsorge

Impressum

Prof. Dr. med. Michael R. Clemens

Klinikum Mutterhaus der Borromäerinnen

E-Mail clemens@mutterhaus.de

Prof. Dr. med. Dorothee Decker

Klinikum Mutterhaus der Borromäerinnen

E-Mail dorothee.decker@mutterhaus.de

Prof. Dr. med. Pan Decker

Klinikum Mutterhaus der Borromäerinnen

E-Mail decker@mutterhaus.de

Dr. rer. nat. Ali-Reza Waladkhani

Medical and Nutrition Consulting GbR

E-Mail waladkhani@studienkoordination.de

© Waladkhani, MindBooks, November 2009

Internet <http://www.mindbooks.org>

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Gestaltung Mindbooks.org, Trier

Druck Druckerei Krüger in Dillingen

ISBN: 978-3-940934-03-1

1	Einleitung.....	1
2	Magengeschwüre.....	4
3	Diagnose.....	5
3.1	Bildgebende Diagnostik	5
3.1.1	Computertomographie (CT)	5
3.1.2	Ultraschall	6
3.1.3	Kernspintomographie (MRT).....	6
3.1.4	Positronen-Emissions-Tomographie (PET).....	6
3.1.5	Knochenszintigraphie	7
3.2	Magenspiegelung	7
3.2.1	Vorbereitung zur Magenspiegelung.....	8
3.2.2	Nebenwirkung der Magenspiegelung.....	9
3.3	Probeentnahme.....	10
3.4	Tumormarker.....	10
3.5	Histologische Begutachtung.....	10
3.5.1	Tumor-Klassifikation.....	10
4	Metastasierung.....	12
4.1	Hämatogene Metastasierung.....	12
4.2	Lymphogene Metastasierung.....	13
5	Tumorkonferenz zur Therapiefestlegung.....	14
6	Therapie	15
6.1	Chirurgische Maßnahmen	15
6.1.1	Chirurgisches Risiko.....	15
6.1.2	Vorbereitung zur geplanten chirurgischen Maßnahme	16
6.2	Chemotherapie	17
6.2.1	Vorbereitung zur Chemotherapie	17

6.2.2	Mögliche Nebenwirkung der Chemotherapie	18
6.3	Strahlentherapie	19
6.3.1	Vorbereitung zur Strahlentherapie	19
6.3.2	Mögliche Nebenwirkung der Strahlentherapie	20
6.4	Komplementäre Therapie	20
6.4.1	Misteltherapie.....	20
6.4.2	Hyperthermie	22
6.5	Therapie im Rahmen klinischer Prüfungen	23
6.5.1	Verschiedene Formen der klinischen Studie	24
6.6	Physiotherapie	26
6.7	Psychoonkologie.....	26
7	Palliativmedizin	28
8	Schmerztherapie	29
9	Künstlerische Therapien.....	30
9.1	Kunsttherapie.....	30
9.2	Musiktherapie	30
9.3	Tanztherapie	31
10	Nachsorge	32
11	Rehabilitationsmaßnahmen	33
12	Selbsthilfegruppen.....	34
13	Ernährung.....	35
13.1	Ernährung während der Chemotherapie	42
13.2	Ernährung während der Strahlentherapie	46
13.3	Ernährung nach chirurgischen Eingriffen.....	47
13.4	Ernährung nach Magen-Operationen	51
13.5	Energiebedarf der Tumorpatienten.....	55
13.5.1	Tumorkachexie.....	56

13.5.2	Körperzusammensetzung bei Tumorkachexie.....	58
13.5.3	Auswirkungen der Tumorkachexie auf die Abwehrkräfte	58
13.5.4	Künstliche Ernährung zur Therapie der Tumorkachexie.....	59
13.5.5	Aushungern des Tumors	59
14	Ernährungsprobleme	61
14.1	Appetitlosigkeit	61
14.2	Blutungen während Krebstherapie	62
14.3	Gewichtsverlust.....	64
14.4	Geschmacksstörungen.....	65
14.5	Müdigkeit während Krebstherapie	66
14.6	Ernährung zum Schutz gegen Ödembildung.....	67
14.7	Ernährung zum Schutz vor Nierenschäden.....	69
14.8	Künstliche Ernährung.....	71
14.9	Magenschonkost.....	71
14.10	Verhalten zum Schutz vor Leberschäden.....	73
14.11	Ernährung zur Regulation des Säure-Basen-Haushalts	74
14.12	Verhalten bei Therapien mit einem Abfall weißer Blutkörperchen	76
14.13	Verhalten zum Schutz vor Abfall der roten Blutkörperchen	78
14.14	Ernährung bei Durchfall	79
14.15	Ernährung bei Schluckproblemen	81
14.16	Ernährung bei Sodbrennen.....	83
14.17	Ernährung bei Übelkeit und Erbrechen.....	85
14.18	Ernährung bei Verstopfung (Obstipation)	86
14.19	Ernährung bei Appetitlosigkeit während der Chemo- und/oder Strahlentherapie	89
15	Risikofaktoren	92
15.1	Alkohol	93

15.2	Energiebilanz	95
15.3	Freie Radikale	96
15.4	Grillen	98
15.5	Heterozyklische Amine	98
15.6	Insulinresistenz	99
15.7	Lebensmittelzusatzstoffe.....	101
15.7.1	Glutamat (E620-E625).....	102
15.7.2	Schwefeldioxid (E220-E227)	104
15.7.3	Orthophosphorsäure (E 338).....	106
15.7.4	Erythrosin (E127)	107
15.7.5	Benzoessäure und Benzoate (E210 – E219).....	107
15.7.6	Oxidationshemmer, Antioxidationsmittel (E300-E321)	108
15.7.7	Tartrazin E102.....	109
15.7.8	Cochenille E120	109
15.8	Mykotoxine (Pilzgifte)	110
15.9	Nitrate	111
15.10	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.....	112
15.11	Salz.....	113
15.12	Übergewicht.....	115
15.13	Sonstige Faktoren	117
15.13.1	Höhenstrahlen.....	117
15.13.2	Psychischer Stress	120
15.13.3	Rauchen	121
15.13.4	Sonnenstrahlen.....	125
15.13.5	Umweltverschmutzung	125

Liebe Patientinnen und Leserinnen,
wir wollen Ihnen mit diesen Informationen helfen, nach der Tumordiagnose einen neuen Weg zu finden. Der Medizin und Ihnen als Patient stehen viele Möglichkeiten zur Verfügung, den Verlauf dieser Erkrankung zu verlangsamen und zu heilen. Ziel dieses Manuskripts ist, Ihnen einen Überblick zu geben über Ursachen der Erkrankung, Diagnose, Therapie und zu anderen Aspekten.

1 Einleitung

Unser Verdauungssystem ist sehr komplex aufgebaut. Seine Aufgaben sind u.a. die Aufnahme, Zerkleinerung, Verwertung und schließlich die Ausscheidung der Nahrungsmittel. Zum Verdauungssystem gehören Magen-Darm-Trakt, Mundhöhle¹, Speicheldrüsen und Kehlkopf. Das Verdauungssystem kann in einen *Kopf*- und einen *Rumpfteil* unterteilt werden.

Kopfteil

- Mundhöhle. Die Aufgabe der Mundhöhle ist die Aufnahme und Zerkleinerung der Nahrung.
- Speicheldrüsen. Die Aufgabe der Speicheldrüsen ist die Produktion und Ausschüttung vom Speichel in die Mundhöhle.
- Rachen (Pharynx). Pharynx ist sowohl ein Teil des Verdauungssystems als auch des Atmungsapparats.
- Kehlkopf (Larynx)

Rumpfteil

- Speiseröhre. Die Aufgabe der Speiseröhre ist der Transport der Nahrung vom Mund in den Magen.
- Magen. Die Aufgabe des Magens ist die weitere Zerkleinerung des Nahrungsbreis und seine Anreicherung mit Magensaft.
- Zwölffingerdarm
- Dünndarm.
- Dickdarm
- After

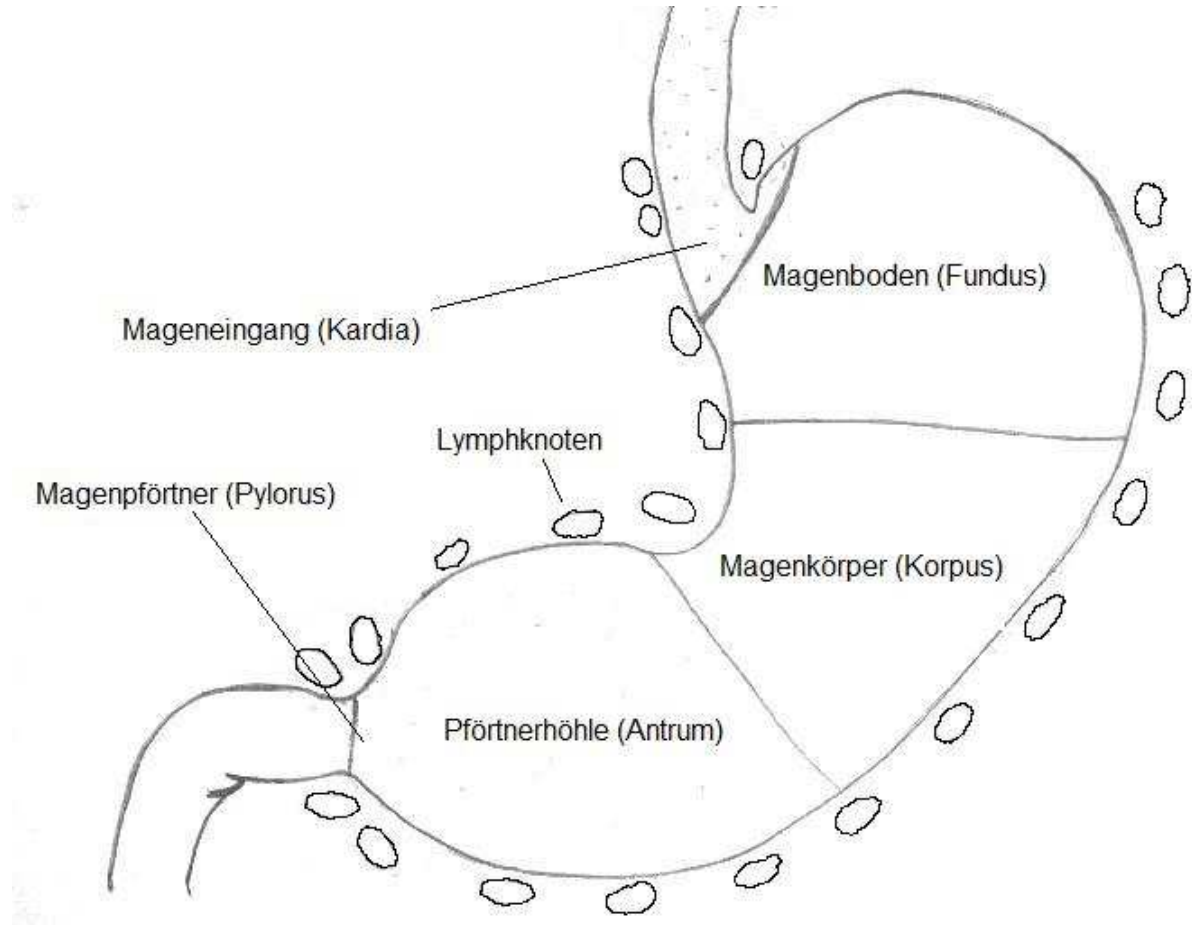
¹ In der Mundhöhle erfolgt vorwiegend die mechanische Zerkleinerung der Nahrung.

Der Magen ist ein Hohlorgan aus Muskelgewebe, das innen mit einer Schleimhaut ausgekleidet ist. Im Magen wird der Nahrungsbrei mit dem Magensaft vermengt, der im Wesentlichen aus dem eiweißspaltenden Enzym Pepsin und Salzsäure besteht. Im Ruhezustand sondern die Drüsen etwa 10 ml Magensaft pro Stunde ab. Während Nahrungsaufnahme kann die Bildung von Magensaft auf bis zu 1000 ml pro Stunde beschleunigt werden. Die Bildung wird sowohl durch Nervenimpulse (vor allem während der Nahrungsaufnahme), als auch durch Hormone² gesteuert. Durch Muskelkontraktion wird der Nahrungsbrei weiter zum Magenausgang (Pförtner) transportiert. Dieser bildet einen Verschluss zwischen Magen und Darm. Er öffnet sich regelmäßig, um den Nahrungsbrei gleichmäßig in den Dünndarm weiterzuleiten. Im Magen werden vor allem die Proteine in ihre Bestandteile zerlegt. Fette und Kohlenhydrate³ passieren den Magen größtenteils ungehindert. Im Magen werden Feststoffe verflüssigt und damit bereit für die weitere Verdauung gemacht. In einigen Ländern ist das Vorkommen von Magenkrebs deutlich erhöht, was auf die Bedeutung der Ernährungsgewohnheiten hinweist (z.B. in Japan doppelt so hoch wie in Deutschland). Im Jahr 2000 wurden in Deutschland 20.000 neue Fälle diagnostiziert, damit steht das Magenkarzinom in der Häufigkeit an sechster Stelle. Das Magenkarzinom gehört zu den wenigen Krebsarten, deren Häufigkeit in westlichen Ländern in den letzten Jahren abgenommen hat. Dieser Rückgang basiert auf dem Einzug der Kältetechnik in die Haushalte. Früher wurden zur Konservierung der Nahrungsmittel weitgehend Räuchern und Salzen eingesetzt. Mit der Zeit

² Hormone sind biochemische Botenstoffe. Sie übermitteln innerhalb eines Lebewesens Informationen von einem Organ zum anderen oder von einem Gewebe zum anderen.

³ Kohlenhydrate, zu denen auch Zucker gehören, bilden eine biologisch bedeutsame Stoffklasse. Sie stellen zusammen mit den Fetten und Proteinen den größten Anteil der Nahrung. Sie können u.a. in der Form von Stärke oder Ballaststoffen vorkommen.

verdrängte der Kühlschrank diese Art der Konservierung. Dadurch nahm der Konsum von Salz ab. Auch verschimmeln weniger Lebensmittel, wenn sie im Kühlschrank aufbewahrt werden.



2 Magengeschwüre

Ein Magengeschwür ist ein lokalisierter Defekt der Magenschleimhaut, dessen Ursache ein Missverhältnis zwischen Magensäure und den Schutzmechanismen des Magens ist. Einen wichtigen Faktor stellt ein bakterieller Befall durch das Bakterium *Helicobacter pylori* dar. Dieses Bakterium ist die häufigste Ursache der Magenschleimhautentzündung. Seltener spielen die längere Einnahme von manchen Medikamenten, körperlicher Stress oder andere Erkrankungen eine Rolle. Regelmäßiger Nikotingenuss, Alkohol, und psychischer Stress können auch zur Schädigung der Magenschleimhaut beitragen. Magengeschwüre verursachen drückende und brennende Magenschmerzen vor allem nach dem Essen, da die aggressive Magensäure bereits die Magenschleimhaut verletzt hat. Lebensbedrohliche Symptome sind Blutungen aus dem Geschwür und der Magendurchbruch. Außerdem können lange bestehende Geschwüre zu einer Verengung des Magenausgangs führen. Dadurch wird sogar die Entstehung von Magenkrebs begünstigt. Symptome und Krankheitsverlauf bei Magengeschwüren:

- Schmerzen im Oberbauch
- Schmerzen während der Nahrungsaufnahme
- Verdauungsstörungen:
 - Anorexie (Appetitlosigkeit)
 - Brechreiz / Übelkeit
 - Blähungen
 - Völlegefühl

3 Diagnose

Um Magenkrebs zu diagnostizieren, stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung, die hier kurz erläutert werden.

- Bildgebende Diagnostik
- Magenspiegelung
- Probeentnahme
- Tumormarker
- Histologische Begutachtung

3.1 Bildgebende Diagnostik

Zur Bildgebenden Diagnostik stehen folgende Methoden zur Verfügung

- Computertomographie (CT)
- Ultraschall
- Kernspintomographie (MRT)
- Positronen-Emissions-Tomographie (PET)
- Knochenszintigraphie

3.1.1 Computertomographie (CT)

Die CT-Diagnostik basiert auf die Auswertung einer Vielzahl aus verschiedenen Richtungen aufgenommener Röntgenaufnahmen eines Körperteils. Dadurch wird ein dreidimensionales Bild erzeugt. Die Röntgenstrahlen, die durch den Körperteil geschickt werden, werden von mehreren Detektoren gleichzeitig aufgezeichnet. Die Auswertung findet durch den Vergleich zwischen ausgesandter und gemessener Strahlungsintensität. Die erhobenen Daten werden dann mittels eines mathematischen Verfahrens im Computer zu

einem Volumendatensatz zusammengefügt. In der Regel wird zur Untersuchung eines Organs eine Serie von Schnittbildern angefertigt.

3.1.2 Ultraschall

Der Ultraschall wird als bildgebendes Verfahren mit dem Schall der Frequenzen durchgeführt, die oberhalb des vom Menschen wahrgenommenen Bereiches liegen.

3.1.3 Kernspintomographie (MRT)

Die MRT wird als bildgebendes Verfahren zur Darstellung von Struktur und Funktion der Gewebe und Organe im Körper eingesetzt. Zu diesem Zweck werden Schnittbilder des menschlichen Körpers erzeugt, die eine Beurteilung der Organe und krankhafte Veränderungen erlauben.

Die MRT arbeitet auf der Basis sehr starken Feldern, die bestimmte Atomkerne im Körper anregen. Extrem schwache elektromagnetische Felder, die von den angeregten Atomkernen ausgesendet werden, werden dann empfangen und ausgewertet.

3.1.4 Positronen-Emissions-Tomographie (PET)

Die PET wird als Bildgebendes Verfahren der Nuklearmedizin zur Erzeugung von Schnittbildern von lebenden Organismen eingesetzt. Die Schnittbilder werden durch die Verteilung einer schwach radioaktiv markierten Substanz im Organismus sichtbar gemacht. Die PET-Untersuchung ermöglicht die Abbildung biochemischer und physiologischer Funktionen. Um die PET-

Untersuchung durchzuführen, erhält der Proband das Radiopharmakon⁴ per Injektion. Nach etwa 50 bis 75 Minuten reichert sich das Radiopharmakon an relevanten Stellen im Körper an. Bei der Untersuchung wird der Patient auf einem beweglichen Tisch so positioniert, so dass der zu untersuchende Körperabschnitt im Sichtbereich der Detektoren liegt. Es wird der Zuckerstoffwechsel dargestellt, der in Tumorgewebe erhöht ist.

3.1.5 Knochenszintigraphie

Die Knochenszintigraphie wird in der Nuklearmedizin zum Nachweis von Knochenanteilen mit erhöhtem Knochenstoffwechsel eingesetzt. Solche Veränderungen werden zum Beispiel bei Knochenmetastasen im Rahmen von Krebserkrankungen festgestellt.

3.2 Magenspiegelung

Mit Hilfe der Gastroskopie (Magenspiegelung) ist es möglich das Innere des Magens anzusehen. Bei dieser Untersuchung wird ein Gastroskop verwendet. Das Gastroskop hat einen beweglichen Schlauch und am Ende eine Glasfaseroptik, mit deren Hilfe der Arzt den inneren Magen sehen und seine Beobachtung auf Video aufnehmen kann. Diese Methode macht die Entnahme von großen und kleinen Gewebeproben möglich. Außerdem können eventuell bestehende Blutungen aus Magengeschwüren, oder Tumoren gestillt werden.

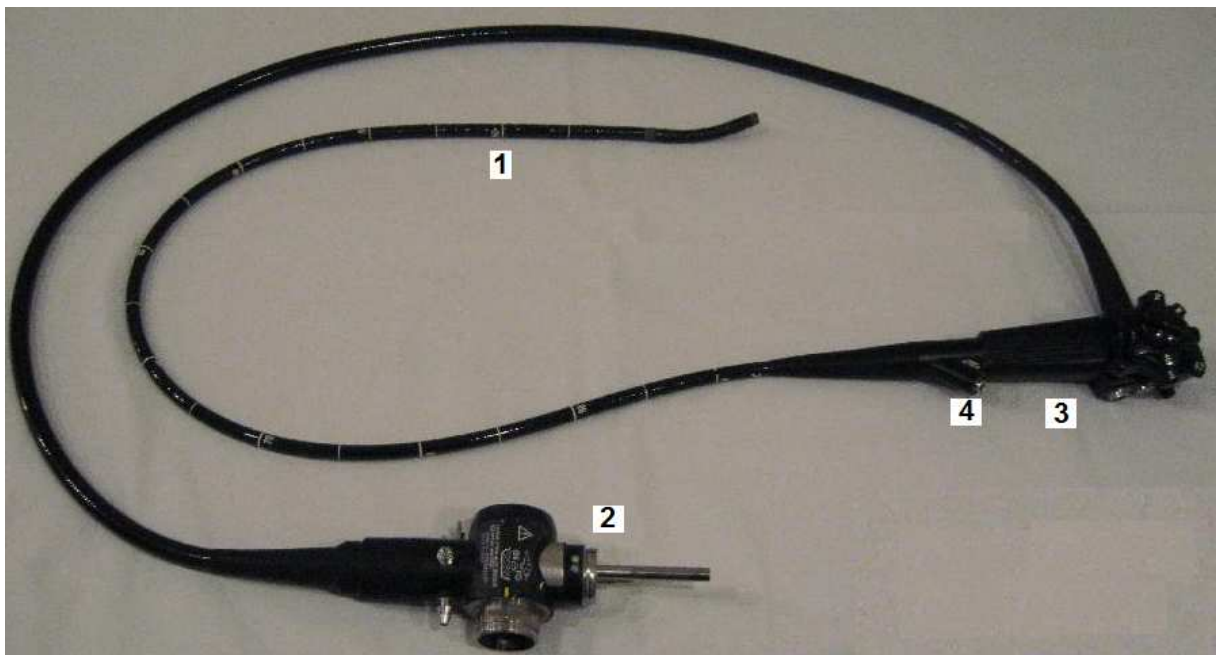
⁴ Ein Radiopharmakon besteht aus einer radioaktiven Substanz oder aus einem Träger, an dem die radioaktive Substanz gekoppelt ist. Es wird in der Nuklearmedizin insbesondere zur Diagnostik in der Szintigraphie und PET verwendet. Mit Hilfe dieser Substanz können die Stoffwechselprozesse dargestellt werden.

3.2.1 Vorbereitung zur Magenspiegelung

Zur Vorbereitung einer geplanten Magenspiegelung darf der Patient etwa sechs Stunden vorher nichts mehr essen. Da die Magenspiegelung als eine unangenehme Maßnahme empfunden wird, erhalten Patienten Medikamente zur Vorbereitung. Nach einer solchen medikamentösen Vorbereitung muss der Patient noch etwa zwei Stunden liegen bleiben und danach nicht aktiv am Straßenverkehr teilnehmen. Außerdem wird der Rachen örtlich betäubt. Bis zum kompletten Nachlassen der Betäubung soll der Patient mit Essen und Trinken warten, da sonst beim Essen und Trinken Partikel in die Lunge gelangen können.

3.2.1.1 Gastroskop

Ein Gastroskop besitzt einen Durchmesser von 9-12mm. Es ist ein schlauchartiges, biegsames Gerät, mit dem der Untersucher über den Mund die Speiseröhre und den Magen bis zu dem Zwölffingerdarm untersuchen kann.



Optische Systeme an der Spitze und am äußeren Ende werden durch Glasfaserbündel verbunden. Dadurch wird Licht in den Magen eingespiegelt. In

den Magen wird Luft eingeblasen und dadurch voll entfaltet. Das Bild ist dann auf einem Monitor zu sehen. Weil die Spitze des Gastroskops am Endstück steuerbar ist, kann der Arzt ohne Probleme alle Winkel des Magens untersuchen. Gleichzeitig können Gewebeproben durch einen zusätzlichen Kanal mit einer Biopsiezange entnommen werden.

Aufbau und Funktion des Gastroskops

1. Der Schlauch wird in den Magen eingeführt. Er ist sehr flexibel und nur 9.8mm dünn.
2. Diese Kupplung ermöglicht, das Licht in die Fiberglasoptik des Gastroskops zu bringen. Zusätzlich können Luft und Wasser in den Gastroskopschlauch eingeleitet werden.
3. Der Handgriff enthält die Kupplung für die Videooptik bzw. die Linse zum "Hindurchschauen". Über verschiedene Räder werden die Funktionen gesteuert (z.B. Spülen) und das vordere Ende des Schlauchs bewegt.
4. An dieser Stelle können entsprechend Einrichtungen eingebracht werden, über die Gewebe entnommen werden kann.

3.2.2 Nebenwirkung der Magenspiegelung

In der Regel verursacht eine Magenspiegelung keine Nebenwirkung. Sehr selten kommen Lungenentzündung und Blutung vor, die infolge einer Probenentnahme oder Abtragungen auftreten können. Weitere Probleme können durch die Sedierung⁵ entstehen. Durch die Einhaltung einer konsequenten Überwachung sind ernsthafte Probleme extrem selten.

⁵ Werden in der Medizin Beruhigungsmittel verwendet, so wirken sie sedierend. Sedierende Arzneimittel nennt man Beruhigungsmittel.

3.3 Probeentnahme

Die Probeentnahme dient zur Bereitstellung von Untersuchungsmaterial zur histologischen Untersuchung des Gewebes. Dabei wird festgestellt, ob das Gewebe bösartige Anteile enthält. Diese Erkenntnisse lassen Aussagen zu krankhaften Änderungen des Aufbaus des untersuchten Gewebes zu.

3.4 Tumormarker

Im Rahmen der Krebsdiagnose wird die Bestimmung der Tumormarker im Blut und in Flüssigkeiten herangezogen. Tumormarker sind biologische Bestandteile der Körperflüssigkeiten, deren erhöhte Konzentration auf das Vorhandensein eines Tumors bzw. Rezidiv⁶ hindeuten kann.

3.5 Histologische Begutachtung

Histologische Begutachtung der gewonnen Gewebeproben ist entscheidend für die Festlegung der weitergehenden Therapie. Diese Aufgabe wird von einem Pathologen wahrgenommen. Die Pathologie beschäftigt sich hauptsächlich mit den krankhaften Veränderungen des Gewebes. In erster Linie erfolgt die Beurteilung aufgrund der makroskopischen und lichtmikroskopischen Aspekte von Geweben sowie im Zuge des wissenschaftlich-technischen Fortschritts zunehmend unter Einbeziehung biochemischen und molekularbiologischen Methoden.

3.5.1 Tumor-Klassifikation

Um einem Patienten die richtige Therapie zu geben, muss der Arzt einen genauen Einblick in das Tumorgeschehen haben. Die Bestimmung des Krank-

⁶ Rezidiv beschreibt das Wiederauftreten einer Krankheit nach einer Behandlung, die zeitweilig erfolgreich war.

heitsstadiums durch die internationale TNM-Klassifikation⁷ verschafft einen guten Überblick.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist der Differenzierungsgrad eines Tumors. Er gibt eine Information zur Wachstumsgeschwindigkeit einer Tumorzelle und wird mit dem Buchstabe G ausgedrückt. Hier finden die Zahlen 1 bis 3 eine Anwendung.

- **G1.** Krebszellen sind hoch differenziert und unterscheiden sich nur geringfügig von gesunden Zellen. Sie wachsen langsam.
- **G2.** Krebszellen sind mäßig differenziert und wachsen mäßig schnell.
- **G3.** Krebszellen sind wenig differenziert und wachsen sehr schnell.

⁷ In diesem Zusammenhang steht „T“ für die Tumorausdehnung. Sie wird mit den Zahlen von 0 bis 4 ausgedrückt. Je höher die Zahl nach dem T ist, desto größer und ausgebreiteter ist der Tumor. Der nächste Punkt ist die N Klassifikation. N steht für Lymphknoten, wobei die Zahlen von 0 bis 3 verwendet werden.

N0. Alle Lymphknoten des Magens sind tumorfrei.

N1. Ein bis sechs benachbarte Lymphknoten sind befallen.

N2. Sieben bis fünfzehn benachbarte Lymphknoten sind befallen.

N3. Mehr als fünfzehn benachbarte Lymphknoten sind befallen.

Der nächste Punkt ist die M Klassifikation, wobei M für Metastase steht. Hier finden die Zahlen 0 und 1 eine Verwendung.

M0. Keine Fernmetastasen sind nachweisbar.

M1. Fernmetastasen sind vorhanden.

4 Metastasierung

Metastasierung bezeichnet die Krankheitsprozesse, bei denen eine Absiedelung von Tumorzellen oder Zellverbänden über den Blut- oder Lymphweg in andere nicht primär erkrankte Körperregionen stattfindet. Dabei wird die Metastase im engeren Sinne die Absiedlungen eines Tumors in entferntes Gewebe bezeichnet. Eine Metastasierung verschlechtert die Prognose eines Tumorleidens. Bei bösartigen Tumoren bedeutet leider häufig der Nachweis von Metastasen, dass das Krebsleiden nicht mehr heilbar wäre. Aber das gilt nicht immer. Die tatsächlichen Heilungschancen sind von der Art und Lokalisation des Tumors und der Metastasen abhängig. Durchschnittlich werden bei etwa 30 % aller Patienten Metastasen schon bei der Erstdiagnose festgestellt. Bei etwa weiteren 30 % werden Metastasen erst im weiteren Behandlungsverlauf festgestellt. Der Grad der Metastasierung hängt nicht von der Größe des Tumors ab, da bereits sehr kleine Tumoren metastasieren können.

Die Metastasen können je nach dem Ausbreitungsweg unterteilt werden in:

- hämatogene Metastasen: Ausbreitung über den Blutweg
- lymphogene Metastasen: Ausbreitung über den Lymphweg⁸

4.1 Hämatogene Metastasierung

Unter hämatogener Metastasierung wird die Ausbreitung von Metastasen über die Blutbahn verstanden.

⁸ Mit dem Lymphweg ist das Lymphgefäß gemeint. Es ist mit einem Blutgefäß vergleichbar. Im Gegensatz zu den Blutgefäßen transportieren die Lymphgefäße kein Blut, sondern sie transportieren die sich im Gewebe befindende Flüssigkeit einschließlich geringe Mengen von Proteinen ab.

4.2 Lymphogene Metastasierung

Unter lymphogene Metastasierung wird die Ausbreitung von Metastasen über die Lymphweg verstanden.

5 Tumorkonferenz zur Therapiefestlegung

Die „Tumorkonferenz“ ist das zentrale Empfehlungsgremium für Tumorpatienten. In diesem Gremium werden Therapieempfehlungen interdisziplinär getroffen. Jeder Patient wird von dem behandelnden Arzt einer fachübergreifenden Expertenrunde vorgestellt. Dabei beraten sich Chirurgen, Radiologen, Pathologen und Internisten sowie gegebenenfalls Experten aus weiteren Fachbereichen. Das Ergebnis dieser Konferenz ist ein qualitätsgesicherter Therapieplan nach den höchsten Standards.

6 Therapie

Wird ein Tumor nach der Entnahme der Gewebeproben festgestellt, so stehen verschiedene Therapieoptionen zur Wahl. Es können einzelne Therapieoptionen oder Kombinationen vorgeschlagen werden. Im folgenden werden die in Frage kommenden Therapieoptionen kurz beschrieben.

6.1 Chirurgische Maßnahmen

Durch den chirurgischen Eingriff im relativ frühen Stadium einer Tumorerkrankung wird versucht, den Tumor vollständig und mit einem Sicherheitsabstand aus gesundem Gewebe zu entfernen. Gleichzeitig werden auch die benachbarten Lymphknoten entfernt.

Wird bei der Operation der gesamte Magen entfernt, so wird aus einer Dünndarmschlinge ein Magenersatz geschaffen und an die Speiseröhre angenäht. Dieser Magenersatz dient teilweise als ein Speisereservoir. So kann die Nahrung, bevor sie in den Darm gelangt, eine gewisse Zeit gespeichert und somit besser verwertet werden.

6.1.1 Chirurgisches Risiko

Das chirurgische Risiko ist erhöht bei Patienten, die älter als 75 Jahre alt sind. Außerdem ist das Risiko erhöht, wenn:

1. eine chronische Lungenerkrankung vorliegt,
2. bei Raucher, die mit dem Rauchen nicht aufgehört haben,
3. bei Patienten, die übergewicht haben und
4. bei Patienten, die übermäßig Alkohol konsumieren.

Mögliche Komplikationen

- Schluckstörungen
- Lungenentzündungen (Pneumonien)
- Nahtdehiszenz⁹
- Wundheilungsstörungen
- Thromboembolische Komplikationen (Thrombosen = Gerinnsel)

6.1.2 Vorbereitung zur geplanten chirurgischen Maßnahme

Vor einer geplanten chirurgischen Maßnahme soll die Nikotinzufuhr durch das Rauchen eingestellt werden. Durch diese Einstellung findet keine Stimulierung des Nervensystems durch Nikotin statt. Somit kommt es durch Tabakverzicht zu einer Abnahme des Herzschlags, Blutdrucks und der Thrombozytenaggregation (Aneinanderlagern von Blutplättchen ohne Funktions- und Strukturänderung). Weiterhin verbessert sich die Kapazität des Blutes zum Sauerstofftransport. Somit verringern sich die Gefahren der Thromboseentwicklung, Lungenembolie und der gestörten Wundheilung. Es ist dringend zu empfehlen, so früh wie möglich vor einer geplanten Operation das Rauchen einzustellen. Die Lungenfunktion bessert sich z. B. innerhalb weniger Tage.

6.1.2.1 Anästhesie

Um einen operativen oder diagnostischen Eingriff zu ermöglichen, wird der Patient narkotisiert. Die Narkose beschreibt den Zustand der Empfindungslosigkeit.

⁹ Das Ausreißen einer Nahtreihe

6.2 Chemotherapie

Die medikamentöse Therapie von Tumorerkrankungen wird in der Regel Chemotherapie genannt. Dabei üben die verwendeten Stoffe ihre heilende Wirkung durch gezielten Einsatz auf bestimmte krankheitsverursachende Abläufe in Zellen aus. Dadurch werden sie abgetötet oder in ihrem Wachstum gehemmt. Die positive Wirkung der Chemotherapie basiert auf der Hemmung der schnellen Teilungsfähigkeit der Tumorzellen, da diese empfindlicher als gesunde Zellen auf Störungen der Zellteilung reagieren. Auf gesunde Zellen mit ähnlich guter und hoher Teilungsfähigkeit üben sie allerdings eine ähnliche Wirkung aus, was sich durch Haarausfall oder Durchfall zeigen kann.

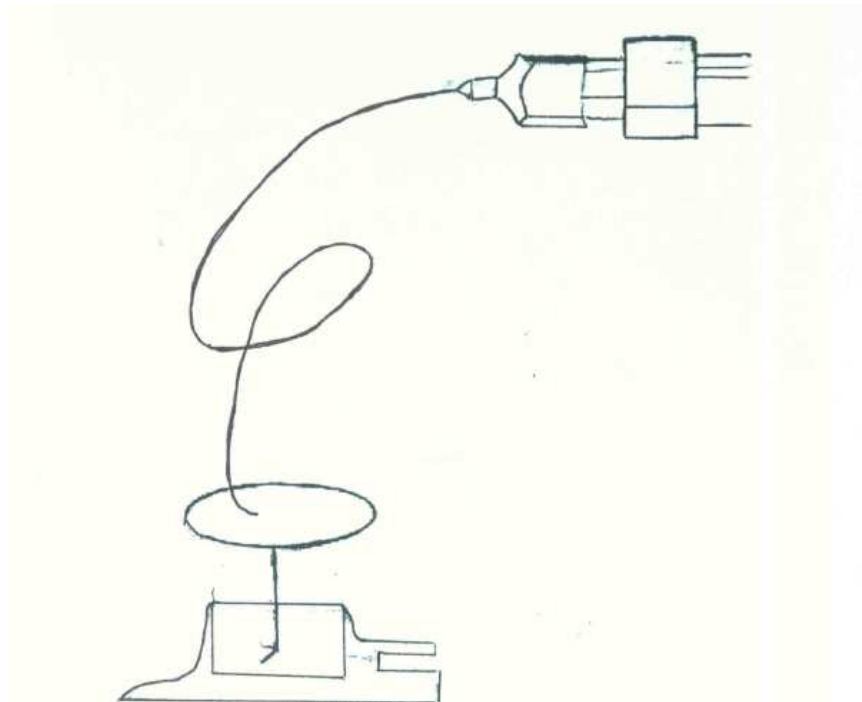
6.2.1 Vorbereitung zur Chemotherapie

Um eine Chemotherapie sicher zu verabreichen, wird ein künstlicher Zugang (Portkatheter) von den Chirurgen installiert. Ein Portkatheter ist ein Kunststoffschlauch, der in eine große Vene eingeführt wird und der einen permanenten Zugang zu Ihrer Vene erlaubt. Baden und Duschen sind ohne Einschränkungen möglich, da das Portsystem und der Kunststoffschlauch in diesem Fall vollständig unter Ihre Haut eingepflanzt werden und von nicht medizinisch ausgebildeten Personen noch nicht einmal wahrgenommen werden.

Mit Hilfe einer speziellen Nadel kann der Portkatheter durch die Haut angestochen werden: Die Infusionen werden dann über diese Nadel verabreicht. Die Vorrichtung muss regelmäßig mit Heparin¹⁰ durchgespült werden, um eine Gerinnung des Blutes in dem Portsystem zu verhindern. Da die

¹⁰ Heparin hat die Eigenschaft eine Blutgerinnung zu hemmen.

Chemotherapie über diesen Zugang sicher verabreicht werden kann, kann sie nicht unter der Haut verlaufen und Gewebeschäden verursachen. Natürlich kann diese Nebenwirkung auch bei Patienten mit Portkatheter entstehen. Jedoch ist die Wahrscheinlichkeit deutlich gering. Weiterhin sollen die Patienten vom behandelnden Arzt in Bezug auf eventuelle Gefahren hinsichtlich Auslaufens der Chemotherapie aufgeklärt werden und entsprechende Patienteneinverständniserklärungen datieren und unterschreiben. Alle Patienten erhalten einen so genannten Portausweis, auf dem jede Punktion eingetragen werden muss.



6.2.2 Mögliche Nebenwirkung der Chemotherapie

Die möglichen Nebenwirkungen der Chemotherapie können in drei Gruppen unterteilt werden.

- Gruppe 1. Jedes Medikament hat erwiesene Nebenwirkungen, die mit der Wirkung des Medikamentes in Verbindung stehen. So zerstört ein Medi-

kament z.B. die schnell wachsenden Zellen, wodurch die Tumorzellen zerfallen. Deswegen werden auch gesunde schnell wachsende Zellen wie z.B. die Haare, oder die weißen Blutkörperchen in Mitleidenschaft gezogen.

➤ Gruppe 2. Jedes Medikament kann Nebenwirkungen haben, die noch unbekannt sind. Deswegen soll der behandelnde Arzt Informationen zu allen aufgetretenen Nebenwirkungen erhalten. Entsprechende Erfassungsbogen werden Ihnen jeweils vor einer Therapie ausgehändigt.

➤ Gruppe 3. Darunter fallen Nebenwirkungen, die durch unsachgemäße Anwendung eines Medikamentes auftreten, z.B. Auslaufen des Medikamentes ins Bett oder auf dem Boden.

Da das Rauchen die negativen Wirkungen des Tumors bzw. der Therapie auf das Immunsystem verstärkt, empfiehlt es sich, während der Chemotherapie auf das passive und aktive Rauchen zu verzichten.

6.3 Strahlentherapie

Im Rahmen der Strahlentherapie werden ionisierende Strahlen eingesetzt, um das Risiko eines Fortschreitens bzw. Neuentwicklung des Tumors zu minimieren. So soll eine Strahlentherapie die Krebszellen schädigen, so dass diese sich nicht mehr teilen und vermehren können. Neben der positiven Wirkung der Strahlentherapie sind auch Nebenwirkungen zu erwarten, da die Strahlen auch auf gesunde Zellen wirken. Im Gegensatz zu den Krebszellen erholen sich die gesunden Zellen nach einiger Zeit zum großen Teil wieder.

6.3.1 Vorbereitung zur Strahlentherapie

Die Strahlen werden in der Regel von außen auf das Ziel gerichtet. Um das Ziel genau zu definieren, wird zuvor das Bestrahlungsfeld anhand einer

Computertomographie exakt bezeichnet. Dadurch wird gewährleistet, dass die umliegenden Organe weitgehend geschont bleiben.

6.3.2 Mögliche Nebenwirkung der Strahlentherapie

Neben der positiven Wirkung der Strahlentherapie sind auch Nebenwirkungen wie Trockenheit oder Rötung der bestrahlten Haut zu erwarten. Im Fall der Speiseröhrenbestrahlung können Schluckbeschwerden auftreten. Weit häufiger können noch Bauchkrämpfe, Durchfälle oder Übelkeit auftreten.

Wird das Rauchen während der Strahlentherapie nicht eingestellt, so sind eine Reihe von Nebeneffekten u.a. Entzündungen im Bereich der Mundschleimhaut, Verlust des Geschmacksinns und eine abnorme Mundtrockenheit zu erwarten. Das Resultat und die Nebeneffekte der Strahlentherapie auf die Tumoren des Atmungsorgans können durch Abgewöhnung des Rauchens auf unterschiedliche Wege positiv beeinflusst werden.

6.4 Komplementäre Therapie

Als komplementäre Therapie finden verschiedene Verfahren eine Anwendung. Von besonderer Bedeutung sind jedoch Misteltherapie und Hyperthermie, die hier kurz erläutert werden.

6.4.1 Misteltherapie

Die Misteltherapie gehört in Deutschland zu einer der bei Krebserkrankungen am häufigsten eingesetzten komplementären Therapien. Außerhalb des deutschsprachigen Raumes ist die Misteltherapie weniger bekannt und ungebräuchlich. Die klinische Wirksamkeit der Misteltherapie in der Krebsbehandlung für Verlängerung der Überlebenszeit und Verbesserung der

Lebensqualität ist widersprüchlich. Während einige Studien keine Vorteile der Misteltherapie zeigen, wollen andere Studien positive Ergebnisse darstellen. Leider enthielten Studien mit positiven Ergebnissen methodische Mängel. Da der Einsatz der Misteltherapie mit Nebenwirkungen verbunden sein kann, soll die Anwendung in der Krebstherapie nur als ergänzende Maßnahme und mit Vorsicht erfolgen. In der Regel wird der Mistelextrakt vom Patienten selber unter die Haut gespritzt.

6.4.1.1 Mögliche Nebenwirkung der Misteltherapie

Die mit der Verabreichung der Mistel verbundenen Nebenwirkungen betreffen:

- das Herz-Kreislauf-System (Blutdruckabfall oder Blutdruckanstieg, Verlangsamung des Herzschlags)
- das Immunsystem (Anstieg der weißen Blutkörperchen im Blut, Fieber)
- den Magen-Darm-Trakt (Flüssigkeitsverlust, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall)
- das zentrale Nervensystem (Verwirrtheit, Halluzinationen, epileptische Anfälle)

Außerdem werden häufig lokale Entzündungsreaktionen an der Injektionsstelle (wie Rötung, Schwellung, Schmerzen) berichtet. Wegen eines möglichen anaphylaktischen¹¹ Schocks können selten schwerwiegende Komplikationen auftreten. So wurden auch einige Todesfälle berichtet.

¹¹ Der anaphylaktische Schock ist eine akute Reaktion des Immunsystems auf chemische Reize und betrifft den gesamten Organismus. Die anaphylaktische Reaktion kann sich als leichte Hautreaktionen, über Störungen von Organfunktionen, Kreislaufschock mit nachfolgendem Organversagen bis zum tödlichen Kreislaufversagen äußern.

6.4.2 Hyperthermie

Bei der Hyperthermie wird die Temperatur des Körpergewebes künstlich erhöht. Zu diesem Zweck wird die Wärmeabgabe des Körpers künstlich eingeschränkt, beispielsweise durch Bäder oder wärmestauende Wickel. Bei der Ganzkörper-Hyperthermie wird die Wärme als gefilterte Infrarotstrahlung zugeführt. Dadurch wird ein Teil der Wärmestrahlung, bevor sie den Patienten erreicht, über eine Schicht zirkulierenden Wassers absorbiert. Somit dringt die Strahlung relativ gleichmäßig ein und wird Überhitzung der Hautschichten weitgehend vermieden. Zu diesem Zweck legt sich der Patient mit dem Rücken auf eine Infrarotstrahlung-durchlässige Matte. Die Wärmestrahlung kommt von unten und wird an der Oberseite des Körpers reflektiert. Zur Reflektion wird der Patient mit einer dünnen Metallfolie (ähnlich einer Rettungsdecke) zugedeckt. Alternativ zu dieser offenen Form der Anwendung gibt es auch Anlagen, bei denen sich der Patient (ebenfalls in liegender Position) in einer isolierten Kammer befindet, die elektrisch beheizt wird. Die Übererwärmung dauert in der Regel nicht länger als eine Stunde. Die Temperatur wird stufenweise und unter ständiger Beobachtung des Patienten (Puls, Blutdruck, Körpertemperatur) gesteigert und reduziert. Meist ist eine Narkose notwendig

6.4.2.1 Mögliche Nebenwirkung der Hyperthermie

Die mit der extremen Ganzkörper-Hyperthermie erreichten Temperaturen von maximal 41,8 °C erhöhen das Risiko für Komplikationen erheblich. Aus diesem Grund werden vermehrt Methoden eingesetzt, bei denen niedrigere Temperaturen eine Anwendung finden. Dabei sind keine oder nur geringe Nebenwirkungen zu erwarten, aber die Wirkungen sind nur bei wenigen Indikationen zu erwarten oder nachgewiesen.

6.5 Therapie im Rahmen klinischer Prüfungen

Die Entwicklung neuer Medikamente stellt ein Muss für die Medizin und Pharmazie dar. Damit sind viele Hoffnungen verbunden, Leben zu retten bzw. die Lebenserwartung und -qualität zu erhöhen. Die Arzneimittelentwicklung stellt eine große Herausforderung für die Wissenschaft dar, da die neuen Substanzen in aufwendigen Verfahren auf ihre Wirksamkeit und ihre Unbedenklichkeit geprüft werden müssen. Die humanen Versuche werden im Rahmen klinischer Prüfungen durchgeführt. Eine klinische Prüfung ist eine systematische Untersuchung von Arzneimitteln am Menschen, sowohl bei Patienten als auch bei gesunden Probanden. Der Gesetzgeber legt die klinischen Prüfungen als zwingende Voraussetzung für die Zulassung neuer Arzneimittel fest. Dabei sollen die Wirkungen und die unerwünschten Nebenwirkungen eines Prüfmittels an Menschen festgestellt werden.

Klinische Prüfungen können sowohl von der Pharmaindustrie als auch von den Ärztenetzwerken initiiert worden sein, um z.B. festzustellen, ob eine bestehende Therapie mit anderen Medikamenten kombiniert oder die Reihenfolge der Medikamentenverabreichung geändert werden kann. Außerdem können die Anwendungsmöglichkeiten neuer Medikamente erprobt werden. Vor der Durchführung einer klinischen Prüfung hat das zu untersuchende Medikament bereits viele Prüfungen bestanden. Außerdem müssen strenge Kriterien zum Schutz der Prüfungsteilnehmer erfüllt sein. Zu diesem Zweck muss vor dem Beginn einer klinischen Prüfung eine Ethikkommission eingeschaltet werden, die erst nach sorgfältiger Abwägung und Überprüfung des Nutzens gegen ein mögliches Risiko für die Prüfungsteilnehmer ihr Einverständnis für die Durchführung der klinischen Prüfung erteilt.

Wenn Sie sich entscheiden, an einer klinischen Prüfung teilzunehmen, wird Ihr Prüfarzt Sie zunächst über den Sinn und Zweck der klinischen Prüfung aufklären. Außerdem wird er Ihnen schriftliche Patienteninformationen aushändigen. Nachdem Sie diese Informationen gelesen und Ihre Frage beantwortet sind, werden Sie gebeten, die Einwilligungserklärung zu der Prüfung selbst zu datieren und zu unterzeichnen. Mit Ihrer Unterschrift bestätigen Sie, dass Sie von Ihrem behandelnden Arzt über Wesen, Bedeutung und Tragweite der klinischen Prüfung (der auch dieses Informationsblatt dient) aufgeklärt worden sind und dass Sie an dieser Prüfung teilnehmen wollen. Vor und nach Ihrer Einwilligung wird Ihre Eignung zur Teilnahme an der Studie geprüft. Die zu Beginn erteilte Einwilligung zur Teilnahme an der Prüfung kann jederzeit und ohne Angabe von Gründen von Patientinnen widerrufen werden, ohne dass das Vertrauensverhältnis zum behandelnden Arzt in irgendeiner Weise leidet. In der Regel werden die Daten, die bis zum Abbruchzeitpunkt erhoben wurden, im Rahmen der Studiendokumentation weitergegeben.

6.5.1 Verschiedene Formen der klinischen Studie

Die klinischen Studien werden je nach Entwicklungsstand in verschiedenen Phasen unterteilt. Absolute Abgrenzungen sind nicht möglich zwischen den verschiedenen Phasen der klinischen Studien. Klinische Studien der Phase I, II, III und IV werden in der Regel in der Form kontrollierter Studien als offen, Blind- oder Doppelblindversuche angelegt. In diesen Fällen werden die Patienten bzw. gesunde Versuchspersonen in mindestens zwei Gruppen eingeteilt. Die eine Gruppe erhält das zu testende Prüfpräparat bzw. die Prüfkombination und die andere Gruppe das Vergleichspräparat. Bei den offenen Studien wissen die Patienten, welcher Gruppe sie angehören. Im Gegensatz zu

den offenen Studien wissen sie bei Blindprüfungen nicht, ob sie das Prüfpräparat oder das Standardpräparat erhalten. Auch der behandelnde Arzt weiß es nicht („doppelblind“).

6.5.1.1 Phase-I Studien

Der erste Einsatz eines neuen Arzneimittels beim Menschen wird als Phase-I bezeichnet. Somit erfolgt die Phase-I erst nach Abschluss des tierexperimentellen Teils der Arzneimittelentwicklung. Die Phase I Studien erfolgen bei gesunden Menschen. Ausgenommen von dieser Regel ist der Einsatz von neuen Arzneimitteln u. a. in Onkologie und Behandlung von Immunschwäche Krankheit (AIDS), da es aus der Rücksicht auf die Gesundheit der Probanden nicht vertretbar ist, diese Arzneimittel an gesunden Probanden zu prüfen. Weiterhin spricht man von einer Phase-I Studie, wenn erstmalig die Interaktionen zwei bereits bekannter, sogar zugelassener Medikamente miteinander untersucht werden.

6.5.1.2 Phase-II Studien

Phase-II Studien sind therapeutische Pilotuntersuchungen. Sie werden zum Nachweis einer Aktivität und zur Bewertung der Unbedenklichkeit einer aktiven Substanz nach Kurzzeitanwendung bei Patienten mit definierten Erkrankungen durchgeführt.

6.5.1.3 Phase III Studien

Diese Studien werden an größeren Patientengruppen durchgeführt. Sie sollen Aussagen zu der Risiko/Nutzabwägung nach kurzzeitiger und längerfristiger Gabe unterschiedlicher Konzentrationen des Wirkstoffes ermöglichen. Außer-

dem soll der therapeutische Wert im Vergleich zu den bereits bestehenden Therapien bestimmt werden.

6.6 Physiotherapie

Die Physiotherapie wird in der Regel von einem Physiotherapeuten vorgenommen. Sie umfasst die Behandlung der Beschwerden, der Aktivitäts- und Funktionseinschränkungen des Patienten. Sie fördert die Eigenaktivität des Patienten.

6.7 Psychoonkologie

Die Psychoonkologie ist eine neue Disziplin. In den 70er Jahren wurden zunächst die psychosozialen Faktoren untersucht, die für die Entstehung einer Krebserkrankung mitverantwortlich sein sollten. Seit den 1990er Jahren stehen vorwiegend psychische Belastungen oder manifeste Störungen, die sich infolge einer Krebserkrankung entwickeln können, in Vordergrund. Dabei wird auch die Form ihrer Auswirkung auf die Lebensqualität der Betroffenen oder auf medizinisch-klinische Aspekte (z. B. auf die Therapieresonanz) untersucht. Für diese Untersuchung brauchen wir jedoch zuverlässige und vergleichbare Instrumente. In diesem Zusammenhang steht die Suche nach Faktoren, welche eine psychische Begleiterkrankung möglichst sicher prognostizieren können. Im Umkehrschluss eröffnet dies die Möglichkeit, die Patientinnen und Patienten rasch und frühzeitig psychosozial zu versorgen.

In Praxis sollen die Psychoonkologen den Patienten bei der Krankheitsverarbeitung unterstützen. Zu diesem Zweck stehen Ihnen unterschiedliche Techniken zur Verfügung, z.B. Krisenintervention, ressourcenorientierte Intervention, imaginative Verfahren. Dabei soll möglichst immer auch das

persönliche soziale Umfeld integriert werden. Psychoonkologische Versorgung sollte in allen Phasen der Erkrankung sichergestellt werden. Wichtig sind die Phasen der Diagnose, der Akutbehandlung und der Rehabilitation.

Die Tätigkeit der Psychoonkologen ist leider selten in der klinischen Routine adaptiert. Es ist jedoch sehr wichtig, in der ärztlichen Tätigkeit psychoonkologische Faktoren mit einzubeziehen. Aus diesem Grund sollte das Personal, das mit onkologischen Patienten arbeitet, psychoonkologisch geschult sein.

7 Palliativmedizin

In der Medizin wird der Fachausdruck „Palliativ“ für eine lindernde Behandlung benutzt. Unter Palliativmedizin versteht man eine Methode zur umfassenden Linderung von Beschwerden hinsichtlich ihrer körperlichen, sozialen, psychischen und spirituellen Dimension. Aus diesem Grund sind in der Palliativmedizin verschiedenen Berufsgruppen¹² tätig: Die Entwicklung der Palliativmedizin begann vor allem zur Betreuung sterbenskranker Menschen, deren Krankheit in ein unheilbares Stadium eingetreten war. Diese Entwicklung ist mittlerweile weitergegangen, so dass von diesem Ansatz auch ganz allgemein Menschen mit schwerer Krankheit profitieren. Dabei werden auf die Linderung der belastenden Symptome geachtet und parallel lebensverlängernde Maßnahmen verwendet.

¹² Insbesondere sind Ärzte, Pflegekräfte, Seelsorger, Sozialarbeiter, aber auch Beschäftigungstherapeuten, Musiktherapeuten und andere tätig.

8 Schmerztherapie

Bei fortgeschrittenem Magenkrebs können Schmerzen auftreten. Der Schmerz ist eine komplexe Sinnesempfindung. In der Regel wird der Schmerz durch die Erregung von Schmerzrezeptoren über spezielle Nervenbahnen an das Zentralnervensystem weitergeleitet und führt zur Schmerzwahrnehmung. Wird der Schmerz nicht behandelt, so kann er unbehandelt sehr belastend sein. Deshalb ist es sehr wichtig, dass Schmerzen nicht im Kopf unterdrückt, sondern behandelt werden müssen.

Da der unbehandelte Schmerz den Körper schwächt und ein Hindernis für weitergehende Therapie darstellt, sollte er rechtzeitig ausreichende Beachtung finden. Die heutigen Möglichkeiten der Schmerztherapie erlauben uns, eine relativ schmerzfreie Situation zu schaffen.

9 Künstlerische Therapien

Die künstlerischen Therapien sind mit unterschiedlichen Disziplinen wie z.B. der Kunstwissenschaft, der Psychologie und der Pädagogik verbunden. In den letzten Jahrzehnten haben sich daraus verschiedene Formen und Ansätze der Kunsttherapie entwickelt. Diese haben sich in klinischen, pädagogischen oder sozialen Praxisfeldern etabliert. Zu den künstlerischen Therapien zählen unter anderem die Kunsttherapie, Musiktherapie sowie Tanztherapie.

9.1 Kunsttherapie

Die Kunsttherapie nutzt hauptsächlich die Medien der bildenden Kunst. Dazu zählen Malen, plastisch-skulpturale Gestaltungen oder auch Fotografie. Durch sie können Patienten unter therapeutischer Begleitung innere und äußere Bilder ausdrücken, ihre kreativen Fähigkeiten entwickeln und ihre sinnliche Wahrnehmung ausbilden.

9.2 Musiktherapie

Das Ziel der Musiktherapie ist die Wiederherstellung, Erhaltung und Förderung geistiger, körperlicher und seelischer Gesundheit. Sie wird unterteilt in eine aktive und rezeptive Musiktherapie. Der Unterschied liegt auf dem Aspekt der musikalisch-gestaltenden Teilnahme des Patienten. Im Gegensatz zur rezeptiven Musiktherapie ist der Patient im Rahmen der aktiven Musiktherapie durch das Spielen am Musikinstrument¹³ aktiv beteiligt. Dabei sollen die Musikinstrumente ihm neben dem verbalen und

¹³ Die Auswahl des Instruments bzw. der Instrumente wird meist auf die konkrete Therapiesituation abgestimmt, d.h. sie steht im engen Zusammenhang zu aktuellen Themen/der Situation des Patienten.

nonverbalen eine weitere, nämlich musikalische Möglichkeit des Ausdrucks geben. Da die Musiktherapie keinerlei Ansprüche an Fähigkeiten oder Virtuosität des Patienten stellt, ist eine musikalische bzw. instrumentale Vorbildung nicht nötig.

9.3 Tanztherapie

Die Tanztherapie sieht Körper, Seele und Geist als eine psychophysische Einheit, da sie in ständiger Wechselwirkung zueinander stehen. Da Bewegung und Haltung das Denken und Fühlen beeinflussen, ist wesentliches Ziel der Tanztherapie die Stärkung der Verbindung zwischen Körper, Seele und Geist. Zu diesem Zweck nutzt die Tanztherapie Tanz und Bewegung in psychotherapeutischer Weise zur Integration von körperlichen, emotionalen und kognitiven Prozessen.

10 Nachsorge

Im Rahmen der Nachsorge wird der Verlauf der Erkrankung beobachtet. Eine strukturierte Tumornachsorge verbessert die Prognose¹⁴. Sie sollte symptomorientiert erfolgen und insbesondere Folgen des Organverlustes behandeln. Je nach Krankheitsstadium ist der zeitliche Ablauf der Nachsorge unterschiedlich. Dabei sollen neu auftretende Symptome innerhalb von vier bis sechs Wochen abgeklärt werden.

Zur Nachsorge werden Patienten, die keine nachweisbaren Metastasen haben und im Stadium 2 und 3 sind, in den ersten Jahren alle 6 Monate zur Kontrolle gebeten. Im Gegensatz zu diesen werden die Nachsorgeuntersuchungen bei Patienten, die eine Metastasierung aufweisen, alle 3 Monate vorgenommen.

¹⁴ Die Prognose ermöglicht eine Aussage über Ereignisse, Zustände oder Entwicklungen des Krankheitsverlaufs in der Zukunft. Sie ist eine statistische Größe und keine Vorhersage des individuellen Schicksals!

11 Rehabilitationsmaßnahmen

Durch die Rehabilitation sollen die entstandenen Gesundheitsschäden beseitigt bzw. die Folgen operativer, chemo- und strahlentherapeutischer Maßnahmen gemildert werden. Die Kosten der Rehabilitationsmaßnahmen werden in der Regel von der gesetzlichen Krankenversicherung übernommen. Die gesetzliche Krankenversicherung ist vor allem für nicht berufstätige Erwachsene und Rentner der zuständige Leistungsträger. Das Ziel ist Behinderung oder Pflegebedürftigkeit abzuwenden, zu beseitigen, zu mindern, auszugleichen oder ihre Verschlimmerung zu verhüten (§ 11 Abs. 2 SGB V). Art, Beginn, Dauer und Umfang der Rehabilitation bestimmt der Leistungsträger.

12 Selbsthilfegruppen

Selbsthilfegruppen bestehen aus Menschen, die für ein gleiches Problem oder Anliegen gemeinsam etwas dagegen bzw. dafür unternehmen. Selbsthilfegruppen dienen im Wesentlichen dem Informations- und Erfahrungsaustausch von Betroffenen und Angehörigen, der praktischen Lebenshilfe sowie der gegenseitigen emotionalen Unterstützung und Motivation.

13 Ernährung

Bösartige Erkrankungen entstehen über mehrere Phasen. In der Anfangsphase können krebsauslösende Substanzen das Erbgut verändern. Sind alle körpereigenen Reparaturmechanismen in guter Funktion, so werden diese Schäden sofort repariert. In Problemfällen können diese Schäden nicht repariert werden und führen am Erbgut zu bösartigen Veränderungen, die sich klinisch als Krebs manifestieren. Diese Entwicklung kann Jahrzehnte dauern. Zur Tumorentstehung bedarf es häufig von außen zugeführter Substanzen, die auf eine Bereitschaft des Körpers zur Tumorentwicklung stoßen. Beim Menschen können Jahre vergehen, bis eine Mutation bzw. Schädigung vom Erbmaterial einen sichtbaren Tumor verursacht. 75-80% aller menschlichen Krebsarten werden durch die Umwelt verursacht. Nur circa weniger als 5% der bösartigen Erkrankungen beim Menschen beruhen auf ererbten genetischen Schäden. Hingegen sind Rauchen für etwa 30% und Ernährungsfehler für etwa 35% der Krebsfälle verantwortlich. Beziehungen zwischen Ernährung und Krebserkrankung bestehen im Bereich der:

- Prävention von Tumorerkrankungen,
- Auslösung von Tumorerkrankungen,
- Therapie von Tumorerkrankungen und
- Therapie tumorbedingter Ernährungsstörungen.

In der Nahrung kommen Mikronährstoffe vor, die als entscheidende Schutzfaktoren gegenüber bösartigen Tumorerkrankungen wirken. Obst und Gemüse sowie zahlreiche Kräuter und Pflanzen mit verschiedenen pharmakologischen Eigenschaften versorgen den Organismus mit Mikronährstoffen. Diese haben das Potential, einer Krebsentstehung entgegen zu wirken.

Ernährung kann an der Entwicklung von Tumoren teilhaben:

- durch Bereitstellung krebshemmender Substanzen und
- durch Bereitstellung krebserregender Substanzen. Zu diesen zählen:
 - Aflatoxine (in verschimmelten Nahrungsmitteln),
 - biogene Amine (in verdorbenen Nahrungsmitteln),
 - Acrylamide (entstehen beim Backen durch hohe Temperaturen aus Kohlenhydraten und Proteinen),
 - heterozyklische Amine (entstehen bei der Zubereitung vom Fleisch bei hohen Temperaturen),
 - Nitroso-Verbindungen (in gepökelten Nahrungsmitteln) und
 - polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (u. a. in gekochten und gegrillten Lebensmitteln und Dunkelbier).

Der Nachweis eines Zusammenhangs zwischen Tumorkommen und Ernährung beruht vorwiegend auf Untersuchungen von Ernährungsgewohnheiten bestimmter Bevölkerungsgruppen. So kommt z. B. in Japan der Brustkrebs im Vergleich zu den USA in geringerer Zahl vor. Bei japanischen Einwanderern in den USA stieg im Verlauf mehrerer Generationen das Vorkommen von Brustkrebs auf den in den USA üblichen Wert an. Die Ursache für diesen Anstieg liegt möglicherweise am höheren Fettkonsum in Amerika. Weiterhin spielt die Ernährung eine entscheidende Rolle bei der Entstehung von Dickdarmkrebs. So sind die Erkrankungshäufigkeit in einem afrikanischen Land (z.B. Senegal) und den USA um den Faktor 10-30 verschieden. Im Gegensatz dazu weisen die US-Amerikaner afrikanischer Herkunft die gleiche Dickdarmkrebshäufigkeit auf wie US-Amerikaner europäischer Herkunft. Deswegen kann eine Veränderung der Ernährung (USA-Afrika-Japan) das Krebsrisiko beeinflussen. Die Entstehung von bösartigen Tumoren im

Dickdarm wird vor allem durch eine hohe Energiezufuhr und aggressive Faktoren verursacht. Durch diese beiden Faktoren wird die Dickdarmschleimhaut zum Wachstum angeregt und damit anfälliger für Mutationen¹⁵.

Durch eine gesunde Ernährung können der Verlauf und die Häufigkeit von Tumorerkrankungen beeinflusst werden. Eine gesunde Ernährung liefert reichlich Mikronährstoffe (Mineralstoffe, sekundäre Pflanzenstoffe und Vitamine) und weist eine ausgewogene Zusammensetzung von Kohlenhydraten, Fetten und Eiweiß auf. Bei gesunder Ernährung ist über den Tag die Nahrungsmittelaufnahme ausgewogen verteilt. Weiterhin soll sie gut schmecken und Vorlieben und Abneigungen berücksichtigen. Jede lebende Zelle benötigt zur Aufrechterhaltung ihrer speziellen Funktions- und Leistungsfähigkeit einen ständigen Energiefluss. Kohlenhydrate, Fette und Eiweiß werden beim Verdauungsvorgang abgebaut und in kleineren Bruchstücken aufgenommen. Zur Energiegewinnung und zum Aufbau anderer Substanzen werden diese in den Zellen weiter verarbeitet. Die Nahrungsmittel können pflanzlicher oder tierischer Herkunft sein. Zu den allgemein positiven Eigenschaften von pflanzlichen Nahrungsmitteln gegen die unterschiedlichen Krebserkrankungen gibt es zahlreiche Hinweise. Die positiven Eigenschaften der pflanzlichen Nahrungsmittel basieren auf ihrem komplexen Gehalt an bioaktiven Substanzen und nicht auf einzelnen isolierten Komponenten. Pflanzliche Nahrungsmittel beugen einer Tumorentwicklung vor. Diese Wirkung lässt allerdings mit dem Grad der Lebensmittelverarbeitung nach. Durch die Weiterverarbeitung pflanzlicher Lebensmittel gehen viele positiv wirkende

¹⁵ Eine Mutation ist eine Veränderung des Erbgutes. Dies kann auf eine Veränderung der Abfolge der Nukleinsäuren oder auf Veränderung der Chromosomenzahl beruhen. Dadurch wird die in der DNS gespeicherte Information verändert.

Substanzen verloren. Je nach Verarbeitungsgrad variiert der Verlust dieser lebensnotwendigen Substanzen.

Man kann sich nachweislich vor Krebs schützen durch:

- einen reduzierten Konsum des tierischen Eiweißes,
- einen vermehrten Konsum komplexer Kohlenhydrate,
- einen reduzierten Fettkonsum,
- einen vermehrten Konsum ballaststoffreichen Lebensmittel,
- einen vermehrten Konsum pflanzlicher Produkte,
- einen reduzierten Konsum tierischer Produkte,
- Einen reduzierten Alkoholkonsum,
- Vermeidung vom Stress,
- regelmäßige körperliche Aktivität sowie
- Verzicht auf Rauchen (passiv und aktiv).

Reduktion des tierischen Proteins in der Nahrung

Es gibt einen Zusammenhang zwischen Proteinaufnahme und dem Vorkommen von Brustkrebs. So erhöht hohe Proteinaufnahme aus tierischen Nahrungsmitteln das Risiko, an Brustkrebs zu erkranken. Im Gegensatz zu tierischen Protein zeigt pflanzliches Protein kein erhöhtes Krebsrisiko. Außerdem gibt es Hinweise auf positiv wirkende Begleitkomponente des pflanzlichen Eiweißes in der Hemmung von Tumorbildungen. So kann der Konsum von Soja-Protein (pflanzliches Protein) die Entwicklung von Metastasen¹⁶ verlangsamen.

Die Proteinabbaurate kann bei Krebspatienten im fortgeschrittenen Stadium doppelt so hoch sein wie bei Gesunden. Da dieser Proteinabbau zur Bereit-

¹⁶ Metastase ist die Absiedlung eines bösartigen Tumors.

stellung von Kohlenhydraten dient, soll der Tumorpatient Eiweiß (Protein) immer gemeinsam mit komplexen Kohlenhydraten aufnehmen. Tumorpatienten benötigen eine tägliche Zufuhr von 0,8-1,5 g Eiweiß pro Kilogramm ihres Normalgewichts¹⁷. Bei stark eingeschränkter Nieren- und Leberfunktion muss die Eiweißaufnahme niedrig gehalten werden. Die Eiweißzufuhr muss zur Gewährleistung einer optimalen Ernährung über dem Minimalbedarf liegen. Der Minimalbedarf beträgt etwa 0,34 g Protein pro Kilogramm Körpergewicht oder etwa 24 g pro Tag für einen 70 kg schweren Erwachsenen. Der Proteinbedarf kann durch die Aufnahme pflanzlicher oder tierischer Produkte gedeckt werden. Von allen pflanzlichen Produkten haben die Hülsenfrüchte den höchsten Eiweißgehalt.

Vermehrter Konsum komplexer Kohlenhydrate

Es gibt einen engen Zusammenhang zwischen dem Konsum von Zucker und der Entwicklung von Tumoren, z.B. Tumoren an Bauchspeicheldrüse, Dickdarm und Magen. Regelmäßiger Konsum von Zucker führt zu einem ständig hohen Insulinspiegel. Insulin ist als Wachstumsfaktor z. B. an der Entwicklung von Brustkrebs beteiligt. In einer optimalen Ernährung erfolgt die Kohlenhydratzufuhr über nicht verarbeitete Kohlenhydrate sondern über komplexe Kohlenhydrate, da sie

- nicht nur positive Wirkung haben, sondern auch andere positiv wirkende Substanzen in Begleitung haben,
- die Energie langsam bereitstellen. Deswegen erfolgt keine überschießende Erhöhung des Insulinspiegels,

¹⁷ Normalgewicht wird nach einer sehr einfachen Formel, dem so genannte Broca-Index, berechnet (Körpergröße in cm – 100).

- als Ballaststoffe einen großen Beitrag zu einer geregelten Verdauung leisten,
- als Nährstoffe für die Darmflora dienen.

Reduzierter Fettkonsum

Dem Fettgehalt in der Nahrung kommt eine entscheidende Bedeutung bei der Tumorentwicklung zu. Fett fördert die Entwicklung von Tumoren, gleich ob der Tumor von chemischen Substanzen, Röntgenstrahlen oder Viren ausgelöst wurde. Eine Reduktion der Fettaufnahme bewirkt eine Verlangsamung des Auftretens und Ausbreitung des Tumors. Eine fettreiche Ernährung fördert die Entwicklung von Dickdarm- und Bauchspeicheldrüsenkrebs. Sowohl die Art als auch die Menge von Nahrungsfett bestimmen die Entwicklung von Brustdrüsen-, Dickdarm- und Bauchspeicheldrüsenkrebs. So wirkt eine fettreiche Kost, z.B. reich an Maiskeimöl, Färberdistelöl und Sonnenblumenöl, tumorfördernd. Im Gegensatz dazu hat eine sonst ähnliche Ernährung, die reich an Oliven- oder Fischöl ist, diesen Effekt nicht. Epidemiologische Studien bei den Eskimos in Grönland zeigen trotz eines hohen Gehaltes an Fett in der Nahrung ein vergleichsweise niedriges Vorkommen von Brust- und Dickdarmkrebs. Das Fett mit 60% der Gesamtkalorien¹⁸ stammt allerdings von Fischen und Meeressäugetieren. Ebenso könnten die eher niedrigen Brustkrebsraten in Griechenland und Spanien auf die Benutzung von Olivenöl in der Mittelmeerküche zurückgeführt werden. Die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse weisen außerdem darauf hin, dass eine geringere Aufnahme der Fette durch die Ernährung zu einer Reduktion des Wiederauftretens von Tumoren beitragen kann.

¹⁸ Kalorie ist eine alte Maßeinheit für die Energie. Oft werden insbesondere Energiewerte von Nahrungsmitteln sowohl in Joule als auch in Kalorien angegeben. Eine Kalorie ist die Wärmemenge, die benötigt wird, 1 Gramm Wasser um 1 Kelvin zu erwärmen.

Unsere Empfehlung lautet:

- Benutzen Sie grundsätzlich wenig Fett zum Kochen!
- Benutzen Sie zum Braten vor allem Olivenöl!
- Braten Sie bei niedrigen Temperaturen!

Fette haben wichtige Funktionen nicht nur als Energiereserve und Bestandteile der Zellen, sondern auch als biologisch wirksame Substanzen (z.B. zum Aufbau von Hormonen, Cholesterin¹⁹). Eine große biologische Bedeutung haben die ungesättigten Fettsäuren, welche vermehrt in pflanzlichen Ölen und Meerestieren vorkommen. Im Gegensatz zu tierischem Fett (kein Fischöl), die im menschlichen Organismus durch den Umbau von Zucker synthetisiert werden können, ist ein großer Anteil der Fette pflanzlichen Ursprungs und aus Meerestieren lebensnotwendig, da sie im menschlichen Organismus nicht aufgebaut werden können.

Vermehrter Konsum ballaststoffreicher Lebensmittel

Ballaststoffe sind Kohlenhydrate, die im Dünndarm nicht durch Enzyme²⁰ abgebaut werden und folglich den Dickdarm erreichen. Der prozentuale Anteil der im Dünndarm nicht abbaubaren Stärke²¹ kann, je nach Lebensmittel und

¹⁹ Cholesterin ist eine lebensnotwendige Substanz. Es ist Hauptbestandteil der Zellwände, wo es deren Stabilität erhöht und an der Ein- und Ausschleusung von Signalstoffen in die Zellen beteiligt ist. Außerdem dient Cholesterin als Vorstufe zur Produktion von Gallensäuren und Steroidhormonen. Beim Menschen wird Cholesterin zum Großteil (90 %) im Körper selbst hergestellt und nur zu einem kleinen Teil mit der täglichen Nahrung aufgenommen. Da Muttermilch einen sehr hohen Anteil an Cholesterin enthält, wird es vermutet, dass der höhere Cholesterinanteil der Muttermilch für einen höheren IQ der gestillten Kinder verantwortlich ist, da Cholesterin beim Aufbau des Gehirns und Nervensystems eine wesentliche Rolle spielt.

²⁰ Enzyme sind Proteine, die eine chemische Reaktion katalysieren können.

²¹ Stärke ist der Stoff, in dem Pflanzen ihre überschüssige Energie als Reserve speichern. Der Sinn der Stärkebildung ist hierbei die Speicherung der Glukose. Stärke kann deshalb im Vergleich zu Glukose ohne viel Wasser, also viel kompakter, gespeichert werden. Die Stärke tritt in den verschiedenartigsten Geweben aller grünen Pflanzen auf.

Kochprozess, sehr unterschiedlich sein. Frisch gekochte Kartoffeln werden sehr gut verdaut, so dass nur 3% unverändert den Dünndarm passieren und in den Dickdarm übertreten. Die Abkühlung gekochter Kartoffeln führt zu einer Veränderung der physikalischen Eigenschaft der Stärke, so dass etwa 12% der Stärke den Dünndarm unverändert passiert. Die natürlichen Ballaststoffe kommen in Obst, Gemüse, Getreide, etc. in Verbindung mit anderen positiv wirkenden Substanzen vor (u. a. Mineralstoffe, sekundäre Pflanzenstoffe, Vitamine). Deswegen soll die Ballaststoffaufnahme über Obst, Gemüse und Getreideprodukte erfolgen.

Ballaststoffe können krebshemmend wirken durch:

- Abbindung krebbsauslösender Substanzen im Dickdarm,
- Verringerung der Konzentration krebbsauslösender Substanzen im Dickdarm,
- Verkürzung der Darmpassage und
- Senkung des pH-Wertes des Stuhls.

13.1 Ernährung während der Chemotherapie

Eine Chemotherapie kann leichte bis schwere Nebenwirkungen verursachen. Die auftretenden Nebenwirkungen müssen ernst genommen und schnell behandelt werden. Die häufigsten Nebenwirkungen sind Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen und Durchfall. Seltener kann Verstopfung als eine Folge der Chemotherapie auftreten. Eher kann Verstopfung durch Begleitmedikation ausgelöst werden. Ein weiteres Problem stellen Entzündungen der Schleimhäute (Mukositis) dar, die häufig als unangenehme Nebenwirkung der Zytostatika auftreten. Dadurch ist die Nahrungsaufnahme erschwert bzw.

schmerzhaft. In diesem Zustand müssen säurehaltige und süße Speisen und Getränke vermieden werden.

Zum Schutz der Patienten vor Infektionskrankheiten werden häufig Antibiotika²² während der Chemotherapie eingesetzt. Neben ihrem Schutz vor Infektionen beeinträchtigen Antibiotika unsere Darmflora. So können häufige Einnahmen von Antibiotika eine Fehlbesiedlung des Darms auslösen. Da die normale Mikroflora einen gewissen Schutz gegenüber krankheitserregenden Eindringlingen bietet, soll die Unterstützung der Darmflora im Vordergrund stehen. Zur Unterstützung der Darmflora ist es nicht ausreichend, besondere Joghurtsorten mit spezialisierten Mikroorganismen zu essen, da die zusätzliche Aufnahme von Bakterien noch keine dauerhafte Veränderung der Darmflora bewirken kann. Vielmehr soll die Darmflora durch eine Umstellung der Ernährung unterstützt werden:

- Vermehrte Aufnahme pflanzlicher Produkte,
- Reduktion des Fleischkonsums,
- Reduktion der Fettaufnahme und
- Reduktion der Zuckeraufnahme.

Die richtige Auswahl der Nahrungsmittel während einer Chemotherapie führt zu:

- einer Verbesserung der Verträglichkeit,
- einem Schutz der gesunden Zellen und
- einer Unterstützung des Immunsystems.

²² Antibiotika sind natürlich gebildete Stoffwechselprodukte von Bakterien und Pilzen. Sie hemmen in geringen Mengen das Wachstum von anderen Mikroorganismen oder töten sie ab. Antimikrobiell wirkende Medikamente kommen als solche in der Natur nicht vor und werden synthetisch oder gentechnisch hergestellt.

Bestimmte Bestandteile einer gesunden Ernährung können auch die Wirkung der Chemotherapie begünstigen. Im Gegensatz dazu können die zusätzlichen Gaben von Vitaminen und Spurenelementen auch ungewünschte Effekte auf die Chemotherapie haben.

Empfehlungen zur Ernährung während der Chemotherapie:

- Nehmen Sie häufig kleine Mahlzeiten auf (bis zu 8 Portionen täglich).
- Essen Sie langsam!
- Kauen Sie gut.
- Obst und Gemüse werden evtl. in Form von Säften besser vertragen.
- Benutzen Sie nur reifes Obst!
- Ziehen Sie Vollkornprodukte grundsätzlich vor!
- Sollte die Verträglichkeit von Ballaststoffen herabgesetzt sein, greifen Sie auf Zwiebäcke, helles Brot oder Reis zurück.
- Käse und Quark werden besser vertragen als Frischmilchprodukte.
- Vermeiden Sie sehr fette und/oder süße Speisen wie panierten, fetten Braten, fette Fleisch- und Wurstwaren, Schokolade, Marzipan, Nougat, Pralinen und fettes Gebäck.
- Vermeiden Sie blähende Gemüse wie Erbsen, Bohnen, Linsen, groben Kohl und Hülsenfrüchte.
- Vermeiden Sie säurereiches Obst wie Stachelbeeren, Johannisbeeren, Rhabarber, Zitronen und Grapefruit.
- Vermeiden Sie scharfe Gewürze und geräucherte gesalzene Speisen.
- Frisches Brot sollte evtl. einen Tag liegen gelassen werden. Die Verträglichkeit von Kaffee muss individuell erprobt werden, oft ist Tee besser geeignet.

- Bei Abneigung gegen Fleisch- und Wurstwaren sollten Ei- und Milchprodukte bevorzugt werden.
- Bei Durchfällen eignen sich geriebene Äpfel. Frisches Obst, blähende Gemüse und Salate sollten vermieden werden.
- Bei Entzündungen der Mundschleimhaut sollten die Speisen nicht zu heiß verzehrt werden, auch salzige, stark gewürzte und saure sowie süße Speisen sind meist nicht geeignet.

Insbesondere in der Anfangsphase nach einer Operation soll keine Rohkost verzehrt werden, auch Obst kann in Form von Kompott gegart gegessen werden. Zitrusfrüchte werden oft nicht gut vertragen, günstig sind Äpfel, Birnen und Bananen. Sehr gut unterstützend können geriebene Äpfel sein.

Bei Erbrechen und Durchfällen sollte an die reichliche Flüssigkeitszufuhr gedacht werden, oft wird ein leichter Haferschleim gut vertragen. Bei Gewichtsverlust können häufig keine großen Nahrungsmengen aufgenommen werden, auch der Verzehr mehrerer kleiner Mahlzeiten kann einen Gewichtsverlust nicht immer vermeiden helfen. Hier können gezielt nährstoffreiche Trinknahrungen, die es mittlerweile in sehr unterschiedlichen Geschmacksrichtungen gibt, eingesetzt werden. Das Untermischen eines geschmacklich kaum wahrzunehmenden Kohlenhydrates (Maltodextrin)²³ ist unter fast alle Speisen möglich, auch das Einrühren von Sahne in vorbereitete Getränke und Nahrungsmittel kann zusätzliche Kalorien zuführen.

²³ Maltodextrin ist ein wasserlösliches Kohlenhydratgemisch. Es ist ein Gemisch aus verschiedenen langen Ketten der Glukose. Maltodextrin ist kaum süß und beinahe geschmacksneutral. In Wasser bildet Maltodextrin eine klebende und trübe Masse.

Insgesamt sollte die Ernährung nach der individuellen Verträglichkeit zusammengestellt werden. Ganz wesentlich ist jedoch, dass in Zeiten der Erkrankung und erforderlichen Therapie Nahrungsaufnahme wesentlich unter dem Gesichtspunkt des Genusses betrachtet werden sollte, obwohl der Wunsch nach einer optimalen gesunden Ernährung besteht. Aus diesem Grund sind Plätzchen, Schokolade oder Pralinen bei Verträglichkeit nicht nur in Maßen genossen erlaubt, sondern auch zu empfehlen.

13.2 Ernährung während der Strahlentherapie

Strahlentherapie schädigt nicht nur spezifisch das bösartige Gewebe. Vielmehr werden auch intakte Organe, in Abhängigkeit von der Lokalisation des Strahlenfeldes, sowie von der Intensität und Dauer der Bestrahlung, in Mitleidenschaft gezogen. Wenn der Verdauungstrakt von der Bestrahlung betroffen ist, können unterschiedliche Ernährungsstörungen auftreten. Die am häufigsten zu beobachtende Probleme sind Anorexie²⁴, Entzündungen der Mundschleimhaut, Geschmacksstörungen, Mundtrockenheit, und Schluckstörung. Schwerwiegende Probleme werden auch durch die Bestrahlung des Darmes verursacht. Die Symptome sind Übelkeit, Erbrechen, Durchfall und eine ausgeprägt gestörte Nährstoffaufnahme. Hier ist insbesondere die Fettverwertung gestört. Um dieses Problem zu beseitigen, soll die Nahrung fettarm sein. Außerdem sollen die Patienten vor der Strahlentherapie auf eine ausreichende Nahrungsaufnahme achten. Der Grad der Störungen ist meist abhängig von der Strahlendosis. Unsere Empfehlung ist:

- Vermehrte Aufnahme pflanzlicher Produkte,
- Reduktion des Fleischkonsums,

²⁴ Anorexie ist der medizinische Fachbegriff für Appetitlosigkeit.

- Reduktion der Fettaufnahme,
- Reduktion der Zuckeraufnahme.

13.3 Ernährung nach chirurgischen Eingriffen

Nach chirurgischen Eingriffen im Bereich des Verdauungstrakts (Speiseröhre, Magen, Dünndarm, Dickdarm, Bauchspeicheldrüse, Galle) können verschiedene Probleme auftreten u.a.:

- Energiemangel,
- Vitaminmangel insbesondere Vitamin K und Vitamin B₁₂,
- Mineralstoffmangel,
- Gewichtsverlust und
- Unverträglichkeiten mit daraus folgend,
- Durchfall,
- Blähung und
- Bauchschmerzen.

Nach chirurgischen Maßnahmen kommt es oft zu Beeinträchtigungen der Nahrungsaufnahme und Nahrungsmittelverwertung. Außerdem führen Trauma²⁵ nach chirurgischen Eingriffen zu einer Umstellung des Stoffwechsels. Durch einen vermehrten Proteinabbau wird der Grundumsatz²⁶ erhöht. Ein besonderes Problem stellt die Anorexie nach Operationen des oberen Verdauungstrakts dar. Da Dauer und Schweregrad der Anorexie auch

²⁵ Trauma ist eine Schädigung, Verletzung oder Wunde, die durch Gewalt von außen entstanden ist.

²⁶ Grundumsatz ist die Energiemenge, die zur Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen benötigt wird. Dies entspricht ca. 60 - 70% unseres gesamten Energieumsatzes und ist zur Aufrechterhaltung unseres Stoffwechsels wie Herz- und Muskeltätigkeit, Körpertemperatur, Atmung, Nervensystem usw. nötig. Er ist von Alter, Gewicht, Größe, Geschlecht, Umgebungstemperatur, Nahrungsaufnahme und der körperlichen Leistung abhängig. Grundumsatz (nach Harris-Benedict) wird folgendermaßen berechnet:
Männer: Grundumsatz (Kcal/24h)= $66,5 + (13,8 \times \text{Gewicht (kg)}) + (5,0 \times \text{Größe (cm)}) - (6,8 \times \text{Alter in J})$
Frauen: Grundumsatz (Kcal/24h)= $655 + (9,6 \times \text{Gewicht (kg)}) + (1,8 \times \text{Größe (cm)}) - (4,7 \times \text{Alter in J})$

mit der Liegedauer nach der Operation zusammenhängen, soll die frühe Mobilisierung der Patienten in Vordergrund gestellt werden. Außerdem besteht ein enger Zusammenhang zwischen dem Ernährungsstatus der Patienten und dem weiteren Krankheitsverlauf.

- Verzichten Sie lange (mind. 30 Tage) vor der Operation auf Zigaretten!
- Verzichten Sie während dem gesamten Heilungsprozess auf Zigaretten!
- Kauen Sie Kaugummi!
- Verstärken Sie ihre körperliche Aktivität!

Einer geregelten Verdauung kommt eine bedeutende Rolle im allgemeinen Befinden des Menschen zu. Die Verdauung der Nahrungsmittel beginnt im Mund mit der Abspaltung der Kohlenhydrate und endet im Darm mit der Verdauung von Fetten, Kohlenhydraten und Proteinen. Ein guter Ernährungszustand beeinflusst den Krankheitsverlauf positiv. Aus diesem Grund soll nach Operationen besonders auf die Ernährung geachtet werden. Bei der Ernährung sollen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Nehmen Sie häufig kleine Mahlzeiten ein!
- Essen Sie abwechslungsreich!
- Verzehren Sie regelmäßig Gemüse, Obst und leicht verdauliche Vollkornprodukte z.B. fein gemahlenes Vollkornbrot, Naturreis, Vollkornflocken
- Ziehen Sie mehr fettarme Milchprodukte vor (Joghurt, milde Käsesorten, Frischkäse)!
- Trinken Sie reichlich Flüssigkeit zwischen den Mahlzeiten (Kräutertees, stilles Wasser)!
- Verzichten Sie auf fette und süße Speisen!
- Verzichten Sie auf stark gewürzte Speisen!
- Verzichten Sie auf alkoholische und kohlensäurehaltige Getränke!

Verdauung im Mund. Ein von der Speicheldrüse produziertes Enzym (Amylase) spaltet die komplexen Kohlenhydrate in kleine Untereinheiten. Somit können wir durch längeres Kauen die Wirkungszeit dieses Enzyms verlängern. Das Enzym wird beim Übertritt in den Magen durch Magensaft inaktiviert.

- Kauen Sie Nahrungsmittel ausgiebig!
- Kauen Sie regelmäßig feste Nahrungsmittel (wie Äpfel und Karotten)!
- Putzen Sie Ihre Zähne nach süßen Nahrungsmitteln!

Verdauung im Magen. Die Bildung und Ausschüttung von Salzsäure und sonstigen Magensäften wird bereits vor dem Eintritt der Nahrungsmittel in den Magen durch den Geruchssinn, Geschmacksinn und den Anblick der Nahrungsmittel angeregt. Weiterhin haben scharfe und eiweißreiche Nahrungsmittel einen starken Effekt auf die Ausschüttung dieser Säfte. Die Funktionen der Salzsäure bestehen einerseits in der Eiweißverdauung und andererseits in der Desinfektion der Nahrungsmittel. Durch das Enzym Pepsin beginnt die Eiweißverdauung bereits im Magen. Dabei werden Eiweißmoleküle in kleinere Bruchstücke zerlegt. Durch den Übertritt des Magensaftes wird die Ausschüttung von Gallensäften und Bauchspeicheldrüsensäften angeregt.

- Verkürzung der Verweildauer der Nahrungsmittel im Magen durch ausgiebiges Kauen.
- Verzicht auf fettreiche Nahrungsmittel, da sie die Verdauung verlangsamen.
- Verzicht auf scharfe Nahrungsmittel, da sie die Salzsäureausschüttung im Magen fördern.

Verdauung im Dünndarm. Ähnlich wie beim Magen wird die Ausschüttung von Bauchspeicheldrüsen- und Gallensaft bereits durch den Geruchssinn, Geschmacksinn und den Anblick der Nahrungsmittel angeregt. Der Übertritt vom sauren Magenbrei in den Dünndarm wirkt zusätzlich stimulierend. Während dem Saft der Bauchspeicheldrüse bei der Verdauung von Kohlenhydraten, Eiweiß und Fett eine bedeutende Rolle zukommt, dient der Gallensaft zur Emulgierung von Fett und fettlöslichen Vitaminen. Die Emulgierung von Fett ist ein wichtiger Schritt bei der Verdauung. Im Dünndarm findet die Verdauung und Aufnahme der drei Hauptnährstoffe statt. Kohlenhydrate werden im Dünndarm durch ein von der Bauchspeicheldrüse ausgeschüttetes Enzym (Amylase) zu kleineren Einheiten gespalten. Weitere Enzyme befinden sich in den Darmschichten. Fette werden zuerst durch Gallensäfte gelöst. Danach können die Enzyme, die im Saft der Bauchspeicheldrüse enthalten sind, die Verdauung fortsetzen.

Verdauung im Dickdarm. Die Verdauung von Eiweiß und Kohlenhydraten, soweit dies im Dünndarm noch nicht vollendet ist, wird im Dickdarm fortgesetzt. Dabei spielt die Darmflora eine ergänzende Rolle zu den im Dickdarm befindlichen Enzymen. Schließlich werden Elektrolyte, Wasser und Gallensäfte im Dickdarm rückresorbiert.

Darmflora. Die Erstbesiedlung des Darms mit Bakterien erfolgt direkt nach der Geburt. Die ersten Mikroorganismen stammen aus der unmittelbaren Umgebung. Mit der Zeit entwickelt jeder Mensch seine spezifische individuelle Gemeinschaft von Mikroorganismen. Während Magen und oberer Dünndarm zunächst bakterienarm sind, nimmt die Keimzahl und Komplexität der Darmflora im unteren Darmbereich kontinuierlich zu. Die Bakterienflora des

Dickdarms besteht zu 95-99% aus anaeroben Bakterien (diese können in Luft nicht überleben). Die Dickdarmbakterien sind für die Gesunderhaltung des Menschen sehr wichtig. Sie bilden einerseits eine natürliche Barriere gegen schädigende Mikroorganismen. Andererseits besitzen die von ihnen produzierten Substanzen eine stimulierende Wirkung auf das Immunsystem. Der menschliche Verdauungstrakt enthält etwa 10^{14} Mikroorganismen, die sich aus 400-500 verschiedenen Arten zusammensetzen. Durch intensive Studien mit keimfreien Tieren hat man sehr viel über die Bedeutung der Mikroflora erfahren, vor allem in Hinsicht auf Struktur und Funktion des Immunsystems. Bei keimfreien Tieren sind 85% des Immunsystems, nämlich das in der Darmschicht lokalisierte Immunsystem, überhaupt nicht ausgebildet.

Die normale Mikroflora vermittelt aus sich heraus auch einen gewissen Schutz gegenüber krankheitserregenden Eindringlingen. Die Mikroflora ist daher für die Erhaltung der Gesundheit und den Schutz vor Krankheiten ein ganz entscheidender Faktor. Die physiologische Zusammensetzung der Darmflora kann durch verschiedenartige schädigende Faktoren gestört sein. Häufige Einnahmen von Antibiotika, Kortison, Ernährungsfehler (viel tierische Nahrungsmittel und Zucker), Umweltschadstoffe oder psychische Belastungen können eine Fehlbesiedlung auslösen. Die durch den Abbau von Kohlenhydraten entstehenden Säuren bieten einen Schutz für den Dickdarm gegen verschiedene schädliche Substanzen an. Dadurch können sie einen schützenden Effekt gegen die Krebsentstehung im Dickdarmbereich ausüben.

13.4 Ernährung nach Magen-Operationen

Der Magen funktioniert als Reservoir und bietet die Möglichkeit der dosierten Abgabe des Speisebreies in den Dünndarm. Nach dem Entfernen großer An-

teile des Magens geht meist die Reservoirfunktion verloren. Der Speisebrei tritt ohne Verweildauer (bzw. kurze Verweildauer) in den Dünndarm über. Dadurch können Beschwerden auftreten, die sich in Schwäche-, Schwindelgefühl, Schweißausbruch und Völlegefühl im Oberbauch äußern können. Der in großer Menge eintretende Speisebrei in den Dünndarm verursacht eine Dehnung des Dünndarms. Wasser strömt bedingt durch physikalische Gesetze aus der Blutbahn in den Darm, was die Dehnung weiter verstärkt. Der starke Wasserverlust in den Darm hinein verursacht einen Blutdruckabfall und Schwindelgefühl. Um den Übertritt zu großen Mengen Nahrung in den Darm zu verhindern, sollen die Mahlzeiten mehrmals täglich in kleinen Portionen aufgenommen werden. Der Zuckergehalt der Nahrung soll soweit wie möglich niedrig gehalten werden, da der aufgenommene Zucker zu einem schnellen Anstieg der Blutzuckerkonzentration führt. Die erhöhte Blutzuckerkonzentration bedingt eine erhöhte Insulinfreisetzung in die Blutbahn, was im Endeffekt einen Abfall der Blutzuckerkonzentration verursacht. Dieser Abfall kann zu Schweißneigung, Konzentrationsschwäche und Müdigkeit führen.

Der Wegfall des Magens führt zu einer verminderten Ausnutzung der mit der Nahrung aufgenommen Nährstoffe. Um diese Ausnutzung zu erhöhen, sollen die Speisen erst nach ausgiebigem Kauen geschluckt und in kleinen Mengen aufgenommen werden. Weiterhin soll die Flüssigkeitsaufnahme während der Mahlzeiten eingeschränkt werden. Bei einigen Patienten ist die Aufnahme der Nahrungsmittel im Liegen sehr nützlich.

- Schränken Sie Ihren Alkoholkonsum ein!
- Reduzieren Sie Ihren Zuckerkonsum!

- Kauen Sie Nahrungsmittel ausgiebig!
- Nehmen Sie viele kleine Mahlzeiten ein anstatt wenige große Mahlzeiten!

Eine Magenoperation kann bei manchen Patienten einen Mangel an Enzymen auslösen, die für Milchzuckerabbau verantwortlich sind. Deswegen kann der Konsum von Milchzucker Bauchschmerzen verursachen.

Normalerweise löst der Eintritt des Nahrungsbreis vom Magen in den Dünndarm die Ausschüttung der Hormone Sekretin und Cholecystokinin aus. Diese Hormone steuern die Ausschüttung der Verdauungssekrete u. a. der Gallensäfte mit. Ist der obere Dünndarm durch eine Operation entfernt worden, so kann die Fettverdauung gestört sein. Außerdem passiert der Nahrungsbrei den Verdauungstrakt sehr schnell. Andere Probleme verursacht die reduzierte Ausschüttung von Magensaft. Dadurch kann das Wachstum von Bakterien im Magen und oberen Dünndarm nicht mehr unterdrückt werden.

Folgende Probleme können nach der Magenentfernung auftreten:

- Osteoporose. Wissenschaftliche Studien weisen auf die Osteoporose-Gefahr bei Patienten nach Magenoperation hin. Die Ursache liegt an einem Mangel von Vitamin D und Kalzium.
- Anämie. Wegen des Ausfalles des Magensafts ist die Umwandlung von Eisen Fe^{3+} in die besser resorbierbare Form Fe^{2+} eingeschränkt. Ebenso ist die Eisenaufnahme durch den Wegfall des oberen Dünndarms gestört. In der Regel erfolgt 50% der Eisenaufnahme im oberen Dünndarmbereich. Ein weiteres Problem stellt die schnelle Passage des Nahrungsbreis in den Darm

dar. Weiterhin kann eine Anämie durch den Mangel an Folsäure²⁷ und Vitamin B12²⁸ verstärkt oder begünstigt werden.

Zusammenfassend sollen die Patienten nach einer Magen-Operation auf die folgenden Punkte achten:

- viele kleine Mahlzeiten großen Mahlzeiten vorziehen,
- ausgiebig und lang kauen,
- Flüssigkeiten zwischen den Mahlzeiten und nicht während den Mahlzeiten aufnehmen,
- kochsalzarme Ernährung einer gesalzen Ernährung vorziehen,
- Zuckerkonsum einschränken,
- Konsum von Süßigkeiten einschränken,
- feingemahlene Vollkornprodukte konsumieren,
- Alkoholkonsum einschränken,
- nach der Speiseaufnahme kurze Zeit hinlegen,
- intramuskuläre Vitamin B₁₂-Substitution nach Gastrektomie (vollständige Magenentfernung) und
- körperlich aktiv sein.

²⁷ Die Folsäure ist am Eiweißstoffwechsel, insbesondere an der Bildung vom Erbmateriale, beteiligt. Außerdem ist sie für die Bildung der roten Blutzellen besonders wichtig. Eine ausreichende Versorgung mit der Folsäure beugt die Reproduktionsstörung bestimmter Zellen vor. Die Reproduktionsstörungen können als Vorläufer für die Krebsentwicklung sein. Die Folsäure wird in der Leber gespeichert und mit der Galle ausgeschieden. In den Nahrungsmitteln kommen die verschiedenen Folsäureverbindungen vor. Eine Unterversorgung mit der Folsäure kommt häufig bei der einseitigen Kost und dem chronischen Alkoholkonsum vor.

²⁸ Das Vitamin B12 kommt in der Protein- und Nukleinsäureproduktion (die Vorstufen des Erbmateriale) eine wichtige Rolle zu. So wirkt sich der Mangel besonders in das Nervengewebe und den Blutbildenden Organen aus. Die Reifung der roten Blutkörperchen kann ohne das Vitamin B12 nicht geschehen. Das Vitamin B12 wird benötigt für die Aufrechterhaltung der Nervenfunktion sowie zur Gewinnung von der Energie durch den Abbau von den Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen.

13.5 Energiebedarf der Tumorpatienten

Strahlen- und/oder Chemotherapie werden von Patienten mit schlechtem Ernährungszustand schlechter toleriert. Deswegen sollen alle Patienten möglichst eine ausgeglichene Energieaufnahme haben.

- Der Energiebedarf von Tumorpatienten ist in Ruhe höher als bei Vergleichspersonen ohne Tumorerkrankung,
- Der Energieverbrauch von Patienten mit metastasierenden Tumoren ist nochmals höher als bei solchen mit lokalisierter bösartiger Erkrankung.
- Bedingt durch die Tumormasse steigern sehr große Tumoren den Energieverbrauch.

Eine Mangelernährung führt zu schweren Beeinträchtigungen der Funktionen der meisten Organe. Es besteht ein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Ernährungszustand und der körpereigenen Abwehrkraft bei allen Patienten mit bösartigen Erkrankungen der verschiedenen Organe. Zu den Tumorarten, die besonders zu Gewichtsverlust führen, gehören bösartige Neubildungen des Verdauungsorgans. Bei einigen Tumoren besteht außerdem ein direkter Zusammenhang zwischen Tumorgröße und Grundumsatz. So steigt der Grundumsatz mit zunehmender Tumormasse an. Wird der erhöhte Energiebedarf der Tumorpatienten nicht ausgeglichen, so entsteht Mangelernährung und Untergewicht mit negativer Wirkung auf die Therapie und Heilung.

Zu den gravierenden Folgen der Unterernährung gehören:

- die Verminderung der Lebensqualität und
- eine Zunahme der Todesrate.

Ein schlechter Ernährungszustand kann grundsätzlich verursacht werden durch:

- eine reduzierte Nahrungsaufnahme,
- einen gesteigerten Energieverbrauch und
- gleichzeitig eine verminderte Energiezufuhr sowie einen gesteigerten Energieverbrauch.

13.5.1 Tumorkachexie

Tritt bei Tumorpatienten der Zustand der körperlichen Schwäche und des Gewichtsverlustes ein, so spricht man von Tumorkachexie. Das Körpergewicht sinkt durch eine gleichzeitige Abnahme von Fett- und Muskelmasse. Etwa 50% der Tumorpatienten haben zum Zeitpunkt der Diagnose bereits Gewicht verloren. Dieser Befund ist bei Patienten mit Tumoren der Verdauungsorgane und der Lunge häufiger als bei Patienten mit Brustkrebs, Bindegewebsgeschwülste (Sarkomen) oder Tumoren der blutbildenden Zellen. Eine Tumorkachexie wird verursacht durch:

- einen Verlust der Organfunktion,
- eine Anorexie (Minderung der spontanen Nahrungsaufnahme infolge der Appetitlosigkeit und vorzeitiger Sättigung),
- eine gestörte Verdauung und
- einen erhöhten Energiebedarf des Organismus infolge von tumor- oder therapieverursachten Stoffwechselveränderungen.

Die Tumorkachexie ist weitgehend unabhängig von den Wachstums- und Ausbreitungscharakteristika des Tumors. Sie ist im Einzelfall nicht vorhersehbar. Die Tumorkachexie verschlechtert die Prognose der Tumorerkrankungen. Außerdem ist die Kachexie mit einem verminderten An-

sprechen auf Chemotherapie verbunden und erhöht die Sterberate der Tumorpatienten nach Operationen.

Die Kachexie wird verstärkt durch:

- den erhöhten Energiebedarf dieser Patienten,
- Depression,
- körperliche Inaktivität und
- verminderte Nahrungsaufnahme.

Eine Mangelernährung verringert die körpereigene Abwehrkraft. Dies geschieht bereits bei leichteren Mangelzuständen, wie z. B. Proteinmangel, Vitamin A²⁹- und Zinkmangel³⁰. Dadurch ist die Gefahr der Infektanfälligkeit gegenüber Viren, Pilzen, Bakterien und Parasiten erhöht.

Um die Tumorkachexie zu bekämpfen, muss in erster Linie die Nahrungsaufnahme erhöht werden. Die Nahrungsmittel sollten eine hohe Energiedichte (d.h. stark fetthaltige Nahrungsmittel) aufweisen. Da in diesem Stadium die

²⁹ Eine Beziehung zwischen Vitamin A und Krebs wurde bereits Anfang des 20. Jahrhunderts festgestellt. Vierzig Jahre später wurde ein präventiver Effekt von Vitamin A auf die Entwicklung chemisch verursachter Tumoren im Tiermodell demonstriert. Verschiedene epidemiologische Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen der Vitamin A-Aufnahme durch die Nahrung und einem reduzierten Vorkommen von verschiedenen Krebsarten. Erstmals wurde Vitamin A Mitte der 30er Jahre zur äußeren Behandlung von Brustkrebs eingesetzt. Eine Verkleinerung der Geschwülste konnte bereits 48 Stunden nach der Gabe von 40,000 biologischen Einheiten Vitamin A pro cm² festgestellt werden. Bei Patienten mit inoperablen (nicht operierbare) Tumoren der Lunge konnte man bei einer Dosis bis 30 Millionen Internationale Einheit (IE) entweder keine oder nur eine sehr geringe Tumorförderung (Tumorförderung) feststellen.

³⁰ Zink ist bedeutsam für Wachstum und Entwicklung, aber auch für die Wundheilung. In verschiedene körpereigene Abwehrmechanismen greift Zink direkt und indirekt ein. Eine Beteiligung am Hormonstoffwechsel ist vor allem beim Insulin bekannt. Zink nimmt eine physiologische Funktion bei der Produktion, Speicherung und Ausschüttung des Insulins ein. Sowohl für die Entwicklung der Geschlechtsmerkmale als auch für die Fruchtbarkeit ist Zink erforderlich. Außerdem ist Zink durch seine Beteiligung am Stoffwechsel von Vitamin A aus der Leber beteiligt. Ausreichende Zinkversorgung der Kinder verbessert das visuelle Gedächtnis, die Leistungen in Wortfindung und die Konzentrationsfähigkeit. Eine Schwermetallbelastung führt häufig zu einem Zinkmangel.

Bekämpfung des Untergewichts im Vordergrund steht, empfiehlt es sich, beim Essen auf das Lustprinzip großen Wert zu legen.

Die Tumorkachexie können Sie wie folgt bekämpfen:

- Nehmen Sie Nüsse (Walnuss, Mandeln, Kürbiskerne) als Zwischenmahlzeit auf! Nüsse enthalten eine hohe Energiedichte und viele positiv wirkende Inhaltsstoffe.
- Nehmen Sie mehrere kleinere Mahlzeiten über den gesamten Tag auf!
- Verzichten Sie auf eine Flüssigkeitsaufnahme vor dem Essen, da der Appetit sonst eingeschränkt ist!
- Nehmen Sie ausreichend hohe Flüssigkeitsmengen über den Tag zwischen den Mahlzeiten verteilt auf!
- Versuchen Sie sich körperlich aktiv zu halten, da regelmäßige körperliche Aktivität den Appetit anregt!

13.5.2 Körperzusammensetzung bei Tumorkachexie

Die Tumorkachexie verursacht eine Abnahme der Muskelmasse und eine Zunahme der Weichteil- und Flüssigkeitsmasse. Somit geht durch die Tumorkachexie wertvolle Körpermasse verloren. Die Patienten mit einer Tumorkachexie können den Muskelabbau verhindern bzw. verlangsamen, wenn sie sich regelmäßig körperlich aktiv halten. Im Wechselspiel mit einer unzureichenden Eiweißversorgung kann die Tumorkachexie eine Blutarmut (Anämie) verursachen.

13.5.3 Auswirkungen der Tumorkachexie auf die Abwehrkräfte

Eine Mangelernährung verursacht eine verminderte Widerstandskraft des Organismus. Die aktive Widerstandskraft des Körpers ist das Immunsystem (körpereigene Abwehrkraft). Zwischen der Ernährung und dem Immun-

system besteht eine Wechselbeziehung. Einerseits kann die Ernährung die Immunantwort beeinflussen. Andererseits kann eine Immunreaktion den Ernährungszustand verändern. Krankheitsverlauf und Ernährungszustand hängen vor allem mit dem Auftreten von Therapiekomplicationen zusammen. An erster Stelle stehen bakterielle Infektionen³¹.

13.5.4 Künstliche Ernährung zur Therapie der Tumorkachexie

Die unzureichende Nahrungsaufnahme der Tumorpationen kann eine Folge der Therapie sein oder durch die entstandenen Nebenwirkungen der Therapie verursacht werden. So kann Mangelernährung bei Patienten mit ausgeprägten Beschwerden wie z.B. Schleimhautentzündungen im Bereich des Mundes (Mukositis) und der Speiseröhre entstehen. Da der Nährstoffbedarf auf dem normalen Weg nicht mehr gedeckt werden kann, stellt die künstliche Ernährung eine Alternative dar. Außerdem soll die künstliche Ernährung insbesondere nach chirurgischen Eingriffen eingesetzt werden. Wird sie nicht eingesetzt, so können hieraus wesentliche Defizite u. a. der Energie- und Proteinversorgung entstehen.

13.5.5 Aushungern des Tumors

Ein Aushungern des Tumors ist nicht möglich. Reduzieren Tumorpationen ihre Energiezufuhr, so führt dies zu keiner Beeinträchtigung des Tumorstwachstums. Vielmehr schadet der Mangel an Nährstoffen eher dem Patienten als dem Tumor. Ein Aushungern des Tumors ist nicht möglich und sehr

³¹ Infektion bedeutet das aktive oder passive Eindringen, Anhaften und Vermehren von Krankheitserregern in einem Organismus. Tritt durch die Vermehrung eine Schädigung des Organismus mit entsprechenden Symptomen ein, entsteht aus der Infektion eine Infektionskrankheit.

gefährlich für Patienten. Die Patienten sollen vielmehr auf folgende Regeln bei ihrem Gewicht bzw. ihrer Ernährung achten.

14 Ernährungsprobleme

Nicht nur die Nebenwirkungen einer Therapie, sondern die Erkrankungen an sich können negativen Einfluss auf das allgemeine Wohlbefinden der Patienten und den Therapieverlauf haben. Besondere Probleme machen das Gefühl des Unwohlseins, Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Erbrechen, Verstopfung und Durchfall. Einige von diesen Nebenwirkungen können durch Medikamente gelindert werden. Neben der medikamentösen Therapie sollen die Patienten auch aktiv gegen das Auftreten dieser Nebenwirkungen vorgehen.

14.1 Appetitlosigkeit

Es fällt nicht leicht, etwas zu essen, wenn man nicht hungrig ist und keinen Appetit verspürt. Appetitmangel ist die häufigste Ursache für Gewichtsverlust bei Krebskranken. Manchmal haben Tumorkrankte eine Abneigung gegen bestimmte Lebensmittel wie Fleisch und Wurst.

- Lassen Sie diese Speisen weg und folgen Sie Ihrem spontanen Appetit!
- Meiden Sie große Einzelmahlzeiten und essen Sie lieber öfters kleine Mahlzeiten (5- bis 8mal täglich)!
- Oft ist der Appetit morgens am größten, so dass ein gehaltvolles Frühstück eine gute Grundlage für den Tag schafft.
- Jede Mahlzeit, appetitlich angerichtet und in netter Gesellschaft eingenommen, sollte zu einem kleinen Fest gemacht werden.
- Mit einem kleinen Aperitif (z.B. Tomatensaft, Pepsinwein) kann der Appetit angeregt werden.
- Während der Mahlzeiten sollte nur wenig getrunken werden, es sei denn, sie leiden an Mundtrockenheit!

- Vermeiden sie Essensgerüche, versuchen Sie, den Geschmack durch Gewürze zu verbessern und fügen Sie, soweit es geht, extra Kalorien in Form von Sahne oder Butter hinzu!
- Essen Sie häufig Zwischenmahlzeiten bzw. gehaltvolle Getränke wie Milchshakes oder Trinkjoghurt! Da das Essen in Gemeinschaft mehr Freude macht, essen Sie, wenn möglich, in Gesellschaft.

14.2 Blutungen während Krebstherapie

Bei Tumorthherapie werden nicht nur die weißen und roten Blutkörperchen in Mitleidenschaft gezogen, sondern auch die Blutplättchen³². Sie sind wichtig für die Blutgerinnung. Während der Krebstherapie können deshalb Blutungen auftreten, die entweder durch die Therapie oder den Tumor selbst verursacht sein können. Die Chemotherapie kann vor allem Blutungen in der Nase und Mund an den Schleimhäuten verursachen.

Blutungen können u. a. erkannt werden als:

- winzige punktförmige Hautblutungen an den Unterschenkeln oder Unterarmen,
- Blutungen im Kot oder Urin und
- anhaltende Kopfschmerzen, die als Symptom einer Hirnblutung auftreten können.

Wir können die Blutungen auf zwei verschiedenen Wege reduzieren durch:

- Unterstützung der Blutplättchenbildung und
- Vermeidung von blutungsverursachenden Mitteln.

³² Blutplättchen werden im Knochenmark gebildet. Die wichtigste Aufgabe der Blutplättchen ist die Blutstillung. Sie lagern sich an der beschädigten Stelle innen am Gefäß an und dichten sie ab. Der Mangel an Blutplättchen kann eine Blutungsneigung mit kleinfleckigen Blutungen in Haut und Schleimhäuten oder in Organen hervorrufen.

Unterstützung der Blutplättchenbildung. Die Blutgerinnung sollte vor allem bei niedrigen Thrombozytenwerten ungestört sein. Sie kann durch optimale Versorgung vom Körper mit Vitamin K unterstützt werden. Neben der Aufnahme vom Vitamin K aus den Nahrungsmitteln deckt der Körper einen großen Teil seines täglichen Bedarfs durch Eigensynthese, die durch Dickdarmbakterien erfolgt. Während der Krebstherapie werden Antibiotika zum Schutz gegen Infektionen eingesetzt. Antibiotika haben negative Wirkung auf die Aktivität der Darmflora. Da die Darmflora jedoch beim Aufbau vieler nützlicher Substanzen wie z.B. Vitamin K beteiligt ist, kann der häufige Einsatz von Antibiotika zu einem Vitamin-K-Mangel führen. Dieser Mangel kann Blutungen auslösen, die oftmals nur schwer zu stillen sind. Die Gerinnungsfaktoren können nur bei Gegenwart von Vitamin K in der Leber aufgebaut werden. Vitamin K kann intravenös oder zum Schlucken verabreicht werden, wenn ein Mangel vorliegt.

Ein Mangel an Vitamin K kann hervorgerufen werden:

- durch regelmäßige Aufnahme von Antibiotika,
- durch die Therapie mit Antibiotika, da die Darmflora geschädigt wird (Die Darmflora trägt durch die Vitamin K-Produktion zur Bedarfsdeckung bei.) und
- durch einen Mangel an Gallensaft³³ (z.B. bei Gallengangverschluss).

Vermeidung von Blutungsbegünstigenden Mitteln. Ist die Zahl der Blutplättchen reduziert, so müssen Umstände vermieden werden, die Ver-

³³ Gallensaft ist eine zähe Flüssigkeit, die in der Leber produziert wird. Sie wird in der Gallenblase gespeichert und zu den Mahlzeiten in den Zwölffingerdarm (Duodenum) ausgeschüttet. Sie dient u. a. der Fettverdauung, indem sie Fette in kleine, für fettabspaltende Enzyme (Lipasen) angreifbare Tröpfchen zersetzt.

letzungen hervorrufen können. Außerdem können folgende Nahrungsmittel Blutungen begünstigen.

- Alkohol, da er die Schleimhäute angreift,
- Trockene Nahrungsmitteln und
- Flüssigkeitsmangel, da die Schleimhäute austrocknen.

Vitamin-K-Gehalt einiger Lebensmittel

	Pro 100 g Lebensmittel
Mangold frisch	400,0 µg
Zwiebeln frisch	310,0 µg
Knoblauch frisch	300,0 µg
Blattspinat frisch	280,0 µg
Chinakohl frisch	250,0 µg
Blumenkohl frisch	208,0 µg
Hühnerei (Eigelb)	147,0 µg
Sojaaufschnitt	142,0 µg
Weizen Keim	131,0 µg

Der Tagesbedarf an Vitamin K liegt bei 65-80 µg pro Tag. Vor allem sind Acetylsalicylsäure (ASS, Aspirin) und Clopidrogel zu vermeiden!

14.3 Gewichtsverlust

Häufig kommt es im Verlauf einer Krebserkrankung zu einer ungewollten Gewichtsabnahme. Jedoch ist diese je nach Art der Krebserkrankung unterschiedlich stark ausgeprägt. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Häufig sind Gewichtsverluste bei Tumoren der Bauchspeicheldrüse, des Magens und der Lunge. Wenn Sie an Gewicht zunehmen wollen, müssen Sie Ihrem Körper

mehr Energie zuführen als er verbraucht. Als Faustregel gilt: zusätzliche 500 kcal pro Tag führen in der Woche zu einer Gewichtszunahme von 0,5 kg. Um eine Gewichtszunahme zu erreichen, müssen Sie nicht mehr, sondern kalorienreicher essen. Hierbei liefert Fett doppelt soviel Kalorien wie Eiweiß oder Kohlenhydrate. Besonders fette Milchprodukte, wie Sahnejoghurt, Sahnequark und Schlagsahne sind geeignet. Außerdem sollen Sie häufig kleine Mahlzeiten oder Häppchen essen. Maltodextrin, ein Produkt aus Maisstärke kann zur Energieanreicherung in Speisen und Getränke eingerührt werden. Es ist geschmacksneutral und liefert keine zusätzlichen Vitamine und Mineralstoffe, ist gut verträglich und kann auch bei Verdauungsstörungen eingenommen werden. Gelingt es nicht, mit normalen Lebensmitteln allein Gewichtsverluste auszugleichen oder das Körpergewicht zu halten, kann man auf industriell hergestellte Zusatznahrung zurückgreifen. Man unterscheidet Trinknahrungen, die nährstoffdefiniert oder chemisch definiert sein können und Trinkpulver auf Eiweiß- und Kohlenhydratbasis, die zur energetischen Anreicherung in Speisen und Getränken eingerührt werden. Trinknahrungen gibt es in verschiedenen Geschmacksrichtungen, sie sollten in kleinen Schlucken über den Tag verteilt zu sich genommen werden. Trinknahrungen werden in unterschiedlicher Zusammensetzung angeboten, die auf den Energiebedarf und die Stoffwechselsituation abgestimmt sind.

14.4 Geschmacksstörungen

Durch die Krebserkrankung, aber auch durch Strahlen- oder Chemotherapie kann es zu Geschmacksstörungen kommen. Manche Patienten entwickeln eine Abneigung gegen Fleisch und Wurst, andere haben eine Abneigung gegen süßes oder empfinden viele Speisen als bitter.

- Versuchen Sie die Nahrungsmittel herauszufinden, die Ihnen schmecken und bekommen!
- Ersetzen Sie bei Aversion gegen Fleisch oder Wurst diese durch Fisch, Milchprodukte, Tofu und Eier!
- Verwenden Sie reichlich Kräuter und Gewürze, auch Zitronensaft, Orangensaft oder trockener Wein, die den Geschmack verbessern können!
- Spülen Sie vor dem Essen den Mund aus!
- Verwenden Sie bei metallischem Geschmack ein Plastikbesteck!

Das veränderte Geschmacksempfinden bessert sich nach Einnahme eines Zinkpräparates manchmal schneller.

14.5 Müdigkeit während Krebstherapie

Bei gesunden Menschen ist die Müdigkeit von vorausgegangenen Anstrengungen abhängig. Im Gegensatz zu Gesunden kann die Müdigkeit krebserkrankter Menschen durch die Therapie oder durch den Tumor verursacht sein. Die Ursachen der Müdigkeit können u. a. an folgenden Faktoren liegen:

- Mangelernährung,
- Depressive Reaktion auf die Erkrankung und
- Mangel an roten Blutkörperchen³⁴. Der Mangel an roten Blutkörperchen führt zu einer Unterversorgung der Organe mit Sauerstoff. Darunter leiden insbesondere Gehirn, Herz und Muskeln.

Müdigkeit kann auch aufgrund spezifischer Nährstoffmängel zustande kommen. So sind Müdigkeit und Gedächtnisverlust u. a. klinische Symptome des Vitamin-B₁-Mangels. Ein anfänglicher Mangel führt zunächst zu Symptomen wie Müdigkeit, Gewichtsverlust und Verwirrungszuständen.

³⁴ Rote Blutkörperchen (Erythrozyten) sind für den Sauerstofftransport zuständig.

Auch eine einseitige Ernährung in Form von verarbeitetem (poliertem) Reis kann die Entstehung der Vitamin-B₁-Mangelerkrankung begünstigen. Bei zu hohem Alkoholkonsum kommt es entweder aufgrund einer einseitigen Ernährung oder infolge der Absorptionsstörungen zum Vitamin-B₁-Mangel. Außerdem steigt der Vitamin-B₁-Bedarf mit zunehmender Energiezufuhr. Zur Bedarfsdeckung reichen 1,1-1,3 mg/Tag. Vitamin-B₁ kommt in fast allen pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln vor. Vollkornprodukte (insbesondere Haferflocken), Hülsenfrüchte und Kartoffeln sind wichtige Vitamin-B₁-Quellen unter den pflanzlichen Lebensmitteln. Unter den tierischen Lebensmitteln sind Fleisch, Geflügel, Herz und Leber besonders reich an Vitamin-B₁. Wässern von Lebensmitteln und Hitze führen zu Verlusten von 20-40% des Vitamin-B₁-Gehalts der Lebensmittel.

Der abrupte Verzicht auf koffeinhaltige Genussmittel (z.B. koffeinhaltige Getränke) kann auch Müdigkeit verursachen. Der übermäßige Koffeingenuss führt bei vielen Menschen zu Ruhelosigkeit, Erregbarkeit, Erbrechen oder Schlaflosigkeit. Wie beim übermäßigen Koffeingenuss reagieren einige Menschen auf einen plötzlichen Entzug dieser Substanz mit Anzeichen von Müdigkeit, Schläfrigkeit oder Kopfschmerzen.

14.6 Ernährung zum Schutz gegen Ödembildung

Ändert sich die Durchlässigkeit von Lymphbahnen und Blutgefäßen, so kommt es zur Ansammlung von Flüssigkeit im Gewebe. Die Blutgefäße und Lymphbahnen³⁵ erstrecken sich auf den gesamten Organismus. Das zirkulierende Blut transportiert u. a. Nährstoffe und Sauerstoff in die weit ent-

³⁵ Die Lymphbahnen sind anatomische Gefäße vergleichbar mit einem Blutgefäß. Während das Blutgefäß für den Transport von Blut verantwortlich ist, ist die Lymphbahn für den Abtransport der sich im Gewebe befindlichen Flüssigkeit einschließlich geringer Mengen von Eiweiß verantwortlich.

fernten Organe. Außerdem werden Stoffwechselprodukte, die zum Teil aus toxischen/giftigen Substanzen bestehen, in die Entgiftungsorgane transportiert. Bei allen diesen Prozessen findet ein Flüssigkeitsaustausch zwischen verschiedenen Körperteilen und Blut statt. Übersteigt der Flüssigkeitsaustritt aus dem Blutgefäßsystem den Flüssigkeitseinstrom in das Gefäßlumen, so entwickelt sich ein Ödem (Schwellung). Unter anderem können die Beine und Arme anschwellen. Dadurch entsteht eine ganze Reihe von Komplikationen. Die Ödementwicklung hängt von verschiedenen Faktoren ab. Ein Faktor für Ödementwicklung ist der Druckanstieg im Blutgefäßsystem. Z. B. entstehen Ödeme bei Herzinsuffizienz, da der venöse Druck durch verringerten Rückfluss venösen Blutes ansteigt und der Rückstrom von Flüssigkeit aus dem Gewebe in die Kapillarstrombahn herabgesetzt ist. Außerdem können Schädigungen an den Blutkapillaren, die zu gesteigerten Durchfluss der Kapillarwände beitragen, zur Ödembildung führen. Dies ist insbesondere bei Entzündungen und allergischen Reaktionen der Fall.

Eine Myokardinsuffizienz³⁶ führt zur verminderten Pumpleistung des Herzens. Ihre wesentlichen Ursachen liegen u. a. an der koronaren Mangel durchblutung (Herzkranzgefäße) als Folge arteriosklerotischer Veränderungen, an einem lang andauernden hohen Blutdruck, einem Herzklappenfehler oder toxischen Schädigungen des Herzmuskels.

Sekundäre Pflanzenstoffe haben eine positive Wirkung auf die Ödemrückbildung. Um diese positive Wirkung zu überprüfen, wurden in tierexperimentellen Untersuchungen Lymphgefäße von Ratten am Hinterbein operativ blockiert. Dadurch war der Lymphfluss gestört. Die Tiere entwickelten periphere Ödeme, die durch 24%-ige Zunahme des Volumens der

³⁶ Das Myokard oder der Herzmuskel bildet den größten Teil der Wand des Herzens. Eine Myokardinsuffizienz ist eine eingeschränkte Funktionsfähigkeit des Herzmuskels.

Hinterpfote gekennzeichnet war. Durch Verabreichung von Polyphenolen³⁷ (siehe sekundäre Pflanzenstoffe) konnte eine 50%-ige Reduktion der Ödeme nach einigen Tagen erreicht werden. Der Grund liegt an der Fähigkeit der Polyphenole die Durchlässigkeit der Lymphbahnen zu erhöhen. Auf dieser Basis wurden bereits einige Medikamente entwickelt.

14.7 Ernährung zum Schutz vor Nierenschäden

Die Nieren sind u. a. für die Ausscheidung von Abbauprodukten der eingenommenen Medikamente zuständig. Platinhaltige Zytostatika können die Nierenfunktion beeinträchtigen. Da höhere Dosierungen von Zytostatika bessere Wirksamkeit gegen den Krebs haben können, soll die Nierenfunktion durch andere Maßnahmen unterstützt werden. Erfolgt während der Krebstherapie keine ausreichende Flüssigkeitszufuhr, so können Nierenschäden auftreten. Im Rahmen der Krebstherapie ist die Niere durch die Ausscheidung der Abbauprodukte der aufgenommenen Medikamenten stark beansprucht. Außerdem wird durch die Wirkung der aufgenommenen Medikamente vermehrt das befallene Gewebe angegriffen. Die entstandenen Abbauprodukte werden durch die Niere ausgeschieden. Die Nierenfunktion kann so zusammengefasst werden:

➤ Ausscheidung von Substanzen, die im Stoffwechsel entstehen, wie z.B. Harnstoff und Harnsäure,

³⁷ Zu den Polyphenolen werden Flavonoide und Phenolsäuren gezählt. Phenolsäuren befinden sich vorwiegend in den Randschichten der Pflanzenprodukte. So enthält die Schale einer Karotte etwa 85% der in Karotten vorkommenden Polyphenole. Im Getreide befindet sich ein hoher Anteil von Polyphenolen in der Kleie. Während 100 g Vollkornweizen einen Anteil von mindestens 500 mg Polyphenole hat, sinkt der Polyphenolgehalt bis auf 50 mg in 100 g stark verarbeitetem Weizenmehl. Besonders reich an Polyphenolen sind Grüner Tee, Schwarzer Tee, Zitrusfrüchte, Zwiebeln, Knoblauch, Broccoli, Kirschen, Weizen, Mais, Reis, Tomaten, Spinat, Kohl, Äpfel, Oliven, Weintrauben, Sojaprodukte, Erdbeeren, Himbeeren, Paprika, Granatapfel, Kohl und Walnuss.

- Ausscheidung von körperfremden Substanzen, wie z.B. Medikamente und deren Abbauprodukte,
- Regulation des Wasserhaushalts,
- Regulation des Elektrolythaushalts und
- Produktion von einigen Hormonen.

Bestimmte Zytostatika können Durchfall und Erbrechen verursachen. Dadurch gehen viel Flüssigkeit und Elektrolyte verloren. Wird dieser Verlust nicht ausreichend ausgeglichen, so kann der Mangel an Flüssigkeit zu Nierenversagen führen.

Alkohol stimuliert die Ausscheidung von Wasser in Form von Urin. Alkohol reduziert die Menge des Hormons, das die Nierenfunktion reguliert. Dadurch ist die Zurückführung der Flüssigkeit in den Kreislauf eingeschränkt. So kann der Genuss eines Viertel Weins den Verlust des doppelten Volumens an Wasser bedeuten.

Ihre Nierenfunktion können Sie wie folgt unterstützen:

- Vermeiden Sie regelmäßigen Alkoholgenuss!
- Nehmen Sie ausreichend Flüssigkeit auf! Eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr dient zur Verdünnung des Harns, wodurch die Niere entlastet wird.
- Reduzieren Sie die Eiweißaufnahme! Dadurch soll eine verminderte Produktion harnpflichtiger Substanzen erreicht werden.
- Tauschen Sie tierische Proteine durch pflanzliche Proteine aus!
- Schränken Sie Ihre Kochsalzzufuhr auf maximal 5 g pro Tag ein! Bedenken Sie bitte, dass jedem Fertigprodukt Salz zugesetzt wird!
- Schränken Sie Ihren Zuckerkonsum ein, da Zucker zu einer vermehrten Ausscheidung des Kaliums durch die Niere beiträgt!

➤ Steigern Sie die Aufnahme ballaststoffreicher Nahrungsmittel z.B. Obst, Gemüse, Getreide! Durch Abbauprodukte von Ballaststoffen wird die Ammoniakresorption im Dickdarm gesteigert, welche unter Mitwirkung bakterieller Enzyme im Darm entstehen. So kann der Rückfluss von diesen Substanzen in die Blutbahn gehindert werden. Sie werden mit dem Kot ausgeschieden.

14.8 Künstliche Ernährung

Patienten, bei denen durch eine Magenoperation eine natürliche Ernährung überhaupt nicht bzw. nicht mehr ausreichend möglich ist, sollen ihren Nährstoffbedarf über eine künstliche Ernährung erhalten. Sie erfolgt über Ernährungssonden. Diese Nährstoffzusammensetzung nennt man Formeldiät. Sie ist ein Nährstoffgemisch, das aus einem Gemisch aus Kohlenhydraten, Eiweiß, Fett sowie Vitaminen und Mineralstoffen gemäß dem Bedarf eines gesunden Menschen zusammengesetzt ist. Sie werden in flüssiger Form, als Pulver oder selten in fester Form angeboten. In der Regel werden die Produkte in mehreren Geschmacksrichtungen angeboten. Die aufgenommene Kalorienmenge beträgt bei dieser Ernährungsform täglich maximal 1200 Kilokalorien (kcal).

14.9 Magenschonkost

Als Magenschonkost hat sich eine ballaststoffreiche Ernährung bewährt. Empfehlenswert sind vor allem Getreideballaststoffe. Außerdem ist die Aufnahme von kleinen Mahlzeiten, die tagsüber etwa alle 3 Stunden eingenommen werden, günstig. Dabei ist es wichtig, keine Mahlzeiten auszulassen. Außerdem soll darauf geachtet werden, dass die Mahlzeiten immer

zur gleichen Zeit, langsam und in Ruhe gegessen und gut gekaut werden. Die Speisen sollen mindestens Raumtemperatur haben. D.h. sie sollen weder zu heiß, noch zu kalt aufgenommen werden. Deswegen sollen Speisen oder Getränke aus dem Kühlschrank vor der Verwendung erwärmt werden.

Empfehlenswerte Nahrungsmittel

- Altgebackenes Weißbrot, altgebackene Semmeln (ab dem 2. Tag), Zwieback, Kekse
- Kurz gezogener Tee mit Milch, Milchkakao, Milchkaffee, Fruchtsäfte.
- Milch sollte auf Verträglichkeit getestet werden.
- Schleimsuppen, Einmachsuppen, abgefettete Rindsuppen, gut abgeseihte, klare Gemüsebrühe.

Nicht-Empfehlenswerte Nahrungsmittel

- Alkohol soll in jeder Form (Wein, Bier, Cognac, Likör, Schnaps etc.) vermieden werden.,
- kohlensäurehaltige Getränke,
- scharfgewürzte Zubereitungen,
- stark gewürztes Fleisch,
- alle scharfen Gewürze, Senf, Pfeffer, Paprika, Zwiebel, Knoblauch, Curry,
- stark gesüßte Speisen, Getränke, Bonbons, Pralinen,
- stark angebratene oder angeröstete Speisen,
- stark erhitztes Fett, stark gebräuntes Fett, in Fett herausgebackene Speisen wie z.B. Wiener Schnitzel,
- in reichlich Fett zubereitete Eierspeisen, Mayonnaise,
- alle frischen Brotsorten, Schwarzbrot, Vollkornbrot,

- fette Rindsuppen, Selchsuppen, Gemüsesuppen und Suppen mit Gemüse-
einlage,
- anfänglich alle Gemüsesorten und besonders zellulosereiche Sorten wie
Kraut, Kohl, Hülsenfrüchte,
- Vermeidung blähender Gemüse,
- Fischkonserven, fette Fische, Fischmarinaden,
- Schmalz, Speck, Gänsefett, scharf gewürzte Bratenfette und
- größere Mengen Rahm und Schlagobers, scharfe Käsesorten wie Schimmel-
käse.

14.10 Verhalten zum Schutz vor Leberschäden

Die Leber ist für den Abbau und Aufbau von Substanzen zuständig. Außerdem ist sie von Nebenwirkungen der Zytostatika betroffen. Leberschäden können durch eine Vielzahl von Substanzen verursacht werden. Durch Alkohol verursachte Schäden sind jedoch die häufigsten. Leberschäden führen zu einer Beeinträchtigung der verschiedenen Funktionen der Leber. Die wichtigsten Schäden sind:

- eine verminderte Synthese von Gerinnungsfaktoren, was zu einer Blutungsneigung führt,
- eine verminderte Albuminsynthese, was eine Ödementstehung und Aszitesbildung³⁸ begünstigt und
- eine verminderte Entgiftungsfunktionen, was zu einem Anstieg der Ammoniakkonzentration im Blut führt. Ammoniak bewirkt ab einer bestimmten Konzentration im Blut eine Funktionsstörung des Gehirns.

³⁸ Aszites ist eine krankhafte Flüssigkeitsansammlung in freien Bauchraum.

Um die Leber vor eventuellen Schäden zu schützen, sollen Sie auf folgende Punkte achten:

- Schränken Sie Ihren Alkoholkonsum ein! Durch regelmäßige Alkoholaufnahme wird die Leber geschädigt. Dabei ist die Zeitspanne bis zur Entwicklung von Schäden umso kürzer, je höher die tägliche Alkoholaufnahme ist.
- Vermeiden Sie Erdnüsse! Schimmelpilze können auf Erdnüssen toxische Substanzen bilden, die zu einer Leberschädigung führen können.
- Verzehren Sie mehr Proteine aus pflanzlichem Ursprungs (wie z.B. Soja, Hülsenfrüchte)!
- Schränken Sie Ihren Salzkonsum auf höchstens 5 g pro Tag ein! Sie müssen daran denken, dass Salz bei der Herstellung vieler Nahrungsmittel eingesetzt wird wie z.B. in der Käse- und Brotproduktion.
- Steigern Sie die tägliche Aufnahme ballaststoffreicher Nahrungsmittel³⁹!

14.11 Ernährung zur Regulation des Säure-Basen-Haushalts

Der Körper verfügt über Mechanismen zur Neutralisierung der entstandenen Säuren und Basen, so dass trotz der unterschiedlichen Wirkung der Nahrungsmittel im Organismus ein für jedes Organ spezifischer pH-Wert erhalten bleibt. Eine einseitige Kost mit fast ausschließlich tierischen bzw. pflanzlichen Nahrungsmittel kann keine Veränderung im pH-Wert verursachen.

Bei schweren Erkrankungen (z.B. Leberzirrhose, Niereninsuffizienz usw.) können sich Azidose oder Alkalose manifestieren. Neben jeglicher Art von spezieller Therapie empfiehlt sich eine entsprechende Diät. Unsere Ernährung

³⁹ Durch Abbau der Ballaststoffe entstehen kurzkettige Fettsäuren, wodurch der pH-Wert im Dickdarm sinkt. Diese pH-Verschiebung verursacht eine vermehrte Ausscheidung von Ammoniak mit dem Kot.

enthält je nach Zusammensetzung entweder mehr Basen- oder Säurebildende Stoffe. Die chemische Zusammensetzung der Nahrung sagt darüber nichts aus, ob sie im Körper säuernd oder alkalisch wirken. Organische Säuren wirken im Körper nicht säuernd, sondern alkalisierend. Sie werden zu Wasser und Kohlendioxyd verbrannt, wobei Kohlendioxid ausgeatmet wird. Aus diesem Grund wirken Fruchtsäfte alkalisierend. Die meisten pflanzlichen Nahrungsmittel wirken alkalisch, von den tierischen Nahrungsmitteln auch Milch. Dagegen wirken die meisten tierischen Lebensmittel säuernd, aber auch die meisten Getreideprodukte und auch Reis. Verantwortlich für den säuernden Charakter sind u. a. der hohe Anteil an Schwefel und Phosphor, die als anorganische Säuren ausgeschieden werden.

Um die Säurebildung zu reduzieren, sollen Sie auf folgende Punkte achten:

- Reduzieren Sie den Konsum raffinierter Kohlenhydrate (Weißmehlprodukte, Zucker)!
- Reduzieren Sie den Konsum gehärteter Öle (Margarine)!
- Reduzieren Sie den Konsum tierischer Proteine!
- Reduzieren Sie den Konsum alkoholischer Getränke!
- Reduzieren Sie den Konsum von Limonaden!
- Erhöhen Sie den Konsum pflanzlicher Nahrungsmittel (z.B. Kartoffeln, Karotten, grüne Bohnen, Kohlsorten)!
- Erhöhen Sie Ihre tägliche Flüssigkeit!
- Konsumieren Sie Gemüsesäfte und Kräutertees!
- Vermeiden Sie den Alltagstress!
- Planen Sie pro Tag mindestens eine Stunde körperliche Aktivitäten ein, z. B. Sport (Schwimmen, Wandern, Fahrradfahren) bzw. körperliche Bewegung (Gartenarbeit)!

14.12 Verhalten bei Therapien mit einem Abfall weißer Blutkörperchen

Chemo- und Strahlentherapie haben Auswirkungen auf die Bildung weißer Blutkörperchen (Leukozyten). Bei reduzierten Leukozyten steigt die Gefahr von Infektionen an. Leukozyten sind unter anderem für die körpereigene Abwehrkraft zuständig. Ein moderater Ausdauersport bewirkt eine Stimulierung und Stärkung der körpereigenen Abwehrkraft (Immunsystem). Verschiedene Beobachtungen weisen auf einen positiven Effekt der körperlichen Aktivität auf die Bildung der Leukozyten hin. Intensive körperliche Belastungen führen zum Anstieg von Leukozyten. Hierbei sind individuelle Unterschiede zu beobachten. Leukozytenvermehrungen bis über 20000 Zellen/ μ l sind zu beobachten.

Im Verlauf der Krebstherapie sind Patienten oft erschöpft. Sie sind zu müde, um starke körperliche Reize wie ein Ausdauertraining zu initiieren. Da die körperliche Aktivität unabhängig von der Intensität eine positive Wirkung auf das Blutbild zeigt, ist es ratsam, während der Therapie nicht zu ruhen. Durch körperliche Aktivitäten sollen wir dem Organismus die notwendige Unterstützung geben. Verschiedene Studien weisen auf den positiven Effekt der moderaten körperlichen Aktivität auf die Infektionsrate hin. So lag die Infektionsrate bei Läufern mit einem Trainingsumfang von weniger als 16 km pro Woche am niedrigsten. Das Risiko für einen Infekt verdoppelte sich schon bei einem Trainingsumfang von mehr als 27 km pro Woche. In einer weiteren Studie konnte ein ermutigendes Ergebnis durch ein Ausdauertrainingsprogramm, das ein 45minütiges schnelles Gehen 5mal in der Woche vorsah, erzielt werden. Das Ausdauertrainingsprogramm führte zu einer deutlichen Verkürzung von Symptomschwere und Erkrankungsdauer. Das Training

kann anhand der Herzfrequenz (130/min) oder der Atmung (Laufen ohne „Schnaufen“) gesteuert werden.

- Vermeiden Sie Stress!
- Verzichten Sie auf das Rauchen!
- Vermeiden Sie Leistungssport!
- Planen Sie mindestens eine Stunde körperliche Aktivitäten pro Tag ein, z. B. Sport (Schwimmen, Wandern, Fahrradfahren) bzw. körperliche Bewegung (Gartenarbeit)!

Im Gegensatz zur moderaten körperlichen Aktivität beeinträchtigt Leistungssport die Leistungsfähigkeit des Immunsystems. Bei regelmäßigem Ausdauertraining im Hochleistungsbereich wird die Leukozytenzahl im Blut oft vermindert. Die Leistungsfähigkeit des Immunsystems kann durch folgende Faktoren negativ beeinflusst werden:

- lang anhaltend hohe Milchsäurespiegel⁴⁰,
- mehrstündige Ausdauerbelastungen,
- Ausdauerbelastungen im Bereich des anaeroben⁴¹ Bereichs und
- psychische Belastung bei gleichzeitig hoher körperlicher Belastung.

Unsere Nahrungsmittel enthalten verschiedene Stoffe, die sich auf Gesundheit und Aktivität der körpereigenen Abwehrkraft positiv auswirken können. Einerseits haben Vitamine, Mineralstoffe und „Phytochemicals“ positive Eigenschaften. Andererseits wirkt sich der Konsum der in natürlichen Nahrungsmitteln reichlich vorhandenen komplexen Kohlenhydrate auf die

⁴⁰ Milchsäure ist ein wichtiges Zwischenprodukt im Stoffwechsel. Sie ist zum Beispiel ein Produkt beim Abbau von Zuckern unter Sauerstoffmangel.

⁴¹ „Anaerob“ bezeichnet eine Reaktionsbedingung, die in Abwesenheit von Sauerstoff abläuft. Lebewesen, die für ihren Stoffwechsel auf Sauerstoff nicht angewiesen sind, werden entsprechend als anaerobe Lebewesen (Anaerobier) bezeichnet.

Aktivität der körpereigenen Abwehrkraft positiv aus. Die im oberen Dünndarm nicht verdauten Kohlenhydrate erreichen unverdaut den Dickdarm. Im Dickdarm werden sie von Dickdarmbakterien zu sehr wertvollen Substanzen wie kurzkettige Fettsäure umgewandelt. Diese Substanzen bauen einerseits eine Schutzbarriere für die Dickdarmschleimhaut gegenüber toxischen Substanzen auf. Andererseits stimulieren sie die körpereigene Abwehrkraft. Ein anderes Nahrungsmittel mit positiver Wirkung auf die körpereigene Abwehrkraft ist der Naturjoghurt. Es ist nicht notwendig, Joghurt aus speziellen Kulturen zu konsumieren. Es ist wichtig diese Nahrungsmittel zu konsumieren und vor allem jedes Nahrungsmittel im Maß zu konsumieren.

14.13 Verhalten zum Schutz vor Abfall der roten Blutkörperchen

Ein Mangel an roten Blutkörperchen (Hämoglobin) ist häufig eine unerwünschte Nebenwirkung einer Chemotherapie bei Krebspatienten. Ist die Zahl der roten Blutkörperchen im Körper niedrig, so wird dies als Blutarmut oder Anämie bezeichnet. Die Aufgabe der roten Blutkörperchen ist Sauerstoff innerhalb der Blutgefäße zu transportieren und auf diese Weise das Gewebe im gesamten Körper mit Sauerstoff zu versorgen. Ein Mangel an roten Blutkörperchen kann zu:

- körperlicher Schwäche,
- Blässe der Haut,
- verminderten Sauerstoffgehalt des Blutes,
- Zunahme der Herzfrequenz,
- Kurzatmigkeit,
- Ohrensausen,

- Schwindel und Schwarzwerden vor den Augen,
- Kälteüberempfindlichkeit und
- Brüchigkeit von Haaren und Nägeln

führen. Am Tag werden etwa 5,7 g roter Blutfarbstoff produziert. Er hat hauptsächlich zwei Funktionen: Die Versorgung des Körpers mit benötigtem Sauerstoff und die Beteiligung an der pH-Regulation. Die chemische Struktur von Hämoglobin ähnelt der chemischen Struktur des Chlorophylls. Aufgrund dieser chemischen Verwandtschaft wirkt sich eine regelmäßige Zufuhr von Chlorophyll auf die Blutbildung positiv aus.

- Verzehren Sie mehr chlorophyllreiche Nahrungsmittel!
- Besonders chlorophyllreich sind Blattspinat und Broccoli.
- Verzehren Sie frisches Obst und Gemüse!
- Verzichten Sie auf Alkohol!
- Sollte eine Magenresektion vorliegen, fragen Sie Ihren Arzt nach Vitamin B12!

14.14 Ernährung bei Durchfall

Als Durchfall (Diarrhoe) wird eine Konsistenzverminderung des Stuhls, die Zunahme von Stuhlfrequenz und Stuhlmenge bezeichnet. Durchfall resultiert unter anderem aus einer Infektionskrankheit oder als Nebeneffekt eines Medikaments. Außerdem kann Durchfall durch Nahrungsaufnahme nach einer längeren Fastenzeit auftreten. In der Regel ist der Durchfall eine verspätete Reaktion des Organismus auf ein eher mildes Gift, das den Magen bereits passiert hat. Die größte Gefahr eines Durchfalls ist die Entwässerung des Körpers. Dadurch können viele weitere Probleme entstehen. Ein schwerer

Durchfall, der nicht rechtzeitig behandelt wurde, kann im schlimmsten Fall zum Nierenversagen und zum Tod führen. Um Durchfall vorzubeugen bzw. zu bekämpfen, sollen viele kleine Mahlzeiten über den gesamten Tag verteilt aufgenommen werden. Bei der Zubereitung der Speisen sollte Fett sparsam eingesetzt werden. Außerdem sollen Lebensmittel mit gasbildender Eigenschaft vermieden werden. Da Gerbstoffe (Tannine) im Tee auf Magen und Darm beruhigend wirken, empfiehlt sich schwarzer Tee zur Linderung von Magen- und Darmerkrankungen einzusetzen. Tannine haben auf den Darm eine stopfende Wirkung. Der Gehalt der Tannine ist umso höher, je länger der Tee zieht.

Empfehlenswerte Nahrungsmittel sind:

- Geriebener Apfel. Der Apfel soll mit der Schale gerieben werden.
- Getrocknete Brombeeren und Heidelbeeren sollen vor dem Schlucken in dem Mund sehr gut zerkaut werden.
- Kakaopulver,
- Kamillentee,
- leichtverdauliche Gerichte,
- pürierte Banane, geriebene Möhren bzw. Karotten,
- Reis, Reisschleim, Hirse, Gries, Haferschleim,
- Versuchsweise auch Sauermilcherzeugnisse, Naturjoghurt sowie
- viel Wasser und/oder Tee trinken.

Nicht empfehlenswerte Nahrungsmittel sind:

- alkoholhaltige Getränke,
- Honig,
- koffeinhaltige Getränke, Kaffee,
- kohlensäurehaltige Getränke und

➤ laktosehaltige Lebensmittel (z. B. Milch, Milchzucker, Kaffeeweißer, Milchpulver).

Nach einer Durchfallerkrankung soll die Nahrungsaufnahme fett- und ballaststoffarm sein. Um die Aufnahme der Vollkornprodukte verträglich zu machen, sollen sie fein gemahlen werden. Außerdem sollen kleinere Mahlzeiten aufgenommen werden. Während eines Durchfalls ist es wichtig, dass Sie den Flüssigkeitsverlust ausgleichen. Trinken Sie reichlich Brühe, schwarzen Tee, dünnen Fenchel- oder Kamillentee mit etwas Salz und Zucker bzw. Honig. Heidelbeersaft oder Aprikosensaft, evtl. mit Wasser verdünnt, getrocknete Heidelbeeren und Wasserkakao haben eine stuhlverdickende Wirkung und können in kleinen Portionen über den Tag verteilt getrunken werden. Essen Sie bei Durchfall häufig (5- bis 6mal) kleine Mahlzeiten, bevorzugt ballaststoffarme Kost, wie Hafer- und Reisschleim, gekochten weißen Reis, Karotten und Kartoffeln. Meiden Sie Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte und rohes Obst. Milch und Milchprodukte werden häufig nicht vertragen, weichen Sie auf Sojaprodukte oder Sauermilcherzeugnisse wie Joghurt und Kefir aus. Den Kostaufbau beginnen Sie am besten mit Reis- oder Haferschleim, Karottensuppe, geriebenem Apfel, geschlagener Banane und Zwieback.

Hält der Durchfall länger als 24 Stunden an, müssen Sie Ihren Arzt aufsuchen!

14.15 Ernährung bei Schluckproblemen

Während der Chemo- und Strahlentherapie werden oft die Mund- und Rachenschleimhäute in Mitleidenschaft gezogen. Symptome sind Wunden oder Bläschen in der Mund- und Rachenschleimhaut. Weiterhin können Mundtrockenheit und Schluckbeschwerden auftreten. Schluckbeschwerden

treten nicht nur als Nebenwirkung während der Therapie auf, sondern sie können auch Leitsymptom einer Vielzahl organischer oder funktioneller Speiseröhrenerkrankungen sein, die zu einem erschwerten Durchgang für feste Nahrung vom Mund in den Magen führen.

Tipps zur Linderung von Schluckproblemen

- die Nahrung soll vor der Aufnahme zerkleinert und verflüssigt werden,
- feste Speisen sollen fein zerkleinert, mit einer Soße versetzt und dann erst serviert werden,
- Milch soll zur Verflüssigung der Nahrung verwendet werden,
- die Mahlzeiten sollen ausgiebig gekaut werden,
- ausreichend Flüssigkeit soll täglich aufgenommen werden,
- krümelige Nahrungsmittel soll erst eingeweicht und dann gegessen werden und
- bei Mundtrockenheit sollen zuckerfreie Kaugummis gekaut werden. Das Kauen regt die Speichelproduktion an.

In unserer Ernährung befinden sich verschiedene Inhaltsstoffe, die sich auf unser Wohlergehen positiv oder negativ auswirken können. Die negativen Eigenschaften fallen besonders während der Erkrankung und ihre Therapie stärker ins Gewicht. Aus diesem Grund müssen wir auf bestimmte Nahrungsmittel verzichten und andere vermehrt aufnehmen.

Empfehlenswerte Nahrungsmittel und Getränke sind:

- Kalte Getränke, Kräutertees, stilles Wasser,
- Babynahrung,
- Kompott,
- gekochtes Ei,
- weicher Käse, Naturjoghurt, Milch, Kefir, Buttermilch,

- fein geriebene Rohkost und
- Kartoffelbrei.

Nichtempfehlenswerte Nahrungsmittel und Getränke sind:

- kohlen säurehaltige Getränke (Cola,Limonade,...),
- schwarzer Kaffee, stark gezogener schwarzer Tee,
- hei ße Getränke, gesü ßte Getränke,
- hei ße Speisen,
- scharfe, bittere und saure Lebensmittel,
- alkoholische Getränke,
- Schokolade,
- fettreiche Nahrungsmittel und
- geröstete Nahrungsmittel.

14.16 Ernährung bei Sodbrennen

Sodbrennen⁴² entsteht durch den Rückfluss von saurem Mageninhalt in die Speiseröhre. Dabei kann die Schleimhaut durch zu häufigen oder zu langen Kontakt mit dem aggressiven Magensaft geschädigt werden. Sodbrennen äußert sich in einem brennenden Gefühl hinter dem Brustbein. Durch eine Hemmung der Magensäureausschüttung wird versucht, den Rückfluss des Magensaftes zu verringern und dadurch die Aggressivität zu nehmen. Normalerweise hemmen die Schließmuskeln der unteren Speiseröhre den Rückfluss des Speisebreis. Funktioniert der Schließmuskel nicht richtig, so kommt der Speisebrei mit der Schleimhaut der Speiseröhre in Berührung. Dadurch kommt es zu Schäden an der Speiseröhrenschleimhaut. Diese

⁴² Sodbrennen beschreibt eine brennende oder schmerzhaft empfundene Empfindung in der oberen Magengegend und hinter dem Brustbein, die durch den Rückfluss von Magensäure in die Speiseröhre ausgelöst wird.

Schäden begünstigen die Entstehung von chronischen Entzündungen. So steigt die Gefahr, Speiseröhrenkrebs durch eine chronische Entzündung zu entwickeln, um Faktor 50. Um die Schließmuskeln am Übergang von Speiseröhre zum Magen zu unterstützen, sollten wir auf folgende Punkte achten:

- fettreiche Mahlzeiten vermeiden, da diese den Muskeltonus⁴³ um 30% reduzieren!
- eiweißreiche Mahlzeiten vorziehen, da diese den Druck um etwa 50% erhöht!
- Verzicht auf kalte Getränke und Speisen, da sie den Rücktransport von bereits in die Speiseröhre übergetretenen Mageninhalt in den Magen verlangsamen!
- Übergewicht abbauen! Da Übergewicht den Druck im Bauchraum erhöht, nimmt die Druckdifferenz zwischen Speiseröhre und Magen ab (keine Gewichtsabnahme während der Strahlen- oder Chemotherapie, auch bei Übergewicht).
- Verzicht auf alkoholische Getränke, da der Alkohol:
 - die Muskelspannung des Schließmuskels senkt!
 - Störungen in den Bewegungen der Speiseröhre verursacht!
 - vor allem hochprozentiger Alkohol schädigt zusätzlich die Schleimhaut!
- Verringern Sie Ihren Kaffeekonsum!
- Verzicht auf Zucker!
- Verzicht auf Limonaden!
- Reduktion der Gefahr von zurückfließendem Magensaft durch häufigere kleinere Mahlzeiten.

⁴³ Alle Muskeln haben einen gewissen Muskeltonus. Selbst bei scheinbar absoluter Inaktivität finden in gewissem Umfang Kontraktionen in Muskulatur statt. Der Muskeltonus muss einerseits hoch genug sein, um gegen die Schwerkraft zu arbeiten, und andererseits niedrig genug, um weiche, gezielte Bewegungen zu ermöglichen

- Verzicht auf Schokolade (wegen zu hohem Fett- und Zuckergehalt)!
- Reduktion des überflüssigen Gewichtes verbessert die Heilungschance!
- Verzicht auf das Rauchen!
- Vermeidung von Stress!
- Nicht untermittelbar nach dem Essen hinlegen!
- Nach dem Essen eher eine aufrechte Position anstreben!
- Unterstellung des Kopfes vom Bett in einer Höhe von 10-15 cm. Dadurch wird das Zurückfließen des Magensaftes verhindert.
- Vermeidung zu enger Bekleidung.
- Aufgabe des Rauchens, da es erwiesen ist, dass Schleimhautdefekte bei Rauchern schlechter heilen.
- Vermeidung von Körperhaltungen, bei denen der Oberkörper nach vorne oder unten geneigt ist.
- Vermeidung von größeren Mahlzeiten vor dem Schlafengehen.

14.17 Ernährung bei Übelkeit und Erbrechen

Der wahrscheinlichste Auslöser eines Erbrechens kann eine Vergiftung sein. Der Körper möchte einen schädigenden Stoff auf dem schnellsten Weg wieder loswerden. Als häufigste Folge einer Chemotherapie treten Übelkeit und Erbrechen auf. In der Regel können solche Symptome der Therapie weitgehend medikamentös verhindert werden. Übelkeit und Erbrechen können durch mehrere Mechanismen und eine Vielzahl zugrunde liegender Störungen verursacht werden. Übelkeit und Erbrechen des Tumorpatienten stehen vor allen Dingen mit medikamentösen oder strahlentherapeutischen Maßnahmen in Verbindung. Neben der medikamentösen Therapie stehen diätetische Maßnahmen zur Linderung bzw. Beseitigung von Übelkeit und Erbrechen zur Verfügung.

Tipps zur Linderung bzw. Beseitigung von Übelkeit:

- Setzen Sie sich keinen Essensgeruch während des Kochens aus!
- Ziehen Sie kalte Speisen den Warmen vor!
- Gehen Sie in frischer Luft spazieren!

Bitte beachten Sie, dass Sie durch Erbrechen viel Flüssigkeit und Mineralien verlieren. Diesen Verlust müssen Sie so schnell wie möglich ausgleichen. Zu diesem Zweck eignen sich am besten Mineralwasser ohne Kohlensäure, Kräutertees oder Gemüsebrühen.

Empfehlenswerte Nahrungsmittel und Getränke sind:

- Brot, Knäckebrot, Zwieback,
- dünne oder leichte Tees,
- Reis, Reisschleim, Hirse, Gries,
- Kekse,
- reife Bananen, geriebene Äpfel und
- Pfefferminztee.

Nicht empfehlenswerte Nahrungsmittel und Getränke sind:

- Colagetränke und Limonade,
- Kaffee,
- säurehaltige Lebensmittel,
- stark gewürzte Lebensmittel und
- alkoholhaltige Getränke.

14.18 Ernährung bei Verstopfung (Obstipation)

Die Ursachen der Verstopfung können verschiedener Natur sein. Bei Tumorpatienten kann eine vorausgehende Strahlentherapie (auch Darmoperation)

oder Chemotherapie die Ursache für Verstopfung sein. Bestimmte Chemotherapien und morphinhaltige Schmerzmittel können zur Verstopfung führen, weil sie Nerven stören, die für eine regelmäßige Darmtätigkeit verantwortlich sind. Weiterhin können psychische Probleme, ballaststoffarme Ernährung und eine langdauernde Einnahme von Abführmitteln (Laxantien) etc. Verstopfung hervorrufen. Die regelmäßige Einnahme von Abführmitteln verstärkt nämlich die Verstopfung, da eine Reihe von abführend wirkenden Substanzen die Reaktion der Darmwand auf physiologische Entleerungsmechanismen herabsetzt. Tritt eine Verstopfung auf, soll starkes Pressen vermieden werden, da es zu Blutungen kommen kann. Der Toilettengang sollte bei nur geringem Stuhl-drang erfolgen.

Bestes Mittel zur Bekämpfung von Verstopfung ist eine ballaststoffreiche Ernährung. Leider können viele Menschen Ballaststoffe während der Tumorthherapie nicht gut vertragen. Die Folgen sind dann Bauchschmerzen und unangenehme Blähungen. Deshalb sollen sie mit der Aufnahme von Ballaststoffen langsam beginnen. Man beginnt mit fein gemahlenen Produkten. Nach einigen Wochen kann die Ernährung behutsam auf die Aufnahme von grob gemahlenen Produkten umgestellt werden. Eine ballaststoffreiche Ernährung bedeutet die Aufnahme von mindestens 40 g Ballaststoffen pro Tag. Der Bedarf soll durch Aufnahme von Vollkornprodukten (z.B. Getreide) und anderen pflanzlichen Produkten gedeckt werden. Zu ballaststoffreicher Ernährung soll viel Flüssigkeit in Form von Wasser aufgenommen werden. Ballaststoffe besitzen die Eigenschaft, Wasser im Darm zu binden. Dadurch vergrößert sich das Stuhlvolumen und die Darmtätigkeit wird aktiviert.

Anteil der wasserlöslichen und wasserunlöslichen Ballaststoffe (BST) in einigen ausgewählten Nahrungsmitteln pro 100 g

	Wasserunlösliche BST	Wasserlösliche BST	Energie
Leinsamen frisch	17,1 g	17,9 g	372,4 kcal
Sojabohnen geröstet	11,5 g	11,5 g	351,3 kcal
Steinpilze getrocknet	41,9 g	9,8 g	148,9 kcal
Mandeln frisch	9,1 g	6,1 g	569,6 kcal
Bohnendick getrocknet	6,0 g	6,0 g	326,0 kcal
Erdnuss geröstet	5,7 g	5,7 g	579,3 kcal
Nüsse frisch	5,5 g	5,5 g	561,7 kcal
Weizenkeime	12,4 g	5,3 g	313,8 kcal
Aprikose getrocknet	6,0 g	5,2 g	249,5 kcal
Roggen Vollkorn	9,0 g	5,0 g	294,2 kcal
Roggen Vollkornmehl	9,0 g	5,0 g	294,2 kcal
Hülsenfrüchte reif	11,6 g	5,0 g	277,7 kcal
Hirse ganzes Korn	8,2 g	4,8 g	330,8 kcal
Kartoffelbreipulver	10,4 g	4,5 g	328,6 kcal
Roggen Mehl Typ 1150	4,2 g	4,4 g	318,4 kcal

Weizenkleie hat einen ausgezeichneten therapeutischen Effekt auf Verstopfung. Damit keine Beschwerden auftreten, soll die Aufnahme von Weizenkleie mit 1 g pro Tag begonnen und täglich gesteigert werden. Die Menge an Weizenkleie, die zur Normalisierung der Darmentleerung benötigt wird, liegt im Allgemeinen zwischen 15-40 g pro Tag. Während der Aufnahme der Weizenkleie muss die Flüssigkeitszufuhr am besten in Form vom Wasser gesteigert werden.

Empfehlenswerte Nahrungsmittel und Getränke sind:

- reichlich Gemüse, unzerkaute Senfkörner,
- viel Obst,
- Vollkorn-Getreideprodukte,
- eingeweichte Feigen, Datteln, Backpflaumen, Pflaumensaft,
- Weizenkleie, geriebene Möhren bzw. Karotten,
- viel Wasser vor dem Essen (insgesamt etwa 8-10 Gläser pro Tag),
- eine Portion Sauerkraut,
- Honig und
- Milchzucker ist ein natürliches Abführmittel, das auch als Medikament erhältlich ist.

Nicht empfehlenswerte Nahrungsmittel und Getränke sind:

- fettreiche Mahlzeiten,
- Käse und Weißmehlprodukte, insbesondere Weißbrot,
- Banane und
- stark gezogener schwarzer Tee.⁴⁴

Sie sollten sich merken, dass eine regelmäßige körperliche Aktivität die Verdauung anregt!

14.19 Ernährung bei Appetitlosigkeit während der Chemo- und/oder Strahlentherapie

Die meisten Tumorkranken leiden während der Chemo- und Strahlentherapie unter Appetitlosigkeit. Da die Appetitlosigkeit eine Mangelernährung verursachen kann, soll diesem Problem große Aufmerksamkeit geschenkt

⁴⁴ Vermehrt werden die Inhaltsstoffe aus den Teeblättern in die Flüssigkeit freigesetzt, die auf den Darm eine stopfende Wirkung ausüben. Der Gehalt dieser Stoffe ist umso höher, je länger der Tee zieht.

werden. Eine Appetitlosigkeit kann durch die richtige Auswahl und Zubereitung der Speisen verbessert werden.

Tipps zur Beseitigung der Appetitlosigkeit:

- Vermeiden Sie geruchsintensive Speisen!
- Vermeiden Sie stark gewürzte Nahrungsmittel!
- Geben Sie der Lust auf bestimmte Nahrungsmittel Vorrang!
- Vermeiden Sie den Brat- und Kochgeruch!
- Servieren Sie Speisen in schöner Gestaltung!
- Nehmen Sie Getränke erst am Ende der Mahlzeit auf!
- Gestalten Sie die Atmosphäre während des Essens angenehm!
- Dekorieren Sie den Essenstisch!

Empfehlenswerte Nahrungsmittel sind:

- fettarme Milch und Milchprodukte,
- magere Fisch- und Fleischprodukte,
- gekochtes Ei,
- Getreideflocken und Haferschleime,
- Nudeln,
- Knäckebrot, Zwieback,
- rohe oder gekochte Früchte,
- Honig und Konfitüre und
- gegarte Gemüse.

Nicht empfehlenswerte Nahrungsmittel sind:

- fettreiche und würzige Milchprodukte,
- fette Fisch- und Fleischprodukte,
- gebratenes Ei,
- frisches Brot und Brötchen,

-
- Nudeln mit Fleischsoße und
 - blähende Gemüsesorten.

Um den Energiebedarf zu decken, können die Nahrungsmittel mit Sahne bzw. Butter versetzt werden. Zur Bedarfsdeckung eignen sich insbesondere Nüsse (Walnüsse, Mandeln, Kürbiskerne) als Zwischenmahlzeit.

15 Risikofaktoren

Diese Tumoren entstehen nicht selten durch bestimmte Trink- und Eßgewohnheiten oder auch durch eine Bakterieninfektion (*Helicobacter Pylori*⁴⁵), wobei genetische Faktoren auch eine Rolle spielen. Regelmäßiger Alkoholkonsum kann die Entwicklung von Tumoren des Magens begünstigen, da Alkohol Schäden an der Magenwand auslöst. Andererseits kann Alkohol eine akute Magenschleimhautentzündung (Gastritis) auslösen. Ein anderer Faktor in der Nahrung sind Nitrosamine. Sie können sowohl durch den Kochprozess als auch durch die Wirkung der Magensäure aus Nitrat gebildet werden. Einige Lebensmittel tierischer Herkunft, wie Fleischprodukte, Käse und Fischprodukte, werden mit Pökelsalz (Nitratsalz) behandelt. Dadurch soll das Wachstum von Keimen verhindert werden. Aus Nitrat können Nitrosamine entstehen, welche krebserregend wirken. Da die Nitrosaminbildung durch hohe Temperaturen begünstigt wird, sollten mit Pökelsalz hergestellte Fleischwaren (Kasseler, Schinken, Speck) und Käse nicht gegrillt, gebraten oder mit hohen Temperaturen gebacken werden. Ein anderer Faktor ist der Salzkonsum. Salz verursacht Schäden in der Schutzschicht des Magens. Dadurch können vermehrt DNS⁴⁶-Synthesen und

⁴⁵ *Helicobacter pylori* ist ein Bakterium, das im menschlichen Magen vorkommt. Der Übertragungsweg von *Helicobacter pylori* ist bis heute ungeklärt. Das Bakterium könnte sich auf dem Weg der Ausscheidung über den Stuhl und Wiederaufnahme durch Wasser oder verschmutztes Essen verbreiten. Infektionen mit *Helicobacter pylori* werden für eine Reihe von Magenerkrankungen verantwortlich gemacht, die mit einer verstärkten Ausschüttung von Magensäure einhergehen. Die Untersuchung auf eine Infektion mit *Helicobacter pylori* ist heute ein wesentlicher Bestandteil der Diagnostik von Magenerkrankungen.

⁴⁶ Die DNS (Desoxyribonukleinsäure) ist ein in allen Lebewesen vorkommendes Biomolekül. Sie ist die Trägerin der Erbinformation. Sie enthält unter anderem die Gene, die für die biologische Entwicklung eines Organismus und den Stoffwechsel in der Zelle notwendig sind.

erhöhtes Zellwachstum in Gang gesetzt werden. Somit können krebserregende Substanzen direkt in die geschädigten Zellen eintreten.

In der Umwelt und unserer Ernährung kommen viele Substanzen vor, die entweder selbst in Tierversuchen krebsauslösend wirken oder die Krebsentstehung begünstigen. Eine Reihe von Faktoren, welche die Krebsentwicklung nachhaltig begünstigen, werden nachfolgend kurz beschrieben.

15.1 Alkohol

Einige wissenschaftliche Untersuchungen weisen auf die Bedeutung des Alkohols bei der Entstehung von Enddarm-, Nieren-, Harnblasen-, Prostata- und Brustkrebs hin. Durch den Alkoholabbau entsteht Acetaldehyd, welches in hohen Konzentrationen giftig auf die Leber wirkt. Weiterhin erleichtert Alkohol den Übertritt krebserregender Substanzen aus dem Tabak in Körperzellen. Alkohol kann Schäden in der Erbsubstanz des Menschen verursachen. So sind gentoxische Effekte als Folge täglichen Alkoholkonsums nachweisbar. Bei Tumorpatienten sind diese gentoxischen Effekte nach chronischer Alkoholaufnahme nachweisbar. Außerdem hemmt Alkohol die Reparaturmechanismen der menschlichen Erbsubstanz. Bei lang dauerndem und hohem Alkoholkonsum entstehen so genannte freie Radikale. Diese können mit der Erbsubstanz reagieren und Schäden in den Zellen verursachen. Beide Mechanismen (Hemmung der Reparaturmechanismen und Schädigung der Zellwand) haben eine enorme Bedeutung bei der Krebsentstehung.

Verschiedene Beobachtungen zeigen, dass ein moderater Alkoholkonsum das Herzinfarktrisiko senkt. Der regelmäßige Alkoholkonsum von 20 g Alkohol (entspricht 400 ml 5%-iges Bier, oder 200 ml 10%-iger Wein) pro Tag senkt das Risiko einer koronaren Herzerkrankung um etwa 40%. Diese positive

Wirkung von Alkohol basiert auf verschiedenen Eigenschaften. Außerdem verringert er die Thromboseneigung. Diese Wirkung ist jedoch von kurzer Dauer. Danach tritt der umgekehrte Effekt ein. Die Blutplättchen werden umso klebriger, was die Bildung von Blutgerinnseln begünstigt.

Alkohol beeinträchtigt u.a. das Zentralnervensystem, die Glukoseproduktion in der Leber und die Freisetzung von Insulin aus der Bauchspeicheldrüse. Bei Patienten mit Diabetes mellitus können diese Beeinträchtigungen unangenehme Folgen haben. Einerseits dürften die alkoholisierten Patienten den Zustand der drohenden oder bereits eingetretenen Unterzuckerung nicht mehr ausreichend wahrnehmen. Andererseits verlängert Alkohol den Zustand der Unterzuckerung, da die Glukoseproduktion in der Leber durch Alkohol gehemmt ist.

Alkohol und Kopfschmerzen. Alkoholkonsum kann bei vorhandenen biologischen Grundvoraussetzungen zu Kopfschmerzen führen. So können sogar geringe Alkoholmengen potent und zuverlässig Attacken auslösen. Der Grund liegt unter anderem an Abbauprodukten von Alkohol und in alkoholischen Getränken enthaltenen biogenen Aminen.

Alkohol und Vitamin-Mangel. Vitamin B₆-Mangelercheinungen treten häufig bei Alkoholikern infolge von Aufnahmestörungen und Leberschäden auf. Der Bedarf an Vitamin B₆ ist bei Alkoholikern erhöht, da u. a. Acetaldehyd, das Abbauprodukt von Alkohol, Vitamin B₆ zerstört. Vitamin B₆-Mangel führt zu Hautveränderungen und Störungen des Zentralnervensystems. In schweren Fällen kann es zur Blutarmut kommen. Diese Form der Blutarmut spricht auf eine Eisenverabreichung nicht an. Außerdem kann Alkohol den Haushalt von

Vitamin D negativ beeinflussen, wodurch der Kalziumhaushalt ebenfalls beeinträchtigt werden kann.

Alkohol und Mineralstoff-Mangel. Chronischer Alkoholkonsum führt zu einem Magnesiummangel. Die Ursache liegt in der verringerten Rückresorption von Magnesium in der Niere.

Die Erkrankungen des Nervensystems, die durch Alkoholmissbrauch ausgelöst werden, sind u.a. der Schlaganfall. Das Risiko eines Schlaganfalls wird durch Alkoholmissbrauch erhöht. An diesem Prozess können u.a. der durch Alkohol verursachte hohe Blutdruck und Änderungen im Gerinnsystem beteiligt sein.

➤ Delirium tremens. Alkoholentzug führt bei Alkoholikern zu einem breiten Spektrum von Entzugssymptomen. Neben Wahrnehmungsstörungen und Bewusstseinseingengung treten Allgemeinbeschwerden wie Unruhe, Schlafstörungen, Schwitzen, Herzrhythmusstörungen, Tremor, Übelkeit und Erbrechen auf.

➤ Epileptische Anfälle. Alkoholmissbrauch ist eine häufige Ursache für epileptische Anfälle.

➤ Hirnschubstanzverlust. Der Schubstanzverlust betrifft sowohl die Hirnrinde als auch die weiße Substanz. Die Schäden, die bei kurz andauerndem Alkoholmissbrauch insbesondere bei jüngeren Menschen auftreten, bilden sich nach längerer Abstinenz zurück.

15.2 Energiebilanz

Die Energiebilanz - Kalorienverbrauch im Verhältnis zur Kalorienaufnahme - beeinflusst das Auftreten verschiedener Krebsformen beim Menschen

15.3 Freie Radikale

Freie Radikale werden mit über hundert Krankheiten in Verbindung gebracht. Die wichtigsten sind Arthritis⁴⁷, hämorrhagischer Schock⁴⁸, Arteriosklerose⁴⁹, Alzheimer, Parkinson, Beschwerden des Verdauungstrakts, AIDS und Krebsentstehung. Freie Radikale können entweder in unserem Körper (endogen) entstehen, oder wir nehmen sie aus der Umwelt auf (exogen). Ein freies Radikal ist ein Molekül mit einer überschüssigen negativen Ladung. Aufgrund dieses Ungleichgewichts versucht es, den anderen Molekülen ein Elektron zu entreißen, um so die eigene Stabilität wieder herzustellen. Auf diese Weise entstehen wieder freie Radikale. Werden die freien Radikale nicht neutralisiert, so greifen sie die Zellstrukturen unseres Körpers an. Außerdem werden lebensnotwendige Enzyme, Erbsubstanz (DNS, RNS⁵⁰) und weitere lebenswichtige Proteine zerstört. Die freien Radikale beschleunigen den Alterungsprozess der Zellen. Sie greifen auch Kollagen⁵¹ und Elastin⁵² an. Die beiden Substanzen halten unsere Organe flexibel und elastisch. Nach

⁴⁷ Arthritis ist eine entzündliche Gelenkerkrankung. Sie kann zu einer ausgeprägten Entzündungsreaktion mit Rötung, Schwellung und Überwärmung der Gelenke führen. Außerdem können erhebliche Schmerzen, sowohl in Ruhe als auch bei Bewegung auftreten.

⁴⁸ Hämorrhagischer Schock. Wenn innerlich oder äußerlich ein Verlust größerer Mengen Blut in einer kurzen Zeitspanne im Organismus entsteht, so kann dies einen Schock durch unphysiologisch niedriges Blutvolumen verursachen.

⁴⁹ Arteriosklerose ist eine Systemerkrankung der Arterien, die durch Ablagerungen von Bindegewebe, Blutfetten, Blutgerinnsel und in geringeren Mengen auch Kalk in den Gefäßwänden entsteht.

⁵⁰ Die RNS (Ribonukleinsäure) ist in der Zelle für die Umsetzung von genetischer Information in Proteinen zuständig

⁵¹ Kollagen ist ein Strukturprotein des Bindegewebes.

⁵² Das Protein „Elastin“ besitzt hohe Zugelastizität. Drückt man mit dem Finger auf eine Stelle der Haut, so trägt Elastin dazu bei, dass diese Beule nicht bestehen bleibt, sondern die Haut sich wieder glatt zieht. Elastin kann sich auf mehr als die doppelte Länge dehnen. In jedem Bindegewebe ist Elastin neben dem Kollagen vorhanden. Elastin lagert sich nicht spontan zu Ketten zusammen, wie Kollagen das tut, sondern wird durch ein spezielles Protein zusammengehalten (das Fibrillin). Mutiert dieses Molekül, so können sich die Elastinfasern nicht mehr richtig vernetzen. Dadurch geht die Elastizität verloren.

heutigem Kenntnisstand stellen die durch freie Radikale verursachten Schäden in den Zellstrukturen die Hauptursache für den Alterungsprozess dar. Um den Alterungsprozess zu bekämpfen, müssen Aufnahme und Produktion der freien Radikale unter Kontrolle gebracht werden. Außerdem setzt der Organismus freie Radikale durch körpereigene Abwehrkraft ein, um Krankheitserreger zu bekämpfen. Unphysiologisch hohe Konzentrationen freier Radikale können durch krebserzeugende Substanzen (Kanzerogene) wie beispielsweise Zigarettenrauch, Alkohol, Umweltgifte oder ionisierende Strahlung hervorgerufen werden. Der menschliche Organismus verfügt über zahlreiche enzymatische und nicht-enzymatische Abwehrmechanismen, die der Organismus in Bekämpfung der Freien Radikale einsetzt. Sie können sich nicht gegenseitig ersetzen. Zu den enzymatischen Schutzmechanismen werden in der Zelle gelegene Enzyme gerechnet (wie Glutathionperoxidase, Katalase und Superoxiddismutase). Zu den nicht-enzymatischen Schutzmechanismen gehören Glutathion, Harnsäure, Albumin und auch über die Nahrung zugeführte Antioxidantien. Zu den Antioxidantien zählen das fettlösliche Vitamin E, das wasserlösliche Vitamin C und die sekundären Pflanzenstoffe (u.a. Beta-Karotin, Chlorophyll, Polyphenole). Die heutige Wissenschaft kennt eine breite Vielzahl der in Obst und Gemüse enthaltenen Phytochemikalien und Antioxidantien, die unsere Zellen vor den freien Radikalen schützen. Um ausreichenden Schutz gegen freie Radikale zu haben, müssen wir regelmäßig Tag für Tag eine ausreichende Menge dieser Stoffe zu uns nehmen. Mangelzustände können einen beschleunigten Alterungsprozess auslösen.

15.4 Grillen

Grillen ist eine beliebte Form u.a. das Fleisch zum Verzehr vorzubereiten. Leider können krebserzeugende Stoffe (Benzpyrene) bei unsachgemäßem Grillen auf das Grillgut gelangen. Gefahr besteht u.a. durch das herabtropfende Fett und durch das Schwärzen des Grillguts. Da herabtropfendes Fett über verstärkte Rauchentwicklung den Gehalt krebserregender Substanzen (Benzpyren) auf dem Grillgut erhöhen kann, soll nicht in der waagerechten Lage, sondern in der senkrechten Position gegrillt werden. Schwarzgeräucherte Fleischwaren während Grillen weisen höhere Mengen an krebserregenden auf. Daher sollte die äußere Schicht der schwarzgeräucherten Nahrungsmittel nicht verzehrt werden.

Kasseler, Schinken, Speck und die meisten Wurstsorten werden mit Pökelsalz konserviert. Sie erhalten dadurch die rötliche Farbe sowie das typische Pökelaroma und werden vor Verderb durch Bakterien geschützt. Das im Pökelsalz enthaltene Nitrit ist für die Entstehung krebserzeugender Nitrosamine verantwortlich. Temperaturen über 145°C begünstigen die Bildung von Nitrosaminen.

- Verzehren Sie Vitamin-C reiche Lebensmittel mit Grillgut.
- Grillen Sie bei niedrigen Temperaturen.
- Verzehren Sie keine schwarzgeräucherten Lebensmittel.

15.5 Heterozyklische Amine

Je nach Zubereitung (Kochen, Braten, Grillen, Backen, Toasten) von Fleisch und Fisch können chemische Verbindungen mit unerwünschten Eigenschaften in unseren Lebensmitteln gebildet werden. Beim zu starken Braten vom

Fleisch können krebserregende Substanzen gebildet werden. Heterozyklische Amine entstehen durch zu starkes Bräunen von Fleisch und Fleischprodukten. Diese Substanzen entstehen als Folge einer chemischen Reaktion zwischen den Aminosäuren des Proteins und dem Kreatin⁵³ des Muskelgewebes. Mehrere Untersuchungen haben gezeigt, dass die heterozyklischen Amine ein erhebliches genotoxisches und mutagenes⁵⁴ Potential haben. Sie sind Risikofaktor für mehrere Tumorarten, insbesondere für den Dickdarmkrebs. In der Fachliteratur werden aber auch Magen-, Ösophagus-, Prostata-, Pankreas-, Nieren- und Brustkrebs mit heterozyklischen Aminen in Verbindung gebracht. Die Konzentration dieser Substanzen nimmt mit der zunehmenden Temperatur stark zu. Erhöht man die Backofentemperatur von 200°C auf 250°C, so steigt die Konzentration der heterozyklischen Amine auf das Dreifache. Ebenso enthalten Bratensoßen aus Fleischsaft und Bratsatz reichlich polyzyklische Amine.

- Backen Sie möglichst bei niedrigen Temperaturen
- Braten Sie das Fleisch möglichst nicht durch (das Fleisch sollte auf jeden Fall durchgekocht sein.)

15.6 Insulinresistenz

Ist die Antwort der Körperzellen auf das Hormon Insulin vermindert, so spricht man von Insulinresistenz. Hoher Blutzuckerspiegel und Übergewicht begünstigen die Entstehung einer Insulinresistenz. Eine Insulinresistenz kann zur Entwicklung von Diabetes mellitus Typ II führen. Diabetes mellitus oder

⁵³ Kreatin trägt in Wirbeltieren u. a. zur Versorgung der Muskeln mit Energie bei. Kreatin wird in der Niere, der Leber und in der Bauchspeicheldrüse produziert.

⁵⁴ Mutagene sind äußere Einwirkungen, die das Erbgut eines Organismus verändern.

Zuckerkrankheit basiert auf einer verminderten oder fehlenden Insulinproduktion bzw. nicht ausreichender Insulinwirksamkeit am Erfolgsorgan. Die Insulinausschüttung wird nach der Nahrungsaufnahme stimuliert. Da Insulin ein Wachstumshormon ist, kann ein lang anhaltend hoher Insulinspiegel die Krebsentwicklung begünstigen. Tierexperimentelle Studien zeigen, dass Insulin an der Entwicklung von Brustkrebs beteiligt ist.

Die Insulinresistenz lässt sich durch Verminderung des Körpergewichts (Abbau von Übergewicht) und eine Umstellung der Eßgewohnheiten bessern. Die Veränderungen der Eßgewohnheiten sollen basieren auf:

- einer Reduktion der Fettaufnahme,
- einer Reduktion der Zuckeraufnahme und
- einem vermehrten Konsum pflanzlicher Nahrungsmittel.

Anhaltend hohe Blutzuckerspiegel begünstigen die vermehrte Komplexbildung zwischen Glukose und Proteinen. Diese Komplexbildung erfolgt entweder durch die im Blut zirkulierenden Proteine (wie Blutfarbstoff) oder mit Bindegewebe (Kollagen). Dadurch werden die Strukturen verschiedener körpereigener Proteine verändert. So kann man z.B. im Blut von Diabetikern höhere Werte von Hämoglobin A_{1c} nachweisen. Hämoglobin A_{1c} ist ein Amadori-Produkt⁵⁵, dessen Vorkommen mit der Höhe des Blutzuckerspiegels ansteigt. Hämoglobin A_{1c} ist eine Variante des Proteins Hämoglobin (Blutfarbstoff), das für den Sauerstofftransport im Blut verantwortlich ist. Bildet Glukose mit Bindegewebe (Kollagen) einen Komplex, so geht die Elastizität des Bindegewebes (Kollagen) verloren. Einen positiven Effekt auf den Blutzuckerspiegel haben Polyphenole aus pflanzlichen Nahrungsmitteln. Dieser

⁵⁵ Amadori-Produkte sind chemische Strukturen, die durch Bindung einer Aldehydgruppe (CHO) des Zuckers mit einer Aminogruppe (NH₂) eines Proteins entstehen.

Effekt basiert auf einer Aktivierung von Enzymen, die an der Bildung von Glykogen⁵⁶ beteiligt sind. Außerdem wird die Aktivität von Enzymen erniedrigt, die am Abbau von Glykogen beteiligt sind.

15.7 Lebensmittelzusatzstoffe

Lebensmittelzusatzstoffe erhöhen nicht nur die Haltbarkeitsfrist der Nahrungsmittel, sondern sie verbessern bzw. bewahren auch die Qualität der Nahrungsmittel. Manche Zusätze verhindern das Ranzigwerden von Fetten oder die Trennung von Produkten in ihre Bestandteile. Andere Zusätze verbessern die Rieselfähigkeit von Pulvern und verhindern die Klumpenbildung. Die zugesetzten synthetischen Zusätze machen nur einen geringen Anteil der zahlreichen Inhaltsstoffe der Nahrung aus. Sie unterliegen einer Zulassungspflicht. In Tierversuchen konnten keine bzw. begrenzte krebserregende Wirkungen für diese Substanzen festgestellt werden. Kritisch sind die Süßstoffe Saccharin und Cyclamat. Weitere Probleme stellen Pökeln und Räuchern dar. Obwohl durch verbesserte technische Möglichkeiten die Konzentration der Benzpyrene in geräucherten Lebensmitteln ständig reduziert wird, können diese niedrigen Konzentrationen trotzdem eine Gesundheitsgefährdung darstellen. Gepökelte Fleischerzeugnisse und Käse stellen ein großes Problem für die Gesundheit dar. Erhitzt man gepökelte Nahrungsmittel, so entstehen krebserregende Nitrosamine. Einen guten

⁵⁶ Glykogen ist die Form, in welcher der Körper die Kohlenhydrate speichert. Die Glykogenspeicher des Organismus sind sehr begrenzt. So beträgt die maximale Aufnahmefähigkeit der Glykogenspeicher zwischen 500-1100 g. Glykogen wird in der Leber und den Muskeln gespeichert. Eine angemessene Nahrungsaufnahme (reich an Kohlenhydrate) nach einem Bewegungsprogramm hat einen positiven Effekt bei der Energiespeicherung in Form von Glykogen. Die Muskeln mit höheren Energiereserven an Glykogen weisen eine größere Ausdauer auf. Allein durch richtiges Training, ohne entsprechende Ernährung, können die Glykogenspeicher nicht aufgefüllt bzw. ausgebaut werden.

Schutzmechanismus bietet der gleichzeitige Konsum von frischen pflanzlichen Lebensmitteln.

Die Lebensmittelzusätze können für unseren Körper unentbehrlich, nützlich oder bedeutungslos sein. In höheren Dosen können sie spezielle pharmakologische Wirkung ausüben und zu Vergiftungserscheinungen führen.

	Eigenschaft	Beispiel
E100 bis E180	Farbstoffe	Beta-Karotin
E200 bis E290	Konservierungsmittel	Pökelsalz
E300 bis E322	Antioxidationsmittel	Vitamin C
E400 bis E483	Emulgatoren, Stabilisatoren	_____
E950 bis E959	Süßstoffe	Aspartam
E1400 bis E1442	Modifizierte Stärken	_____

15.7.1 Glutamat (E620-E625)

Als Glutamat bezeichnet man die ionisierte Form der Glutaminsäure. Sie ist eine α -Aminoglutarsäure und zählt zu den Aminosäuren. Glutaminsäure spielt im Zellstoffwechsel eine wesentliche Rolle, da sie über den Citratzyklus in Verbindung zum Stoffwechsel⁵⁷ von Kohlenhydraten steht. Sie kommt im Eiweiß des Quarks und der Getreidekörner vor. Glutamat ist die wichtigste nervenerregende Substanz (Neurotransmitter) im zentralen Nervensystem der Wirbeltiere. Sie wird aus den Synapsen der Nervenzellen freigesetzt und bindet an spezifische Glutamat-Rezeptoren. Sie kommt dadurch nur im Gehirn vor und wird vom Körper selbst gebildet. Glutamat wird in Lebensmittelzusatzangaben normalerweise als "Geschmacksverstärker" deklariert.

⁵⁷ Stoffwechsel bedeutet Aufnahme, Transport und chemische Umwandlung von Stoffen in einem Organismus sowie die Abgabe von Stoffwechselendprodukten an die Umgebung.

Viele wohlschmeckende Lebensmittel (wie reife Tomaten und Käse) enthalten hohe Gehalte an freiem Glutamat. Aus diesem Grund werden sie schon seit Jahrhunderten in der Küche als 'natürliche' Geschmacksverstärker geschätzt. In der asiatischen Küche werden Fischsaucen und Algenextrakte als Glutamat-spender verwendet. Als Geschmacksverstärker werden Lebensmitteln Glutamate wie Glutaminsäure (E 620) oder deren Salze wie Mononatriumglutamat (E 621), Monokaliumglutamat (E 622), Calciumdiglutamat (E 623), Monoammoniumglutamat (E 624), Magnesiumdiglutamat (E 625) zugesetzt. Diese verursachen die Geschmacksrichtung Umami⁵⁸ und gelten bei Überempfindlichkeit als Auslöser des Chinarestaurantsyndroms⁵⁹. Die Mengen an Glutamat, die künstlich zugesetzt werden, sind in der Regel sehr viel höher als die natürlichen Vorkommen in streng schmeckenden Nahrungsmitteln wie Parmesan. Die Glutamat-Menge eines - nicht streng schmeckenden - Mahles mit Glutamatzusatz nach Industrieempfehlung der Glutamatmenge, entspricht der Menge, die in 400 Hühnereiern enthalten ist. Glutamat in Lebensmitteln kann folgende Nebenwirkungen haben:

- Auslösung einer Hyperaktivität,
- Verursachung einer Konzentrationsschwäche,
- Auslösung von Müdigkeit, die erst einige Stunden nach dem Verzehr eintritt und
- Beeinflussung der Insulinausschüttung aus der Bauchspeicheldrüse.

⁵⁸ Umami ist die Bezeichnung für eine der Grundqualitäten des Geschmacks. Als erster beschrieb der japanische Forscher Kikunae Ikeda 1908 die Geschmacksqualität des Umami. Bei seinen Experimenten fand Ikeda heraus, dass es eine Geschmacksqualität abseits der üblichen Einteilung in süß, sauer, salzig und bitter gibt, welche besonders proteinreiche Nahrungsmittel anzeigt.

⁵⁹ Beim Chinarestaurant-Syndrom handelt es sich um eine Reaktion auf die Salze der Glutaminsäure, die allerdings bisher in wissenschaftlichen Studien noch nicht eindeutig belegt werden konnte. Es handelt sich jedoch nicht um eine Allergie im klassischen Sinn, denn Glutaminsäure ist eine lebensnotwendige Aminosäure, sondern eher um eine Überempfindlichkeit gegen die Aufnahme von Glutamaten mit der Nahrung.

15.7.2 Schwefeldioxid (E220-E227)

Schwefeldioxid (SO_2) ist ein farbloses, stechend riechendes und sauer schmeckendes, giftiges Gas. Es entsteht vor allem bei der Verbrennung von schwefelhaltigen fossilen Brennstoffen wie Kohle oder Erdölprodukten, die bis zu 4 Prozent Schwefel enthalten. Dadurch trägt es in erheblichem Maß zur Luftverschmutzung bei und ist der Grund für sauren Regen. Das Schwefeldioxid bildet mit Wasser schweflige Säure (H_2SO_3). Schweflige Säure wird als Gas (Schwefeldioxid) oder in wässriger Lösung zur Lebensmittelkonservierung verwendet. Daneben kommen verschiedene Salze der schwefligen Säure zum Einsatz. Diese Sulfite unterscheiden sich in ihrer Wirkung und können je nach Anwendungsgebiet gezielt ausgewählt werden. Schwefeldioxid hat einen starken, stechenden Eigengeschmack. Es ist chemisch sehr reaktionsfreudig und kann deshalb mit Lebensmittelinhaltsstoffen vielfältige Wechselwirkungen eingehen. Schwefeldioxid wirkt konservierend, bakterizid, bleichend und hemmt oxidative Reaktionen. Es stabilisiert Vitamin C und verhindert Verfärbungen. Aus diesen Gründen findet es vielfältige Anwendungen in der Nahrungsmittelindustrie. Viele Nahrungsmittel werden mit Schwefelverbindungen konserviert. Zu diesen Nahrungsmitteln gehören u.a. Bier, Kartoffeln, Wein und Trockenfrüchte.

Antimikrobielle Wirkung: Schwefeldioxid hemmt bei Konzentrationen von 20mg/kg das Wachstum von Schimmelpilzen und Hefen. Folgen sind:

- die Verhinderung der enzymatischen Bräunung, etwa bei frischen Kartoffeln, oder die Verhinderung anderer unerwünschter Bräunungsvorgänge,
- die Stabilisierung der Farbe etwa von Trockenfrüchten oder die Bleichung von Zucker, es unterdrückt Oxydationsprozesse.

Milchsäure reagiert empfindlich auf Schwefeldioxid. Die konservierende Eigenschaft von Schwefelverbindungen war schon in der Antike und im Alten China bekannt. Seit dem späten Mittelalter wird es zur Haltbarmachung von Lebensmitteln genutzt.

Schwefeldioxid ist für eine große Zahl verschiedener Lebensmittel zugelassen. Höchstmengen als Summe von Schwefeldioxid und Sulfiten sind je nach Anwendungsgebiet 30-200 mg/kg (berechnet als Schwefeldioxid), in Ausnahmefällen 2000 mg/kg (Trockenfrüchte). Alle übrigen Lebensmittel, die nicht ausdrücklich genannt werden, dürfen max. 10mg/kg Schwefeldioxid aufweisen. Im Wein ist das Schwefeln ein allgemein übliches Verfahren zur Haltbarmachung (160-400 mg/l). Je nach Weinart kann die tolerierbare Tagesdosis schon mit 1-2 Gläser erreicht werden. Trockener, roter Wein hat in der Regel einen geringeren Schwefeldioxidgehalt als weißer, süßer Wein. Trockenfrüchte wie Trockenaprikosen, -birnen, -pfirsiche mit max. 2000mg/kg Trockenbananen (1000 mg/kg), Trockenbirnen und -äpfel (600 mg/kg), Meerrettich-Masse, Frucht- und Gemüsezubereitungen und Kartoffelgerichte enthalten Sulfite.

Empfindliche Personen verspüren nach dem Genuss behandelter Nahrungsmittel ein Engegefühl in Brust. Besonders empfindlich können Asthmatikern reagieren, da Schwefeldioxid die Atemwege zusammenziehen kann. Intoleranzreaktionen gegen sulfithaltige Wirkstoffe können Auslöser für Asthmaattacken und andere eher seltene Symptome sein. Die Mehrheit der Fälle beruht wahrscheinlich auf einer Überreaktion auf inhaliertes SO₂. Die meisten Patienten mit sulfitinduziertem Asthma haben ein schweres chronisches Asthma, das oft korticosteroid abhängig ist. Manche aspirinempfindlichen Asthmatiker zeigen eine Kurzatmigkeit nach Einnahme von Wein oder Lebensmitteln, die Sulfite aber auch Salizylate enthalten. Lebens-

gefährliches Asthma wurde nach der Einnahme von sulfithaltigen Lebensmitteln und Getränken berichtet. Es gibt keine Verbindung zwischen Sulfitsensibilität und dem Grad der Überreaktion der Luftwege. Klinische Fälle von Kontaktallergien, die auf Sulfite zurückgeführt werden können, wurden beobachtet. Schweflige Säure zerstört Vitamin B1 und Biotin.

15.7.3 Orthophosphorsäure (E 338)

Phosphor ist in jeder lebenden Zelle vorhanden. Im menschlichen Körper speichert das Knochenskelett ca. 500 g Phosphor in Form von Calciumphosphat. An allen wichtigen Energieübertragungen im Organismus ist Phosphor beteiligt. Der Stoffwechsel des Phosphors steht in engem Zusammenhang mit dem des Calciums. Die beiden Mineralstoffe sollten im Verhältnis 1,2/1 (Phosphor/Calcium) zugeführt werden. Erhält der Körper ständig zu viele Phosphate, kann es zum Herauslösen von Calcium aus den Knochen kommen. Phosphorsäure (auch: Orthophosphorsäure) wird als Zusatzstoff vor allem als Säuerungsmittel und Stabilisator eingesetzt. Orthophosphorsäure erfüllt als Säuerungsmittel viele verschiedenartige Aufgaben:

- Sie verleiht dem Geschmack eine angenehm säuerliche Note.
- Sie gibt der Oberfläche das charakteristische Aussehen.
- Sie erzeugt die Triebkraft von Backpulver.
- Sie lässt Limonadetabletten aufbrausen usw.

Alle Limonaden enthalten das Säuerungsmittel Orthophosphorsäure (E 338), welches zur geschmacklichen Abrundung beigelegt wird. Diese Substanz steht im Verdacht, bei Kindern Verhaltensstörungen (Unruhe, Nervosität und Unkonzentriertheit) zu verursachen. Außerdem steht sie in Verdacht, Hyperaktivität auszulösen. Die Hyperaktivität kann verschieden stark ausgeprägt

sein von starken Behinderungen bis hin zu minder schwerwiegender Verhaltenstörungen.

15.7.4 Erythrosin (E127)

Erythrosin ist ein roter Farbstoff. Er ist in saurer oder neutraler Umgebung farblos, nimmt jedoch in alkalischer Lösung eine tiefrote Farbe an. Der Farbstoff wird daher auch als pH-Indikator verwendet. Er ist nicht lichtecht, verträgt jedoch Hitze bis 140°C. Erythrosin ist ein Fluorescinfarbstoff; d.h. er besteht aus Jodverbindungen. Jod fördert die Aktivität der menschlichen Schilddrüse. Er wird Fruchtcocktails, Gelees, Getreideprodukten, Kirschprodukten, Knoblauchwurst, Schokolade, Sorbet, Salami, Speiseeis zugesetzt. In Tierversuchen wirkt E127 auf das Zentralnervensystem. Außerdem führt er zu geringfügigen Veränderungen der Schilddrüsenfunktion. Bei hyperaktiven Kindern trägt E127 zu Verhaltensauffälligkeiten bei. Die allgemeine Verträglichkeit von Erythrosin ist nicht eindeutig erwiesen. Laboruntersuchungen weisen auf eine mögliche Beteiligung an der Ausbildung des hyperkinetischen Syndroms hin. Möglich ist die Ausbildung von Proteinfarbstoffkomplexen, welche die Blut-Hirnschranke überwinden können. Unter bestimmten Bedingungen können bei der Lebensmittelverarbeitung Fluoresceine (anorganische Jodverbindung) entstehen. Diese können die Nieren schädigen.

15.7.5 Benzoessäure und Benzoate (E210 – E219)

Benzoessäure wird sowohl als freie Säure als auch in Form ihrer Salze (Benzoate) verwendet. Ihre konservierende, antimikrobielle Wirkung basiert auf dem Säureanteil. Anders als die Sorbinsäure ist die Benzoessäure nur zur Konservierung saurer oder gesäuerter Produkte geeignet. Sie schützt vor allem vor Schimmelbefall und unerwünschter Nachgärung. Sie wirkt auch

gegen Hefen und aflatoxinbildende Schimmelpilze. In den zur Konservierung erforderlichen Konzentrationen kann Benzoesäure geschmacklich auffallen. Benzoesäure kommt natürlicherweise in vielen Beeren und Früchten vor, etwa in Pflaumen, Preisel-, Heidel- oder Johannisbeeren. Benzoate können bei empfindlichen Personen zu roten Streifen und Brennen auf der Haut führen. Asthmatiker können auf Benzoesäure mit Atemnot und Niesanfällen reagieren. Benzoate in Lebensmitteln können Urticaria bei Erwachsenen und Kindern auslösen. Benzoesäure und ihre Salze werden vom menschlichen Organismus über die Darmwand aufgenommen. Benzoesäure und ihre Salze können gesundheitsschädlich wirken auf Personen, die empfindlich auf Acetylsalicylsäure (ASS) reagieren, den Wirkstoff zahlreicher Schmerzpräparate. Es können sowohl Allergien wie Pseudoallergien auftreten.

15.7.6 Oxidationshemmer, Antioxidationsmittel (E300-E321)

Antioxidationsmittel findet man z.B. in Speisefetten, Fruchtgetränken, Trockenfrüchten usw. Antioxidationsmittel verzögern das Ranzigwerden von Speiseölen und fetthaltigen Speisen. Bekannte Antioxidationsmittel sind Ascorbinsäure (Vitamin C) und Vitamin E. Ascorbinsäure verbessert die Struktur von Brotteig. Leider wird dieser Zusatz beim Backen völlig zerstört. Sie ist die chemische Bezeichnung für Vitamin C. Dieses ist im Pflanzen- und Tierreich weit verbreitet und für den Menschen lebensnotwendig. Ascorbinsäure wird zu verschiedenen technologischen Zwecken in der Lebensmittelverarbeitung eingesetzt. Ohne Höchstmengenbeschränkungen für Lebensmittel ist Ascorbinsäure allgemein zugelassen. Weit verbreitet ist die Verwendung von Ascorbinsäure als Mehlbehandlungsmittel. Es fördert die Maschinentauglichkeit der Teige sowie die Krumen- und Porenbildung. In den üblichen Verzehrsmengen gilt Ascorbinsäure als unbedenklich. Sie ist

wasserlöslich und wird über den Harn ausgeschieden. Eine ständige Überdosierung von Ascorbinsäure kann zu Nieren- und Blasensteinen führen. Grund dafür ist das Abbauprodukt der Ascorbinsäure Oxalsäure.

15.7.7 Tartrazin E102

Der zitronengelbe Azofarbstoff Tartrazin ist eine gut wasserlösliche Substanz. Er bleibt farbecht auch in sauren Lebensmitteln sowie bei Licht und hohen Temperaturen. Tartrazin kann Asthma auslösen, aber solch eine Reaktion ist sehr selten. Tartrazin kann auch Urticaria, atopische Dermatitis oder eine Hyperkinese auslösen. Ein hyperaktives Kind ist ständig in Bewegung und zappelt. Stimmungsschwankungen, Panikanfälle und Temperamentausbrüche sind häufig. Eine farbstofffreie Diät kann die Symptome der Hyperaktivität manchmal mildern. Die Substanzen, die Hyperaktivität auslösen können, sind:

- Tartrazin (der orange Farbstoff) und
- Benzoesäure (Konservierungsstoff).

15.7.8 Cochenille E120

Cochenille ist ein wasserlöslicher, roter Farbstoff. Er wurde alkoholischen Getränken (Campari), Süßwaren, Konfitüre, rot geädertem Käse mit Fruchtgeschmack und aromatisierten Frühstücksgetreideprodukten zugesetzt. Cochenille wird nur noch sehr eingeschränkt verwendet und durch andere Farbstoffe ersetzt. Cochenille ist der einzige zugelassene Lebensmittelfarbstoff tierischer Herkunft. Er wird von den Weibchen der Cochenille-Schildlaus abgesondert, die auf einer speziellen in Mexiko kultivierten Kaktus-Art lebt. Schon die Azteken haben das Cochenille-Sekret zum Färben von Textilien und Lebensmitteln genutzt.

15.8 Mykotoxine (Pilzgifte)

Über 300 verschiedene Mykotoxine sind bekannt. Mykotoxine sind toxische Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, die während des Pilzwachstums auf Lebensmitteln gebildet werden. Zu den Mykotoxinen gehören u. a.:

- Aflatoxine⁶⁰,
- Alternia-Toxine⁶¹ und
- Patulin⁶².

Mykotoxine werden durch den Konsum von belasteten Lebensmitteln pflanzlicher oder tierischer Herkunft aufgenommen. Mykotoxine führen wegen ihres niedrigen Molekulargewichts zu keiner Antikörperbildung und damit nicht zu einer echten Immunabwehr. Ihre Wirkung kann, abhängig von der Toxinart, akut und chronisch toxisch sein. Mykotoxine können bei Menschen folgende Wirkungen haben:

- Krebsauslösend wirken, insbesondere die Aflatoxine auf Nüssen,
- das zentrale Nervensystem schädigen,

⁶⁰ Aflatoxine sind natürlich vorkommende Mykotoxine, die von zwei Schimmelpilzarten (*Aspergillus flavus* und *Aspergillus parasiticus*) gebildet werden. Aflatoxine haben Krebs erzeugende Wirkung auf Menschen. Die Tumoren treten besonders häufig in Leber und Magen auf. „*Aspergillus flavus*“ ist in der Natur häufig und weit verbreitet. Man findet ihn meist auf Erdnüssen und Pistazien. Schimmelpilze befallen organische Substrate jeden Typs, wenn die Bedingungen für ihr Wachstum günstig sind. Solche wachstumsbegünstigenden Bedingungen sind z. B. hohe Temperatur und Feuchtigkeit. Man unterscheidet mindestens 20 verschiedene Aflatoxine, die in der Natur vorkommen, von denen Aflatoxin B₁ für das giftigste gehalten wird. Die tödliche Dosis von Aflatoxin B₁ beträgt bei Erwachsenen 1-10 mg/kg Körpergewicht.

⁶¹ Alternia ist eine Pilzgattung (Schwärzepilze). Sie befällt Getreidearten, aber auch Gemüse und Früchte. Je nach Art geben die Pilze dabei als Stoffwechselprodukte verschiedene Toxine ab, die dann in den jeweiligen Lebensmitteln verbleiben.

⁶² Patulin kann vor allem in angefaultem Kernobst, also Äpfeln und Birnen, gebildet werden. Im Tierversuch Krebs erregend. Das Schimmelpilzgift Patulin kann in hohen Mengen genossen Übelkeit verursachen, zu Magenschleimhautentzündungen und zu Leberschäden führen.

- das Immunsystem schädigen,
- das menschliche Erbgut schädigen,
- Organschäden verursachen und
- enzymatische Stoffwechselprozesse hemmen oder einleiten.

Um die Bildung der Mykotoxine zu unterbinden, sollen Sie:

- auf richtige Lagerung von Lebensmitteln achten und
- verschimmelte Lebensmittel vermeiden.

15.9 Nitrate

Nitrat kommt als natürlicher Bestandteil in allen Lebensmitteln vor. Der Nitratgehalt der Lebensmittel unterliegt großen Schwankungen. Lichtintensität und Belichtungsdauer, Temperatur, Bodenfeuchtigkeit und Standort sind dafür ausschlaggebend. Bei Gewächshauskulturen, mit Erntezeit in den lichtarmen Wintermonaten, werden besonders hohe Nitratgehalte festgestellt. Bei einigen Lebensmitteln tierischer Herkunft, wie Fleischprodukten, Käse und Fischprodukten, wird Nitrat bzw. Nitrit aus lebensmitteltechnischen Gründen absichtlich hinzugegeben, da Nitrat das Wachstum gefährlicher Bakterien verhindert.

Das mit der Nahrung und dem Trinkwasser aufgenommene Nitrat kann bakteriell zu Nitrit reduziert werden. Aus Nitrit können Nitrosamine entstehen, welche krebserregend wirken. Außerdem kann Nitrit mit dem Blutfarbstoff Hämoglobin reagieren, wobei das nicht mehr zum Sauerstofftransport fähige Methämoglobin entsteht. Da die Nitrosaminbildung durch hohe Temperaturen begünstigt wird, sollten mit Nitritpökelsalz hergestellte

Fleisch- (Kasseler, Schinken, Speck) und Milchprodukte nicht gegrillt, gebraten oder gebacken werden.

Natürlicher Nitratgehalt in verschiedenen Gemüsearten (mg Nitrat pro kg Frischsubstanz)

	Minimum	Maximum
Grünkohl	10	3640
Weißkohl	10	3230
Spinat	20	2720
Chinakohl	20	2610
Feldsalat	180	2980
Kopfsalat	230	3290
Rettich	300	3770
Möhren	90	1100
Kohlrabi	360	2950
Schinken roh	21,6	1384
Rohwürste schnittfest	7	1042

15.10 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe stellen eine Substanzgruppe dar, von der etwa 250 verschiedene Verbindungen bekannt sind. Eine der wichtigsten Substanzen dieser Gruppe ist Benz(a)pyren. Dieses Benz(a)pyren wirkt im Tierversuch stark krebserzeugend. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe entstehen beim Hoherhitzen und der unvollständigen Verbrennung z. B. beim Grillen und Backen, aber auch beim Verbrennen von Benzin in Automotoren. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe befinden sich auch im Tabakrauch. Außerdem können sie beim Räuchern von

Lebensmitteln entstehen. Im Lebensmittelbereich sind sämtliche Herstellungs- und Behandlungsvorgänge betroffen, bei denen Lebensmittel stark erhitzt werden, mit Verbrennungsgasen oder Rauch in Kontakt kommen. Dazu gehören das Backen von Brot, das Rösten von Kaffee und das Braten bzw. insbesondere das Grillen von Fleisch über dem offenen Feuer. Auch schwarzgeräucherte Produkte wie Schinken oder Fisch können höhere polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe Werte aufweisen. Kohlenhydratreiche Lebensmittel bilden beim Kochen und Backen polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Die Konzentration dieser Substanzen nimmt mit der zunehmenden Temperatur enorm zu.

- Verzichten Sie möglichst auf das Grillen über Holz- oder Zapfenfeuer.
- Wenn Sie Holzkohle benutzen, lassen Sie die Holzkohle vor dem Auflegen des Grillgutes gut durchglühen.
- Verwenden Sie möglichst Vertikal-Grillgeräte.
- Verwenden Sie Aluminiumschalen, damit das herabtropfende Fett nicht in die Glut tropfen kann.
- Verzehren Sie wenige geräucherte Produkte.
- Beim Grillen verzichten Sie auf Fleisch mit hohem Fettgehalt. Stattdessen nehmen Sie mageres Fleisch.
- Tupfen Sie Marinade ab, bevor Sie das Grillgut auf den Grill legen.

15.11 Salz

Speisesalz besteht aus Natrium und Chlor, die mengenmäßig die wichtigsten Mineralstoffe in der menschlichen Ernährung sind. Sie spielen eine lebenswichtige Rolle für den Wasserhaushalt, das Nervensystem, die Verdauung und den Knochenbau. Der Körper eines Erwachsenen enthält etwa 150 bis 300 Gramm Salz. Normalerweise reichen täglich 5 Gramm Kochsalz zur Bedarfs-

deckung aus. In ganz seltenen Fällen z.B. bei extremen sportlichen Leistungen, hohem Fieber, lang andauernden Durchfällen oder häufigem Erbrechen ist mehr Kochsalz nötig. Übermäßiger Salzkonsum kann zur Entwicklung von Bluthochdruck beitragen.

Salz überdeckt den charakteristischen Eigengeschmack der Lebensmittel. Es ist bereits in einer Reihe von Lebensmitteln wie Brot, Wurst, Käse, Fertiggewürzen enthalten, so dass insgesamt die Salzzufuhr für eine gesunde Ernährung meist zu hoch ist. Es gibt einen möglichen Zusammenhang zwischen einem hohen Salzkonsum und der Entstehung von Magenkrebs. Salz verursacht Schäden in der Schutzschicht des Magens. Dadurch können vermehrt DNS-Synthesen und eine erhöhte Zellproliferation⁶³ in Gang gesetzt werden. Außerdem können krebserregende Substanzen direkt in die geschädigten Zellen eintreten. Salz erfüllt im Körper andererseits lebenswichtige Aufgaben:

- Bei der Erhaltung der Gewebespannung
- Bei der Regelung des Wasserhaushalts
- Bei der Bildung des Magensaftes

Ein hoher Salzkonsum:

- verursacht eine vermehrte Kalziumausscheidung,
- beschleunigt die Entstehung von Osteoporose⁶⁴,
- provoziert eventuell Asthmaanfälle.

⁶³ Eine erhöhte Zellproliferation bedeutet eine erhöhte Vermehrungsrate der Zellen im Vergleich zur geringeren Verlustrate.

⁶⁴ Osteoporose ist ein übermäßiger Abbau der Knochensubstanz und Knochenstruktur. Dadurch steigt die Gefahr von Knochenbrüchen.

15.12 Übergewicht

Übergewicht erhöht das Risiko, an eine Vielzahl von Tumoren zu erkranken. So besteht ein Zusammenhang zwischen der Entstehung von Tumoren des Endometriums (Schleimhaut des Gebärmutterkörpers), Brust und Niere und dem Übergewicht. Vor allem zeigen hormonabhängige Tumore sowohl bei Frauen als auch bei Männern eine deutliche Abhängigkeit nicht nur von der Körperfettmasse, sondern auch von der Körperfettverteilung. Weiterhin erhöht das Übergewicht die Gefahr, an Dickdarmkrebs zu erkranken. Die Anhäufung von Fett im Bauchbereich scheint die Ursache für eine Insulinresistenz⁶⁵, Hyperinsulinämie⁶⁶, Glukoseintoleranz, einem nicht-insulinabhängigen Diabetes mellitus, eine Hypertonie⁶⁷ und Fettstoffwechselstörungen zu sein. Tierexperimentelle Untersuchungen ergaben, dass eine Gewichtsabnahme durch Verringerung der Kalorienaufnahme oder durch andere Faktoren (u.a. Bewegung und vermehrten Ballaststoffverbrauch) das Vorkommen, beispielsweise von Brustkrebs merklich reduziert. Dass der Fettkonsum eine Brustkrebsentstehung begünstigt, ist auf komplexe Interaktionen zwischen der Energieaufnahme und Energiespeicherung zurückzuführen. Die durch Übergewicht bedingten Gesundheitsstörungen und Folgekrankheiten können durch eine Gewichtsreduktion signifikant gebessert oder ganz beseitigt werden.

Neueste Erkenntnisse weisen darauf hin, dass ehemalige Sportlerinnen wesentlich seltener Brustkrebs und bösartige Tumoren der reproduktiven

⁶⁵ Unter der Insulinresistenz versteht man ein vermindertes Ansprechen der Körperzellen auf das Hormon Insulin.

⁶⁶ Hyperinsulinismus beschreibt den Zustand einer über das normale Maß hinaus erhöhten Konzentration des Hormons Insulin im Blut.

⁶⁷ Hypertonie bedeutet die Erhöhung des Blutdrucks über die Norm hinaus.

Organe im Vergleich zu Nichtsportlerinnen entwickeln. Dieses lässt sich am einfachsten damit erklären, dass die Sportlerinnen, die in jedem Lebensalter schlanker als Nichtsportlerinnen waren, einen niedrigeren Östrogenspiegel und einen höheren Anteil an schwach-wirksamen Östrogen hatten. Tierexperimentelle Untersuchungen zeigten, dass eine Gewichtsabnahme durch Verringerung der Kalorienaufnahme oder durch andere Faktoren (u. a. Bewegung, vermehrten Ballaststoffverbrauch) das Vorkommen beispielsweise von Brustkrebs merklich reduziert. Eine Gewichtsreduzierung soll nicht auf einer auf dem Markt vorhandenen Diät basieren. Sie soll vielmehr durch eine Reduktion der Energieaufnahme und Erhöhung des Energieverbrauchs durch vermehrte Bewegung erreicht werden, da das Übergewicht in der Regel durch falsches bzw. gestörtes Essverhalten verursacht wird.

In einer amerikanischen Studie stellte man bei Frauen mit extremem Übergewicht ein um 1,53fach erhöhtes Brustkrebsrisiko fest. Dieses Risiko ist altersabhängig. Nur bei Frauen mit einem Alter über 55 Jahre ist der BMI⁶⁸ ein Indikator für Brustkrebs. Die Gründe für einen Zusammenhang von extremem Übergewicht und einer Brustkrebsentwicklung sind nur teilweise bekannt. Seit geraumer Zeit weiß man, dass es einen Zusammenhang zwischen dem

⁶⁸ BMI (Body-Mass-Index) stellt das beste Maß für die Erfassung der Körperfettmasse dar. Einteilung des BMI in verschiedenen Klassen:

Untergewicht	BMI < 20
Normalgewicht	20 < BMI < 24,9
Übergewicht	25 < BMI < 29,9
Fettsucht	BMI > 30-39,9
Extreme Fettsucht	BMI > 40.

BMI = Körpergewicht (kg) / Körperlänge in Quadrat (m²)

Beispiel: Berechnung von BMI eines 60 kg schweren und 165 cm großen Menschen

BMI = 60 kg / 1,65 m x 1,65 m → BMI = 60 kg / 2,72 m² → BMI = 24,2 kg/m²

weiblichen Hormon Östrogen⁶⁹ und Brustkrebs gibt. Dieses weibliche Hormon wird u.a. im Fettgewebe gebildet.

Übergewicht und Fettsucht stehen häufig als Ursache hinter Diabetes mellitus und Bluthochdruck. Übergewichtige leiden häufig an Belastungsluftnot, Gelenkbeschwerden und einer psychologischen Beeinträchtigung ihres Selbstwertgefühls. Übergewicht kann auch mit anderen Erkrankungen wie der Entstehung von Krebs, Gicht, Gallensteinen, Herzmuskelschwächen, Venenleiden und degenerativen Gelenkerkrankungen in Verbindung gebracht werden. Eine Verkürzung der Lebenserwartung ist die Folge. Die diagnostischen Möglichkeiten des Arztes sind bei erheblich vermehrter Fettmasse eingeschränkt.

15.13 Sonstige Faktoren

Hier werden weitere Faktoren, die eine krebsauslösende Eigenschaft besitzen, kurz beschrieben.

15.13.1 Höhenstrahlen

Die galaktische kosmische Strahlung (Höhenstrahlung) ist eine Komponente der natürlichen Umgebungsstrahlung, der wir auch auf der Erde ständig ausgesetzt sind. Die Quelle der kosmischen Strahlung ist das Weltall. Durch die Lufthülle der Erde wird die kosmische Strahlung zum größten Teil absorbiert. Am Erdboden tritt nur ein Bruchteil der primären Strahlungsleistung auf. Diese primäre kosmische Strahlung besteht vor allem aus Elektronen, Positronen und Neutronen sowie Röntgen- und Gamma-

BMI-Berechnung z.B. <http://www.novafeel.de/bmi/bmi.htm>

⁶⁹ Östrogen ist das wichtigste weibliche Sexualhormon. Östrogen wird hauptsächlich in den Eierstöcken produziert.

strahlen. Durch Übertragung ihrer Energie können Protonen und schnelle Ionen die Erbsubstanz (DNS) schädigen. Der kosmische Teilchenstrom trifft mit zeitlich konstanter Intensität auf die Erdatmosphäre und löst Kernreaktionen mit den Luftmolekülen aus. Dabei werden sekundäre energiereiche Teilchen erzeugt. Diese von der Primärstrahlung erzeugten Teilchen bilden die Sekundärstrahlung, die bis zum Erdboden vordringen kann. In Deutschland trägt die kosmische Strahlung mit ca. 0,3 mSv⁷⁰ pro Jahr etwa 15% der natürlichen Strahlenbelastung des Menschen bei. Die durchschnittliche jährliche Gesamtbelastung auf der Erde beträgt ca. 1,5-2 mSv pro Jahr. Das Magnetfeld der Erde hat großen Einfluss auf die primäre und sekundäre Strahlung. Bestimmte Primärteilchen können in äquatorialen Breiten kaum in die Atmosphäre eindringen. Sie werden zu den Polen hin abgelenkt. Aus diesem Grund ist die Sekundärstrahlung in polaren Gebieten intensiver als in äquatorialen. Sie ist auch die Ursache von Nordlichtern. Die Intensität der kosmischen Höhenstrahlung variiert mit der Höhe, der geographischen Breite und der Sonnenaktivität.

Mit zunehmender Höhe steigt der Strahlungspegel, da die Dichte der die Erde umhüllenden schützenden Luftschicht mit der Höhe abnimmt. Flüge mit Ballons und Flugzeugen in den unterschiedlichen Breiten zwischen dem Äquator und den Polen haben vor allem in den sechziger Jahren in den USA zu wichtigen Erkenntnissen über die Strahlenexposition in Verkehrsflugzeugen geführt:

- Die Strahlendosis verdoppelt sich etwa alle 1500 m.

⁷⁰ Ein Maß für die Strahlenexposition und deren Gefährlichkeit ist die sogenannte Äquivalenzdosis. Die heute gültige Einheit ist „Sievert“ (SV).

- Sekundär erzeugte Neutronen tragen zu einem erheblichen Teil zur Exposition in Reiseflughöhen bei. Sie durchdringen die dünne Flugzeugwand fast ungehindert und besitzen eine vergleichsweise hohe biologische Wirksamkeit.
- Der Neutronenfluss ist an den Polen etwa um Faktor 5 (in 10 km Höhe) größer als am Äquator. Sein Anteil ist dort also an der Gesamtexposition erheblich größer.

„Neue Studien zeigen, dass Piloten, Flugbegleiter und Vielflieger einem sehr viel höheren Krebsrisiko ausgesetzt sind als bislang bekannt. Grund ist die völlig unterschätzte Neutronenstrahlung, die in den üblichen Flughöhen ungehindert die Maschine durchschießt und dabei in den Körperzellen der Insassen eine Spur der Zerstörung hinterlässt. Obwohl die Strahlenbelastung z.B. des Flugpersonals viermal höher ist als die von Atomkraftwerksarbeitern und für jeden einzelnen pro Jahr der Menge von umgerechnet 300 Röntgenaufnahmen des Brustkorbes entspricht, gibt es bis heute keinerlei Strahlenschutz für diese Berufsgruppe.“ MONITOR (ein Programm des ARD) berichtete am 29.06.2000.

Um Treibstoff zu sparen, fliegen Düsenflugzeuge heutzutage in Höhen von 10 bis 12 Kilometern, Überschall-Flugzeuge sogar bis zu 18 Kilometer hoch. Dort ist der Luftwiderstand geringer, die Dichte ionisierter Strahlen allerdings höher. In einer Empfehlung aus dem Jahr 1990 hat die internationale Kommission für Strahlenschutz (ICRP) das fliegende Personal und die sogenannten Vielflieger als beruflich strahlenexponierte Personen eingestuft. In den letzten Jahren haben mehrere Studien auf ein deutlich erhöhtes Krebsvorkommen unter dem fliegenden Personal hingewiesen. Sie kann einerseits

durch die Höhenstrahlung und andererseits durch eine erhöhte Ozonbelastung, welcher dieser Personenkreis ausgesetzt ist, begründet sein.

15.13.2 Psychischer Stress

Der Einfluss von Stress bezüglich der körpereigenen Abwehrkraft wurde sowohl für gesunde Personen als auch für unterschiedliche Patientengruppen belegt. Wiederholt zeigte sich, dass belastende Ereignisse wie z.B. Tod des Partners, Arbeitsplatzverlust, Probleme im familiären Umfeld oder auch Prüfungssituationen mit einer Veränderung unterschiedlicher zellulärer und hormonaler Abwehrfunktionen einher gehen.

Negative Gefühle wie Niedergeschlagenheit, Einsamkeit, Angst und Anspannung schwächen die körpereigene Abwehrkraft. Die Eröffnung der Diagnose einer Krebserkrankung stellt für die betroffene Person eine extreme psychische Belastung dar. Schlechte Diagnosen mobilisieren vielfältige Ängste und Sorgen. Sie lösen häufig Gefühle der Isolation, Hilf- und Hoffnungslosigkeit aus. Auch die chirurgische, chemo- oder strahlentherapeutische Behandlung der Erkrankung ist - neben enormen körperlichen Belastungen - mit einer starken psychischen Beanspruchung der betroffenen Person verbunden.

Stressmanagement kann nicht nur die Krankheitsbewältigung erleichtern, sondern kann auch das Überleben verlängern. Stressmanagement dämpft die Empfindlichkeit für Stress und festigt die Abwehr. Psychisches Wohlbefinden übt einen fördernden Einfluss auf die körpereigene Abwehrkraft aus. Untersuchungen haben gezeigt, dass Menschen mit einer Krebserkrankung von entsprechenden psychischen Hilfsangeboten profitieren. Ihre seelische und körperliche Befindlichkeit, ihre Lebensqualität und ihre körpereigene

Abwehrkraft stellen sich günstiger dar als die von Personen, die solche psychologischen Hilfsangebote nicht wahrnehmen. Eine einfühlsame Mitbetreuung des Patienten durch den Arzt, die Krankenschwester, den Seelsorger und gegebenenfalls durch den Psychotherapeuten kann sehr hilfreich sein. Der offene Austausch innerhalb der Familie über Sorgen und Probleme, die mit der Krankheit verbunden sind, vermindert die Angst. Das offene Gespräch über Ängste, Verzweiflung und Traurigkeit hilft die Situation besser bewältigen zu können. Es vermittelt Nähe, Wärme und gefühlsmäßige Unterstützung. Durch eine derartig verstärkte Zuwendung wird dem Betroffenen signalisiert, dass er nicht im Stich gelassen wird. Dieses beugt einem depressiven Rückzug und einer Isolierung vor.

15.13.3 Rauchen

Über 10000 Einzelstoffe mit krebserregendem Potential wurden bis heute im Zigarettenrauch gefunden. Der Zigarettenrauch besteht aus dem so genannten Hauptstromrauch, der sich bei einer Temperatur von 950° C entwickelt, und dem Nebenstromrauch, der bei 350° C durch das Glimmen der Zigarette gebildet wird. Der Zigarettenrauch enthält in hoher Konzentration Kohlenmonoxid. Es wird schnell in den Blutstrom absorbiert und an den Blutfarbstoff (Hämoglobin) gebunden. Der Rauch enthält weitere Substanzklassen wie z. B. Thiocyanate. Auch sie kommen in hoher Konzentration in der Gasphase des Zigarettenrauches vor. Die Entgiftungsmechanismen finden zum Teil in der Leber statt. Das Nikotin des Tabaks wird für die akuten Wirkungen des Zigarettenrauchs verantwortlich gemacht. Über den Blutstrom erreicht es das Gehirn in 7 Sekunden. Der Abbau findet in der Leber statt, wobei es in 20-30 Minuten (Halbwertszeit) zur Hälfte abgebaut wird. Der passiv eingeatmete Rauch besteht hauptsächlich aus dem Nebenstromrauch. Seine Stoffe

gelangen in die Lunge und gefährden dabei die Schleimhäute der Atemwege. Das Rauchen ist nicht nur verantwortlich für die Entwicklung von Lungenkrebs, sondern auch für die Entwicklung anderer Tumoren im Bereich von Bauchspeicheldrüse, Brust, Gebärmutterhals, Harnblase, Kehlkopf, Luftröhre, Mundhöhle, Speiseröhre und Magen. Im Vergleich zu Nichtrauchern zeigen Raucher eine dosisabhängige Zunahme der Todesfälle für Tumoren im Bereich Lunge, Bauchspeicheldrüse, Kopf-Hals und Niere. Außerdem ist das Risiko der Raucher doppelt so hoch, an Tumoren der Blase und Leukämie zu erkranken. Das Risiko, an Myeloma zu erkranken, ist bei Rauchern um das dreifache höher als bei Nichtrauchern. Passivrauchen ist für eine kleine, aber wichtige Zunahme des Lungenkrebses bei gesunden Nichtrauchern verantwortlich. Für alle Krebsformen besteht eine Dosis-Wirkungs-Beziehung. Das Krebsrisiko hängt mit der Intensität und Dauer des Konsums zusammen. Es erhöht sich mit der ansteigenden Zahl der täglich gerauchten Zigaretten, der Dauer der Rauchjahre, dem Ausmaß der Inhalation und dem frühen Beginn des Rauchens. Wissenschaftliche Studien zeigen eine Verkürzung der Lebensdauer von Rauchern um 5,5 Minuten pro gerauchte Zigarette. Bereits 5 Jahre nach der Aufgabe des Rauchens sinkt die Gefahr, an Tumoren der Speiseröhre zu erkranken, um 50%. Weiterhin verursacht Rauchen eine Reduktion der Konzentration von Vitamin C. Durch den fehlenden Schutz dieses Vitamins können u.a. in wässrigem Milieu unkontrollierte Oxidationsprozesse ablaufen. Aus diesem Grund können z. B. die Karotinoide vermehrt oxidiert werden. Hierbei entsteht eine sehr giftige Substanzklasse (oxidierte Karotinoide), die die Krebsentstehung begünstigt.

Die Aufgabe des Rauchens hat viele positive Effekte im Rahmen einer Tumorbehandlung. Es verringert Komplikationen und die Entstehung neuer

Erkrankungen. Wird das Rauchen trotz Tumordiagnose nicht eingestellt, so nimmt die Gefahr der Entstehung sekundärer bösartigen Erkrankungen zu. Außerdem wird die Wiederkehr des Tumors zum Teil begünstigt. Der Verzicht auf Zigaretten während der Tumorbehandlung hat folgende Vorteile:

- Chirurgische Therapie: Durch Abgewöhnung des Rauchens wird die Nikotinzufuhr unterbrochen. Die Stimulierung des Nervensystems durch Nikotin findet nicht mehr statt. Es kommt unter Nikotineinfluss zu einer Zunahme des Herzschlags, Blutdrucks und der Thrombozytenaggregation (Aneinanderlagern von Blutplättchen ohne Funktions- und Strukturänderung). Beim Nikotinstopp verbessert sich die Kapazität des Blutes zum Sauerstofftransport. Es verringern sich die Gefahren der Thrombose-Entwicklung, Lungenembolie und der gestörten Wundheilung. Es ist dringend zu empfehlen, zwei Monate vor einer geplanten Operation das Rauchen einzustellen.
- Chemotherapie: Rauchen verstärkt die negativen Wirkungen des Tumors bzw. der Therapie auf das Immunsystem. Es empfiehlt sich, während der Chemotherapie auf das passive und aktive Rauchen zu verzichten.
- Radiotherapie: Wissenschaftliche Studien zeigen eine geringere Ansprech- und schlechtere Überlebensrate bei Patienten mit Tumoren im Bereich des Kopf-Halses, sofern diese während der Strahlentherapie das Rauchen nicht einstellen. Außerdem sind eine Reihe von Nebeneffekten u.a. Entzündungen im Bereich der Mundschleimhaut, Verlust des Geschmacksinns und eine abnorme Mundtrockenheit zu erwarten. Das Resultat und die Nebeneffekte der Strahlentherapie auf die Tumoren des Atmungsorgans können durch Abgewöhnung des Rauchens auf unterschiedliche Wege positiv beeinflusst werden.

Der Verzicht auf die Zigarette ist ein Muss für Krebspatienten und Gesunde. Wir können durch Verzicht auf das Rauchen unser individuelles Risiko an Krebs zu erkranken reduzieren. Folgendermaßen kann sich der Verzicht auf das Rauchen auswirken:

20 min nach der letzten Zigarette normalisiert sich die Temperatur von Händen und Füßen.

8 Stunden nach dem Rauchstopp hat sich das Kohlenmonoxid im Blut verflüchtigt und dem Sauerstoff Platz gemacht.

1 Tag nach dem Rauchstopp verringert sich das Herzinfarkttrisiko.

2 Wochen bis 3 Monate nach dem Rauchstopp verbessert sich die Durchblutung des Körpers, die Lungenkapazität erhöht sich um bis zu 30%.

1 Jahr nach dem Rauchstopp ist das Risiko von Herz- und Kreislauferkrankungen nur noch halb so groß wie bei Rauchern.

5 Jahre nach dem Rauchstopp sinkt das Schlaganfallrisiko auf das eines Nichtrauchers

10 Jahre nach dem Rauchstopp hat sich die Rate der Lungenkrebs-Todesfälle gegenüber Weiterrauchern halbiert. Das Risiko von Krebserkrankungen in Mund, Halsbereich, Speiseröhre, Blase, Niere und Bauchspeicheldrüse verringert sich.

15 Jahre nach dem Rauchstopp entspricht das Herz- und Kreislauftrisiko dem Nichtraucher.

Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen einen guten Schutz der Polyphenole aus Traubenkernen gegen Tabakextrakte. Bei diesen Untersuchungen war der schützende Effekt von Polyphenolen höher als der einer isolierten Verabreichung von Vitamine E und C oder einer Kombination von Vitamine E und C (siehe den Abschnitt sekundärer Pflanzenstoffe).

15.13.4 Sonnenstrahlen

Sonnenstrahlen geben uns Licht und Wärme. Für die Bildung von Vitamin D sind sie unabdingbar. Wissenschaftliche Studien deuten auf einen schützenden Effekt der Sonnenstrahlen gegen Krebsentwicklung hin. Dieser schützende Effekt gilt insbesondere für die Tumoren des Dickdarms, der Eierstöcke, von Brust und Prostata. Andererseits wirken Sonnenstrahlen im Übermaß schädlich. Übermäßige Sonnenstrahlen begünstigt u.a. die Entwicklung von Hauttumoren.

Das Spektrum der ultravioletten Strahlen wird in drei Komponenten unterteilt:

- **UVC** ist in der Bandbreite von 265-280 nm zu finden. Es ist giftig für die lebenden Organismen. In der Regel kann es jedoch die Erde nicht erreichen.
- **UVB** ist in der Bandbreite von 280-320 nm zu finden. Im Gegenteil zu UVC können die UVB-Strahlen wegen der abnehmenden Ozonschicht die Erdoberfläche erreichen. UVB-Strahlen werden für die Entwicklung von Krebs verantwortlich gemacht. Sie können u.a. Schäden an der Erbsubstanz, eine Abnahme der immunologischen Funktionen und wahrscheinlich eine Veränderung der hormonellen Wirkweise hervorrufen.
- **UVA** ist in der Bandbreite von 320-400 nm zu finden. Diese Strahlen können Krebs verursachen. Weiterhin können sie die körpereigene Abwehrkraft unterdrücken, eine Veränderung des Hormonhaushalts hervorrufen, sowie negative Effekte auf Sehkraft und Hautalterung haben.

15.13.5 Umweltverschmutzung

Umweltfaktoren sind für Krebsentstehung und Entwicklung entscheidend, da es sich primär um einen zellulären Prozess mit Veränderung der Erbsubstanz handelt. Die Mehrzahl der Krebserkrankungen können durch die

Wirkung chemischer Substanzen aus unserer Umwelt ausgelöst werden. Die Krebsentstehung wird begünstigt durch die gleichzeitige Wirkung verschiedener chemischer Substanzen, wenn die entsprechenden Schutzmechanismen des Körpers fehlen bzw. unzureichend funktionieren. Zum Teil potenzieren sich die Wirkungen mehrerer Chemikalien und machen diese dann zu gefährlichen Krebsgiften.