

Aus der Klinik und Poliklinik für Hämatologie/Onkologie  
der Universität Würzburg

Direktor: Professor Dr. med. Hermann Einsele

**Ernährungsberatung in der Onkologie – Eine Fragebogen-basierte  
Analyse zur Erfassung des subjektiven und medizinischen  
Beratungsbedarfs von krebskranken Patienten am Comprehensive Cancer  
Center der Uniklinik Würzburg**

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der  
Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von

Julia Bianca Jendretzki

aus Nürnberg

**Nürnberg, August 2022**

Referent: Prof. Dr. med. Ralf Bargou

Koreferent: Prof Dr. med. Birgitt van Oorschot

Dekan: Prof. Dr. med. Matthias Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 13. Juli 2022

Die Promovendin ist Ärztin

## **VORWORT**

In dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist.



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. Einleitung</b> .....	1
<b>1.1. Grundlagen der Ernährungsmedizin</b> .....	1
1.1.1. Energiehaushalt und -bedarf.....	1
1.1.2. Mangelernährung.....	4
1.1.3. Ernährungsscreenings zur Beurteilung des Ernährungszustandes .....	6
1.1.4. Ernährungsassessments zur Beurteilung des Ernährungszustandes... 8	
1.1.4.1. Klinische Diagnostik und Erfassung der Ernährungssituation .....	9
1.1.4.2. Anthropometrie und Messung der Körperzusammensetzung .....	10
1.1.4.3. Laborchemische Diagnostik .....	13
<b>1.2. Zusammenhänge zwischen Ernährung und Krebserkrankungen</b> .....	14
<b>1.2.1. Einfluss der Krebserkrankung auf den Ernährungszustand</b> .....	15
1.2.1.1. Veränderungen des Energiehaushaltes und Stoffwechsels.....	15
1.2.1.2. Gewichtsverlust und Mangelernährung bei Tumorerkrankungen .....	18
1.2.1.3. Nebenwirkungen der Antitumorthherapie .....	20
<b>1.2.2. Einfluss der Ernährung auf die Krebserkrankung</b> .....	22
1.2.2.1. Adipositas als Risikofaktor für die Krebsentstehung .....	22
1.2.2.3. Krebsdiäten.....	24
<b>1.2.3. Ziele einer Ernährungsberatung und -therapie bei Krebspatienten</b> .....	25
<b>1.3. Ziele der Arbeit</b> .....	27
<b>2. Material und Methoden</b> .....	28
<b>2.1. Ethikvotum</b> .....	28
<b>2.2. Auswahl des Patientenkollektivs</b> .....	28
<b>2.3. Fragenbogenbasierte objektive und subjektive Erfassung des Ernährungszustandes und Beratungsbedarfs</b> .....	29
<b>2.3.1. Untersucherbogen</b> .....	29
2.3.1.1. Erhebung allgemeiner Patientendaten .....	29
2.3.1.2. MUST-Screening .....	29
<b>2.3.2. Patientenbogen</b> .....	31
<b>2.4. Datenauswertung</b> .....	34
<b>3. Ergebnisse der Studie</b> .....	35
<b>3.1. Patientencharakteristika und anthropometrische Daten</b> .....	35
<b>3.2. Auswertung des MUST-Screenings</b> .....	40
<b>3.3. Onkologische Daten</b> .....	44

- Inhaltsverzeichnis -

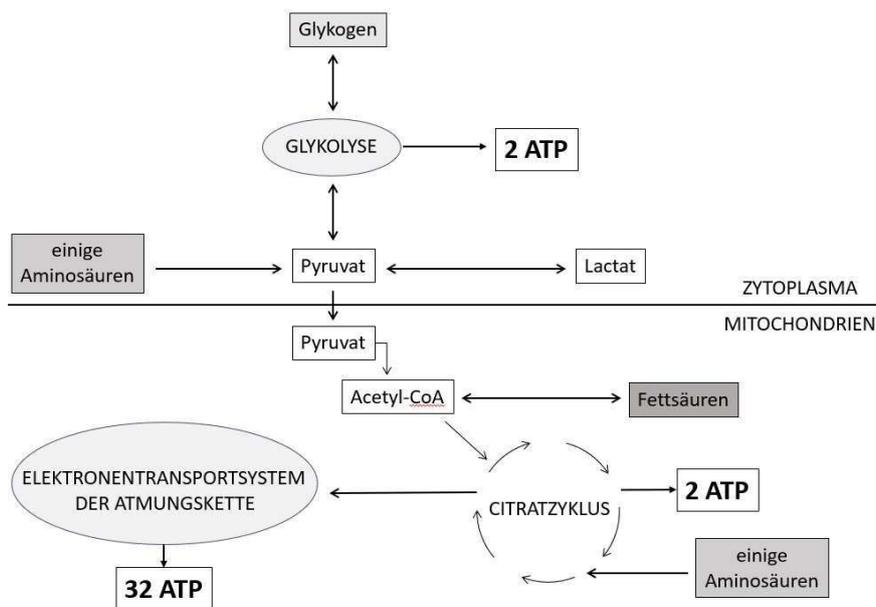
<b>3.4. Auswertung des Patientenbogens .....</b>	<b>48</b>
<b>3.4.1. Allgemeines Interesse und Informationsbedarf.....</b>	<b>48</b>
<b>3.4.2. Ernährungsprobleme.....</b>	<b>53</b>
<b>3.5. Zusammenfassung der statistischen Kernaussagen.....</b>	<b>58</b>
<b>4. Diskussion.....</b>	<b>61</b>
<b>4.1. Ernährungszustand.....</b>	<b>61</b>
<b>4.1.1. Die Prävalenz an Mangelernährung im nationalen und internationalen Vergleich .....</b>	<b>61</b>
<b>4.1.2. Der BMI als Screening-Parameter für Mangelernährung.....</b>	<b>64</b>
<b>4.2. Ernährungsprobleme als Folge der Chemotherapie .....</b>	<b>66</b>
<b>4.3. Ernährungsumstellung .....</b>	<b>68</b>
<b>4.3.1. Gesunde Ernährung zur Prävention und Therapie von Krebs.....</b>	<b>68</b>
<b>4.3.2. Kritik an kohlenhydratarmer und ketogener Ernährung .....</b>	<b>70</b>
<b>4.4. Verbesserung der Informationsvermittlung .....</b>	<b>72</b>
<b>4.5. Stärken und Schwächen der Studie .....</b>	<b>73</b>
<b>4.6. Schlussfolgerungen .....</b>	<b>75</b>
<b>5. Zusammenfassung .....</b>	<b>77</b>
<b>6. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>78</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>89</b>

# 1. Einleitung

## 1.1. Grundlagen der Ernährungsmedizin

### 1.1.1. Energiehaushalt und -bedarf

Jeder im menschlichen Körper stattfindende, sowohl aktive als auch passive, Prozess benötigt Energie. Diese Energie entsteht in unseren Zellen durch biologische Oxidation der mit unserer Nahrung aufgenommenen Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße. Als Motor unseres Systems synthetisieren die Mitochondrien unserer Körperzellen den organischen Energiespeicher Adenosintriphosphat (ATP). Angetrieben werden sie durch die aerobe Glykolyse von Glykogenspeichern in Muskeln und Leber und durch die  $\beta$ -Oxidation der Fettsäuren. Eine vereinfachte Darstellung der im Zytoplasma und Mitochondrien ablaufenden Prozesse zeigt *Abbildung 1* [1].



**Abb. 1** Vereinfachte Darstellung der biochemischen Prozesse zur Energiegewinnung (mod. nach Silverthorn). *ATP* = *Adenosintriphosphat* [1].

Der Energiebedarf ist abhängig vom Grundumsatz (GU). Das ist das Minimum an Energie, das benötigt wird, um für die passive Struktur- und Aufrechterhaltung der Grundfunktionen des Körpers unter Standardmessbedingungen (unbekleidet, morgens, nüchtern, ruhig liegend,

Umgebungstemperatur von 27 – 29 °C) zu sorgen. Der GU macht mit mindestens 60 % den größten Teil des Gesamtenergieumsatzes (Total Energy Expenditure, TEE) aus. Er ist genetisch determiniert und unterliegt tageszeitlichen Schwankungen. Weitere Einflussfaktoren sind Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht, Muskelmasse, körperlicher Trainingszustand, Hormonstatus und Sympathikusaktivität. So haben Frauen beispielsweise aufgrund ihrer größeren Körperfettmasse einen um 10 % niedrigeren GU als Männer. Zudem nimmt der GU mit zunehmendem Alter ab [2].

Als grobe Faustformel für den GU gilt, dass dieser etwa 1 kcal pro Stunde und Kilogramm Körpergewicht beträgt [3]. Genauer lässt sich der GU durch indirekte Kalorimetrie bestimmen oder wie im klinischen Alltag bevorzugt mithilfe etablierter Formeln, wie der von Harris und Benedict (*Tabelle 1*) oder der World Health Organization (WHO) [4, 5].

**Tab. 1** Schätzung des Grundumsatzes (GU) in kcal/d bei Gesunden nach der Formel von Harris und Benedict [4].

<b>GU Männer</b>	$66,5 + 13,7 \times \text{Gewicht (kg)} + 5 \times \text{Länge (cm)} - 6,8 \times \text{Alter (Jahre)}$
<b>GU Frauen</b>	$655,1 + 9,6 \times \text{Gewicht (kg)} + 1,8 \times \text{Länge (cm)} - 4,7 \times \text{Alter (Jahre)}$

Ein weiterer Faktor des TEE ist der Arbeits- oder Leistungsumsatz. Hier ergeben sich die größten interindividuellen Unterschiede des Energiebedarfs. Je nach Höhe und Art des täglichen Aktivitätsniveaus einer Person steigt oder sinkt ihr Arbeitsumsatz und damit auch ihr Energiebedarf. Zudem wird er von Körpergewicht und genetischen Faktoren beeinflusst. Zur Berechnung des TEE wird der Arbeitsumsatz in Form eines Faktors zwischen 1,2 - 2,4 für die körperliche Aktivität (physical activity level, PAL) mit dem Grundumsatz multipliziert. Der PAL ist umso höher, je körperlich anstrengender berufliche Tätigkeiten und Freizeitaktivitäten sind. Auch Belastungsfaktoren wie Stress und Schmerz können den Arbeitsumsatz erhöhen, ihr Einfluss ist bislang jedoch nicht genauer bestimmbar.

$$TEE \text{ (kcal)} = GU \text{ (kcal)} \times PAL$$

Der Energiegehalt unserer Nahrung wird durch die Wärme gemessen, die bei vollständiger Verbrennung dieser unter Sauerstoffzufuhr freigesetzt wird. Die Maßeinheit für diesen Energiegehalt ist die Kalorie. Die entstandene Wärme wird als physikalischer Brennwert bezeichnet und gibt an, wie viele Kalorien in einem Gramm eines Nährstoffes enthalten sind. Durch unvollständige Verdauungs-, Resorptions- und Verstoffwechslungsprozesse kann jedoch nicht die komplette in der Nahrung enthaltene Energie genutzt werden. Ein Teil wird über Stuhl und Urin ausgeschieden. Hieraus ergibt sich der physiologische Brennwert, der die Energie beschreibt, die dem Körper tatsächlich zur Verfügung steht [2, 3]. *Tabelle 2* zeigt die physikalischen und physiologischen Brennwerte unserer Nährstoffe.

**Tab. 2** Mittlerer physikalischer und physiologischer Brennwert in kcal/g der Energielieferanten (\*nach Hahn *et al.* 2016; \*\*nach Biesalski *et al.* 2018) [3, 6].

	Kohlenhydrate	Fett	Eiweiß	Alkohol
physikalischer Brennwert*	4,2	9,3	5,5	7,1
physiologischer Brennwert**	4,0	8,9	3,9	7,1

Die Berechnung des Energiebedarfs und der damit einhergehenden angemessenen Energiezufuhr ist für eine Ernährungsberatung und -therapie essenziell, unterliegt jedoch starken interindividuellen Schwankungen. Das Ergebnis darf deswegen nur als Schätzwert angesehen werden. Für diese Berechnung gilt die Multiplikation des Gewichts mit einem Energiefaktor zwischen 26 und 40, der sich ähnlich wie der PAL nach dem täglichen Aktivitätsniveau richtet [2].

$$\text{Energiebedarf (kcal)} = \text{Körpergewicht} \times \text{Energiefaktor (kcal)}$$

Als Faustregel gilt im klinischen Alltag für mobile Patienten eine Energiezufuhr von 25 - 35 kcal/kg KG/d, für immobile von 20 - 25 kcal/kg KG/d. Zur Deckung des Energiebedarfs empfiehlt die Arbeitsgemeinschaft der Fachgesellschaften für Ernährung in Deutschland, Österreich und der Schweiz die Aufnahme von 45 – 55 % Kohlenhydraten, 30 – 35 % Fette und 15 – 20 % Proteine. Es sollten zudem ausreichend Mineralien, Vitamine und Ballaststoffe sowie Wasser zu sich genommen werden [7, 8].

### **1.1.2. Mangelernährung**

Eine Mangelernährung entsteht dann, wenn ein Ungleichgewicht zwischen Nahrungsaufnahme und -bedarf besteht. Ursache hierfür können sowohl exogene als auch endogene Faktoren sein. Dazu zählen eine verminderte Aufnahme von Nährstoffen, ein erhöhter Bedarf oder eine unzureichende oder veränderte Verwertung der aufgenommenen Nährstoffe. Zudem unterscheidet man nach Art der Mangelernährung. Bei der quantitativen Mangelernährung liegt ein Kaloriendefizit vor, diese Form ist mit einem Gewichtsverlust und bei längerem Andauern mit einer Unterernährung assoziiert. Die qualitative Mangelernährung ist hingegen im Sinne einer Fehlernährung zu werten, der ein Mangel an speziellen Nährstoffen wie Mineralien oder Vitaminen zugrunde liegt. In den meisten Fällen handelt es sich um eine kombinierte Form der Mangelernährung, die dann als globale Malnutrition bezeichnet wird [9, 10].

Bislang gibt es noch keine einheitliche internationale Definition für die krankheitsassoziierte Mangelernährung [10]. Im Folgenden soll sich an den Kriterien der Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) und der Europäischen Gesellschaft für klinische Ernährung und Stoffwechsel (ESPEN) orientiert werden. Beide Gesellschaften beziehen sowohl den Body Mass Index (BMI) als auch einen ungewollten Gewichtsverlust mit ein [11, 12].

Laut der DGEM-Terminologie der klinischen Ernährung [11] gilt bereits eines der folgenden Kriterien als ausreichend für die Diagnosestellung einer Mangelernährung:

- BMI < 18,5 kg/m<sup>2</sup>
- Ungewollter Gewichtsverlust > 10 % in den letzten drei bis sechs Monaten
- BMI < 20 kg/m<sup>2</sup> und ungewollter Gewichtsverlust > 5 % in den letzten drei bis sechs Monaten

Des Weiteren gilt laut DGEM-Leitlinie eine Nüchternperiode von länger als sieben Tagen als unabhängiges definierendes Kriterium für eine Mangelernährung. Nüchtern wird hierbei definiert als eine tägliche orale Nahrungszufuhr von unter 500 kcal [7, 11]. Für Erwachsene, die älter als 65 Jahre sind, werden die Werte

für BMI und den Gewichtsverlust angepasst. So gilt für diese Altersgruppe bereits ein BMI von unter 20 kg/m<sup>2</sup> oder ein Gewichtsverlust von mehr als 5 % in drei Monaten als ausreichend für die Diagnosestellung einer Mangelernährung. Grund hierfür ist, dass im Alter bereits ein geringer Gewichtsverlust bedeutsame Folgen haben und mit einer erhöhten Mortalität einhergehen kann [13].

Während die DGEM und ESPEN nicht nur eine statische, sondern auch eine dynamische Größe in ihre Kriterien miteinbeziehen, sieht die WHO bislang nur ein signifikantes Untergewicht mit einem BMI von unter 18,5 kg/m<sup>2</sup> als hinreichendes Kriterium für eine Mangelernährung an. Dem liegt die Tatsache zu Grunde, dass Hunger global betrachtet die Hauptursache für einen mangelhaften Ernährungszustand ist und meist mit Untergewicht einhergeht. In unserer westlichen Welt jedoch spielt vor allem die krankheitsbedingte Mangelernährung eine entscheidende Rolle, die nicht zwangsläufig an einen zu niedrigen BMI gebunden ist [2, 6]. Die Einteilung des BMI nach WHO-Klassifizierung zeigt *Tabelle 3*.

**Tab. 3** Klassifizierung des Body Mass Index in kg/m<sup>2</sup> nach Einteilung der World Health Organization [14].

<b>Untergewicht</b>	< 18,5
<b>Normalgewicht</b>	18,5 - 24,9
<b>Übergewicht</b>	25,0 - 29,9
<b>Adipositas I</b>	30,0 - 34,5
<b>Adipositas II</b>	35,0 - 39,9
<b>Adipositas III</b>	> 40,0

Trotz Mangel einer international einheitlichen Definition und standardisierten Kriterien für die Erfassung einer Mangelernährung ist die klinische Relevanz unumstritten. Entsprechende Screening- und Assessment-Verfahren sollten somit Bestandteil jeder ärztlichen Untersuchung sein [15].

### **1.1.3. Ernährungsscreenings zur Beurteilung des Ernährungszustandes**

Der Schwerpunkt der vorliegenden Studie liegt auf der Evaluation und Etablierung fragebogenbasierter Screening-Methoden zur Beurteilung des Ernährungszustandes. Dabei sollte es sich um rasch durchführbare und kostengünstige Methoden handeln, die eine schnelle Identifikation von Patienten mit bereits bestehender Mangelernährung sowie mit hohem Risiko für eine zukünftige Verschlechterung des Ernährungszustandes ermöglichen. Ein generelles Screening auf Mangelernährung in Klinik und Praxis wird nur selten standardisiert durchgeführt. Die DGEM fordert deswegen ein systematisches und routinemäßiges Screening aller stationär aufgenommenen Patienten, das in regelmäßigen Abständen wiederholt werden soll. Auch bei Tumorpatienten wird ein Screeningverfahren bereits bei Diagnosestellung empfohlen. So kann möglichst frühzeitig eine gezielte Maßnahme zur Stabilisierung des Ernährungszustandes und zur Vorbeugung der aus einer Mangelernährung resultierenden Folgen eingeleitet werden [7, 11].

Von der ESPEN wurden in den Leitlinien von 2002 drei Screening-Methoden empfohlen, die für unterschiedliche Zielgruppen ausgelegt sind. Das Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) für ambulante, das Nutritional Risk Screening (NRS-2002) für stationäre und das Mini Nutritional Assessment (MNA) für geriatrische Patienten. Alle drei Fragebögen sind für Erwachsene konzipiert und können sowohl von Ärzten als auch von medizinischem Assistenzpersonal eingesetzt werden [16].

Das im ambulanten Setting angewandte MUST-Screening wurde von einer Arbeitsgruppe der British Association for Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN) entwickelt [17]. Es werden drei verschiedene Einflussgrößen berücksichtigt und als Risikofaktoren für einen mangelhaften Ernährungszustand eingestuft. Dabei handelt es sich um den Ist-Zustand, der mittels BMI des Patienten dargestellt wird, die Vorgeschichte anhand des Gewichtsverlust der letzten 3 - 6 Monate und die aktuelle Schwere der Erkrankung, die durch eine Nahrungskarenz von voraussichtlich mehr als fünf Tagen gekennzeichnet ist.

Der NRS-2002 Score für hospitalisierte Patienten wurde anhand einer retrospektiven Analyse kontrollierter Ernährungstherapiestudien entwickelt [18]. Er besteht aus zwei Teilen, einem Vorscreening und einem Hauptscreening. Im Vorscreening werden vier Fragen gestellt, die sich mit „Ja“ oder „Nein“ beantworten lassen. Wird eine dieser Fragen mit „Ja“ beantwortet, besteht das Risiko einer Mangelernährung, woraufhin das Hauptscreening vorgenommen wird. In diesem wird die Störung des Ernährungszustandes genauer betrachtet und mit Punkten versehen. Anhand der Gesamtpunktzahl lässt sich ablesen, ob ein ernährungsbedingtes Risiko für den Patienten besteht und ob weitere Maßnahmen eingeleitet werden müssen.

Das MNA wurde speziell für geriatrische Patienten entworfen. Durch eine ausführliche Anamnese kann es Hinweise auf die Ursache der Mangelernährung geben. Neben der Langform des MNA wurde auch eine Kurzform mit nur sechs Fragen, jedoch mit ähnlich guter Aussagekraft entwickelt, die für eine schnelle Routinediagnostik besser geeignet ist. Ergibt die Kurzform ein erhöhtes Risiko für eine Mangelernährung, sollte die vollständige Version des MNA durchgeführt werden [19-21].

An dieser Stelle sei zudem das Subjective Global Assessment (SGA) nach Detsky zu erwähnen [22]. Darin werden anamnestische Daten und körperliche Untersuchung kombiniert, so dass man das SGA nicht als reines Screening Tool bezeichnen kann. Die körperliche Untersuchung umfasst unter anderem die Registrierung von Knöchelödemen, Aszites und den Verlusts von subkutanem Fettgewebe. Das SGA ist sowohl im ambulanten als auch im stationären Setting einsetzbar. Im Gegensatz zu den anderen Screeningverfahren liefert es keinen Punkte-Score, sondern lediglich eine subjektive, klinische Einschätzung und eine Einteilung in verschiedene Gruppe durch den Untersucher. Diese Einschätzung erfolgt anhand einer festgelegten Anleitung [23]. Dennoch erreichte das SGA in Studien eine Reproduzierbarkeit von bis zu 91 %, korrelierte signifikant mit objektiven Laborparametern und wies eine hohe Spezifität und Sensitivität im Hinblick auf die Vorhersage von ernährungsassoziierten Komplikationen auf [22, 24]. Mittlerweile hat der SGA unter anderem Eingang in die deutschen Leitlinien der DGEM für den Bereich der Onkologie gefunden [7].

Table 4 zeigt die bei den genannten Screening-Tools erhobenen Parameter. Die mit Hilfe der Screeningverfahren erhobenen Daten dienen einer ersten qualitativen Einschätzung des Ernährungszustandes des Patienten. Zur Kontrolle und näheren quantitativen Bestimmung sowie zur Ursachenforschung sind im weiteren Verlauf Assessment-Verfahren notwendig.

**Tab. 4** Erhobene Parameter in fragebogenbasierten Ernährungsscreenings.  
 MUST: Malnutrition Universal Screening Tool; NRS: Nutritional Risk Screening; MNA-SF: Mini Nutrition Assessment - Kurzfassung; SGA: Subjective Global Assessment.

	MUST	NRS	MNA-SF	SGA
<b>Body-Mass-Index</b>	x	x	x	
<b>Gewichtsverlust</b>	x	x	x	x
<b>verminderte Nahrungszufuhr</b>		x	x	x
<b>akute Erkrankungsschwere</b>	x	x	x	x
<b>gastrointestinale Symptome</b>				x
<b>neuropsychologische Probleme</b>			x	
<b>Mobilität</b>			x	
<b>eingeschränkte Leistungsfähigkeit</b>				x
<b>körperliche Untersuchung</b>				x
<b>Alter &gt; 70 Jahre</b>		x		

#### 1.1.4. Ernährungssassessments zur Beurteilung des Ernährungszustandes

Im Rahmen eines Assessments lässt sich durch Erfassung der Nahrungsaufnahme, ernährungsrelevanter Symptome, anthropometrischer Daten und Messung der Körper- und Muskelmasse, einer körperlichen Untersuchung und Bestimmung einiger Laborparameter der Ernährungszustand des Patienten differenzierter darstellen. Zudem dient es der Ermittlung von Ursachen der Mangelernährung und ist der Grundstein der Indikationsstellung für eine Ernährungsberatung. Ein Assessment wird für gewöhnlich von ärztlichen oder geschulten Ernährungsfachpersonal durchgeführt und nimmt mehr Zeit in Anspruch als ein Screening [6, 7].

#### 1.1.4.1. Klinische Diagnostik und Erfassung der Ernährungssituation

Als Grundlage der Erfassung des Ernährungszustandes gilt die ausführliche Anamnese und körperliche Untersuchung. Der ungewollte Gewichtsverlust gilt als Leitsymptom der krankheitsassoziierten Mangelernährung. Des Weiteren ist anamnestisch auf vorliegende ernährungsbezogene Beschwerden der Patienten zu achten (z.B. Appetitlosigkeit, Übelkeit, Durchfall und Schluckstörungen) [2].

Die Inspektion und körperliche Untersuchung des Patienten kann erste Hinweise auf eine Mangelernährung oder einen spezifischen Nährstoffmangel geben. Zeichen für eine Mangelernährung können dünne Extremitäten, ein vermindertes Unterhautfettgewebe, schlaaffe Hautfalten sowie hervorstehende Rippen- und Schulterknochen und eine Atrophie der Hand- und Kaumuskulatur sein. Mit Zunahme des Makronährstoffmangels steigt auch das Risiko für einen Mangel bestimmter Mikronährstoffe [25]. *Tabelle 5* zeigt eine Auswahl klinischer Symptome, die Hinweise auf ein spezifisches Nährstoffdefizit geben können.

**Tab. 5** Hinweise klinischer Symptome auf mögliche Nährstoffdefizite (Auswahl) (mod. nach Pirlich et al. 2011) [25].

Organ	klinisches Symptom	Nährstoffdefizit
<b>Haut</b>	Hautblutungen	Vitamin A, C
	Ödeme	Protein, Vitamin B1
	Blässe	Folsäure, Eisen, Biotin, Vitamin B12
	schlechte Wundheilung	Vitamin C, Protein, Zink
<b>Lippen/Mund</b>	Gingivitis	Vitamin C
	Fissuren, Stomatitis	Vitamin B2, Eisen, Protein
	blasse Zunge	Eisen, Vitamin B12
<b>Nervensystem</b>	Verwirrtheit	Vitamin B1, B2, B12, Wasser
	Depression, Lethargie	Biotin, Folsäure, Vitamin C
	periphere Neuropathie	Vitamin B2, B6, B12
	Muskelkrämpfe	Vitamin B6, Kalzium, Magnesium
	Müdigkeit, Apathie	Energie, Biotin, Magnesium, Eisen

In den aktuellen Leitlinien der DGEM wird des Weiteren mindestens die qualitative Erhebung der Nahrungsaufnahme mittels Ernährungsanamnese empfohlen, wenn möglich sollte auch eine quantitative Erhebung mittels eines genauen Ernährungsprotokolls über drei Tage erfolgen [7].

#### 1.1.4.2. Anthropometrie und Messung der Körperzusammensetzung

Durch einfache Mittel und mit nur wenig Aufwand sind Körpergröße, Körpergewicht, Oberarm-, Waden- und Taillenumfang sowie die Hautfaltendicke bestimmbar. Diese Parameter können Rückschlüsse auf die Gesamtzusammensetzung des Körpers geben [2].

Als Maß für die abdominelle Fettmenge gilt der Taillenumfang sowie der Taille-Hüft-Quotient, für das subkutane Fettgewebe die Messung der Trizepshautfaltendicke. Des Weiteren ist durch Messung des Oberarmumfangs eine Abschätzung der Muskelmasse möglich [2]. Mit Hilfe dieser Parameter lässt sich zudem der Armmuskelumfang und die Armmuskelfläche berechnen, wodurch eine Aussage über die Skelettmuskelmasse getroffen werden kann [25].

Für die genannten Parameter existieren Referenzwerte aus der Datenbank der National Health and Nutrition Examination Survey, die aufgrund mangelnder repräsentativer Datenbanken aus dem europäischen Raum auch für Deutschland empfohlen werden [26].

Der bereits erwähnte BMI ergibt sich aus dem Quotienten aus Körpergewicht und quadrierter Körperlänge. Er dient einer schnellen ersten Erfassung des Ernährungszustandes und ist als Teil vieler Screening- und Assessment-Methoden fest etabliert. Er gilt als indirektes Maß für die Fettmasse, liefert allerdings keine Informationen über die genaue Körperzusammensetzung und die Körperfettverteilung. Ein erhöhter BMI kann neben einer hohen Fettmasse ebenso durch eine große Muskelmasse oder Wassereinlagerungen bedingt sein. Zur Feststellung des BMI sollten Körpergröße und -gewicht des Patienten gemessen und nicht erfragt werden. Die Genauigkeit dieser Parameter ist entscheidend für die Aussagekraft des BMI [27]. Sollte eine Messung z.B. bei

bettlägerigen Patienten nicht möglich sein, sind alternative Messmethoden zur Abschätzung von Größe und Gewicht möglich. So lässt sich die Ulna-Länge oder Kniehöhe mittels einer Tabelle in die ungefähre Körpergröße des Patienten umwandeln während der BMI durch Messung des Oberarmumfangs abgeschätzt werden kann [28]. Genaue Anweisungen zu den Alternativmessmethoden finden sich in der von BAPEN herausgegebenen Broschüre zur Durchführung des MUST-Screenings [17]. Aufgrund der limitierenden Faktoren des BMI sollten zusätzlich weitere anthropometrische Parameter erhoben werden, um eine bessere Differenzierung zwischen Fett- und Muskelmasse sowie eine genauere Beurteilung des Ernährungszustandes zu ermöglichen [27].

Neben diesen Parametern gilt die Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) als Mittel der Wahl für eine genaue Bestimmung der Körperzusammensetzung. Sie ist ein sicheres, günstiges, nicht-invasives und reproduzierbares Diagnostikum zur Erkennung und Quantifizierung einer Mangelernährung sowie für allgemeine Verlaufskontrollen des Ernährungszustandes. In *Abbildung 2* werden verschiedene Modelle der Körperzusammensetzung dargestellt.

1-Kompartiment-Modell			
Körpergewicht			
2-Kompartiment-Modell			
Fettfreie Masse			Fettmasse
3-Kompartiment-Modell			
Extrazelluläre Masse	Körperzellmasse		Fettmasse
4-Kompartiment-Modell			
Knochenmineral	Wasser	Proteine	Fettmasse

**Abb. 2** Modelle der Körperzusammensetzung.

Grundlage der BIA ist die Messung des Widerstands des Körpers gegen einen schwachen elektrischen Wechselstrom. Dies ermöglicht die Bestimmung der einzelnen Körperkompartimente mittels Hinzunahme von Alter, Geschlecht und körperbezogener Daten wie Körpergröße und -gewicht.

Der Strom wird nur durch Körperwasser geleitet, weswegen aus dem gemessenen Widerstand auf das Gesamtkörperwasser geschlossen werden kann. Mittels verschiedener Frequenzen lässt sich der intra- vom extrazellulären Flüssigkeitsraum differenzieren. Aus dem Gesamtkörperwasser kann über eine Formel die fettfreie Masse ermittelt werden, deren Differenz zum Körpergewicht die Gesamtfettmasse ergibt [2, 25].

Von besonderer Bedeutung im klinischen Alltag ist der Phasenwinkel. Es handelt sich um einen Rohwert, der sich direkt durch die mittels BIA gemessenen Widerstände ohne Hinzunahme anthropometrischer Größen berechnen lässt. Der Phasenwinkel korreliert mit der Gesamtzellmasse und wird zu deren Bestimmung benutzt. Er liefert somit Informationen über den Zustand der Gewebshydratation und die Integrität der Zellmembranen [25]. Aus der Differenz der Gesamtzellmasse zur fettfreien Masse lässt sich die extrazelluläre Masse berechnen. Das Verhältnis von extrazellulärer zu Gesamtzellmasse gilt als wichtiges Maß für Hydratationsstörungen sowie als früher Marker für eine katabole Stoffwechsellage [25]. Der Phasenwinkel kann somit als indirektes Maß für den Ernährungszustand des Patienten und als sensibler Indikator einer Mangelernährung angesehen werden [29, 30].

Der Phasenwinkel gibt jedoch nicht nur Auskunft über den Zustand der Körperzellen, sondern hat bei verschiedensten Krankheitsbildern einen in vielen Studien nachgewiesenen prognostischen Wert in Bezug auf den Krankheitsverlauf des Patienten. Ein niedriger Phasenwinkel ist ein Indikator für einen ungünstigen klinischen Ausgang mit einer Verkürzung der Überlebenszeit, einer zunehmenden Krankheitsprogression und dem Auftreten postoperativer Komplikationen [31-37].

Zur Eliminierung möglicher Fehlerquellen sollte die BIA nur von geschulten Personal durchgeführt werden und auf eine genaue Messung von Körperlänge

sowie -gewicht, die richtige Körperposition und die korrekte Positionierung der Elektroden geachtet werden. Die Validität der Formeln zur Bestimmung der Körperkompartimente ist nicht bei Personen gegeben, die einen BMI außerhalb des Bereiches von 16 - 34 kg/m<sup>2</sup> haben, bei denen ein Ungleichgewicht im Flüssigkeits- oder Elektrolythaushalt vorliegt oder die eine Abnormalität der Körpersymmetrie, wie beispielsweise nach Amputation einer Extremität, aufweisen [38, 39].

#### 1.1.4.3. Laborchemische Diagnostik

Zur Abschätzung der Skelettmuskelmasse kann der Kreatinin-Größen-Index (KGI) herangezogen werden. Kreatin findet sich in einer konstanten Menge pro Kilogramm Körpergewicht fast ausschließlich in der Skelett- und glatten Muskulatur und wird von dieser in gleichbleibenden Tagesmengen in den Kreislauf abgegeben. Kreatin wird dann irreversibel in Kreatinin umgewandelt und ebenfalls in konstanten Tagesmengen über die Nieren ausgeschieden. Dennoch gibt es Faktoren, die Einfluss auf den Kreatininwert im Urin haben. So werden bei muskulösen Menschen, fleischreicher Kost, nach einem Trauma oder bei Dehydration und Fieber höhere Werte gemessen, während der Kreatininwert im Urin bei Herz- und Niereninsuffizienz, Schwangerschaft oder bei Diabetes Mellitus erniedrigt ist [2, 25].

Die Bestimmung der Kreatininausscheidung erfolgt aus dem Mittelwert der Urinsammlungen von drei aufeinanderfolgenden Tagen bei fleischfreier Kost. Interpretiert werden kann der KGI anhand einer für Körpergröße und Geschlecht idealen Kreatininausscheidung nach Bistran [40]. Ein Wert < 80 % gilt dabei als Zeichen eines moderaten, ein Wert < 60 % als Zeichen eines schweren Muskelmasseverlusts.

$$KGI = (\text{gemessenes Kreatinin} : \text{ideales Kreatinin}) \times 100$$

Hauptfehlerquelle bei der Bestimmung des KGI sind Urinsammelfehler. Selbst unter idealen Bedingungen beträgt der Variationskoeffizient von Wiederholungsmessungen am Gesunden 4 – 8 %. Vor allem bei älteren und

kognitiv eingeschränkten Patienten ist eine präzise Urinsammlung deutlich erschwert, weswegen diese Methode der Muskelmassebestimmung im klinischen Alltag nur noch selten angewandt wird [25, 41].

Weitere Laborparameter zur Einschätzung des Ernährungszustandes sind Serumproteine. Vorwiegend wird Albumin als Marker für einen Eiweißmangel eingesetzt. Da Albumin nicht ausschließlich als Marker einer Mangelernährung gewertet werden darf, sollten nicht ernährungsspezifische Differentialdiagnosen für eine Veränderung des Proteinhaushaltes immer ebenfalls in Betracht gezogen werden. Ein erniedrigtes Albumin kann seine Ursache auch in einer verminderten Syntheseleistung bei Leberzirrhose, einem erhöhten Verlust beim nephrotischen Syndrom oder einer Umverteilung in den Extrazellulärraum im Rahmen einer Sepsis haben [2, 25].

Albumin-Werte von  $< 3$  g/dl zeigen eine in vielen Studien nachgewiesene Korrelation mit einem schlechten Ernährungszustand und einer erhöhten Krankheitsaktivität. Dies konnte sowohl bei onkologischen Erkrankungen als auch bei rheumatischen, internistischen sowie infektiösen Krankheitsbildern festgestellt werden [42]. Bei chirurgischen Patienten gilt ein erniedrigter Albuminwert zudem als unabhängiger Prädiktor für das postoperative Komplikationsrisiko. Aus diesem Grund sollte die Bestimmung des Albuminwertes laut aktueller DGEM-Leitlinie in diesem Patientenkollektiv fester Bestandteil des Mangelernährungsscreening sein [11, 43].

Eine Bestimmung jeglicher Nährstoffe bei Patienten mit Verdacht auf Mangelernährung wird laut DGEM nicht empfohlen. Erst bei Verdacht auf einen spezifischen Mikronährstoffmangel aufgrund der klinischen Symptomatik sollte die Diagnose mittels laborchemischer Bestimmungen abgesichert werden [41].

## **1.2. Zusammenhänge zwischen Ernährung und Krebserkrankungen**

Nachdem die Grundlagen des Energiehaushaltes beim gesunden Menschen und das Thema Mangelernährung im Allgemeinen besprochen wurde, soll es nun um dem den spezifischen Einfluss von Krebserkrankungen und Antitumorthérapien

auf Energiehaushalt, Stoffwechsel und Ernährungszustand gehen. Zudem wird der Einfluss der Ernährung auf die Krebsentstehung und -therapie betrachtet und die Ziele der Ernährungsberatung, insbesondere von Krebspatienten, erläutert.

### **1.2.1. Einfluss der Krebserkrankung auf den Ernährungszustand**

#### 1.2.1.1. Veränderungen des Energiehaushaltes und Stoffwechsels

Bei Krebserkrankung kommt es häufig zu einem ausgeprägten, systemischen Inflammationssyndrom. Durch Freisetzung kataboler proinflammatorischer Zytokine kommt es zu Veränderungen von Protein-, Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel und einem zunehmenden Gewichtsverlust. Selbst unter supportiver Ernährungstherapie ist aufgrund der katabolen Stoffwechsellaage ein (Wieder-)Aufbau der Körperzellmasse erschwert. Es kommt zu metabolischen Veränderungen mit erhöhtem Glucoseumsatz, Insulinresistenz, gesteigerter Lipolyse und Fettoxidation, vermehrtem Proteinabbau sowie Produktion von Akute-Phase-Proteinen [7, 44]. Die Entzündungsaktivität hat aber nicht nur klinische, sondern auch prognostische Relevanz. Jamieson *et al.* haben nachgewiesen, dass ein bereits vor Therapiebeginn bestehendes Inflammationssyndrom bei Adenokarzinomen des Pankreaskopfes ein erhöhtes posttherapeutisches Rezidivrisiko mit sich bringt [45].

Insbesondere bei kachektischen, onkologischen Patienten kann deswegen die laborchemische Bestimmung spezifischer Entzündungsparameter sinnvoll sein. Der Glasgow-Prognose-Score (GPS) kann helfen Aussagen über Verlauf und Überleben der Patienten zu treffen [46, 47]. Der GPS ist ein kumulativer Prognosemarker, der sich aus einem erhöhten CRP-Serumwert ( $> 1$  mg/dl) und einer erniedrigten Albuminkonzentration im Serum ( $< 3,5$  g/dl) zusammensetzt. Aufgrund einer Studie von McMillan *et al.* erfolgte 2008 die Modifizierung des Glasgow-Prognose-Scores (mGPS). In dieser Studie zeigte sich bei Patienten mit kolorektalem Karzinom bei alleiniger Hypalbuminämie der gleiche prognostische Wert wie bei einem GPS von 0 [48]. Dazu widersprüchliche Ergebnisse erbrachten mittlerweile Studien an Patienten mit Ovarial- und nicht-kleinzelligen Bronchialkarzinom. Eine erniedrigte Albumin-Serumkonzentration

war hier auch ohne CRP-Erhöpfung mit einem schlechteren Outcome assoziiert [49, 50]. Sowohl GPS als auch mGPS gelten jedoch weiterhin als gute und auch leicht anwendbare Prognose-Werkzeuge hinsichtlich Mortalität bei onkologischen Patienten [51]. Die genaue Punktevergabe des GPS und des mGPS sind in *Tabelle 6* dargestellt.

**Tab. 6** Punkteverteilung des Glasgow-Prognose-Score (GPS) und modifiziertem Glasgow-Prognose-Score (mGPS) über die Parameter CRP-Erhöpfung und Albumin-Verminderung [zutreffend (+), nicht zutreffend (-)].

	CRP > 1 mg/dl	Albumin < 3,5 g/dl	Score
<b>GPS</b>	-	-	0
	-	+	1
	+	-	1
	+	+	2
<b>mGPS</b>	-	-	0
	-	+	0
	+	-	1
	+	+	2

Der Energiehaushalt ist bereits bei gesunden Individuen ein komplexes Forschungsgebiet. Bei Katabolie im Rahmen der Krebserkrankung wird die Komplexität durch verschiedene Faktoren verstärkt. Krankheits- und Therapie-induzierte Symptome, reduziertes Aktivitätslevel, veränderte Nährstoffaufnahme und die Heterogenität des Krankheitsbildes erschweren die Einschätzung der Energiebilanz und das Erstellen individueller Ernährungstherapien [52]. In verschiedenen Studien zur Ermittlung des GU mittels indirekter Kalorimetrie zeigte sich eine große Bandbreite bezüglich der Ergebnisse. Bei 22 – 47 % der Krebspatienten ergaben sich hypermetabole Werte, bei 10 – 36 % hypometabole Werte. Es handelt sich hierbei um Werte, die mehr als 10 % vom errechneten GU abweichen. Krebsentität, Tumorstadium, Dauer der Erkrankung, systemische Inflammation und Veränderungen der Körperzusammensetzung scheinen einen Einfluss auf den GU zu haben [53-56]. In einer großen Metaanalyse von 2016

zum GU von Krebspatienten im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe ließ sich jedoch lediglich eine durchschnittliche Erhöhung des Grundumsatzes von 8 – 9 % feststellen [57]. Zwar ermittelten auch Moses *et al.* bei Patienten mit fortgeschrittenem Pankreaskarzinom einen erhöhten GU, jedoch ließ sich zeitgleich eine verminderte körperliche Aktivität und damit ein verminderter TEE gegenüber Gesunden nachweisen [58]. Da der Mittelwert des GU von Tumorpatienten in etwa dem von gesunden Patienten entspricht und Voraussagen zur Höhe und Richtung der Abweichung bislang nicht möglich sind, kann zur Ermittlung des Energiebedarfs in der Praxis von einem normalen TEE ausgegangen werden [7].

Auch als Grundlage für die tägliche Nährstoffzufuhr für Makro- und Mikronährstoffe gelten die Empfehlungen der Fachgesellschaften für die Ernährung Gesunder. Für bettlägerige Tumorpatienten wird eine tägliche Energiezufuhr von etwa 25 kcal/kg KG/Tag und für mobile Patienten von 30 kcal/kg KG/Tag empfohlen [9]. Zu beachten ist, dass es sich hierbei um variable Größen handelt, die je nach klinischen Gesundheitszustand und Aktivitätslevel des Patienten angepasst werden müssen. Das bezieht sich sowohl auf die Menge als auch auf die Zusammensetzung der Nährstoffzufuhr. Insbesondere eine höhere Eiweißzufuhr kann aufgrund eines erhöhten Eiweißumsatzes sowie -verlustes bei Tumorpatienten notwendig sein. Während für gesunde Erwachsene die empfohlene tägliche Proteinzufuhr bei 0,8 – 1 g/kg KG liegt, kann bei Tumorpatienten eine Anpassung auf 1,2 – 1,5 g/kg KG und bei ausgeprägter Inflammation auf bis zu 2 g/kg KG notwendig werden. Ebenso wird aufgrund der gesteigerten Fettoxidation sowie Insulinresistenz bei Krebspatienten häufig ein höherer Fettanteil der Nahrung von > 35% empfohlen [7, 8, 59]. Die kontroverse Diskussion um eine fett- und eiweißreiche sowie insbesondere kohlenhydratarme Ernährung wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit noch genauer beleuchtet.

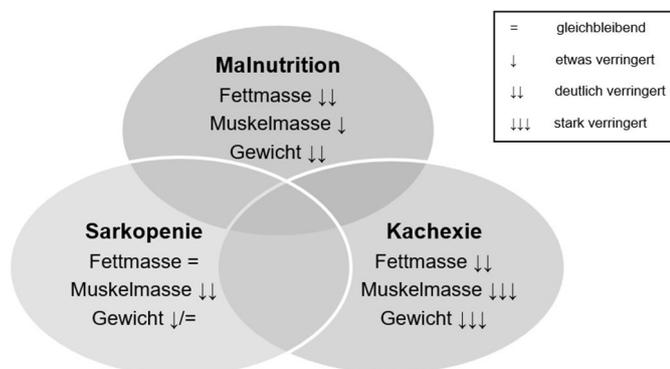
Des Weiteren kann eine zusätzliche Supplementierung von Mikronährstoffen bei Tumorpatientin notwendig sein. So werden beispielweise bei Patienten mit Malignen Malignom Mangelzustände mit Vitamin D beobachtet [60]. Bei jeglicher Supplementierung muss stets bedacht werden, dass auch negative Einflüsse auf Tumorwachstum oder die Wirksamkeit von antitumoralen Behandlungen möglich

sind. Vitamin C und antioxidative Polyphenole können so zum Beispiel in hohen Dosen die Wirkung des Proteasomeninhibitors Bortezomib hemmen [61]. Die Einnahme spezieller Mikronährstoffpräparate oder Nahrungsergänzungsmittel sollte demnach immer in Rücksprache mit einer ausgebildeten Ernährungsfachkraft und dem behandelten Onkologen erfolgen.

#### 1.2.1.2. Gewichtsverlust und Mangelernährung bei Tumorerkrankungen

Ein insbesondere bei Krebspatienten mit Mangelernährung assoziierter Begriff ist die Kachexie. Evans *et al.* definierten 2008 Kachexie als ein komplexes metabolisches Syndrom, das in Verbindung mit einer zugrundeliegenden Erkrankung auftritt und sich mit einem Verlust der Muskelmasse (Sarkopenie) mit oder ohne Verlust der Fettmasse und damit mit einem starken Gewichtsverlust äußert [62]. Bei Krebspatienten tritt die sogenannte Tumorkachexie häufig als paraneoplastisches Syndrom auf und ist mit einem ungünstigen Verlauf assoziiert. Es kommt zu einer körperlichen Leistungsminderung und einer verminderten Überlebenszeit [63]. Die mit einer Kachexie einhergehenden schlechten Prognose ist in dem Zusammenspiel aus Gewichtsverlust, reduzierter Nahrungsaufnahme bei zunehmendem Appetitverlust und systemischer Inflammationsreaktion mit kataboler Stoffwechsellage begründet [62, 63].

*Abbildung 3* stellt die Ausprägung des Gewichtsverlusts sowie des Verlusts der Muskel- und Fettmasse bei Mangelernährung, Sarkopenie und Kachexie dar.



**Abb. 3** Zusammenhang zwischen Malnutrition, Kachexie und Sarkopenie mit Darstellung des Verlusts der Fett- und Muskelmasse sowie des Gewichtsverlusts [64].

In einer zuletzt von Graeb *et al.* erhobenen Studie konnte unter retrospektiver Anwendung des NRS-2002 aufgezeigt werden, dass mehr als ein Drittel der inkludierten Patienten als mangelernährt einzustufen wären. Jedoch erhielten 81,3 % dieser Patienten aufgrund eines bislang im stationären Aufenthalt fehlenden Screenings auf Mangelernährung keine Ernährungstherapie [65]. Was für die hauptsächlich geriatrischen Patienten ohne Fokus auf eine Tumorerkrankung festgestellt werden konnte, lässt sich vermutlich auch auf Krebspatienten übertragen. Die Prävalenz der Mangelernährung liegt bei onkologischen Patienten zwischen 20 – 60 % [66, 67]. Bei einem großen Teil besteht ein Gewichtsverlust bereits bei Diagnosestellung und ist ein erster Hinweis auf die Erkrankung.

Dies hat nicht nur Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit, die Lebensqualität und die Häufigkeit von Nebenwirkungen und Komplikationen, sondern auch auf die Dauer des Krankenhausaufenthaltes und die Prognose der Patienten [7, 68]. Laut der Deutschen Stiftung Krankheitsbedingter Mangelernährung sterben in Deutschland jährlich mehr als 50.000 Menschen nicht an ihrer Grunderkrankung, sondern an den Folgen einer Mangelernährung, darunter ein großer Anteil Krebspatienten [69].

In der größten Untersuchung zum Gewichtsverlust von Krebspatienten vor Diagnosestellung zeigte sich, dass vor allem Patienten der Gastroenterologie einen starken Gewichtsverlust zu verzeichnen haben. Bei Patienten mit Pankreas- und Magenkarzinom waren es über 80 %. Den geringsten Gewichtsverlust hingegen hatten Patienten mit einem Non-Hodgkin-Lymphom, Sarkom und Mamma-Karzinom. In allen Entitäten zeigte sich jedoch eine verminderte Überlebenszeit bei stattgehabtem ungewollten Gewichtsverlust [70]. Auch in einer neueren Studie von Bozzetti *et al.* konnte der stärkste Gewichtsverlust bei Patienten mit Tumoren des Gastrointestinaltrakts festgestellt werden. Weitere mit dem Gewichtsverlust assoziierte Faktoren waren die onkologische Therapie, der Performance-Status und die klinische Symptomatik des Anorexie-Syndroms und der Fatigue [71].

Die Ursachen für den häufig auftretenden Gewichtsverlust bei Krebspatienten und das Entstehen einer Mangelernährung sind multifaktoriell. Neben den bereits genannten Veränderungen des Energiehaushaltes und Stoffwechsels spielt die unzureichende Nährstoffaufnahme und Energiezufuhr eine entscheidende Rolle.

Dies kann in Obstruktionen des Magen-Darm-Trakts und schmerzhaften Ulzerationen begründet sein, aber auch eine allgemeine Appetitlosigkeit (Anorexie) und Verschlechterung des physischen und psychischen Befindens der Patienten als Ursache haben [2]. Ebenso wichtig ist das Stadium der Erkrankung. Patienten mit fortgeschrittenen Tumorerkrankungen haben demnach eine deutlich verminderte Energiezufuhr [72].

Eine unzureichende Energiezufuhr ist bei vielen Tumorpatienten ein großes Problem. Nur durch orale Nahrungsaufnahme ist eine Besserung des Ernährungszustandes aufgrund der ausgeprägten Störungen des Metabolismus meist nur schwer erreichbar. Eine Ernährungsintervention mittels hochkalorischer Trinknahrung, enteraler oder parenteraler Ernährung ist im weiteren Verlauf oft unumgänglich. Gleichzeitig sollten bewegungstherapeutische Maßnahmen eingeleitet werden, um einer Sarkopenie und den Auswirkungen der systemischen Inflammationsreaktion entgegenzuwirken [7].

#### 1.2.1.3. Nebenwirkungen der Antitumorthherapie

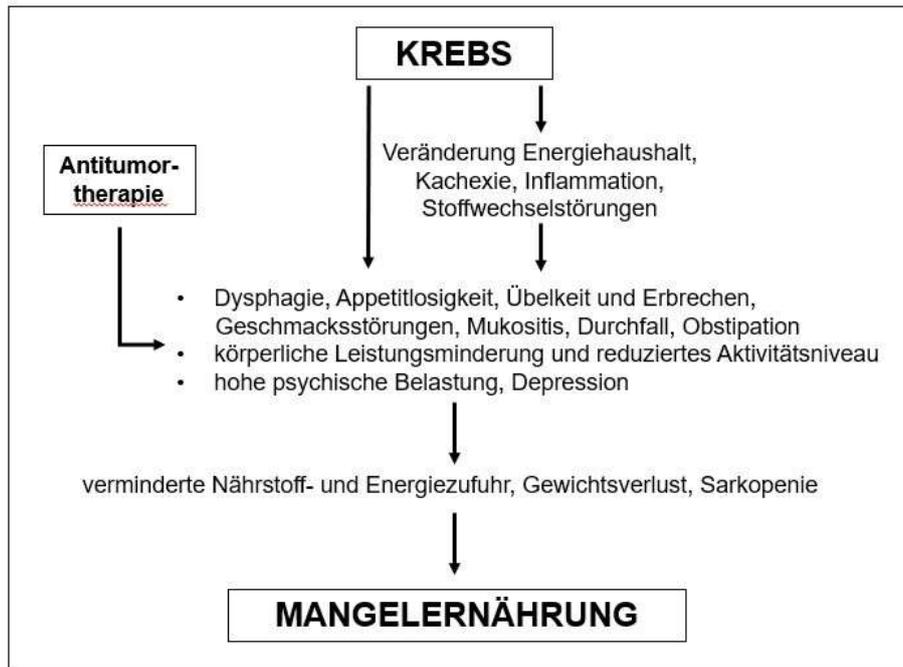
Auch die von Ärzten eingeleitete Antitumorthherapie kann den Zustand einer Mangelernährung herbeiführen oder verschlimmern. Zu den häufigsten Nebenwirkungen zählen Fatigue, Übelkeit, Erbrechen, Obstipation, Diarrhoe, Geschmacksveränderungen und Mukositis [73].

Diese Nebenwirkungen können, neben dem Tumor per se, zur ausgeprägten Appetitlosigkeit und einer damit einhergehenden starken Gewichtsabnahme führen. In einer Studie von Bozetti *et al.* ließ sich eine gute Korrelation zwischen der Schwere der Anorexie und dem Ausmaß des Gewichtsverlusts nachweisen [71]. Zweitstärkster Risikofaktor für die Entstehung eines Appetitverlustes ist ein

hohes Alter der Tumorpatienten [74]. Infekte, Schmerzen, Elektrolytstörungen, Endokrinopathien und andere chronische Erkrankungen können die Symptomatik darüber hinaus negativ beeinflussen [2].

In Kombination mit Übelkeit und Erbrechen tritt die Anorexie besonders häufig nach Zytostatikatherapien auf. Laut Studien leiden deutlich mehr als die Hälfte der Patienten unter Chemotherapie induzierter Übelkeit und Erbrechen, wobei Übelkeit nicht nur häufiger auftritt, sondern von Patienten auch als belastender und einschränkender empfunden wird [75, 76]. Das emetogene Potenzial jedes Zytostatikums wird von der Multinational Association of Supportive Care in Cancer in vier Stufen angegeben und regelmäßig aktualisiert [77]. Polychemotherapie sowie die Kombination von Chemo- und Strahlentherapie können das emetogene Risiko weiter potenzieren [78, 79]. Ebenso spielen Dosierung und Darreichungsform der Zytostatika eine wichtige Rolle. Weitere Risikofaktoren sind jüngeres Alter, weibliches Geschlecht, anamnestisch bekannte Reisekrankheit oder Hyperemesis gravidarum und schlechte Erfahrungen während früherer Chemotherapien [80-82]. Regelmäßiger Alkoholkonsum hingegen gilt als protektiv [83]. Eine entsprechende antiemetische Prophylaxe ist entscheidend und wirksamer als eine anschließende antiemetische Therapie [84]. Das kann nicht nur eine ungewollte Gewichtsabnahme verhindern, sondern hat auch erheblichen Einfluss auf die Lebensqualität und die Compliance der Patienten [75, 76]. Übelkeit und Erbrechen gehören trotz deutlich verbesserter Präventions- und Therapiemöglichkeiten weiterhin zu den gefürchtetsten und dennoch oft unterschätzten Nebenwirkungen der Zytostatikatherapie [85].

*Abbildung 4* zeigt im Überblick den Einfluss der Krebserkrankung sowie der antitumoralen Therapien auf das Entstehen einer Mangelernährung.



**Abb. 4** Schematische Darstellung des Einflusses einer Krebserkrankung sowie antitumoraler Therapien auf das Entstehen einer Mangelernährung

## 1.2.2. Einfluss der Ernährung auf die Krebserkrankung

Ernährung nimmt einen wichtigen Platz im Rahmen der primären Krebsprävention ein. Für viele Patienten spielt sie aber auch als supportive Therapiemaßnahme und auch nach überstandener Erkrankung eine entscheidende Rolle und kann einen wertvollen Beitrag zur Tertiärprävention leisten.

### 1.2.2.1. Adipositas als Risikofaktor für die Krebsentstehung

Die Karzinogenese ist ein multifaktoriell bedingter Prozess, der sowohl durch exogene als auch endogene Faktoren beeinflusst wird. Schritt für Schritt werden genetische Schäden verursacht, bis es zur Entartung und dem durch zelluläre Prozesse nicht mehr kontrollierbaren Wachstum maligner Zellen kommt. Endogene Faktoren sind unter anderem das Alter und eine genetische Disposition [2]. Bei den exogenen Karzinogenen spielen weltweit vor allem das Rauchen und die Ernährung eine entscheidende Rolle [86]. In einer Studie von Danaei *et al.* wurden neun potenziell modifizierbare Verhaltens- und Umweltfaktoren als Ursache für 35 % der 2001 weltweiten Krebstoten

angesehen. Zu den Faktoren mit Bezug zur Ernährung zählen Alkoholkonsum, geringer Obst- und Gemüseverzehr, Übergewicht und körperliche Inaktivität [87].

Mehr als die Hälfte der deutschen Bevölkerung ist übergewichtig, jeder fünfte ist adipös [88]. Nicht umsonst gelten Übergewicht und Adipositas mittlerweile als einer der entscheidendsten exogenen Einflussfaktoren auf die Krebsentstehung und könnten schon bald das Rauchen von der Spitze der vermeidbaren Risikofaktoren verdrängen [89, 90]. Ein Zusammenhang zwischen zunehmendem BMI und dem Risiko für das Auftreten bestimmter Krebserkrankungen wurde zudem bereits in mehreren Studien nachgewiesen [91-94]. Auch im Rahmen der 2016 veröffentlichten Global Burden of Disease Studie konnte aufgezeigt werden, dass 8 - 12 % der Krebserkrankungen über einen verbesserten Lebensstil hätten verhindert werden können [95].

Eine wichtige Rolle für den Zusammenhang zwischen Übergewicht und Krebsentstehung spielen die Effekte von Insulin und den Sexualhormonen und die damit unterstützende Wirkung zellwachstumsfördernder Prozesse. Durch eine Zunahme der Körperfettmasse kommt es zu einer Reduktion der Insulinwirkung und infolgedessen zu einer Hyperinsulinämie und einer Zunahme der insulinabhängigen Wachstumsfaktoren. Über eine Hemmung der Synthese eines Hormon-Bindeproteins kommt es zudem zu einer erhöhten Verfügbarkeit von freien Östrogenen und Androgenen. Als endokrines und sekretorisch aktives Organ kann das Fettgewebe aber auch selbst sogenannte Adipokine, insbesondere Sexualhormone, synthetisieren und die dazugehörigen Rezeptoren exprimieren [2]. Die Mammæ der Frau zum Beispiel durchlaufen unter dem Einfluss von Östrogenen zyklisch proliferative Veränderungen und erhalten durch einen Überschuss der Östrogene einen verstärkten Proliferationsreiz, was die Entstehung von Mammakarzinomen fördern kann [96]. Postmenopausale Frauen mit Hormonersatztherapie haben deswegen ein deutlich höheres Risiko an Brustkrebs zu erkranken. Aber auch für postmenopausale Frauen ohne Hormonersatztherapie ließ sich im Rahmen der EPIC-Studie nachweisen, dass eine Gewichtszunahme das Krebsrisiko um 8 %

pro 5 kg Gewichtszunahme erhöht. Bei einer Gewichtszunahme von 15 - 20 kg erhöht sich das Risiko sogar um 50 % [97].

Unabhängig von Insulin- und Hormonspiegeln leiden adipöse Menschen des Weiteren häufiger unter gastroösophagealen Reflux, einem Risikofaktor für Ösophagus- und Kardiakarzinome, sowie unter Gallensteinen, was das Auftreten eines Gallenblasenkarzinoms begünstigt [98].

### 1.2.2.3. Krebsdiäten

Neben Ernährungsproblemen durch die Erkrankung und Therapie sind Patienten auch häufig mit dem Thema „Krebsdiäten“ konfrontiert. Oft wird Krebspatienten empfohlen den Fleischkonsum zu reduzieren und den Eiweißbedarf durch Milch- und Milchprodukte sowie pflanzliche Lebensmittel abzudecken. Des Weiteren wird der vermehrte Verzehr von Vollkornprodukten, Obst, Gemüse und pflanzlichen Fetten sowie ein Verzicht auf Zucker, Weißmehlprodukte, Salz, Koffein und Alkohol empfohlen. Diese Zusammenstellung entspricht zunächst den grundlegenden Prinzipien, die auch von Fachgesellschaften für eine gesunde und krebspräventive Ernährung empfohlen werden. Die Patienten sollten jedoch informiert werden, dass es sich hierbei im Grunde nicht um eine „Diät“, sondern um eine grundlegende und langfristig angelegte Lebensstilmodifikation handelt. Unter laufender Therapie steht jedoch die Vermeidung einer Mangelernährung an erster Stelle. Ziel der Ernährung bei Krebs im Gegensatz zu einer so genannten „Krebsdiät“ sollte es daher sein den Körper des Patienten bestmöglich auf die mit dem Krebs und antitumoralen Therapien einhergehenden Ernährungsproblemen und Nebenwirkungen vorzubereiten. Die Vorstellung Tumoren aushungern zu können oder durch Ernährung ein Krebserkrankung zu heilen ist nicht Gegenstand der wissenschaftlich fundierten Ernährungsberatung. Im Nachfolgenden sind die Kriterien zusammengefasst, nach denen spezielle Ernährungsformen bei Krebs bewertet werden sollten [2]:

- Der Energiebedarf sowie der Bedarf an Makro- und Mikronährstoffen sollten gedeckt sein.
- Keine Nährstoffe sollten im Übermaß konsumiert werden.
- Die Ernährungsform sollte sich als Dauerkost eignen.
- Eine Heilung sowie eine definitive Prävention vor Krebserkrankung sollten nicht versprochen werden.
- Die Ernährungsform sollte messbare Vorteile für den Patienten haben (z.B. Verbesserung des Ernährungszustandes und der Lebensqualität, Senkung der Morbidität und Mortalität).

Laut aktueller Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin werden sogenannte „Krebsdiäten“ nicht empfohlen, da sie diesen Kriterien oftmals nicht standhalten. Die Theorien zur Krebsentstehung solcher Ernährungsformen stimmen meist nicht mit dem aktuellen Forschungsstand überein und eine Wirksamkeit ist bislang durch Studien nicht belegt [7, 99]. Vielmehr kann eine Diät und damit eine Restriktion der Nahrungsaufnahme potentiell schädlich sein und zu einer ungewollten Gewichtsabnahme führen sowie das Entstehen einer Mangelernährung fördern [100, 101].

Auf die bekannteste und wohl auch umstrittenste „Krebsdiät“, die kohlenhydratarme beziehungsweise ketogene Ernährung, soll im Verlauf der Arbeit noch genauer eingegangen werden.

### **1.2.3. Ziele einer Ernährungsberatung und -therapie bei Krebspatienten**

Die Ziele, die die Ernährungsberatung in der Onkologie verfolgt, sind vielschichtig und unterscheiden sich je nach Erkrankung und Zustand des Patienten maßgeblich. Für von Mangelernährung bedrohte Patienten liefern die Befunde aus regelmäßigen Screenings und Assessments die Indikation für eine Ernährungsberatung und/oder -therapie. Die Ernährungstherapie stellt eine supportive Therapie dar, die helfen soll den Ernährungszustand der Patienten zu stabilisieren und die Lebensqualität zu verbessern. Ein fortschreitender Gewichtsverlust soll aufgehalten und Nebenwirkungen der Erkrankungen sowie der antitumoralen Therapie reduziert werden. Dies erfolgt durch Information,

Ernährungsmodifikation, Speisenanreicherung sowie durch eine komplementäre oder vollständige künstlichen Ernährung. Ein besserer Allgemein- und Ernährungszustand bewirkt so eine zunehmende Compliance und das Vermeiden von Therapieunterbrechungen [2, 11]. In Studien konnte ein positiver Einfluss einer Ernährungsberatung einschließlich supportiver Trinknahrungen auf Patienten unter antitumoraler Behandlung aufgezeigt werden. Es kommt zur Verminderung von Komplikationen, Gewichtsverlust und Therapievorschiebungen [102-104]. Zudem zeigten Lee *et al.* zuletzt in einer großen Metaanalyse von elf zwischen 1994 und 2014 veröffentlichten randomisiert kontrollierte Studien zum Thema Ernährungstherapie bei Krebspatienten, dass eine Ernährungsberatung alleine oder mit oralen Nährstoffsupplementen einen starken positiven Effekt auf die Prävention und Reduktion einer Mangelernährung hat [105]. Auch wenn Ernährungsberatung und -therapie mittlerweile zu einem festen Bestandteil des multimodalen Therapiekonzepts der Onkologie geworden sind, gibt es bislang nur eine geringe Anzahl von Studien, die sich mit dem Einfluss verschiedener Formen der Ernährungstherapie auf Lebensqualität und Mortalität von Krebspatienten beschäftigt und eine klinische Evidenz der ernährungsmedizinischen Interventionen bestätigt [106].

Auch Patienten nach überstandener Erkrankung profitieren von einer Ernährungsberatung, für sie steht die Tertiärprävention oftmals an oberster Stelle der Beratungsinhalte. Hierfür hat der World Cancer Research Fund die im Folgenden aufgeführten Empfehlungen zur Krebsprävention veröffentlicht [107]. Ähnliche Verhaltensregeln für eine gesunde Lebensmittelauswahl hat auch die Deutsche Gesellschaft für Ernährung formuliert [108].

- Körpergewicht innerhalb des normalgewichtigen BMI-Bereichs. Insbesondere Verhindern einer Zunahme des Bauchumfanges und damit des viszeralen Fettes.
- Moderate körperliche Aktivität für mindestens 30 Minuten am Tag.
- Keine energiedichten Lebensmittel (> 25 kcal/100g) wie Fertiggerichte, Süßwaren und Fast Food und keine zuckerhaltigen Getränke.

- Vorwiegend pflanzliche Lebensmittel, vor allem nicht stärkehaltiges Obst, Gemüse und Hülsenfrüchte sowie Vollkornprodukte mit ausreichendem Ballaststoffanteil.
- Weitestgehend Verzicht auf rotes und verarbeitetes Fleisch, insgesamt maximal 500 g Fleisch/Woche.
- Begrenzung des Alkoholkonsum.
- Wenn möglich, keine Nahrungsergänzungsmittel.

### **1.3. Ziele der Arbeit**

Das Ziel dieser Studie ist es, herauszufinden, wie groß der subjektive und objektive Bedarf einer Ernährungsberatung bei Krebspatienten am Comprehensive Cancer Center (CCC) der Uniklinik Würzburg ist. Zudem soll ermittelt werden, wie viele Patienten von einer Ernährungsberatung im ambulanten Setting profitieren würden und wie sich der Beratungsinhalt an die individuellen Bedürfnisse der Patienten anpassen ließe. Dazu sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Wie ist der aktuelle Ernährungszustand der Patienten? Wie groß ist der Anteil der Patienten, die einen ungewollten Gewichtsverlust erleiden? Bei wie vielen liegt eine Mangelernährung vor beziehungsweise wie viele weisen ein erhöhtes Risiko dafür auf?
- Wie hoch ist das Interesse am Thema Ernährung? Liegt ein subjektiver Bedarf für eine Ernährungsberatung vor? Welche Mittel nutzen Patienten zur Informationssuche und welchen Stellenwert hat hierbei der betreuende Arzt?
- Wie viele Patienten haben ihre Ernährung aufgrund der Krebserkrankung umgestellt? Wie viele ernähren sich bewusst im Sinne einer speziellen „Krebsdiät“?
- Welche Ernährungsprobleme im Rahmen der Krebserkrankung und/oder der Therapie treten auf? Bei welcher Patientengruppe kommt es am häufigsten zu solchen Problemen?



## **2. Material und Methoden**

Im Folgenden werden die Auswahl des Patientenkollektivs, die verwendeten Erhebungsinstrumente sowie die Methoden der Datenauswertung erläutert.

### **2.1. Ethikvotum**

Der Ethik-Antrag wurde der Ethik-Kommission der Julius-Maximilians-Universität vorgelegt und am 25.04.2017 genehmigt (Nr. 88/17).

Eine schriftliche Einwilligung zur Teilnahme an der Studie nach mündlicher Erläuterung der dem Patienten in schriftlicher Form ausgehändigter Patienteninformation (*siehe Anhang*) sowie ausführlicher Aufklärung zum Ablauf der Befragung, zur Einwilligungserklärung und zum Datenschutz lag bei jedem Patienten vor. Eine kurze Bedenkzeit und die Möglichkeit Fragen zu stellen war jedem Patienten gegeben. Auch im Verlauf der Befragung war es möglich aufkommende Fragen zu stellen. Die Einwilligung konnte während sowie auch nach Befragung jederzeit zurückgezogen werden.

### **2.2. Auswahl des Patientenkollektivs**

Es wurden 311 Patienten des Uniklinikums Würzburg (UKW) befragt, die mindestens 18 Jahre alt waren, zum Zeitpunkt der Befragung an einer hämatologischen Neoplasie oder einer soliden Tumorerkrankung litten und sich aufgrund dieser in ambulanter Behandlung im CCC in Würzburg befanden. Der Befragungszeitraum umfasste die Zeit von Mai 2017 bis Januar 2018. Es wurden Befragungen an folgenden drei Standorten des UKW durchgeführt: In der interdisziplinären onkologischen Tagesklinik sowie in den Chemotherapie-Ambulanzen der gynäkologischen und urologischen Klinik. Die Befragungen fanden während der laufenden Systemtherapie und Wartezeiten in den Ambulanzen statt. Im Schnitt dauerte eine Befragung etwa 15 Minuten. Ausschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie bezüglich des Geschlechts, der genauen Tumorentität und des Therapie- sowie Krankheitsstadiums gab es keine.

## **2.3. Fragenbogenbasierte objektive und subjektive Erfassung des Ernährungszustandes und Beratungsbedarfs**

### **2.3.1. Untersucherbogen**

#### 2.3.1.1. Erhebung allgemeiner Patientendaten

Neben der Analyse des Ernährungszustandes und des Beratungsbedarfs der Patienten mittels Fragebogen wurden allgemeine Patientendaten sowie Daten zum Krankheitsstadium und dem klinischen Therapieverlauf erhoben.

Von jedem Patienten wurde das Geschlecht und das Alter zum Befragungszeitpunkt aufgenommen. Zur Auswertung für das angewandte MUST-Screening wurden des Weiteren Körpergröße und -gewicht zur Berechnung des BMI und der Gewichtsverlust der letzten 6 Monate erfasst. Die Angaben zu den Körpermaßen und der Gewichtsabnahme erfolgten durch die Patienten selbst. Eine genaue Messung von Größe und Gewicht fand nicht statt.

Die Erhebung der onkologischen Diagnose und des Therapiestatus erfolgte ebenfalls durch direkte Angaben der Patienten. Bei Unsicherheiten und fraglichen Angaben wurden diese in den Patientendokumenten überprüft. Es wurde erfragt, ob bereits eine Operation, eine Chemo- oder eine Radiotherapie stattgefunden hat und wann dies zuletzt der Fall war. Ebenso wurde eine aktuell laufende Therapie und geplante Therapieoptionen aufgenommen.

Zudem erfolgte die Dokumentation des Therapieziels zum Befragungszeitpunkt in „palliative“ versus „kurative Intention“. Die Einteilung erfolgte durch Einsicht der bisherigen Arztbriefe sowie interdisziplinärer Tumorboard-Beschlüsse.

Die Erfassung der genannten Daten dient der besseren Vergleichbarkeit unterschiedlicher Patientengruppen in der statistischen Auswertung und soll helfen den individuellen Beratungsbedarf dieser herauszufinden.

#### 2.3.1.2. MUST-Screening

Um den Ernährungszustand der Patienten objektiv betrachten zu können, wurde das von der ESPEN für das ambulante Setting empfohlene MUST-Screening angewandt. Der Vorteil des Screenings ist eine unkomplizierte Datenerfassung

sowie ein geringer Zeitaufwand für Untersucher und Patient [16]. Im Rahmen von Studien konnte zudem eine hohe Reliabilität und Validität im Vergleich mit anderen Screening-Tools sowohl im ambulanten als auch im stationären Setting und eine prädiktive Aussagekraft bezüglich der Länge des Krankenhausaufenthaltes und der Mortalitätsrate festgestellt werden [109, 110].

Im Folgenden soll nun genauer auf die Punkteverteilung und damit die Einschätzung des Gesamtrisikos für das Vorliegen einer Mangelernährung eingegangen werden.

Der aktuelle BMI und der ungeplante Gewichtsverlust des Patienten in den letzten 3 - 6 Monaten werden in jeweils drei Stufen unterteilt, denen ein Punktwert von 0 bis 2 zugeordnet wird. Für eine länger als fünf Tage bestehende Nahrungskarenz als Anzeichen für eine akute Erkrankung werden weitere 2 Punkte vergeben. Aufgrund der fehlenden Definition einer Nahrungskarenz in der von der BAPEN herausgegebenen Broschüre zur Durchführung des MUST-Screening wurde für die vorliegende Studie die Definition der DGEM gewählt. Laut dieser liegt eine Nahrungskarenz vor, wenn eine orale Nahrungszufuhr von weniger als 500 kcal/Tag vorliegt [7].

Die Summe aus diesen Punkten ergibt den Gesamt-Score, anhand dessen man das Risiko für das Bestehen eines mangelhaften Ernährungszustandes und die empfohlene Maßnahme ablesen kann.

Ein MUST-Score von 0 Punkten entspricht einem geringen Risiko, bei dem je nach Setting eine Wiederholung des Screenings in unterschiedlichen Abständen empfohlen wird. Ein Punkt entspricht einem mittlerem Risiko, bei dem die Ernährungssituation des Patienten genauer beobachtet werden muss. Bei ambulanten Patienten in Form einer Wiederholung des Screening in kürzeren Abständen, bei klinischen oder im Heim versorgten Patienten mittels über mehrere Tage geführter genauer Ernährungs- und Flüssigkeitsprotokolle. Ein Score von  $\geq 2$  Punkten entspricht einem hohen Risiko für eine Mangelernährung, bei dem eine genauere Bestimmung des Ernährungszustandes beispielsweise mittels SGA und der Beginn einer Ernährungstherapie unabhängig vom Setting eingeleitet werden sollten [17, 28].

### 2.3.2. Patientenbogen

Der zweite Fragebogen (*siehe Anhang*) diente der subjektiven Einschätzung von Seiten der Patienten bezüglich ihres individuellen Informationsbedarfs zum Thema Ernährung bei Krebs, ihres Ernährungszustandes sowie aktuellen Ernährungsproblemen. Entwickelt wurde er vom Ernährungsteam des CCC in Würzburg, Ernährungsmedizinerin Dr. med. Claudia Löffler und M.Sc. Ernährungswissenschaftlerin Lisa Schiffmann.

Dieser Fragebogen wurde gemeinsam mit dem Patienten ausgefüllt. Die Fragen wurden vorgelesen und die Antworten des Patienten notiert. So konnten aufkommende Verständnisprobleme der Fragen durch Umformulierungen und Nennung von Beispielen umgehend geklärt werden. Zudem war durch gezieltes Nachfragen eine Konkretisierung der Antworten vor allem bei den offen formulierten Fragen des Fragebogens möglich. Dieses Vorgehen vereinfachte den späteren Vergleich und die statistische Auswertung der Patientenbögen.

Im ersten Teil des Fragebogens ging es um allgemeine Fragen zum Informationsbedarf der Patienten. Zunächst wurde das allgemeine Interesse zum Thema Ernährung ermittelt. Es wurde außerdem erfragt, ob der Patient bereits Beratungsgespräche mit seinem behandelnden Arzt zum Thema Ernährung geführt hat und welche Möglichkeiten er generell für die Informationssuche zu diesem Thema verwendet. Die im Fragebogen vorgegebenen Antwortmöglichkeiten hierfür waren: *Arzt, Ernährungsberatung, Buchhandlung* und *Internet*. Mehrfachantworten waren bei dieser Frage möglich. Weitere genannte Antworten wurden unter *Sonstige* notiert und in weitere Untergruppen unterteilt, so dass sich die in *Tabelle 7* dargestellte Einteilung der Informationsquellen ergibt.

**Tab. 7** Einteilung der Informationsquellen im Patientenfragebogen.

Informationsquellen
Arzt (Haus- oder Klinikarzt)
Ernährungsberatung
Bücher und Zeitschriften
Internet
Flyer und Broschüren
Bekannte und Familie
Reha, Kur und sonstige medizinische Einrichtungen

Auch nach Ernährungsumstellungen sowie dem Einhalten spezieller „Krebsdiäten“ seit Beginn der Krebserkrankung wurde gefragt. Die von den Patienten genannten Antworten zur Ernährungsumstellung wurden in sechs Untergruppen aufgeteilt. Antworten, die keiner dieser Kategorien zugeordnet werden konnten, wurden unter *Sonstige* zusammengefasst. Die Antworten der Patienten können auf mehrere der Kategorien zutreffen. Eine Einteilung der von den Patienten genannten Ernährungsumstellungen zeigt *Tabelle 8*.

**Tab. 8** Einteilung der von den Patienten genannten Ernährungsumstellungen im Patientenfragebogen.

Ernährungsumstellungen
Allgemein ausgewogener und gesünder
Mehr Obst und Gemüse
Weniger Fleisch
Weniger Zucker, Fett und Weizen
Änderung der Häufigkeit und Portionsgrößen der Mahlzeiten
Spezielle „Krebsdiäten“, ketogene und low-carb Ernährung

Im zweiten Teil des Patientenbogens geht es um Ernährungsprobleme und Veränderungen von Essgewohnheiten, die im Rahmen der onkologischen Erkrankung und Therapie auftreten können. Davor wurde nochmals die genaue ungewollte Gewichtsveränderungen, sei es Ab- oder Zunahme, dokumentiert.

Bei den Veränderungen der Essgewohnheiten wurde erfragt, seit wann diese aufgetreten sind und ob das Auftreten in einem zeitlichen Zusammenhang mit dem Beginn einer Systemtherapie oder einem Tumorrezidiv stand. Es wurde nach Ekel oder Abneigung gegenüber bestimmten Lebensmitteln, veränderten Geschmacksempfindungen und Schmerzen beim Essen gefragt. Auch bei dieser Frage wurden anderweitig genannte Veränderungen der Essgewohnheiten unter *Sonstige* zusammengefasst. Die Angabe von Mehrfachantworten war möglich. Einige Beispiele der am häufigsten genannten Veränderungen zeigt *Tabelle 9*.

**Tab. 9** Einteilung der Veränderungen der Essgewohnheiten im Patientenfragebogen und von Patienten genannte Beispiele von Einflussfaktoren auf das Ernährungsverhalten.

<b>Ekel, Abneigung vor Lebensmitteln</b>	<b>Verändertes Geschmackempfinden</b>
Wurst, Fleisch, Süßes, Kaffee, Fisch, Fettiges, stark Gewürztes	vermindert, fad, intensiver, süßer, bitterer, chemisch, metallisch
<b>Schmerzen beim Essen</b>	<b>Sonstige</b>
Aphten, Zahnfleischentzündung, gereizte Schleimhäute, Magenschmerzen	Heißhunger, trockener Mund, verstärktes Geruchsempfinden

Zu Ernährungsproblemen wurde gefragt, ob die Patienten in den letzten Wochen an Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Schluckstörungen, Durchfall oder Verstopfung gelitten haben. Von einigen Patienten wurde von weiteren Ernährungsproblemen wie Blähungen und Regurgitationen berichtet. Diese wurden als *Sonstige* zusammengefasst. Mehrfachantworten waren möglich.

Zuletzt wurden die Art der Nahrungsaufnahme und die aktuell verzehrten Portionsgrößen mit denen vor der Krebserkrankung verglichen und dokumentiert.

## 2.4. Datenauswertung

Die statistische Auswertung und grafische Darstellung der Ergebnisse dieser Arbeit erfolgte selbstständig mit Hilfe des Datenverarbeitungsprogramms *IBM SPSS Statistics Version 25 für Windows* [111]. Für die Auswertungen im Rahmen der deskriptiven Statistik wurden Häufigkeiten, Spannweiten, Minimum, Maximum, Mittelwerte (M), Mediane und Standardabweichungen (SD) berechnet. Normalverteilungen wurden mittels Kolmogorov-Smirnov-Test und visueller Inspektion von Histogrammen und Q-Q-Diagrammen ermittelt. Für das Erkennen von Zusammenhängen und Unterschieden wurden der Chi-Quadrat-Test und der Kruskal-Wallis-Test angewandt. Bei erwarteten Zellhäufigkeiten  $< 5$  wurde die Monte-Carlo-Methode verwendet. Die Effektstärke wurde mittels Phi-Koeffizient ( $\varphi$ ) beziehungsweise Cramér's V angegeben und nach Cohen ähnlich einer Korrelation interpretiert [112]. Zur Ermittlung der Stärke des Zusammenhanges wurde zudem in einigen Fällen die Effektstärke  $r$  und die Odds Ratio (OR) berechnet. Das Signifikanzniveau wurde bei allen Tests auf  $p < 0,05$  festgelegt [113].

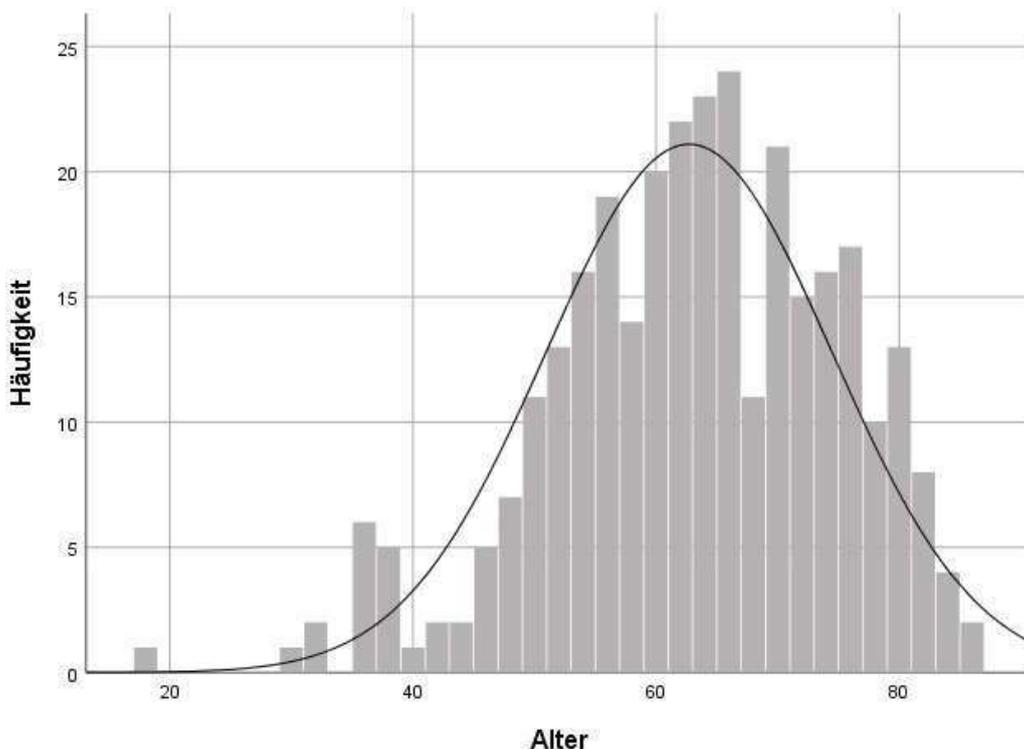


### 3. Ergebnisse der Studie

#### 3.1. Patientencharakteristika und anthropometrische Daten

Von den 311 befragten Patienten dieser Studie waren 148 (48 %) männlich und 163 (52 %) weiblich. Zum Befragungszeitpunkt lag eine Altersspanne von 18 bis 86 Jahren ( $M = 62,71$ ,  $SD = 11,76$ ) vor, wobei eine Aufteilung dieser in drei Kategorien stattgefunden hat. Dafür wurde sich an einer internationalen Einteilung für Krebspatienten orientiert, die Patienten von 15 bis 39 Jahre als junge Patienten mit Krebs bezeichnet [114]. In dieser Studie wurde eine untere Grenze von 18 Jahren festgelegt. Eine weitere Grenze wurde bei einem Alter über 65 Jahre gesetzt, so dass sich folgende Verteilung ergibt. 16 Patienten (5 %) waren zum Befragungszeitpunkt zwischen 18 und 39 Jahre alt, 165 Patienten (53 %) zwischen 40 und 65 Jahre und 130 (42 %) waren älter als 65 Jahre. Die Männer sind in dieser Studie im Mittel drei Jahre älter als die Frauen.

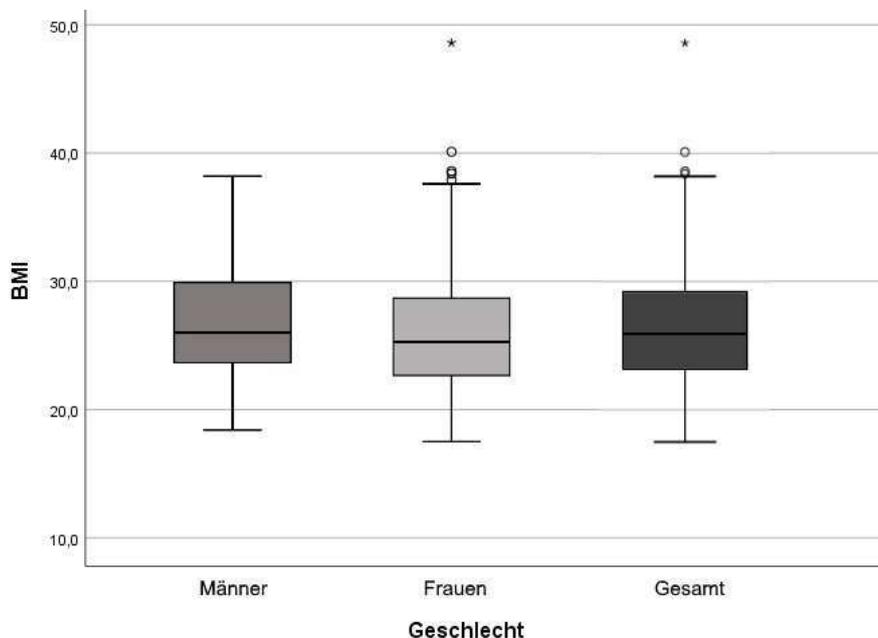
Gemäß Kolmogorov-Smirnov-Test mit  $p > 0,05$  und nach visueller Inspektion des Histogramms in *Abbildung 5* kann bei der Altersverteilung der vorliegenden Studie von einer Normalverteilung ausgegangen werden.



**Abb. 5** Histogramm der Altersverteilung.

Zur ersten Einschätzung des Ernährungszustandes sowie als grundlegender Parameter des MUST-Screenings wurde der BMI der Patienten bestimmt und die Einteilung in Gewichtsklassen anhand der WHO-Klassifikation vorgenommen [14]. Mit 41 % hat die Mehrheit der Patienten einen BMI, der als normalgewichtig eingestuft wird. Einen untergewichtigen BMI von  $< 18 \text{ kg/m}^2$  hat lediglich 1 % der Patienten, übergewichtig sind 37%. Die übrigen 21% haben ein deutliches Übergewicht mit einem BMI  $> 30 \text{ kg/m}^2$  und erfüllen somit per Definition die Kriterien der Adipositas. Bei rund drei Viertel dieser Patienten handelt es sich um eine erstgradige und bei einem Viertel um eine zweitgradige Adipositas.

Trotz eines mehrheitlich normalgewichtigen Patientenkollektivs ergab sich aufgrund des großen Anteils deutlich übergewichtiger Patienten ein als übergewichtig einzustufender mittlerer BMI ( $M = 26,47 \text{ kg/m}^2$ ,  $SD = 4,68 \text{ kg/m}^2$ ). Im Mittel haben die Frauen nur einen geringfügig niedrigeren BMI als die Männer. Dafür zeigen sie, wie in *Abbildung 6* dargestellt, einige Ausreißer nach oben, die mitunter die fehlende Normalverteilung des BMI in der vorliegenden Studie erklären. Dies wurde durch den Kolmogorov-Smirnov-Test sowohl für Männer und Frauen getrennt als auch für das Gesamtkollektiv bestätigt,  $p < 0,05$ .

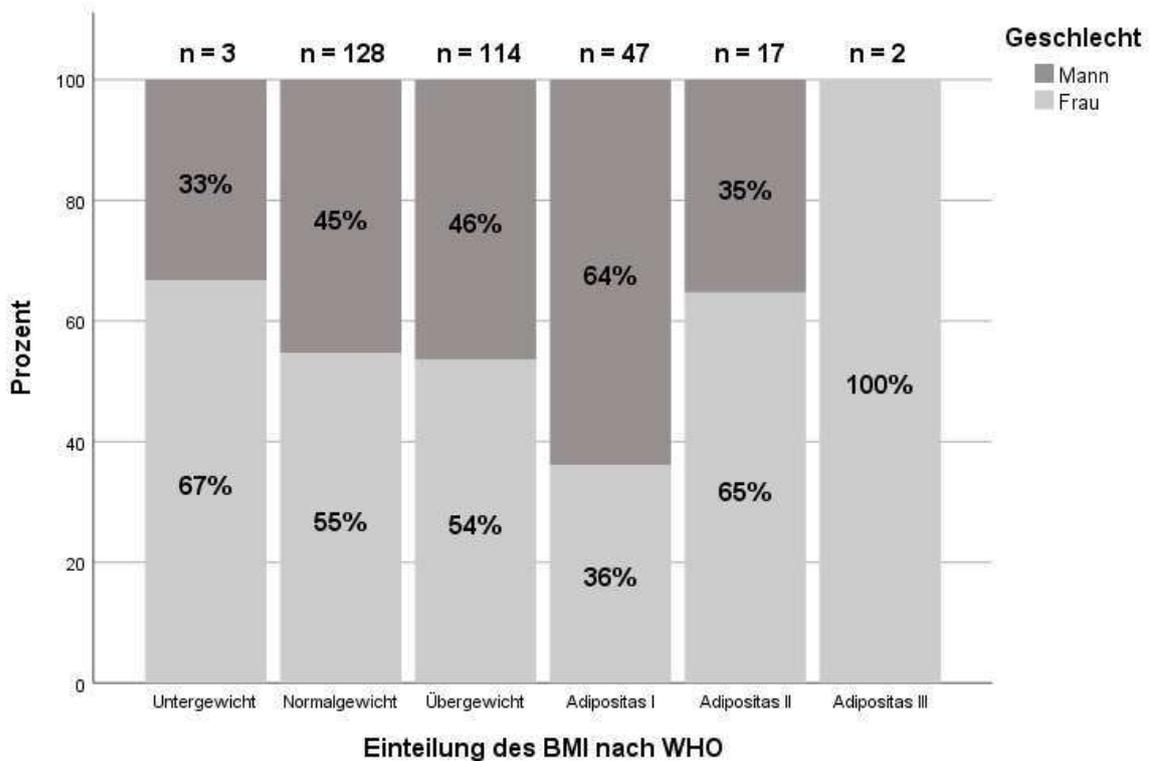


**Abb. 6** Verteilung des Body Mass Index (BMI) in  $\text{kg/m}^2$  für Männer, Frauen und Gesamt mit Streubreite, Median, Interquartilbereichen und Ausreißern (° milde Ausreißer, \* extreme Ausreißer).

Einen Überblick über die Einteilung der Patienten in die verschiedenen Gewichtsklassen und die Unterschiede zwischen Männern und Frauen dieser Studie zeigen *Tabelle 10* und *Abbildung 7*.

**Tab. 10** Gewichtseinteilung der Patienten mittels Body Mass Index (BMI) nach Klassifikation der World Health Organization.

Typ	BMI in kg/m <sup>2</sup>	Häufigkeit	Prozent
Untergewicht	< 18,5	3	1,0 %
Normalgewicht	18,5 – 24,9	128	41,2 %
Übergewicht	25 – 29,9	114	36,7 %
Adipositas I	30 – 34,9	47	15,1 %
Adipositas II	35 – 39,9	17	5,5 %
Adipositas III	> 40	2	0,6 %



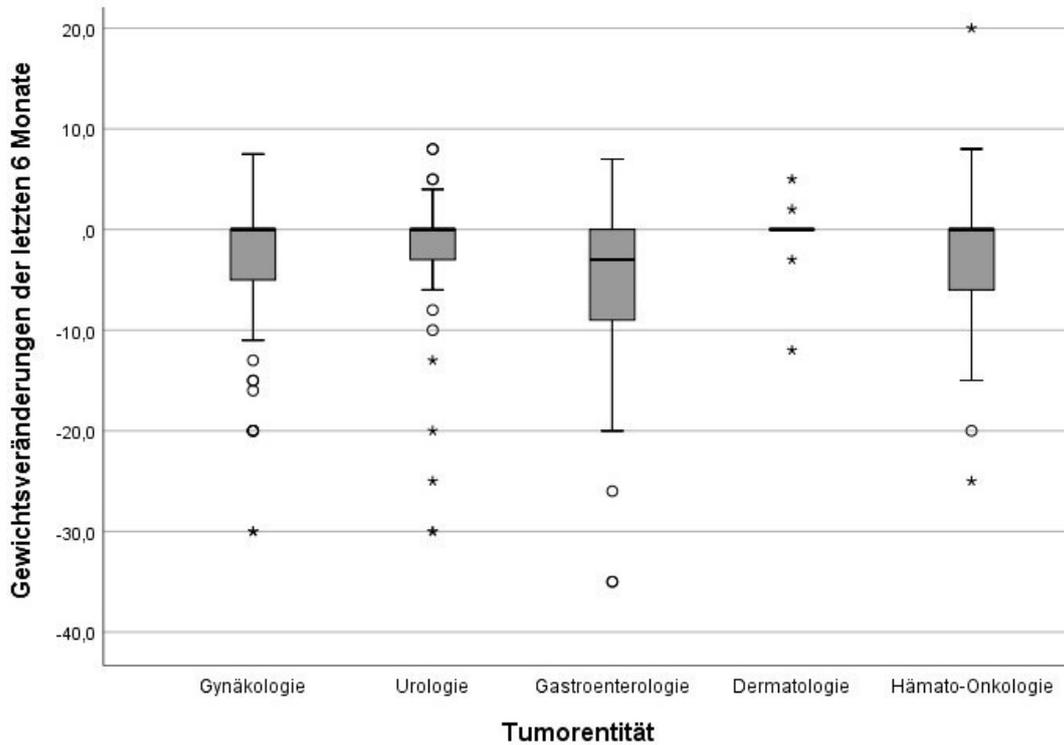
**Abb. 7** Verteilung der Gewichtsklassen des Body Mass Index nach Klassifikation der World Health Organization für Männer und Frauen. *n* = Anzahl.

Neben dem BMI als statische Größe ist für die meisten Screeningverfahren, wie auch dem hier angewandten MUST-Screening, der ungewollte Gewichtsverlust als dynamische Größe ein wichtiger Parameter zur frühzeitigen Erkennung einer Mangelernährung. In der vorliegenden Studie erlebten im Verlauf der letzten sechs Monate vor Befragungszeitpunkt 44 % der Patienten einen solchen Gewichtsverlust. Die Gewichtsabnahme lag dabei zwischen 1 bis 35 kg ( $M = 9,66$ ,  $SD = 7,27$ ). Bei 11 % der Befragten kam es jedoch auch zu einer Gewichtszunahme von 2 bis 20 kg ( $M = 5,24$ ,  $SD = 3,29$ ). Hierbei ließen sich keine geschlechtsspezifischen Unterschiede feststellen. Es fiel jedoch auf, dass mit 37 % der größte Anteil der Gewichtszunahmen bei hämatoonkologischen Krebserkrankungen auftraten. Zusammenfassend ließ sich bei der Hälfte der Patienten eine ungewollte Gewichtsveränderung feststellen.

Unabhängig vom MUST-Screening wurde zudem nach den Gewichtsveränderungen der letzten zwei Wochen vor Befragungszeitpunkt gefragt. Es beschrieben 5 % der Patienten einen Gewichtsverlust zwischen 1 und 5 kg und 6 % eine Gewichtszunahme mit einer Spannbreite von 0,5 bis 3 kg.

Mittels Kruskal-Wallis-Test ließ sich ein hochsignifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Tumorentitäten bezüglich ihrer ungewollten Gewichtsveränderung der letzten sechs Monate feststellen ( $\chi^2(4) = 15,69$ ;  $p = 0,003$ ). Sowohl durch Betrachtung der mittleren Ränge als auch durch die grafische Darstellung der Gewichtsveränderungen der einzelnen Tumorentitäten in *Abbildung 8* ist zu erkennen, dass Krebspatienten aus der Gastroenterologie den höchsten Gewichtsverlust erleiden, während es bei dermatologischen Patienten nur zu geringen Gewichtsveränderungen kommt. Nach paarweisen Vergleich der Krebsarten miteinander ließ sich auch ausschließlich zwischen diesen beiden Entitäten ein signifikanter Unterschied mit einer mittleren Effektstärke  $r = 0,31$  nachweisen,  $p = 0,023$ .

- Ergebnisse -



**Abb. 8** Verteilung der Gewichtsveränderungen [kg] bei verschiedenen Tumorentitäten mit Streubreite, Median, Interquartilbereichen und Ausreißern (° milde Ausreißer, \*extreme Ausreißer).

Ein statistischer Zusammenhang zwischen dem Gewichtsverlust der vergangenen sechs Monate und dem Geschlecht der Patienten, ihrem Alter sowie der Prognose ihrer Krebserkrankung konnte nicht nachgewiesen werden. Es fiel jedoch auf, dass nur 33,3 % der Patienten  $\leq 39$  Jahre mehr als 5 kg Gewicht verloren haben, während es bei den über 65-Jährigen doppelt so viele waren.

Einen Überblick über die anthropometrischen Daten gibt *Tabelle 11*.

**Tab. 11** Überblick über die anthropometrischen Daten. Alter [Jahre], Body Mass Index (BMI) [kg/m<sup>2</sup>] bei Frauen, Männern und Gesamt (Mittelwert ± SD) sowie Gewichtsveränderungen [kg] (prozentueller Anteil der Gruppe und Mittelwert ± SD).

	Frauen	Männer	Gesamt
<b>Alter</b>	61,17 ± 11,83	64,41 ± 11,48	62,71 ± 11,76
<b>BMI</b>	26,28 ± 5,09	26,69 ± 4,20	26,47 ± 4,68
<b>Gewichtsverlust</b>	44,8 % 9,50 ± 7,44	43,2 % 9,84 ± 7,12	44,1 % 9,66 ± 7,27
<b>Gewichtszunahme</b>	11,0 % 5,47 ± 4,07	11,5 % 5,00 ± 2,29	11,3 % 5,24 ± 3,29

### 3.2. Auswertung des MUST-Screenings

Die Einschätzung des Ernährungszustandes zum Befragungszeitpunkt erfolgte mit Hilfe des von der ESPEN für das ambulante Setting empfohlene MUST-Screenings.

Der Gewichtsverlust der Patienten wird in drei Stufen eingeteilt. In der vorliegenden Studie ergibt sich dadurch folgende Aufteilung: 65 % der Patienten haben in den letzten sechs Monaten vor Befragungszeitpunkt weniger als 5 % Gewicht verloren und erhalten hierfür keinen Punkt. Einen Punkt erhalten die 16 % der Patienten, die zwischen 5 und 10 % ihres Körpergewichts verloren haben. Einen deutlichen Gewichtsverlust von mehr als 10 % erlitten 19 % und bekommen somit zwei Punkte.

Die Einteilung des BMI erfolgt beim MUST-Screening nicht anhand der bereits beschriebenen WHO-Klassifikation. Stattdessen wird ein engeres Gewichtsspektrum gewählt und in drei Punktstufen unterteilt. Mit einem BMI von unter 18,5 kg/m<sup>2</sup> erhielt 1 % der Patienten zwei Punkte. Knapp 4 % bekamen mit einem BMI zwischen 18,5 und 20 kg/m<sup>2</sup> einen Punkt. Mit 95 % hat die Mehrheit der Patienten einen BMI über 20 kg/m<sup>2</sup> und somit in diesem Bereich keine Punkte erhalten.

Lediglich an einen Patienten konnten Punkte für ein akutes Krankheitsgeschehen vergeben werden, das eine Nahrungskarenz von mehr als fünf Tagen mit sich bringt. Dieser Patient nahm, abgesehen von geringen Mengen hochkalorischer Trinknahrung, keine Nahrung mehr zu sich. Dreizehn weitere Patienten erhielten ebenfalls hochkalorische Trinknahrung, wurden über Sonden ernährt oder konnten nur noch flüssige und pürierte Kost zu sich nehmen. Es konnten aufgrund einer zusätzlichen Aufnahme fester Nahrung und einer ausreichenden Kalorienzufuhr die Kriterien einer Nahrungskarenz in diesen Fällen jedoch nicht erfüllt werden.

**Tab. 12** Überblick der Punkteverteilung des MUST-Screenings. *BMI = Body Mass Index. MUST = Malnutrition Universal Screening Tool.*

		Punkte	Häufigkeit	Prozent
<b>BMI</b>	> 20 kg/m <sup>2</sup>	0	296	95,2 %
	18,5-20 kg/m <sup>2</sup>	1	12	3,9 %
	< 18,5 kg/m <sup>2</sup>	2	3	1,0 %
<b>Gewichtsverlust</b>	< 5 %	0	202	65,0 %
	5-10 %	1	51	16,4 %
	> 10 %	2	58	18,6 %
<b>akute Erkrankung</b>	Ja	2	1	0,3 %
	Nein	0	310	99,7 %

Wie in *Tabelle 12* zu erkennen ist, erhielten die Patienten dieser Studie vor allem durch ihren ungewollten Gewichtsverlust Punkte im MUST-Screening. Zu einer Punktevergabe durch den BMI oder ein akutes Krankheitsgeschehen kam es bei nur 5 % der Patienten.

Aus den Punkteverteilungen der Kategorien BMI, Gewichtsverlust und Akute Erkrankung ergibt sich nun folgende und in *Tabelle 13* dargestellte Gesamteinteilung des MUST-Scores. Rund zwei Drittel der Patienten haben zum Zeitpunkt der Befragung ein nur geringes Risiko für eine Mangelernährung. Ein

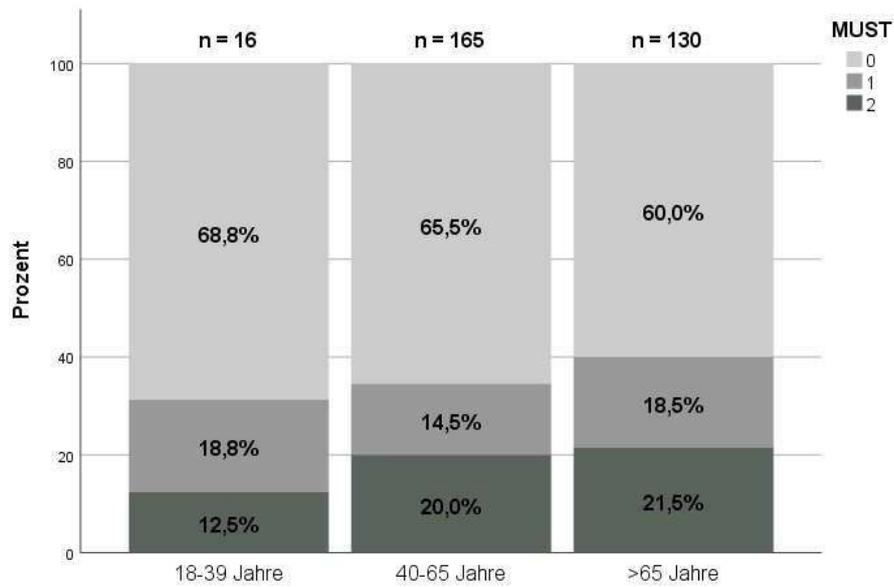
mittleres Risiko haben 16 %. Mit 20 % hat jeder fünfte Befragte einen MUST-Score  $\geq 2$  und damit ein hohes Risiko einen mangelhaften Ernährungszustand zu entwickeln.

**Tab. 13** Score-Einteilung nach dem MUST-Screening bei Frauen, Männern und Gesamt (Häufigkeit und prozentueller Anteil der einzelnen Gruppen). *MUST = Malnutrition Universal Screening Tool.*

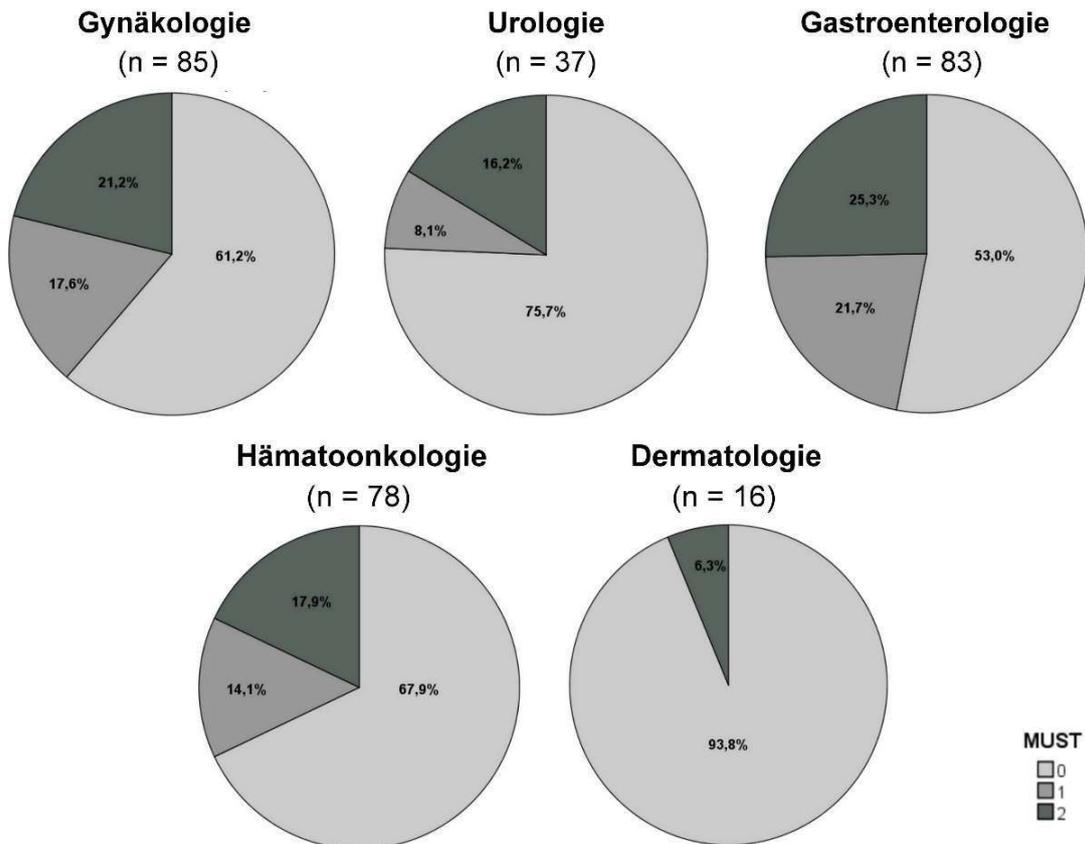
		Frauen		Männer		Gesamt	
<b>MUST-Score</b>	<b>0</b>	100	61,3 %	97	65,5 %	197	63,3 %
	<b>1</b>	29	17,8 %	22	14,9 %	51	16,4 %
	<b><math>\geq 2</math></b>	34	20,9 %	29	19,6 %	63	20,3 %

Laut MUST-Screening ist das erhöhte Risiko für eine Mangelernährung bei Männern (20 %) und Frauen (21 %) in der vorliegenden Studie etwa gleich hoch. Vergleicht man die Altersklassen und Krebserkrankungen der Patienten, findet man den höchsten prozentualen Anteil eines MUST-Scores  $\geq 2$  bei gastroenterologischen Krebserkrankungen (25 %) und bei Patienten, die älter sind als 65 Jahre (22 %). Ein signifikanter Zusammenhang zwischen diesen Parametern ist jedoch nicht nachweisbar. *Abbildung 9 und 10* veranschaulichen die Verteilung des MUST-Scores in verschiedenen Altersklassen und Tumorentitäten.

- Ergebnisse -

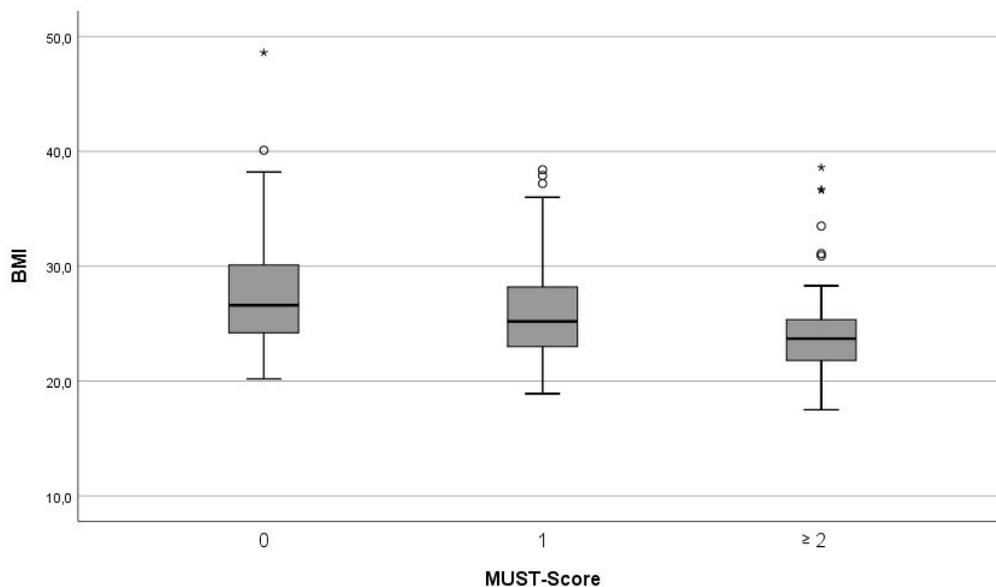


**Abb. 9** Verteilung des MUST-Score in verschiedenen Altersgruppen. *MUST = Malnutrition Universal Screening Tool. n = Anzahl.*



**Abb. 10** Prozentuale Verteilung des MUST-Score in verschiedenen Tumorentitäten. *MUST = Malnutrition Universal Screening Tool. n = Anzahl.*

Jedoch ließ sich beim Vergleich zwischen MUST-Score und BMI ein signifikanter Unterschied mittels Kruskal-Wallis-Test feststellen ( $\chi^2(2) = 28,14; p < 0,001$ ). Im paarweisen Vergleich der Werte war der Unterschied zwischen MUST-Score 0 und  $\geq 2$  mit einer mittleren Effektstärke  $r = 0,32$  hoch signifikant,  $p < 0,001$ . Der BMI sinkt also mit steigendem MUST-Score. *Abbildung 11* verdeutlicht des.

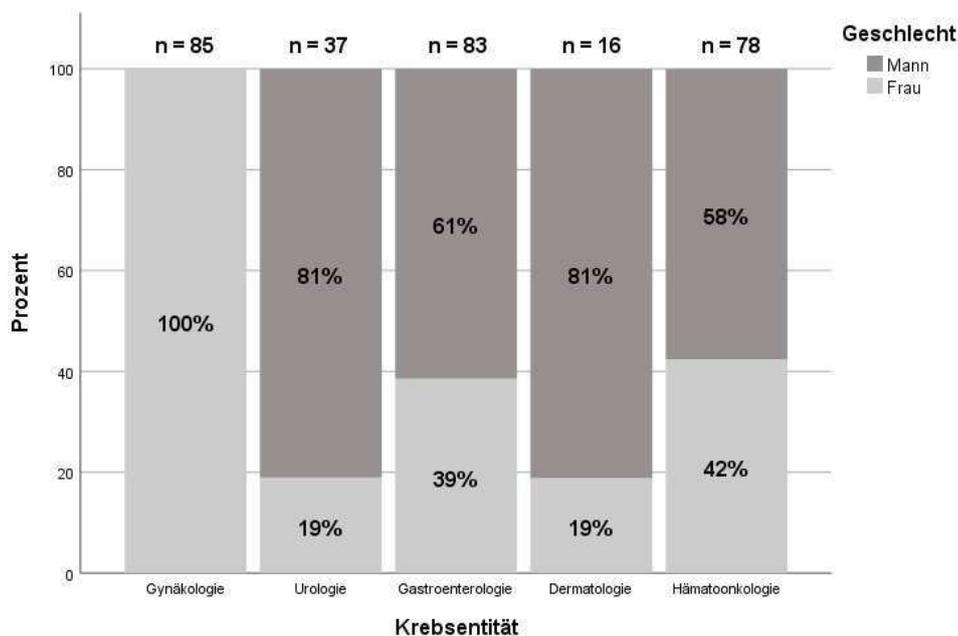


**Abb. 11** Verteilung des Body Mass Index (BMI) in  $\text{kg/m}^2$  anhand MUST-Score mit Streubreite, Median, Interquartilbereichen und Ausreißern (° milde Ausreißer, \* extreme Ausreißer). *MUST = Malnutrition Universal Screening Tool.*

### 3.3. Onkologische Daten

Eine weitere Einteilung des Patientenkollektivs erfolgte anhand der Tumorentität der zugrundeliegenden Krebserkrankung. Zur Beibehaltung der Übersichtlichkeit wurden diese in fünf Obergruppen unterteilt, die sich nach der klinischen Fachrichtung richten: Gynäkologie, Gastroenterologie, Hämatonkologie, Urologie und Dermatologie. Unter einer gynäkologischen Krebserkrankung leiden 27 % der befragten Patienten. Die dabei häufigsten Formen sind das Mamma- und das Ovarial-Karzinom. Ebenfalls 27 % der Patienten sind an einem Tumor aus dem gastroenterologischen Bereich erkrankt. Hier wurde das größte Spektrum an Erkrankungen erfasst, wobei das kolorektale Karzinom, Magen-, Ösophagus und Pankreaskarzinome am häufigsten erfasst wurden. Hämatonkologische Krebserkrankungen kommen mit 25 % an dritter Stelle. Am

häufigsten vertreten ist hierbei das multiple Myelom. Zwei etwas kleinere Bereiche machen mit 12 % die urologischen und mit 5 % die dermatologischen Krebsarten aus. Bei den urologischen Patienten handelte es sich zumeist um Urothel-, Prostata- sowie klarzelligen Nierenzellkarzinome. Bei den Patienten der Dermatologie ausschließlich um Maligne Melanome. Die übrigen 4 % der Patienten ließen sich in keine dieser fünf Obergruppen einteilen, weswegen sie in den folgenden Grafiken, Tabellen und Berechnungen ausgeschlossen wurden. Hierbei handelt es sich beispielsweise um Sarkome und Bronchialkarzinome. *Abbildung 12* zeigt die Häufigkeiten der einzelnen Tumorentitäten nach Geschlecht aufgeteilt.



**Abb. 12** Einteilung der Patienten nach Tumorentität bei Frauen und Männer.  
*n = Anzahl.*

Betrachtet man das mittlere Alter der Patienten verschiedener Tumorentitäten finden sich in der Dermatologie die ältesten Patienten. Vergleicht man diesen Wert jedoch mit dem Median fällt eine deutliche Abweichung auf, so dass hier von einer schiefen Verteilung ausgegangen werden kann. Einen Überblick über Mittelwert und Median des Alters der Patienten verschiedener Tumorerkrankungen sowie eine grafische Darstellung der Altersverteilung zeigen *Tabelle 14* und *Tabelle 15*.

**Tab. 14** Mittelwert, Standardabweichung (SD) und Median des Alters der Patienten in Jahren aufgeteilt nach Tumorentität.

	Mittelwert	SD	Median
<b>Dermatologie</b>	67,3	16,2	72,5
<b>Urologie</b>	66,4	10,1	69,0
<b>Hämato-Onkologie</b>	64,7	11,0	64,0
<b>Gastroenterologie</b>	63,4	11,1	65,0
<b>Gynäkologie</b>	57,8	11,2	58,0

**Tab. 15** Einteilung der Patienten verschiedener Tumorentitäten nach Altersklassen (absolute Häufigkeit und prozentueller Anteil an entsprechender Tumorentität).  
*n = Anzahl.*

	n	18-39 Jahre		40-65 Jahre		> 65 Jahre	
<b>Gynäkologie</b>	85	8	9,4 %	57	67,1 %	20	23,5 %
<b>Gastroenterologie</b>	83	3	3,6 %	40	48,2 %	40	48,2 %
<b>Hämato-Onkologie</b>	78	1	1,3 %	43	55,1 %	34	43,6 %
<b>Urologie</b>	37	1	2,7 %	15	40,5 %	21	56,8 %
<b>Dermatologie</b>	16	2	12,5 %	4	25,0 %	10	62,5 %

Der größte Anteil von Patienten, die älter sind als 65 Jahre finden sich in der Dermatologie und Urologie. Mit Abstand am jüngsten sind die Patientinnen der Gynäkologie.

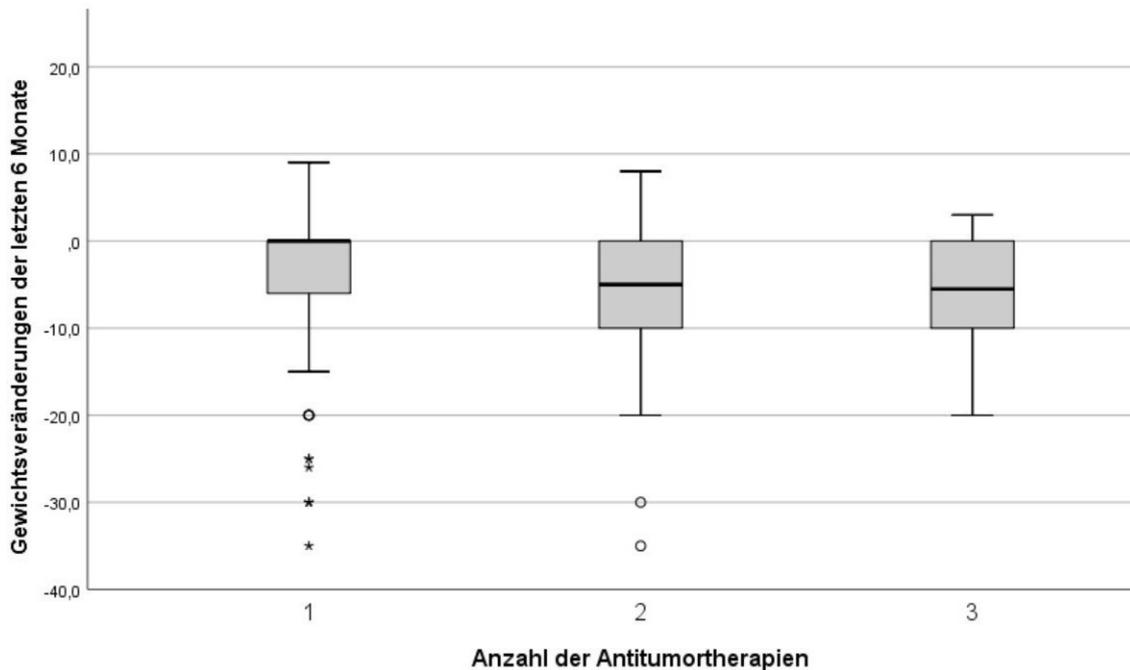
Zur Erhebung des aktuellen Therapiestatus wurde nach den drei häufigsten Antitumorthérapien gefragt: Operation, Radiotherapie und Chemotherapie. Mit 69 % befanden sich mehr als zwei Drittel der Patienten zum Zeitpunkt der Befragung in einer laufenden chemotherapeutischen Behandlung. Lediglich 11 % haben bislang keine Chemotherapie erhalten. Eine Strahlentherapie wurde bei etwa 30% der Patienten durchgeführt, während 65 % bereits aufgrund ihrer Krebserkrankung operiert wurden. Nur bei knapp 3 % der Patienten wurde zum

Befragungszeitpunkt bislang keine der drei Therapieformen zur Behandlung der Krebserkrankung eingesetzt. Stattdessen erhielten die Patienten zum Beispiel eine Antikörpertherapie. *Tabelle 16* zeigt eine genauere Aufteilung des Zeitraums der stattgehabten Therapie.

**Tab. 16** Therapiestatus der Patienten zum Befragungszeitpunkt mit Zeitpunkt der zuletzt stattgehabten Operation, Radio- und Chemotherapie (absolute Häufigkeit und Prozent).

	Chemotherapie		Radiotherapie		Operation	
<b>keine</b>	35	11,2 %	217	69,8 %	111	35,7 %
<b>≤ 6 Monate</b>	22	7,1 %	26	8,4 %	76	24,4 %
<b>≤ 12 Monate</b>	14	4,5 %	15	4,8 %	29	7,7 %
<b>&gt; 12 Monate</b>	26	8,4 %	52	16,7 %	95	30,5 %
<b>aktuell laufend</b>	214	68,8 %	1	0,3 %	-	-

Im Hinblick auf den Gewichtsverlust der Patienten in den letzten sechs Monaten, konnte ein signifikanter Zusammenhang mit dem Zeitpunkt der operativen Tumortherapie sowie Chemotherapie nachgewiesen werden. Patienten, die in den letzten sechs Monaten eine operative Behandlung erhielten, verloren in diesem Zeitraum auch am meisten Gewicht ( $X^2(6) = 20,79; p = 0,002, V = 0,20$ ). Ebenso waren Patienten, die zum Zeitpunkt der Befragung chemotherapeutisch behandelt wurden und jene, deren Behandlung im Verlauf der vergangenen sechs Monate abgeschlossen wurde besonders von einer ungewollten Gewichtsabnahme betroffen ( $X^2(8) = 19,42; p = 0,013, V = 0,24$ ). Das Risiko für einen MUST-Score  $\geq 2$  war bei diesen Patienten um mehr als das Dreifache erhöht (OR = 3,6). Es ließ sich zudem nachweisen, dass die Kombination mehrerer Antitumortherapien einen negativen Einfluss auf die Gewichtsentwicklung der Patienten hat ( $X^2(6) = 28,53; p < 0,001, V = 0,30$ ). Dieser Zusammenhang ist in *Abbildung 13* grafisch dargestellt.



**Abb. 13** Verteilung der Gewichtsveränderungen [kg] der letzten 6 Monate in Abhängigkeit der Anzahl der stattgehabten Antitumorthérapien (Chemotherapie, Radiotherapie, Operation) im selben Zeitintervall mit Streubreite, Median, Interquartilbereichen und Ausreißern (° milde Ausreißer, \* extreme Ausreißer).

Als letztes wurde in diesem Abschnitt des Fragebogens die Therapieintention (kurativ vs. palliativ) betrachtet. Von den 311 befragten Patienten befanden sich nach Auswertung der Tumorboard-Beschlüsse sowie der TNM-Stadien zum Zeitpunkt der Befragung 73 % in einer palliativen und 27 % in einer kurativen Therapiesituation mit Aussicht auf Heilung. Eine signifikante Korrelation zwischen Therapiesituation und MUST-Score bestand nicht.

### 3.4. Auswertung des Patientenbogens

#### 3.4.1. Allgemeines Interesse und Informationsbedarf

In der vorliegenden Studie zeigten 64 % der Patienten Interesse an der Thematik *Ernährung bei Krebs* und empfanden das Thema als wichtig. Insgesamt konnte ein deutlich größeres Interesse bei Frauen (74 %) als bei Männern (53 %) festgestellt werden. Zudem war das Interesse bei Patienten über 65 Jahre (60 %) geringer als bei jüngeren Patienten (67 %). Das geringste Interesse konnte bei Männern im Alter von 40 bis 65 Jahren festgestellt werden. Sowohl

der Zusammenhang zwischen Geschlecht und allgemeinem Interesse ( $X^2(1) = 13,79; p < 0,001, \phi = 0,21$ ) als auch zwischen Alter und allgemeinem Interesse ( $X^2(2) = 7,05; p = 0,029, V = 0,15$ ) konnte als signifikant nachgewiesen werden.

Des Weiteren ließ sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Art der Krebserkrankung und dem grundlegenden Interesse der Patienten feststellen ( $X^2(5) = 21,58; p = 0,001, V = 0,26$ ). Vor allem Patienten mit gynäkologischen und gastroenterologischen Tumoren empfanden das Thema *Ernährung* als wichtig. Bei Patienten mit Übergewicht ließ sich ein geringeres Interesse feststellen als bei denen mit Normalgewicht ( $X^2(5) = 16,15; p = 0,006, V = 0,23$ ). Des Weiteren stieg das Interesse der Patienten bei einem höheren MUST-Score und damit einem erhöhtem Risiko für eine Mangelernährung ( $X^2(2) = 12,00; p = 0,002, V = 0,20$ ). Dies war auch bei übergewichtigen Patienten festzustellen. Lediglich zwischen der Prognose der Patienten und ihrem geäußerten Interesse zum Thema *Ernährung* war kein Zusammenhang nachweisbar.

Eine Zusammenfassung der Zusammenhänge stellt *Tabelle 17* dar.

**Tab. 17** Bestehendes Interesse der Patienten am Thema *Ernährung bei Krebs* in Prozent eingeteilt nach Geschlecht, Alter, Tumorentität, MUST-Score, BMI und Prognose. *BMI = Body Mass Index. MUST = Malnutrition Universal Screening Tool.*

		<b>Interesse am Thema <i>Ernährung bei Krebs</i></b>	
<b>Männer</b>	<b>18-39 Jahre</b>	53 %	100 %
	<b>40-65 Jahre</b>		49 %
	<b>&gt; 65 Jahre</b>		54 %
<b>Frauen</b>	<b>18-39 Jahre</b>	74 %	91 %
	<b>40-65 Jahre</b>		76 %
	<b>&gt; 65 Jahre</b>		67 %
<b>Tumorentität</b>	<b>Gynäkologie</b>		80 %
	<b>Gastroenterologie</b>		67 %
	<b>Urologie</b>		54 %
	<b>Hämato-Onkologie</b>		50 %
	<b>Dermatologie</b>		44 %
<b>MUST-Score</b>	<b>0</b>		57 %
	<b>1</b>		75 %
	<b>≥ 2</b>		78 %
<b>BMI</b>	<b>Untergewicht</b>		67 %
	<b>Normalgewicht</b>		72 %
	<b>Übergewicht</b>		65 %
	<b>Adipositas</b>		47 %
<b>Prognose</b>	<b>kurativ</b>		68 %
	<b>palliativ</b>		63 %

Neben dem allgemeinen Interesse wurde erfragt, wie sich die Patienten zum Thema *Ernährung* informieren. Bücher und Zeitschriften waren die meist genannte Informationsquelle. Aber auch Ernährungsberatungen und das Internet werden von etwa einem Viertel der Patienten genutzt. Jedoch haben auch 29 % der Patienten angegeben, sich gar nicht zu diesem Thema zu informieren. Die zusammengefassten Ergebnisse dieser Fragestellung zeigt *Tabelle 18*.

**Tab. 18** Prozentueller Anteil der von den Patienten zum Thema *Ernährung* genutzten Informationsquellen.

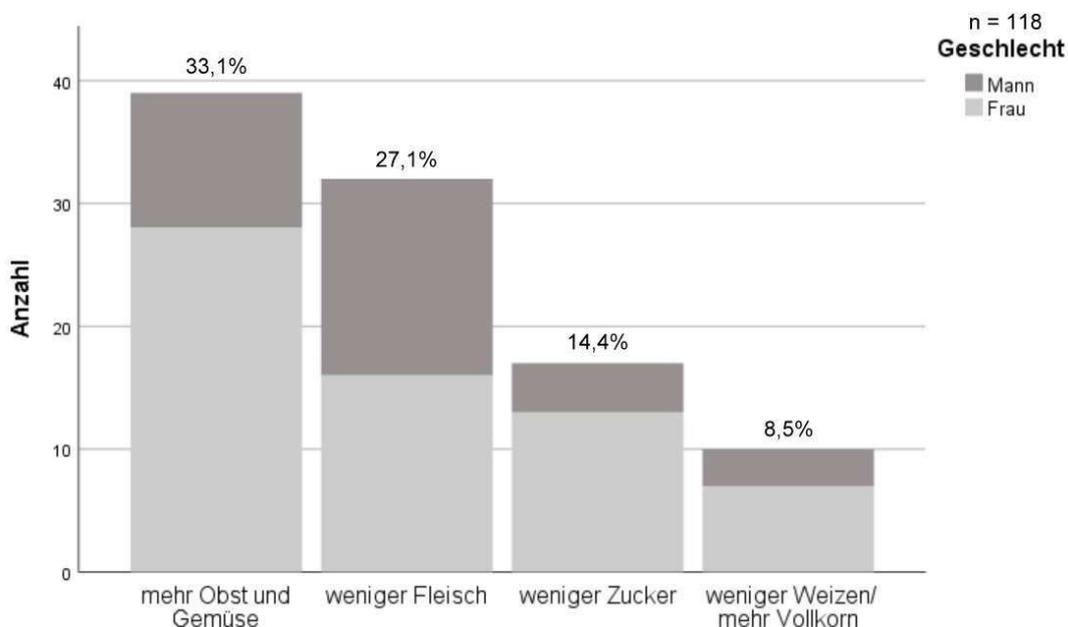
<b>Informationsquelle zum Thema <i>Ernährung</i></b>	
Bücher und Zeitschriften	30,9 %
Ernährungsberatung	24,8 %
Internet	22,2 %
Flyer und Broschüren	15,1 %
Arzt (Hausarzt, Klinikarzt)	14,1 %
Sonstige (Fernsehen, Ausbildung, Mitpatienten,...)	8,7 %
Reha, Kur und sonstige medizinische Einrichtungen	7,7 %
Bekannte und Familie	4,8 %

Die in diesem Fragebogen verwendeten Informationsquellen lassen sich in zwei Gruppen unterteilen. Die medizinisch fachliche Beratung (Hausarzt, Ernährungsberatung, Kur-Einrichtung), die 37 % der Patienten in dieser Studie genutzt haben und die autodidaktische Aneignung von Wissen und Informationen (Bücher, Flyer, Internet, Bekannte), die 53 % angegeben haben. Knapp ein Fünftel der Patienten hat sich für seine Informationssuche an Quellen beider Gruppen bedient.

Dass eine Beratung durch einen Arzt von den Patienten nur wenig genutzt wird, zeigt auch die nächste Frage. Lediglich 38 % der Patienten bejahten, dass bereits ein Gespräch über das Thema *Ernährung* mit dem behandelten Arzt

stattgefunden hat. Dabei spielte es keine Rolle, ob das Gespräch aktiv vom Patienten gesucht oder das Thema vom Arzt aufgegriffen wurde.

Im nächsten Abschnitt des Fragebogens geht es um Ernährungsumstellungen. Insgesamt haben 38 % der Befragten ihre Ernährung bei Erkrankungsbeginn umgestellt. 92 % von ihnen haben diese Umstellung bis zum Zeitpunkt der Befragung beibehalten. Mit 13 % ernährte sich nur ein geringer Teil dieser Patienten entsprechend einer bestimmten „Krebsdiät“. Am häufigsten wurden hierbei eine kohlenhydratarme und ketogene Ernährungsweise angegeben. Der Großteil der Patienten hat seine Ernährung jedoch lediglich insofern verändert, als dass mehr auf die allgemeine Auswahl der Lebensmittel geachtet wurde. So gaben 14 % der Patienten an, sich seit ihrer Krebserkrankung ausgewogener und gesünder zu ernähren. Knapp 6 % der Patienten haben die Häufigkeiten und Portionsgröße ihrer Mahlzeiten verändert. Die meisten Patienten spezifizierten diese Aussagen noch, so dass sich die in *Abbildung 14* aufgeführte Einteilung der häufigsten allgemeinen Ernährungsumstellungen ergibt. In *Tabelle 19* sind die Einzelaussagen mit maximal sechs Nennungen (5 %) zusammengefasst, die keiner der Kategorien zugeordnet werden konnten.



**Abb. 14** Einteilung der Ernährungsumstellung entsprechend den von den Patienten genannten Äußerungen. Darstellung von Häufigkeit bei Männern und Frauen sowie Häufigkeit und prozentueller Anteil der Gesamtheit der Ernährungsumstellungen. *n = Anzahl.*

**Tab. 19** Sonstige genannten Ernährungsumstellungen.

verminderter Verzehr	vermehrter Verzehr
fettige Lebensmittel, Alkohol, Fast Food, Rohkost, Kohl, Nüsse, rohes Fleisch, Milchprodukte	Fisch, Bioprodukte, rote Früchte/Säfte, keimfreie und darmschonende Ernährung, Rohkost, Quark, Proteine, Nüsse, Omega-3-Fettsäuren, Brokkolisprossen, chinesische Tees, Ingwer

Die Betrachtung der *Abbildung 14* zeigt einen höheren Anteil an Frauen. Die Analyse der Frage nach einer allgemeinen Ernährungsumstellung zum Befragungszeitpunkt bestätigt den signifikanten Zusammenhang zwischen Geschlecht und Ernährungsumstellung ( $X^2(1) = 4,59; p = 0,032, \varphi = 0,12$ ). Von den Patienten, die ihre Ernährung umgestellt haben, waren rund 62 % Frauen und 39 % Männer. Beinahe die Hälfte der Patienten unter 65 Jahren (49 %) hat sich bei Erkrankungsbeginn für eine Ernährungsumstellung entschieden, während es bei den älteren Patienten nicht einmal ein Viertel (23 %) war ( $X^2(2) = 26,15; p < 0,001, V = 0,29$ ). Ein Zusammenhang zwischen Ernährungsumstellung und Krebsentität ließ sich nicht feststellen.

### 3.4.2. Ernährungsprobleme

Der letzte Teil des Fragebogens beschäftigt sich mit dem aktuellen Ernährungszustand der Patienten und den zuletzt aufgetretenen Ernährungsproblemen.

Bei 57 % der Patienten traten relevante Einflussfaktoren auf, die das Ernährungsverhalten und die Essgewohnheiten der Patienten änderten. Bei etwa zwei Drittel dieser Patienten geschah dies in den vergangenen sechs Monaten vor dem Befragungszeitpunkt. Der Zusammenhang zwischen diesen Faktoren und dem von den Patienten erlittenen Gewichtsverlust konnte als hoch signifikant nachgewiesen werden ( $X^2(2) = 40,53; p < 0,001, V = 0,36$ ). Es ist also davon auszugehen, dass das Auftreten eines Ernährungsdefizits und dem damit

einhergehenden Risiko für einen mangelhaften Ernährungszustand mit den in *Tabelle 20* genannten Einflussfaktoren in Zusammenhang steht. Am häufigsten genannt wurden ein stark vermindertes Geschmackempfinden und ein bitterer, metallischer Beigeschmack, eine Abneigung gegenüber Fleisch und Wurstwaren sowie süßen Lebensmitteln und das Auftreten von beim Kauen und Schlucken Schmerzen verursachenden Aphten.

**Tab. 20** Einflussfaktoren auf das Ernährungsverhalten. Absolute Häufigkeit und prozentualer Anteil an der Gesamtheit der Patienten, deren Ernährungsgewohnheiten sich aufgrund dieser Faktoren verändert haben.

n = 176	Häufigkeit	Prozent
<b>Geschmacksveränderungen</b>	131	74,4 %
<b>gesteigertes Ekelempfinden</b>	74	42,0 %
<b>Schmerzen beim Essen</b>	32	18,2 %

Mehr als die Hälfte der Patienten gab an, dass diese Veränderungen in einem eindeutigen zeitlichen Zusammenhang mit ihrer Erkrankung stehen. Zwei Drittel der Patienten haben die Veränderungen immer kurz nach einer systemischen Chemotherapie bemerkt, bei 6 % traten sie gemeinsam mit einer Strahlen- oder einer anderen Antitumorthherapie auf. Bei knapp 2 % fielen die Veränderungen kurz vor der Diagnose eines Tumorrezidivs auf.

Neben den eben genannten Einflussfaktoren auf die Ernährung wurde nach weiteren den Gastrointestinaltrakt betreffenden Ernährungsproblemen gefragt. Mehr als die Hälfte der Patienten (56 %) haben mit einem oder sogar mehreren solcher Symptome zu kämpfen. *Tabelle 21* zeigt, in welcher Häufigkeit Ernährungsprobleme bei den Patienten auftraten.

**Tab. 21** Ernährungsprobleme der Patienten (absolute Häufigkeit und Prozent).  
*n = Anzahl.*

<b>n = 174</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
<b>Verstopfung</b>	87	50,0 %
<b>Durchfall</b>	75	43,1 %
<b>Übelkeit</b>	64	36,8 %
<b>Appetitlosigkeit</b>	52	29,9 %
<b>Erbrechen</b>	22	12,6 %
<b>Schluckbeschwerden</b>	14	8,0 %

Nicht alle der genannten Symptome erbrachten einen signifikanten Zusammenhang mit einem ungewollten Gewichtsverlust und dem erhöhten Risiko für das Entstehen einer Mangelernährung. Wie in *Tabelle 22* zu sehen ist, kann lediglich das Auftreten von Geschmacksveränderungen, gesteigertem Ekelempfinden, Appetitlosigkeit oder Schluckbeschwerden mit einem MUST-Score  $\geq 2$  in Verbindung gebracht werden. Das Risiko für das Entstehen eines mangelhaften Ernährungszustandes ist bei Auftreten dieser Ernährungsprobleme um das Zwei- bis Dreifache erhöht.

**Tab. 22** Zusammenhang der Ernährungsprobleme mit einem erhöhten Risiko für das Entstehen einer Mangelernährung (MUST-Score  $\geq 2$ ) ermittelt mittels Chi-Quadrat-Test sowie Odds Ratio (OR). *n* = Anzahl. MUST = Malnutrition Universal Screening Tool. *p*-Wert = Signifikanzniveau.

	<b>n</b>	<b>p-Wert</b>	<b>OR</b>
<b>Geschmacksveränderungen</b>	131	<b>0,003</b>	2,3
<b>Verstopfung</b>	87	0,169	1,5
<b>Durchfall</b>	75	0,470	0,8
<b>gesteigertes Ekelempfinden</b>	74	<b>&lt; 0,001</b>	2,9
<b>Übelkeit</b>	64	0,478	1,3
<b>Appetitlosigkeit</b>	52	<b>0,001</b>	2,8
<b>Schmerzen beim Essen</b>	32	0,481	1,4
<b>Erbrechen</b>	22	0,396	1,5
<b>Schluckbeschwerden</b>	14	<b>0,031</b>	3,2

Viele Patienten leiden unter mehr als einem der genannten Probleme. Bei knapp einem Viertel der Patienten ist es zu drei bis fünf Ernährungsproblemen und -veränderungen gekommen, während bei 3 % sogar mehr als fünf gastrointestinale Begleiterscheinungen zutrafen. Das Risiko für einen mangelhaften Ernährungszustand steigt mit der Anzahl der aufgetretenen Probleme ( $X^2(6) = 34,86; p < 0,001, V = 0,34$ ). Lediglich 25 % der Patienten gaben an, an keinem der Probleme zu leiden.

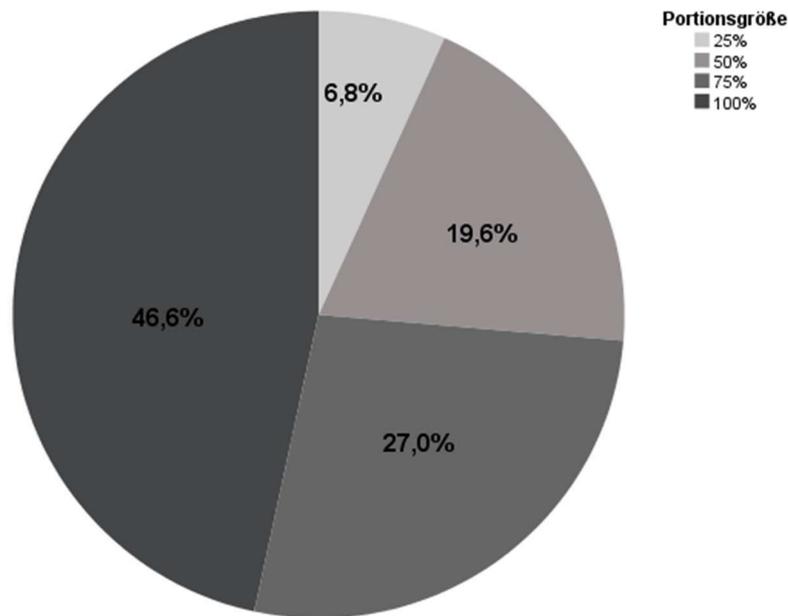
Im Folgenden wurde ermittelt, ob es einen signifikanten Zusammenhang zwischen verschiedenen Untergruppen des Patientenkollektivs und dem Auftreten von mindestens einem der genannten Ernährungsproblemen oder negativen Einflussfaktoren gibt. Es zeigte sich, dass Frauen häufiger betroffen sind ( $X^2(1) = 6,61; p = 0,01, \phi = 0,15$ ). Hinsichtlich der Tumorentität litten Patienten der Dermatologie eher selten an Ernährungsproblemen ( $X^2(5) = 21,18; p = 0,01, V = 0,26$ ). Für das Alter, den BMI sowie die Therapieintention der Patienten konnte kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden. *Tabelle 23* stellt die eben genannten statistischen Zusammenhänge dar.

**Tab. 23** Patienten mit Ernährungsproblemen und -veränderungen in Prozent eingeteilt nach Geschlecht, Alter, Tumorentität, Body Mass Index (BMI) und Prognose sowie deren ermittelter Zusammenhang mittels Chi-Quadrat-Test.  $p = \text{Signifikanzniveau}$ .

		negative Einflussfaktoren auf Ernährungsverhalten	Ernährungs- probleme
<b>Geschlecht</b> $p = 0,01$	Frauen	65 %	60 %
	Männer	47 %	52 %
<b>Alter</b> $p = 0,843$	18-39 Jahre	75 %	75 %
	40-65 Jahre	56 %	54 %
	> 65 Jahre	55 %	56 %
<b>Tumorentität</b> $p = 0,01$	Gynäkologie	69 %	62 %
	Gastroenterologie	61 %	72 %
	Urologie	57 %	57 %
	Hämato-Onkologie	47 %	38 %
	Dermatologie	25 %	25 %
<b>BMI</b> $p = 0,316$	Untergewicht	67 %	67 %
	Normalgewicht	60 %	59 %
	Übergewicht	55 %	57 %
	Adipositas	52 %	48 %
<b>Therapieziel</b> $p = 0,739$	kurativ	58 %	58 %
	palliativ	56 %	55 %

Im nächsten Abschnitt wurde erfragt, wie die aktuell verzehrten Portionsgrößen der Patienten im Vergleich zu vor der Erkrankung aussehen. Bei knapp der Hälfte der Patienten hat sich an der Portionsgröße nichts verändert, die weitere Verteilung der aktuellen Portionsgrößen zeigt *Abbildung 15*. Im vorherigen Teil des Fragebogens gaben lediglich 2 % der Patienten an die Häufigkeiten und Portionsgrößen bewusst im Rahmen einer Ernährungsumstellung geändert zu

haben. Des Weiteren fiel auf, dass über ein Viertel der Patienten, an deren Portionsgrößen es keine Veränderungen gegeben hat, dennoch einen Gewichtsverlust von > 5 % in den letzten sechs Monaten erlitten.



**Abb. 15** Aktuelle Portionsgröße der Patienten im Vergleich zur Zeit vor der Krebserkrankung mit prozentualer Häufigkeit der Veränderungen.

Zum Schluss wurde nach der Art der Nahrungsaufnahme der Patienten gefragt. Mit 95 % konnten fast alle befragten Patienten weiterhin ausreichend feste Nahrung zu sich nehmen. Etwa 3 % erhielten zusätzliche Kalorien über spezielle hochkalorische Trinknahrung oder wurden über eine PEG-Sonde ernährt. Je unter 1 % der Patienten konnten ausschließlich flüssige Nahrung aufnehmen oder wurden vollständig mittels Sondennahrung ernährt.

### 3.5. Zusammenfassung der statistischen Kernaussagen

Ziel dieser Studie ist es herauszufinden, wie hoch der Bedarf einer Ernährungsberatung bei ambulanten Krebspatienten ist und wie viele und vor allem auch welche Patienten von ernährungsmedizinischen Maßnahmen profitieren würden. Ein MUST-Score  $\geq 2$  geht mit einem hohen Risiko für das

Auftreten einer Mangelernährung einher und soll daher im Folgenden als Ausgangspunkt für die Ermittlung der entscheidenden Risikofaktoren gelten.

Punkterelevant für den MUST-Score ist in der vorliegenden Studie vor allem der ungewollte Gewichtsverlust der Patienten im Verlauf der letzten sechs Monate. Der BMI sowie ein akutes Krankheitsgeschehen fallen kaum ins Gewicht. Dennoch zeigte sich allgemein ein sinkender BMI bei steigendem MUST-Score. Am meisten Gewichtsverlust erlitten Patienten der Gastroenterologie, während Patienten mit hämatoonkologischen Erkrankungen am meisten Gewicht zunahmen. Es fiel zudem auf, dass Patienten  $\geq 65$  Jahre doppelt so häufig einen relevanten Gewichtsverlust erlitten wie junge Patienten mit Krebs.

Weder für Geschlecht, Alter, Therapieintention noch Entität der Krebserkrankung ließ sich ein signifikanter Zusammenhang mit einem erhöhten MUST-Score nachweisen. Eine stattgehabte Antitumortherapie im Verlauf der letzten sechs Monate hingegen ergab einen hochsignifikanten Zusammenhang. So ist das Risiko für eine Mangelernährung während oder nach einer chemotherapeutischen Antitumortherapie um mehr als das Dreifache erhöht (OR = 3,6). Auf den Ernährungszustand hatte außerdem das Auftreten von Ernährungsproblemen einen nennenswerten Einfluss. Hierbei besonders relevant sind Geschmacksveränderungen, Schluckbeschwerden, gesteigertes Ekelempfinden und Appetitlosigkeit. Patienten, bei denen drei oder mehr solcher Ernährungsprobleme aufgetreten sind, haben ein viermal so hohes Risiko für das Entstehen einer Mangelernährung (OR = 4,2). Frauen waren signifikant häufiger von Ernährungsproblemen betroffen als Männer.

Neben der Ermittlung des Gewichtsverlust und des Risikos für das Entstehen eines mangelhaften Ernährungszustandes, stand auch das allgemeine Interesse der Patienten am Thema *Ernährung* im Fokus der vorliegenden Studie.

Ein besonderes hohes Interesse ließ sich bei jungen und weiblichen Patienten mit gynäkologischen oder gastroenterologischen Krebserkrankungen und einem MUST-Score  $\geq 1$  feststellen. Zudem fiel auf, dass Patienten mit einem hohem BMI ein nur geringes Interesse zeigten. Insgesamt ließ sich beobachten, dass die Patienten sich ihr Wissen rund um das Thema *Ernährung* eher autodidaktisch

## - Ergebnisse -

aneignen, als sich durch medizinisches Fachpersonal beraten zu lassen. Insbesondere das Gespräch mit dem behandelten Arzt scheint eine untergeordnete Rolle zu spielen.

Im Sinne einer „Krebsdiät“ ernährte sich nur ein Bruchteil unserer Patienten. Eine Ernährungsumstellung zu einer allgemein gesünderen und ausgewogeneren Ernährung wurde hingegen häufig durchgeführt. Auch hier dominieren junge und weibliche Patientinnen.

Die hier zusammengefassten Kernaussagen der statistischen Auswertung sollen nun im Folgenden diskutiert werden.

## 4. Diskussion

### 4.1. Ernährungszustand

#### 4.1.1. Die Prävalenz an Mangelernährung im nationalen und internationalen Vergleich

Im Rahmen der von Pirlich *et al.* 2006 veröffentlichten Studie zur Häufigkeit von Mangelernährung in deutschen Krankenhäusern wurden 27 % der Patienten mittels SGA als mangelernährt diagnostiziert [68]. Dies ließ sich auch in der vorliegenden Studie in vergleichbarer Größenordnung bestätigen. Von den befragten Patienten hatten 36 % einen auffälligen MUST-Score, 20 % einen Score von  $\geq 2$  und damit ein hohes Risiko für das Vorhandensein beziehungsweise Entstehen einer Mangelernährung. In weiteren nationalen sowie internationalen Studien ließen sich ähnliche Zahlen feststellen. *Tabelle 24* zeigt einige Kerndaten dieser Studien im Vergleich.

Bei einem direkten Vergleich der Prävalenzen der einzelnen Studien sollte bedacht werden, dass aufgrund einer fehlenden international einheitlichen Definition für den Begriff der „Mangelernährung“ die Einstufung der Patienten nach unterschiedlichen Kriterien und mittels verschiedener Tools erfolgte. Des Weiteren handelt es sich um Länder und Bevölkerungsgruppen mit unterschiedlichen sozioökonomischen Situationen sowie Gesundheitssystemen. Während es sich bei der vorliegenden Studie um ambulant versorgte Patienten handelt, beziehen sich fast alle der genannten Vergleichsstudien auf hospitalisierte Patienten. Zudem wurden Patienten verschiedener Fachabteilungen untersucht. Zusammenfassend sind sich jedoch die Untersucher aller Studien einig: Die Prävalenz der Mangelernährung ist zu hoch, weswegen standardisierte Screeningverfahren und ernährungsmedizinische Maßnahmen Einzug in den Klinikalltag finden sollten.

**Tab. 24** Prävalenz von Mangelernährung im nationalen und internationalen Vergleich [68, 115-123]. *BMI = Body Mass Index. MNA-SF = Mini Nutritional Assessment Kurzfassung. MUST = Malnutrition Universal Screening Tool. NRS-2002 = Nutritional Risk Screening. SGA = Subjective Global Assessment.*

	Prävalenz	Tool	Kollektiv	Fachabteilung
<b>Würzburg (2020)</b>	20,3 %	MUST	311	Onkologie
<b>Waitzberg et al. (Brasilien 2001)</b>	48,1 %	SGA	4000	unspezifisch
<b>Pirlich et al. (Deutschland, 2006)</b>	27,4 %	SGA	1886	unspezifisch
<b>Meijers et al. (Niederlande, 2008)</b>	23,8 %	BMI, Gewichtsverlust, Nahrungsaufnahme	8028	unspezifisch
<b>Imoberdorf et al. (Schweiz, 2009)</b>	18,2 %	NRS-2002	32837	Innere Medizin
<b>Lucchin et al. (Italien, 2009)</b>	28,6 %	NRS-2002	1284	unspezifisch
<b>Liang et al. (China, 2009)</b>	27,3 %	NRS-2002	1500	Innere Medizin & Chirurgie
<b>Giryas et al. (Israel, 2012)</b>	31,5 %	NRS-2002	504	unspezifisch
<b>Gheorge et al. (Rumänien, 2013)</b>	20,4 %	NRS-2002, BMI, Gewichtsverlust	3198	Innere Medizin
<b>Olivares et al. (Spanien, 2014)</b>	47,3 %	MNA-SF, SGA, NRS-2002, MUST	537	Innere Medizin & Chirurgie
<b>Hauer et al. (Deutschland, 2020)</b>	24,3 %	MUST, NRS-2020	765	Onkologie

Eine aktuelle, deutsche Studie von Hauner *et al.* beschäftigt sich wie die vorliegende Studie mit ambulant versorgten Krebspatienten. Es wurden die Screeningverfahren MUST und NRS-2002 eingesetzt. Bei 20 % der Patienten lag mit einem MUST-Score  $\geq 2$  ein hohes Risiko für das Auftreten einer Mangelernährung vor, 29 % der Patienten erfüllten die Risikokriterien des NRS-2002. Insbesondere waren hiervon Patienten mit gastrointestinalen Tumoren betroffen [115]. Während bei Hauner *et al.* 47 % dieser Patientengruppe einen MUST-Score  $\geq 2$  aufwiesen, waren es in der vorliegenden Studie mit 25 % zwar

deutlich weniger, jedoch handelte es sich ebenfalls um die Entität mit dem höchsten Risiko. Der Grund hierfür ist am ehesten im deutlich höheren Auftreten von Ernährungsproblemen zu vermuten, von denen etwa zwei Drittel dieser Patientengruppe berichteten. Betrachtet man die bei Pirlich *et al.* aufgeführten Risikofaktoren für eine Mangelernährung spielen neben einer Krebserkrankung im Allgemeinen auch ein hohes Alter, Multimorbidität und Polypharmakotherapie eine entscheidende Rolle [68]. Die Patienten der Gastroenterologie dieser Studie waren mitunter am ältesten, fast die Hälfte der Patienten war über 65 Jahre alt. Mangelernährung gilt auch ohne onkologische Grunderkrankung als ein großes geriatrisches Syndrom mit erheblichen klinischen Folgen [124, 125]. Die zahlreichen Determinanten, die das Entstehen einer Mangelernährung im hohen Alter besonders fördern, sowie das Zusammenspiel und die Relevanz einzelner Faktoren wurden in einer aktuellen Studie von Volkert *et al.* strukturiert und in ein theoretisches Rahmenmodell gegliedert [126]. *Tabelle 25* zeigt einen Auszug der relevanten Risikofaktoren dieses Modells.

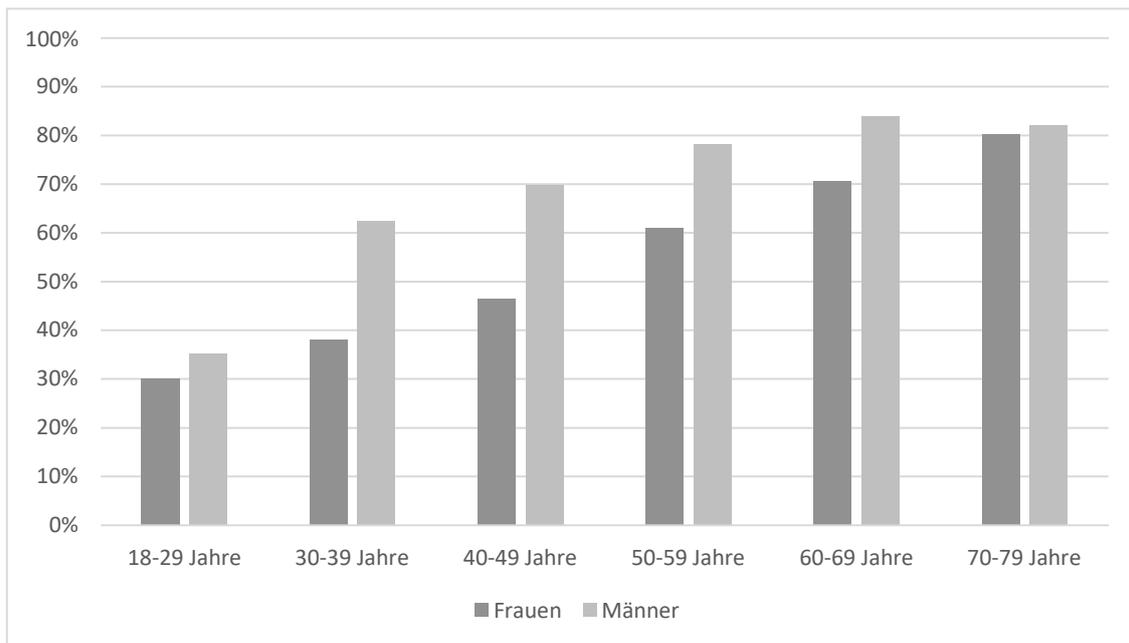
**Tab. 25** Liste der Risikofaktoren im DoMAP-Modell (Determinants of Malnutrition in Aged Persons), geordnet nach Bereichen (Auswahl, mod. nach Volkert) [126].

<b>Soziodemographische Aspekte</b>	höheres Alter, allein leben, Armut, schlechte Pflegequalität
<b>Geistige und psychische Funktionalität</b>	Depression, Demenz, Einsamkeit, Verlust des Lebensinteresses
<b>Körperliche Funktionalität</b>	Schwierigkeiten beim Zubereiten, sensorische Einschränkungen, Mobilitätseinschränkungen
<b>Orale Funktionen</b>	Schluckstörung, Kaubeschwerden, schlechter Zahnstatus
<b>Gesundheit</b>	Multimorbidität, Schmerzen, Polypharmazie, Krankenhausaufenthalte
<b>Lebensstil</b>	körperliche Inaktivität
<b>Ernährung</b>	Appetitlosigkeit, schlechte Mahlzeitenqualität, Mangel an Lebensmitteln

#### **4.1.2. Der BMI als Screening-Parameter für Mangelernährung**

Laut WHO-Definition lässt sich die Diagnose einer Mangelernährung allein durch einen BMI  $< 18,5 \text{ kg/m}^2$  stellen [14]. Auch bei den von ESPEN und DGEM empfohlenen Screeningverfahren ist der BMI als Parameter für die Feststellung eines mangelhaften Ernährungszustandes integriert. Hier spielen aber vor allem auch dynamische Größen wie ein ungewollter Gewichtsverlust in kürzester Zeit und eine reduzierte Nahrungsaufnahme eine wichtige Rolle [11, 28]. Der BMI als ein Screeningparameter, vor allem jedoch als alleiniges Diagnosekriterium ist durchaus kritisch zu sehen, was sich auch in unserer Studie bestätigt.

In der bereits genannten Studie von Pirlich *et al.* konnte bei etwa einem Viertel der Patienten die Diagnose einer Mangelernährung gestellt werden [68]. Jedoch hatten nur 4 % der Patienten einen BMI  $< 18,5 \text{ kg/m}^2$  und somit laut WHO-Definition diese Diagnose erhalten dürfen. Im Gegensatz dazu müssten 37 % der Patienten bei Annahme der WHO-Definitionen mit einem BMI  $> 25 \text{ kg/m}^2$  unabhängig von dynamischen Parametern wie einer ungewollten Gewichtsabnahme und einer unzureichenden Nährstoffaufnahme sowie ihrem tatsächlichen Ernährungszustand sogar als überernährt gewertet werden [68]. Dieser Aspekt sollte im Hinblick auf die Zunahme des metabolischen Syndroms insbesondere bei onkologischen Patienten berücksichtigt werden. Das metabolische Syndrom wird definiert als das simultane Auftreten von (abdominaler) Adipositas, Dyslipoproteinämie, Hypertonie und Glucoseintoleranz beziehungsweise Diabetes mellitus Typ 2 [127]. Aufgrund der konsekutiven Insulinresistenz werden die Körperzellen gegenüber der blutzuckerregulierenden Wirkung des Insulins zwar resistent, durch die kompensatorische Hyperinsulinämie werden die weiteren Wirkungen des Insulins jedoch verstärkt. Insulin fördert nicht nur Fettstoffwechselstörungen und Adipositas, sondern ebenso Krebsentstehung und Tumorpheriferation [128]. Auch der erhöhte Anfall von Adipokinen, freien Radikalen und inflammatorischen Zytokinen fördern die Kanzerogenese [129].



**Abb. 16** Prävalenz von Übergewicht (Body Mass Index > 25,0 kg/m<sup>2</sup>) bei in Deutschland nach der Studie zur Gesundheit Erwachsener des Robert Koch-Instituts (2013) [88].

Nach der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland des Robert Koch-Instituts von 2013 sind 53 % der Frauen und 67 % der Männer in der Bundesrepublik übergewichtig. Jeder fünfte Deutsche leidet an Adipositas [88]. Wie in *Abbildung 16* dargestellt, kommt es im Alter zu einer deutlichen Zunahme der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas. In den westlichen Ländern mit einem großen Anteil Übergewichtiger in der Bevölkerung ist die alleinige Erfassung des statischen BMI-Wertes somit ungeeignet für das Screening einer Mangelernährung.

Die von Pirlich erhobenen Zahlen lassen sich auch in der vorliegenden Studie bestätigen. Von 311 Patienten hatten nur drei Patienten einen BMI von < 18,5 kg/m<sup>2</sup> und hätten laut WHO-Definition somit als mangelernährt eingestuft werden dürfen. Auch im Rahmen des MUST-Screenings erhielten nur 15 Patienten Punkte für ihren BMI, auch wenn ein erhöhter MUST-Score mit einem niedrigerem BMI korreliert. Die Punktvergabe erfolgte fast ausschließlich über den ungewollten Gewichtsverlust der Patienten.

Neben dem Abbau von Energiereserven in Form von Fettdepots wird im Rahmen einer Mangelernährung jedoch auch immer vitale Körperzellmasse abgebaut.

Ursache hierfür ist unter anderem die katabole Stoffwechsellage, welcher der Körper im Rahmen einer onkologischen Erkrankung häufig unterliegt. Wie in der vorliegenden Studie bestätigt, kann es so trotz gleichbleibender Portionsgrößen und damit ausreichender Kalorienzufuhr zu einem relevanten Gewichtsverlust kommen. Dies führt neben einer reduzierten Therapietoleranz und frühzeitigen Therapieabbrüchen auch zu einer längeren Verweildauer im Krankenhaus, einer Verminderung der Lebensqualität und Leistungsfähigkeit und einer höheren Mortalität [130]. Nach Schätzungen sterben etwa 25 % der Krebspatienten nicht an ihrer Grunderkrankung, sondern an den Folgen der körperlichen Auszehrung [131]. Ein hoher Verlust dieser fettfreien Masse kann also unabhängig vom BMI lebensbedrohlich sein. Ebenso ist der BMI bei häufig im Rahmen von Krebserkrankungen und Therapien auftretenden Nebenwirkungen wie Aszites und Ödemen in seiner Aussagekraft limitiert [27]. Weiterführende Diagnostik beispielsweise mittels BIA zur Feststellung der Körperzusammensetzung ist bei jedem Patienten mit Verdacht auf eine Mangelernährung daher unerlässlich.

Der BMI wird auch weiterhin als schnelles und simples Mittel der Wahl zur Einschätzung des Ernährungszustandes von Patienten dienen. Für ein aussagekräftiges Ergebnis sollte jedoch stets eines der von ESPEN und DGEM empfohlenen Screeningverfahren gewählt werden. Es wäre zusätzlich zu erwägen den dynamischen Größen in solchen Screeningverfahren mehr Gewichtung zu geben, insbesondere um das zunehmend übergewichtige Risikokollektiv adäquat zu erfassen.

#### **4.2. Ernährungsprobleme als Folge der Chemotherapie**

Gastrointestinale Nebenwirkungen gehören zu den häufigsten Nebenwirkungen der Chemotherapie. Der bei vielen Krebspatienten bereits bei Diagnosestellung bestehende Gewichtsverlust und mangelhafte Ernährungszustand kann durch die eintretenden Nebenwirkungen der Chemotherapie verstärkt werden. Eine professionelle und individuelle Ernährungsberatung wird deshalb laut Leitlinie vor Beginn einer chemotherapeutischen Antitumorthherapie sowie in regelmäßigen Abständen im weiteren Verlauf empfohlen [7]. Diese Form der Prehabilitation

bereits vor Beginn dieser und auch anderer antitumorale Maßnahmen soll helfen die Patienten und ihren Körper bestmöglich auf die bevorstehenden Nebenwirkungen vorzubereiten sowie die Compliance, das Therapieansprechen und die Lebensqualität zu verbessern und das Auftreten von Mangelernährung zu verhindern.

Nur ein Viertel der Patienten der vorliegenden Studie gab an, im Rahmen der Krebserkrankung sowie der Antitumortherapie keinerlei Ernährungsprobleme wie Geschmacksstörungen, Schmerzen beim Essen, Übelkeit, Diarrhoe oder Obstipation entwickelt zu haben. Die Ermittlung des Zeitpunkts des Auftretens solcher Probleme bei den übrigen Patienten ergab, dass bei 66 % die Probleme in einem zeitlichen Zusammenhang mit dem Beginn einer Chemotherapie standen. Dies ist insofern nicht weiter verwunderlich, als dass eine stattgehabte oder laufende Chemotherapie in einem signifikanten Zusammenhang mit einem auffälligem MUST-Score steht und das Risiko für das Entstehen einer Mangelernährung um das 3,6-fache erhöht.

In dieser Studie ließen sich Geschmacksveränderungen, gesteigertes Ekelempfinden, Appetitlosigkeit und Schluckstörungen mit einer Risikosteigerung um das Zwei- bis Dreifache als besonders relevante Risikofaktoren für das Entstehen einer Mangelernährung ermitteln und sollten in zukünftigen Screeningverfahren und Beratungsgesprächen deswegen explizit erfragt werden. Für Patienten, die unter einer Kombinationen aus mehreren Ernährungsproblemen litten, war das Risiko sogar viermal so hoch. Frauen waren signifikant häufiger von Ernährungsproblemen betroffen. Bezüglich Tumorentität und Alter ließen sich keine signifikanten Zusammenhänge aufweisen, allerdings fiel ein gehäuftes Auftreten bei jungen Patienten < 39 Jahre sowie bei Patienten der Gynäkologie und Gastroenterologie auf. Es handelt sich hierbei um dieselben Patientengruppen, die auch ein großes Interesse am Thema *Ernährung* angaben. Hieraus sind folgende Schlussfolgerungen möglich: Das Interesse dieser Patientengruppen ist aufgrund der gehäuft auftretenden Ernährungsprobleme besonders groß. Oder die Patienten achten aufgrund ihres Interesses besser auf sich und die Signale ihres Körpers und nehmen bereits kleinste Veränderungen wahr und haben diese als Ernährungsprobleme in dieser

Studie angegeben. Junge Patienten haben mit 12,5 % nur zu einem geringen Teil einen MUST-Score  $\geq 2$  und haben im Vergleich zu den älteren Altersgruppen deutlich weniger Gewicht verloren. Eine weitere Vermutung diesbezüglich ist, dass aufgrund ihres Interesses sowie aufgrund der allgemeinen besseren Konstitution und des Gesundheitsstatus im jungen Alter die Ernährungsprobleme besser kompensiert werden und es seltener zu einer Verschlechterung des Allgemein- und Ernährungszustandes kommt.

### **4.3. Ernährungsumstellung**

#### **4.3.1. Gesunde Ernährung zur Prävention und Therapie von Krebs**

Durch Einhalten gesunder Lebensstilprinzipien (nicht rauchen, BMI  $< 30 \text{ kg/m}^2$ , körperliche Aktivität von mindestens 3,5 Stunden pro Woche, gesunde Ernährung mit hoher Aufnahme von Obst, Gemüse und Vollkornprodukte sowie niedrigem Fleischkonsum) lässt sich neben dem Risiko für Schlaganfälle und Herzinfarkte auch das Krebsrisiko im Mittel um 36 % senken [132].

Bezüglich des Darmkrebsrisikos ließen sich anhand Daten der EPIC-Studie bestimmte Lebensmittel als Risikofaktoren identifizieren, während andere für eine Verringerung des Krebsrisikos sorgen. So erhöht der Verzehr von rotem Fleisch das Darmkrebsrisiko, der Konsum von Fisch hingegen senkt es [133]. Des Weiteren gilt Alkohol als Risikofaktor, wohingegen eine ballaststoffreiche Ernährung protektiv sein soll [134, 135]. Allgemein gilt ein mediterraner Lebensstil als besonders gesund, ein niedrigeres Gesamtkrebsrisiko konnte hierfür in Studien nachgewiesen werden [136-138].

Aber nicht nur in der Prävention von Krebserkrankungen spielt eine gesunde Lebensweise eine entscheidende Rolle. Auch bei manifesten onkologischen Erkrankung wird die Mortalität sowie der Krankheitsverlauf durch Übergewicht negativ beeinflusst, dies konnte beispielsweise für Mamma- sowie Kolonkarzinome nachgewiesen werden [139, 140].

Mehr als ein Drittel der befragten Patienten haben ihre Ernährung nach Erhalt der Krebsdiagnose umgestellt. Nur 13% haben sich nach einer speziellen

„Krebsdiät“ ernährt. Der Rest gab an sich prinzipiell gesünder und ausgewogener zu ernähren. Auffallend war, dass deutlich mehr Frauen als Männer ihre Ernährung umstellten (62 % vs. 39 %). Noch ausgeprägter war der Unterschied zwischen den Patienten < 65 Jahre und ≥ 65 Jahre (49 % vs. 23 %). Junge Frauen sind demnach nicht nur interessierter am Thema *Ernährung*, sondern auch engagierter ihr Wissen umzusetzen. Das Bewusstsein für eine gesunde Lebensweise und den eigenen Ernährungszustand scheint bei jungen Frauen ausgeprägter zu sein als in anderen Patientengruppen.

Dass es Unterschiede in der Ernährung von Männern und Frauen gibt, bestätigt auch die Nationale Verzehrsstudie II. So essen Männer beispielsweise mehr Brot, Milchprodukte und sehr viel mehr Fleisch. Beim Verzehr von Obst und Gemüse dominieren hingegen Frauen, welche sich zudem deutlich häufiger vegetarisch ernähren. Auch beim Lebensmitteleinkauf zeigte sich, dass gesundheitliche Aspekte und der Erwerb von ökologischen Erzeugnissen und Produkten mit Biosiegeln für Frauen eine größere Rolle spielen. Des Weiteren ergab die Studie, dass Frauen sich häufiger an Diäten halten, um Gewicht abzunehmen [141]. All diese Aspekte lassen darauf schließen, dass Frauen im Allgemeinen bewusster mit dem Thema *Ernährung* umgehen und auch unabhängig von einer Krebserkrankung darauf bedacht sind ihr Körpergewicht zu reduzieren oder zu halten und sich gesund und ausgewogen zu ernähren.

In vielen Fällen kann der Gewichtsverlust der Patienten wohl nicht alleine auf tumorbedingten Stoffwechselveränderungen und die mit Erkrankung und Therapie einhergehenden Ernährungsprobleme zurückgeführt werden. Inwiefern die bewussten Veränderungen der Ernährungsweise Einfluss auf die Gewichtsentwicklung der Patienten hat, konnte nicht ermittelt werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass ein Teil des Gewichtsverlustes darauf zurückzuführen sein könnte.

Schätzungen zufolge bieten bestimmte Krebserkrankungen ein Potenzial von 30 - 45 % Risikosenkung im Zusammenhang mit der Ernährung [142]. Auch wenn für einzelne Lebensmittel eine Erhöhung beziehungsweise Verringerung des Krebsrisikos nachgewiesen werden konnte, ist dennoch immer die gesamte

Lebensmittelauswahl in Kombination mit weiteren Lebensstilfaktoren entscheidend. Der alleinige Verzicht auf einzelne Lebensmittel oder der ausschließliche Verzehr bestimmter Lebensmittelgruppen kann die Krebsentstehung nicht verhindern oder rückgängig machen, sondern kann im schlimmsten Fall zu zahlreichen Nebenwirkungen und Mangelernährung führen.

#### **4.3.2. Kritik an kohlenhydratarmer und ketogener Ernährung**

An dieser Stelle soll auf die kohlenhydratarme und die sogenannte ketogene Ernährung eingegangen werden, die von Patienten dieser Studie auf die Frage nach der aktuellen Ernährungsform und dem Durchführen einer „*Krebsdiät*“ am häufigsten genannt wurden. Während bei der kohlenhydratarmen Ernährung entgegen der Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr der Deutschen Gesellschaft für Ernährung lediglich etwa 70 g Kohlenhydrate erlaubt sind, wird bei der ketogenen Diät ein kompletter Verzicht auf Kohlenhydrate empfohlen [8, 143]. Im Gegensatz zur ursprünglichen ketogenen Ernährung zur Behandlung medikamentös schwer einstellbarer Epilepsien im Kindesalter, wird in der ketogenen Diät der alternativen Krebstherapie zudem ein hoher Anteil zumeist tierischer Proteine empfohlen. Diese Empfehlungen stützen sich auf die Warburg-Hypothese, laut der Tumorzellen ihren Energiebedarf ausschließlich über die Glykolyse decken. Eine verminderte Aufnahme von Kohlenhydraten mindert die Glucoseverfügbarkeit, die Insulinfreisetzung und somit das Energieangebot maligner Zellen. Das Krebswachstum soll so gehemmt und die Wirksamkeit und Verträglichkeit antitumoraler Therapien verbessert werden [144].

Eine Vielzahl an Daten belegen, dass es bei Tumorzellen zu einer Überexprimierung von Glucosetransportern kommt, die bereits im niedrigen Glucosebereich ausreichend gesättigt sind [145, 146]. Zudem kann nicht nur Glucose, sondern auch Eiweiß als Brenn- und Baustoff für Tumorzellen fungieren. Neben der Belastung des Stoffwechsels durch den erhöhten Anfall von Stoffwechselendprodukten (Stickstoff, Schwefelsäure, Ammoniak) hat tierisches Eiweiß eine ausgeprägte insulinogene Wirkung und erhöht das Risiko für die

Entwicklung eines Diabetes mellitus Typ 2. Die krebsfördernde Insulinwirkung wird als Argument für die ketogene Diät eingesetzt, obwohl Kohlenhydrate nur eine untergeordnete Rolle bei der Insulinfreisetzung spielen [147, 148]. Abschließend können auch Fette als Energiequelle für Krebszellen dienen. So dominiert beispielsweise beim Prostatakrebs die Fettsäureoxidation die Glykolyse [149]. Es ist demnach davon auszugehen, dass ein Aushungern des Tumors im Sinne des Warburg-Effekts durch Absenken der Kohlenhydratzufuhr nicht möglich ist. Eine übertriebene Kohlenhydratrestriktion steht im Widerspruch zu ernährungswissenschaftlichen und medizinischen Goldstandards und führt lediglich zu einer Senkung der Lebensqualität und einer Erhöhung des Risikos für psychische sowie metabolische Störungen. Insbesondere bei Adipositas und metabolischem Syndrom kann eine Ernährung, die reich an Fetten und Tierproteinen ist, Stoffwechselstörungen verschlimmern und zu noch mehr Übergewicht führen [128].

In einer von Erickson *et al.* durchgeführten systematischen Review zur ketogenen Diät bei Menschen mit malignen Tumorerkrankungen konnte keine der 15 eingeschlossenen Studien eine Wirksamkeit hinsichtlich Rückbildung von Tumoren, Verbesserung des Therapieansprechens, Verminderung von Nebenwirkungen oder Verlängerung der Überlebenszeit durch die ketogene Ernährung belegen [150]. Zudem ist diese Form der Ernährung schwer durchzuführen und birgt ein großes Risiko für zahlreiche Nebenwirkungen (z.B. Übelkeit, Appetitmangel, Gewichtsverlust, Obstipation, Hyperlipidämie, Hypercholesterinämie, Nierensteine, Pankreatitis) und das Entstehen einer Mangelernährung. Es sei anzumerken, dass die hier genannten Studien sich auf ketogene Ernährung bei Epilepsien im Kindesalter beziehen. Ein Auftreten der Nebenwirkungen bei Krebspatienten im Erwachsenenalter ist jedoch ebenso möglich [143, 151-153]. Da sich viele der Nebenwirkungen nicht ohne Weiteres von den Folgeerscheinungen der Tumorerkrankung oder -therapie unterscheiden lassen, kann es zu immensen Fehlentscheidungen bezüglich des weiteren Therapieregimes kommen. Aufgrund der genannten Risiken sowie der fehlenden Evidenz für die Wirksamkeit rät die Arbeitsgruppe Prävention und Integrative Onkologie der Deutschen Krebsgesellschaft von einer kohlenhydratarmen oder

ketogenen Diät bei Krebspatienten ab [154]. Das Risiko, das solch speziellen Ernährungsformen bei Krebs bergen, ist ein weiteres Argument für die Notwendigkeit einer optimalen Ernährungsberatung der Patienten.

#### **4.4. Verbesserung der Informationsvermittlung**

Eines der zentralen Themen der Tumorthherapie ist die frühzeitige Erkennung und Behandlung eines ungewollten Gewichtsverlustes und damit das Verhindern eines mangelhaften Ernährungszustandes. Laut Internist und Ernährungsexperten Christian Löser darf „*die Ernährung und insbesondere die gezielte Ernährungsintervention nicht primär das Stillen eines Grundbedürfnisses*“ sein, sondern ist „*integraler Bestandteil ärztlicher Therapie und Prävention*“ [155]. Eine adäquate Informationsvermittlung über Ernährung im Allgemeinen sowie insbesondere bei Krebs, Risiken der Erkrankung und Behandlung und Möglichkeiten der Ernährungstherapie sind deshalb unerlässlich in der Versorgung von Krebspatienten.

In der vorliegenden Studie zeigten etwa zwei Drittel der Patienten Interesse am Thema *Ernährung bei Krebs* und empfanden dieses als wichtig. Hierbei handelte es sich vor allem um junge Frauen. Ähnliche Ergebnisse erbrachte die Nationale Verzehrsstudie II des Bundesforschungsinstituts für Ernährung und Lebensmittel. Frauen informieren sich demnach häufiger zum Thema *Ernährung* als Männer [141]. Betrachtet man die Tumorentität fiel mit 80 % und 67 % ein besonderes großes Interesse bei Patienten der Gynäkologie und Gastroenterologie auf. Bei ersteren lässt sich das auf Geschlecht und Alter der Patientengruppe zurückzuführen. Bei zweiteren spielt wohl das häufigere Auftreten von Ernährungsproblemen eine wichtige Rolle. Patienten mit Adipositas haben ein deutlich geringeres Interesse am Thema *Ernährung bei Krebs* als die mit Normalgewicht (47 % vs. 72 %) Hier lässt sich vermuten, dass Patienten mit krankhaftem Übergewicht weniger an gesunden Ernährungsformen interessiert sind und den eigenen Ernährungszustand nur schlecht einzuschätzen wissen. Kam es jedoch bereits zu einer ungewollten Gewichtsabnahme zeigte sich bei sowohl normal- als auch übergewichtigen Patienten ein gesteigertes Interesse.

Ob das Interesse bereits vor dem ungewollten Gewichtsverlust bestand oder sich erst aufgrund der Verschlechterung des Ernährungszustandes entwickelt hat, ließ sich nicht feststellen.

Mehr als die Hälfte der Patienten der vorliegenden Studie eignete sich ihr Wissen selbst an und nutzte Bücher, Flyer, das Internet und Bekannte, um sich über Ernährung zu informieren. Lediglich ein Drittel wendete sich an medizinisches Fachpersonal. Ebenso hat bei nur einem Drittel der Patienten bereits ein Gespräch zum Thema *Ernährung* mit dem behandelten Arzt stattgefunden.

An dieser Schnittstelle zwischen Arzt und Patient kann am einfachsten und schnellsten angesetzt werden, um in Zukunft das Risiko für Mangelernährung zu verringern und den Ernährungszustand der Patienten zu stabilisieren. Zur Steigerung des Interesses der Patienten ist es elementar wichtig die Informationsvermittlung des CCC in Würzburg zu verbessern. Wie in aktuellen Leitlinien empfohlen, sollte bereits bei Erstkontakt zwischen Arzt und Patient ein ausführliches Gespräch zum Thema *Ernährung* sowie eine Ersteinschätzung des Ernährungszustandes mittels Screeningverfahren und ein Gespräch über die Möglichkeiten der weiteren Beratung und Schulung erfolgen [7]. Vielen der befragten Patienten war nicht bewusst, dass am UKW eine ambulante Ernährungsberatung angeboten wird. Obwohl in den verschiedenen Einrichtungen, in denen die Patienten ambulante Chemotherapien erhalten, Flyer ausliegen, ist es an dieser Stelle sinnvoll die Patienten regelmäßig aktiv darauf hinzuweisen. Dies gilt insbesondere, aber nicht nur, für Patienten, die statistisch ein hohes Risiko für das Entstehen einer Mangelernährung aufweisen.

#### **4.5. Stärken und Schwächen der Studie**

Die vorliegende Studie gibt bei bisher knapper Datenlage über den Ernährungszustand krebskranker Patienten im ambulanten Setting einen Überblick über den objektiven und subjektiven Bedarf einer Ernährungsberatung.

Das Patientenkollektiv bestand zu gleichen Teilen aus Frauen und Männern, die Altersverteilung entspricht einer Normalverteilung. Bezüglich der Tumorentitäten

dominieren Patienten der Gynäkologie, Gastroenterologie und Hämatookologie. Bei Ersteren entspricht dies der Datenlage für die häufigsten Tumorlokalisationen [156]. Da das CCC in Würzburg als Forschungszentrum für die Behandlung von Patienten mit Multiplen Myelom gilt, wurden zudem besonders viele Patienten aus dem Bereich der hämatookologischen Krebserkrankungen rekrutiert. Patienten mit Prostatakrebs sind im Vergleich zu nationalen Statistiken unterrepräsentiert. Die Befragungen in der urologischen Chemotherapie-Ambulanz begann zu einem späteren Zeitpunkt, so dass die Rekrutierungsquote für diese Studie geringer ausfiel.

Durch das Screening mittels eines standardisierten Fragebogens als auch die allgemeine Erfragung von Interessen und Ernährungsproblemen ließ sich der Ernährungszustand der Patienten auf zwei verschiedene Weisen feststellen. Die Ergebnisse des MUST-Screenings und der hohe Anteil eines mangelhaften Ernährungszustandes ließen sich dabei im umfangreicheren zweiten Fragebogen bestätigen.

Gewicht und Größe der Patienten wurden erfragt und nicht gemessen. Während der Befragung befanden sich die Patienten in den Therapieräumen und erhielten Chemo-, Antikörper- sowie supportive Therapien, so dass eine genaue Ermittlung nicht möglich war. Das Messen von Oberarmumfang oder Kniehöhe hätte ebenso nur Schätzungen der anthropometrischen Daten erbracht.

Es ist nicht auszuschließen, dass die Patienten sozial erwünschte Angaben gemacht haben. Da Gewicht und Größe der Patienten lediglich erfragt wurde, ist es möglich, dass es bei Ermittlung des BMI und damit des MUST-Scores zu von der Realität abweichenden Ergebnissen kam. Es ist zu erwarten, dass Patienten eher ein zu niedriges als ein zu hohes Gewicht angeben. Demnach ist anzunehmen, dass der durchschnittliche BMI des Patientenkollektivs etwas höher anzusetzen ist. Auch bei der ungewollten Gewichtsabnahme handelt es sich lediglich um anamnestische Angaben der Patienten.

Die Fragen des Fragebogens zur subjektiven Einschätzung des Ernährungszustandes und Beratungsbedarfs wurden den Patienten vorgelesen und bei Unklarheiten umformuliert und Beispiele genannt. Insbesondere das

Nennen von Beispielen bei der Frage nach Veränderungen der Essgewohnheiten und Ernährungsumstellungen kann die Patienten in eine bestimmte Richtung gelenkt und ihre Antworten somit beeinflusst haben. Zudem besteht auch hier die Möglichkeit sozial erwünschter Angaben.

Eine Anpassung des Fragebogens wäre insofern sinnvoll, als dass die Punkte Essgewohnheiten und Ernährungsprobleme zusammengefasst werden könnten. Bei den genannten Veränderungen der Essgewohnheiten (Geschmacksveränderungen, gesteigertes Ekelempfinden und Schmerzen beim Essen) handelt es sich im Grunde ebenso um Ernährungsprobleme. Auch die Veränderung der Portionsgröße gehört als Unterpunkt in diese Kategorie.

#### **4.6. Schlussfolgerungen**

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass Mangelernährung bei ambulant versorgten Krebspatienten ein großes Problem ist, das leider viel zu häufig unerkannt bleibt. Anhand der erhobenen Screeningparameter sowie der Analyse mittels Fragebogen zeigt sich sowohl objektiv als auch subjektiv ein hoher Bedarf für eine Ernährungsberatung und gegebenenfalls weiterführende ernährungstherapeutische Maßnahmen. Die Ernährungsmedizin gilt somit zurecht heutzutage als integrativer Bestandteil der Therapie onkologischer Patienten. Das Bewusstsein für die Risiken einer unbehandelten Mangelernährung muss bei Ärzten und Patienten gleichermaßen gestärkt werden. Bei allen onkologischen Patienten sollte eine regelmäßige Erfassung des Ernährungszustandes und ein systematisches Screening auf Mangelernährung erfolgen. Dies wäre beispielsweise durch eine kurze Abfrage mittels MUST-Screening bei jeder Vorstellung zur ambulanten Chemotherapie möglich. Des Weiteren wäre eine Ernährungsberatung mindestens zu Beginn der Behandlung empfehlenswert, um einen möglichen Bedarf für eine gezielte Ernährungsintervention frühzeitig zu erkennen. Im weiteren Verlauf sollten die Patienten regelmäßig aktiv auf das Beratungsangebot des CCC in Würzburg hingewiesen werden. Diese Veränderungen im Ablauf der Versorgung ambulanter Krebspatienten sind jedoch nicht auf das Erkennen und Behandeln

von Mangelernährung begrenzt. Ebenso können sie das Interesse der Patienten für gesunde Ernährung wecken und die Selbstwahrnehmung für das eigene Ernährungsverhalten, den Gewichtsverlauf und den damit verbundenen körperliche Zustand verbessern. Neben einer besseren Verträglichkeit der Antitumorthérapien könnte sich so letztendlich auch die Mortalität von Krebspatienten senken lassen und ein leitliniengerechtes Ernährungsmanagement gewährleistet werden.

## 5. Zusammenfassung

**Hintergrund** Mangelernährung bleibt im klinischen Alltag noch oft unerkannt und wird häufig unterschätzt. Die durchgeführte Studie hatte das Ziel, die Häufigkeit eines Ernährungsrisikos sowie die Patientengruppen, welche am meisten von einer Ernährungsberatung profitieren würden, zu ermitteln.

**Methode** Ambulant versorgte Patienten mit Tumorerkrankungen des Universitätsklinikums Würzburgs wurden mittels eines vom Ernährungsteam des Comprehensive Cancer Centers erstellten Fragebogens zwischen Mai 2017 und Januar 2018 befragt. Es wurden insbesondere Fragen zum Ernährungszustand und Ernährungsproblemen gestellt. Zudem wurde das Risiko für das Entstehen einer Mangelernährung mittels des validierten Screening-Fragebogens Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) erfasst.

**Ergebnisse** In der vorliegenden Studie wurden 311 Patienten befragt. Im MUST-Screening zeigte sich bei 16,4 % ein mittleres und bei 20,3 % ein hohes Risiko für eine Mangelernährung, wobei die Punktevergabe in 94,8 % der Fälle durch einen ungewollten Gewichtsverlust erfolgte. Insbesondere Patienten der Gastroenterologie sowie Patienten > 65 Jahre wiesen ein hohes Risiko auf. Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen stattgehabter Chemotherapie und einem MUST-Score  $\geq 2$  (OR = 3,6). Als besondere Risikofaktoren ließen sich zudem Geschmackveränderungen, Schluckbeschwerden, Ekelempfinden und Appetitlosigkeit feststellen (OR = 2,3 – 3,2). Interesse am Thema „*Ernährung bei Krebs*“ zeigten vor allem junge, weibliche und normalgewichtige Patienten. Ein Gespräch mit dem behandelten Arzt hierzu fand nur bei 38 % aller Patienten statt.

**Schlussfolgerungen** Jeder fünfte Patient unterlag einem hohen Ernährungsrisiko, nur ein Bruchteil wäre durch Erhebung des Body Mass Index aufgefallen. Ein valides Screeningverfahren mit aussagekräftigen Parametern sollte Einzug in den klinischen Alltag ambulant versorgter Krebspatienten finden und gemeinsam mit einer Ernährungsberatung standardisiert bei Diagnosestellung sowie in regelmäßigen Abständen im Verlauf stattfinden.



## 6. Literaturverzeichnis

- [1] Silverthorn D, *Physiologie*. Pearson Studium. 2009. 155-164.
- [2] Bertz H and Zürcher G, *Ernährung in der Onkologie. Grundlagen und klinische Praxis*. Stuttgart: Schattauer Verlag. 2014.
- [3] Hahn A, Ströhle A and Wolters M, *Ernährung: Physiologische Grundlagen, Prävention und Therapie*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. 2016. 18-24.
- [4] Benedict FG and Harris JA, *A Biometric Study of Human Basal Metabolism*, Proc Natl Acad Sci U S A. 1918. 12: 370-373.
- [5] Report of joint FAD/WHO/UNI Expert Consultation, *Energy and protein requirements*, World Health Organ Tech Rep Ser. 1985. 724: 1-206.
- [6] Biesalski HC, Bischoff SC, Pirlich M and Weimann A, *Ernährungsmedizin. Nach dem Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer*. Stuttgart: Thieme Verlag. 2018.
- [7] Arends J et al., *Klinische Ernährung in der Onkologie. S3-Leitlinie der DGEM*, Aktuel Ernaehr Med. 2015. 40: e1-e74.
- [8] Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung and Schweizerische Vereinigung für Ernährung (Hrsg), *Referenzwerte für Nährstoffzufuhr*. 2019. 2. Auflage: 5. aktualisierte Ausgabe
- [9] Ledochowski M, *Klinische Ernährungsmedizin*. Wien: SpringerVerlag. 2010. 83.
- [10] Soeters P et al., *A rational approach to nutritional assesement.*, Clinical Nutrition Journal. 2008. 27: no. 5: 706-716.
- [11] Valentini L et al., *DGEM-Terminologie in der klinischen Ernährung*, Aktuel Ernaehr Med 2013. 38: 97-111.
- [12] Cederholm T et al., *Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement*, Clinical Nutrition Journal. 2015. 34: 335-340.
- [13] Newmann AB, Yanez D, Harris T, Duxbury A, Enright PL and Fried LP, *Weight Change in Old Age and its Association with Mortality*, Journal of the American Geriatrics Society. 2002. 49: no. 10: 1309-1318.
- [14] WHO. "Body Mass Index." World Health Organization. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi> (accessed 28.12.2018).
- [15] Budzyński J, Tojek K, Czerniak B and Banaszkiwicz Z, *Scores of nutritional risk and parameters of nutritional status assesment as predictors of in-hospital mortality and readmissions in the general hospital population*, Clinical Nutrition Journal. 2016. 35: no. 6: 1464-1471.
- [16] Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B and Plauth M, *ESPEN guidelines for nutrition screening 2002.*, Clinical Nutrition Journal. 2003. 22: 415-421.
- [17] Malnutrition Action Group. "The 'MUST' Explanatory Booklet." British Association for Parenteral and Enteral Nutrition. [https://www.bapen.org.uk/pdfs/must/must\\_explan.pdf](https://www.bapen.org.uk/pdfs/must/must_explan.pdf) (accessed 28.12.2018).

- [18] Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z and Ad Hoc ESPEN Working Group, *Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials*, Clinical Nutrition Journal. 2003. 22: no. 3: 321-336.
- [19] Kaiser MJ et al., *Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA-SF): A practical tool for identification of nutritional status*, The Journal of Nutrition, Health & Aging. 2009. 13: no. 9: 782-788.
- [20] Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, Guigoz Y and Vellas B, *Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form-Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF)*, Journal of Gerontology: Medical Sciences. 2001. 56A: no. 6: 366-372.
- [21] Guigoz Y, Vellas B and Garry PJ, *Mini Nutritional Assessment: A practical Assessment Tool for grading the nutritional state of elderly patients*, Facts and research in Gerontology. 1994. 2: 15-58.
- [22] Detsky AS et al., *What is Subjective Global Assessment of Nutritional Status?*, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. 1987. 11: no. 1: 8-13.
- [23] Schütz T and Plauth M, *Subjective Global Assessment - eine Methode zur Erfassung des Ernährungszustandes*, Aktuel Ernaehr Med. 2005. 30: 43-48.
- [24] Detsky AS, Baker JP, Mendelson RA, Wolman SL, Wesson DE and Jeejeebhoy KN, *Evaluating the Accuracy of Nutritional Assessment Techniques Applied To Hospitalized Patients: Methodology and Comparisons*, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. 1984. 8: no. 2: 153-159.
- [25] Pirlich M and Norman K, *Bestimmung des Ernährungszustands: moderne Standards*, Aktuel Ernaehr Med. 2011. 36: no. 4: 248-264.
- [26] McDowell MA, Fryar CD, Hirsch R and Ogden CL, *Anthropometric Reference Data for Children and Adults: U.S. Population, 1999-2002*, Advance Data from Vital and Health Statistics. 2005. 361.
- [27] Volkert D, *Der Body-Mass-Index (BMI) - ein wichtiger Parameter zur Beurteilung des Ernährungszustandes*, Aktuel Ernaehr Med. 2006. 31: no. 3: 126-132.
- [28] Schütz T, Valentini L and Plauth M, *Screening auf Mangelernährung nach ESPEN-Leitlinien 2002*, Aktuel Ernaehr Med. 2005. 30: 99-103.
- [29] Norman K et al., *Cutoff percentiles of bioelectrical phase angle predict functionality, quality of life and mortality in patients with cancer*, The American Journal of Clinical Nutrition. 2010. 92: no. 3: 612-619.
- [30] Gupta D et al., *The relationship between bioelectrical impedance phase angle and subjective global assessment in advanced colorectal cancer*, Nutrition Journal. 2008. 7: no. 19.
- [31] Gupta D et al., *Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in stage IIIB and IV non-small cell lung cancer*, BMC Cancer. 2009. 9: no. 37.
- [32] Gupta D et al., *Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in advanced colorectal cancer*, The American Journal of Clinical Nutrition. 2004. 80: no. 6: 1634-1638.

- [33] Gupta D *et al.*, *Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in breast cancer*, BMC Cancer. 2008. 8: no. 249.
- [34] Gupta D, Lis CG, Dahlk SL, Vashi PG, Grutsch JF and Lammersfeld CA, *Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in advanced pancreatic cancer*, British Journal of Nutrition. 2004. 92: 957-962.
- [35] Barbosa-Silva MCG and Barros AJD, *Bioelectrical impedance and individual characteristics as prognostic factors for post-operative complications*, Clinical Nutrition Journal. 2005. 24: no. 5:830-838.
- [36] Mushnick R, Fein PA, Mittman N, Goel N, Chattopadhyay J and Avram MM, *Relationship of bioelectrical impedance parameters to nutrition and survival in peritoneal dialysis patients*, Kidney International. 2003. 64: 53-56.
- [37] Schwenk A, Beisenherz A, Römer K, Kremer G, Salzberger B and Elia M, *Phase angle from bioelectrical impedance analysis remains an independent predictive marker in HIV-infected patients in the era of highly active antiretroviral treatment*, The American Journal of Clinical Nutrition. 2000. 72: no. 2: 496-501.
- [38] Kyle UG *et al.*, *Bioelectrical impedance analysis - part II: utilization in clinical practice*, Clinical Nutrition Journal. 2004. 23: 1430-1453.
- [39] Pirlich M, Plauth M and Lochs H, *Bioelektrische Impedanzanalyse: Fehlerquellen und methodische Grenzen bei der klinischen Anwendung zur Analyse der Körperzusammensetzung*, Aktuel Ernaehr Med. 1999. 24: 81-90.
- [40] Bistran BR, *Nutritional assessment and therapy of protein-calorie malnutrition in the hospital*, J Am Diet Assoc. 1977. 71: 393-397.
- [41] Pirlich M, Schwenk A and Müller MJ, *DGEM-Leitlinie Enterale Ernährung: Ernährungsstatus*, Aktuel Ernaehr Med. 2003. 28: 10-25.
- [42] Selberg O and Sel S, *The adjunctive value of routine biochemistry in nutritional assessment of hospitalized patients*, Clinical Nutrition Journal. 2001. 20: no. 6: 477-485.
- [43] Rudolph JL *et al.*, *Derivation and validation of a preoperative prediction rule for delirium after cardiac surgery*, Circulation. 2009. 119: no. 2: 229-236.
- [44] Bozzetti F, Arends J, Lundholm K, Micklewright A, Zurcher G and Muscaritoli M, *ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Non-surgical oncology*, Clinical Nutrition Journal. 2009. 28: no. 4: 445-454.
- [45] Jamieson NB *et al.*, *Systemic inflammatory response predicts outcome in patients undergoing resection for ductal adenocarcinoma head of pancreas*, Br J Cancer. 2005. 92: no. 1: 21-23.
- [46] Nozoe T, Matano R, Ijchi H, POhga T and Ezaki T, *Glasgow Prognostic Score (GPS) Can Be a Useful Indicator to Determine Prognosis of Patients With Colorectal Carcinoma*, Int Surg. 2014. 99: no. 5:512-517.
- [47] Henry MA, Lerco MM, De Oliviera WK, Guerra AR and Rodrigues MA, *The Glasgow Prognostic Score. An useful tool to predict survival in patients with advanced esophageal squamous cell carcinoma*, Acta Cir Bras. 2015. 30: no. 8: 580-585.

- [48] McMillan DC, Crozier JE, Canna K, Angerson WJ and McArdle CS, *Evaluation of an inflammation-based prognostic score (GPS) in patients undergoing resection for colon and rectal cancer.*, Int J Colorectal Dis. 2007. 22: no. 8: 881-886.
- [49] Aust S, Reiser E, Polterauer S, Reinthaller A and Grimm C, *Die Wertigkeit von Albumin und des Glasgow Prognostic Scores bei Patientinnen mit Ovarialkarzinom*, Geburtshilfe Frauenheilkd. 2015. 75: A2.
- [50] Machida Y *et al.*, *Postoperative survival According to the Glasgow Prognostic Score in Patients with Resected Lung Adenocarcinoma*, Asian Pac J Cancer Prev. 2016. 17: no. 10: 4677-4680.
- [51] McMillan DC, *The systemic inflammation-based Glasgow Prognostic Score: a decade of experience in patients with cancer*, Cancer Treatment Reviews. 2013. 39: no. 5: 534-540.
- [52] Purcell SA, Elliott SA, Baracos VE, Chu QSC and Prado CM, *Key determinants of energy expenditure in cancer and implications for clinical practice*, European Journal of Clinical Nutrition. 2016. 70: 1230-1238.
- [53] Knox LS, Crosby LO, Feurer ID, Buzby GP, Miller CL and Mullen JL, *Energy expenditure in malnourished cancer patients*, Ann Surg. 1983. 197: no. 2: 152-162.
- [54] Cao D *et al.*, *Resting energy expenditure and body composition in patients with newly detected cancer*, Clinical Nutrition Journal. 2010. 29: no. 1: 72-77.
- [55] Dempsey DT, Feurer ID, Knox LS, Crosby LO, Buzby GP and Mullen JL, *Energy expenditure in malnourished gastrointestinal cancer patients*, Cancer. 1984. 53: no. 6: 1265-1273.
- [56] Purcell S *et al.*, *Determinants of change in resting energy expenditure in patients with stage III/IV colorectal cancer*, Clinical Nutrition Journal. 2020. 39: no. 1: 134-140.
- [57] Ngyuen TY, Batterham MJ and Edwards C, *Comparison of Resting Energy Expenditure Between Cancer Subjects and Healthy Controls: A Meta-Analysis*, Nutr Cancer. 2016. 68: no. 3: 374-387.
- [58] Moses AW, Slater C, Preston T, Barber MD and Fearon KC, *Reduced total energy expenditure and physical activity in cachectic patients with pancreatic cancer can be modulated by an energy and protein dense oral supplement enriched with n-3 fatty acids*, Br J Cancer. 2004. 90: no. 5: 996-1002.
- [59] Hauner H *et al.*, *Leitfaden Ernährungstherapie in Klinik und Praxis (LEKuP)*, Aktuel Ernährungsmed 2019. 44: 384-419.
- [60] Ströhle A, Zänker K and Hahn A, *Nutrition in oncology: the case of micronutrients (Review)* Oncology Reports. 2010. 24: no. 4: 815-828.
- [61] Bannerman B *et al.*, *Preclinical evaluation of the antitumor activity of bortezomib in combination with vitamin C or with epigallocatechin gallate, a component of green tea*, Cancer Chemotherapy and Pharmacology. 2011. 68: 1145-1154.
- [62] Evans WJ *et al.*, *Cachexia: A new definition*, Clinical Nutrition Journal. 2008. 27: 793-799.

- [63] Fearon KC, Voss AC and Husted DS, *Definition of cancer cachexia: effect of weight loss, reduced food intake, and systemic inflammation on functional status and prognosis*, The American Journal of Clinical Nutrition. 2006. 83: no. 6: 1345-1350.
- [64] Bauer JM, Wirth R, Volker D, Werner H and Sieber CC, *Malnutrition, Sarkopenie und Kachexie im Alter - Von der Pathophysiologie zur Therapie*, Deutsche Medizinische Wochenschrift. 2008. 133: no. 7: 305-310.
- [65] Graeb F, Wientjens R and Wolke R, *Der Ernährungsstatus von PatientInnen in der Akutversorgung und das Problem der nicht identifizierten Mangelernährung. Eine Analyse der nutritionDay-Ergebnisse in zwei Kliniken.*, Aktuel Ernaehr Med. 2019. 44: 23-32.
- [66] Marshall KM, Loeliger J, Nolte L, Kelaart A and Kiss NK, *Prevalence of Malnutrition and Impact on Clinical Outcomes in Cancer Services: A Comparison of Two Time Points* Clinical Nutrition Journal. 2018. 38: no. 2: 644-651.
- [67] Hébuterne X, Lemarié E, Michallet M, Beauvillain de Montreuil C, Schneider SM and Goldwasser F, *Prevalence of Malnutrition and Current Use of Nutrition Support in Patients With Cancer*, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. 2014. 38: no. 2: 196-204.
- [68] Pirlich M *et al.*, *The German hospital malnutrition Study*, Clinical Nutrition Journal. 2006. 25: no. 4: 563-572.
- [69] Deutsche Stiftung Krankheitsbedingte Mangelernährung. "Krankheitsbedingte Mangelernährung in Deutschland - Fakten." <https://dsgme.org/krankheitsbedingte-mangelernaehrung-in-deutschland-fakten/> (accessed 07.07.2019).
- [70] DeWys WD *et al.*, *Prognostic effect of weight loss prior to chemotherapy in cancer patients*, The American Journal of Medicine. 1980. 69: no. 4: 491-497.
- [71] Bozzetti F *et al.*, *The nutritional risk in oncology: a study of 1,453 cancer outpatients*, Supportive Care In Cancer. 2012. 20: no. 8: 1919-1928.
- [72] Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Marques Vidal P and Camilo ME, *Cancer: disease and nutrition are key determinants of patients' quality of life*, Supportive Care In Cancer. 2004. 12: no. 4: 246-252.
- [73] National Cancer Institut, *Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE). v5.0*. 2017.
- [74] Stobäus N, Küpferling S, Neubauer M, Keller C, Schulzke J and Norman K, *Anorexie bei onkologischen Patienten: Spielt das Alter eine Rolle?*, Aktuel Ernaehr Med. 2012. 37: 4-8.
- [75] Cohen L, De Moor CA, Eisenberg P, Ming EE and Hu H, *Chemotherapy-induced nausea and vomiting: incidence and impact on patient quality of life at community oncology settings*, Support Care Cancer. 2007. 15: no. 5: 497-503.
- [76] Bloechl-Daum B, Deuson RR, Mavros P, Hansen M and Herrstedt J, *Delayed nausea and vomiting continue to reduce patients' quality of life after highly and moderately emetogenic chemotherapy despite antiemetic treatment*, J Clin Oncol. 2006. 24: no. 27: 4472-4478.

- [77] MASCC/ESMO. "Antiemetic Guidelines. With updates in 2019." [https://www.mascc.org/assets/Guidelines-Tools/mascc antiemetic guidelines english v.1.5SEPT29.2019.pdf](https://www.mascc.org/assets/Guidelines-Tools/mascc%20antiemetic%20guidelines%20english%20v.1.5SEPT29.2019.pdf) (accessed 26.03.2020).
- [78] Marantano E *et al.*, *A prospective observational trial on emesis in radiotherapy: Analysis of 1020 patients recruited in 45 Italian radiation oncology centres*, *Radiotherapy and Oncology*. 2010. 94: 36-41.
- [79] Hesketh PJ *et al.*, *Proposal for classifying the acute emetogenicity of cancer chemotherapy*, *J Clin Oncol*. 1997. 15: no. 1: 103-109.
- [80] Tsuji D *et al.*, *Risk factors associated with chemotherapy-induced nausea and vomiting in the triplet antiemetic regimen including palonosetron or granisetron for cisplatin-based chemotherapy: analysis of a randomized, double-blind controlled trial*, *Support Care Cancer*. 2019. 27: no. 3: 1139-1147.
- [81] Molassiotis A *et al.*, *Evaluation of risk factors predicting chemotherapy-related nausea and vomiting: results from a European prospective observational study*, *J Pain Symptom Manage*. 2014. 47: no. 5: 839-848.
- [82] Kamen C *et al.*, *Anticipatory nausea and vomiting due to chemotherapy*, *Eur J Pharmacol*. 2014. 722: 172-179.
- [83] Hesketh PJ, Apro M, Street JC and Carides AD, *Evaluation of risk factors predictive of nausea and vomiting with current standard-of-care antiemetic treatment: analysis of two phase III trials of aprepitant in patients receiving cisplatin-based chemotherapy*, *Support Care Cancer*. 2010. 18: no. 9: 1171-1177.
- [84] Rao KV and Faso A, *Chemotherapy-Induced Nausea and Vomiting: Optimizing Prevention and Management*, *Am Health Drug Benefits*. 2012. 5: no. 4: 232-240.
- [85] Grunberg SM *et al.*, *Incidence of chemotherapy-induced nausea and emesis after modern antiemetics*, *Cancer*. 2004. 100: no. 10: 2261-2268.
- [86] Stewart BW and Wild CP, *World Cancer Report*, World Health Organization. International Agency for Research on Cancer. 2014.
- [87] Danaei G, Vander Hoorn S, Lopez AD, Murray CJL and Ezzati M, *Causes of cancer in the world: comparative risk assessment of nine behavioural and environmental risk factors*, *The Lancet*. 2005. 366: no. 9499: 1784-1793.
- [88] Robert Koch-Institut - Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, *Übergewicht und Adipositas in Deutschland. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1)*, (in ger), *Bundesgesundheitsbl*. 2013. 56: 791.
- [89] Ligibel JA *et al.*, *American Society of Clinical Oncology Position Statement on Obesity and Cancer*, *Journal of Clinical Oncology*. 2014. 32: no. 31: 3568-3574.
- [90] Baselga J and Senn HJ, *The perspective and role of the medical oncologist in cancer prevention: a position paper by the European Society for Medical Oncology*, *Ann Oncol*. 2008. 19: no. 6: 1033-1035.

- [91] Lahmann PH *et al.*, *Anthropometric measures and epithelial ovarian cancer risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*, International Journal of Cancer. 2010. 126: no. 10: 2404-2415.
- [92] Arslan AA *et al.*, *Anthropometric measures, body mass index, and pancreatic cancer: a pooled analysis from the Pancreatic Cancer Cohort Consortium (PanScan)*, Arch Intern Med. 2010. 170: no. 9: 791-802.
- [93] Dobbins M, Decorby K and Choi BC, *The Association between Obesity and Cancer Risk: A Meta-Analysis of Observational Studies from 1985 to 2011*, ISRN Prev Med. 2013.
- [94] Keum N *et al.*, *Adult weight gain and adiposity-related cancers: a dose-response meta-analysis of prospective observational studies*, J Natl Cancer Inst. 2015. 107: no. 2.
- [95] Ashkan Afshin *et al.*, *Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017*, The Lancet. 2019. 393: no. 10184: 1958-1972.
- [96] Yager JD and Davidson NE, *Estrogen Carcinogenesis in Breast Cancer*, The New England Journal of Medicine. 2006. 354: no. 3: 270-282.
- [97] Lahmann PH *et al.*, *Long-term weight change and breast cancer risk: the European prospective investigation into cancer and nutrition (EPIC)*, Br J Cancer. 2005. 93: no. 5: 582-589.
- [98] Herold G, *Innere Medizin*. Köln. 2019.
- [99] Hübner J, *Alternativmedizin: ... von „Krebsdiäten“*, Dtsch Arztebl International. February 12, 2016 2016. 113: no. 6: 26.
- [100] Tan-Shalaby JL *et al.*, *Modified Atkins diet in advanced malignancies - final results of a safety and feasibility trial within the Veterans Affairs Pittsburgh Healthcare System*, Nutr Metab. 2016. 12: no. 13: 52.
- [101] Fine EJ *et al.*, *Targeting insulin inhibition as a metabolic therapy in advanced cancer: a pilot safety and feasibility dietary trial in 10 patients*, Nutrition. 2012. 28: no. 10: 1028-1035.
- [102] Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Vidal PM and Camilo ME, *Dietary counseling improves patient outcomes: a prospective, randomized, controlled trial in colorectal cancer patients undergoing radiotherapy*, Journal of Clinical Oncology. 2005. 23: no. 7: 1431-1438.
- [103] Isenring EA, Capra S and Bauer JD, *Nutrition intervention is beneficial in oncology outpatients receiving radiotherapy to the gastrointestinal or head and neck area*, British Journal of Nutrition. 2004. 91: no. 3: 447-452.
- [104] Poulsen GM, Pedersen LL, Østerlind K, Bæksgaard L and Andersen JR, *Randomized trial of the effects of individual nutritional counseling in cancer patients*, Clinical Nutrition Journal. 2014. 33: no. 5: 749-753.
- [105] Lee JLC, Leon LP and Lim SL, *Nutrition intervention approaches to reduce malnutrition in oncology patients: a systematic review*, Supportive Care In Cancer. 2016. 24: no. 1: 469-480.
- [106] Löser C *et al.*, *Moderne Ernährungstherapie bei onkologischen Patienten - ein Positionspaper*, Aktuel Ernaehr Med. 2014. 39: no. 2: 127-131.
- [107] World Cancer Research Fund International, *Recommendations and public health and policy implications*. 2018.

- [108] e.V. Deutsche Gesellschaft für Ernährung. "Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE." <https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/10-regeln-der-dge/> (accessed 25.01.2020).
- [109] Stratton RJ *et al.*, *Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool' ('MUST') for adults*, British Journal of Nutrition 2004. 92: 799-808.
- [110] Stratton RJ, King CL, Stroud MA, Jackson AA and Elia M, *'Malnutrition Universal Screening Tool' predicts mortality and length of hospital stay in actually ill elderly*, British Journal of Nutrition. 2006. 95: 325-330.
- [111] *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0.* (2017). IBM Corp., Armonk, NY.
- [112] Cohen J, *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences.* Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates. 1988.
- [113] Bühl A, *SPSS: Einführung in die moderne Datenanalyse ab SPSS 25.* München: Pearson Studium. 2018.
- [114] Sender L and Zabokrtsky KB, *Adolescent and young adult patients with cancer: a milieu of unique features*, Nature Reviews Clinical Oncology. 05/26/online 2015.Review Article 12: 465.
- [115] Hauner H, Kocsis A, Jaeckel B, Martignoni M, Hauner D and Holzapfel C, *Häufigkeit eines Risikos für Mangelernährung bei Patienten in onkologischen Schwerpunktpraxen – eine Querschnittserhebung*, Dtsch Med Wochenschr. 2020. 145: no. 1: e1-e9.
- [116] Olivares J *et al.*, *Assessment of Risk Factors and Test Performance on Malnutrition Prevalence at Admission Using Four Different Screening Tools* Nutr Hosp. 2014. 29: no. 3: 674-680.
- [117] Gheorge C *et al.*, *Nutritional Risk Screening and Prevalence of Malnutrition on Admission to Gastroenterology Departments: A Multicentric Study* Chirurgia (Bucur). 2013. 108: no. 4: 535-541.
- [118] Giryas S *et al.*, *MEasuring Nutrition Risk in Hospitalized Patients: MENU, a Hospital-Based Prevalence Survey* Isr Med Assoc J. 2012. 14: no. 7: 405-409.
- [119] Liang X *et al.*, *Nutritional risk, malnutrition (undernutrition), overweight, obesity and nutrition support among hospitalized patients in Beijing teaching hospitals*, Asia Pac J Clin Nutr. 2009. 18: no. 1: 54-62.
- [120] Lucchin L, D'Amicis A, Gentile MG, Contaldo F and Cereda E, *An Italian investigation on nutritional risk at hospital admission: The PIMAI (Project: Iatrogenic MAInutrition in Italy) study*, e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism. 2009. 4: no. 4: E199-E202.
- [121] Imoberdorf R *et al.*, *Prevalence of undernutrition on admission to Swiss hospitals*, Clinical Nutrition Journal. 2010. 29: no. 1: 38-41.
- [122] Meijers JM, Schols JM, van Bokhorst-de van der Schueren MA, Dassen T, Janssen MA and Halfens RJ, *Malnutrition prevalence in The Netherlands: results of the annual dutch national prevalence measurement of care problems.*, The British Journal of Nutrition. 2008. 101: no. 3: 417-423.

- [123] D. L. Waitzberg, Caiaffa WT and Correia MSTD, *Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients*, Nutrition. 2001. 17: no. 7-8: 573-580.
- [124] Landi F *et al.*, *Anorexia of Aging: Risk Factors, Consequences, and Potential Treatments* Nutrients. 2016. 8: no. 2: 69.
- [125] Morley JE, *Undernutrition in older adults*, Family Practitioner. 2012. 29: no. 1: i89-93.
- [126] Volkert D, Kiesswetter E and Visser M, *DoMAP - ein Determinanten-Modell zur Entstehung von Mangelernährung im Alter*, Ernährungsumschau. 2020. 67: no. 9: M530-535.
- [127] Hauner H, *Prävention und Therapie des metabolischen Syndroms. Ernährungsmedizinische Konzepte*, Der Gastroenterologe. 2017. 12: 305-311.
- [128] Jacob LM and Weis N, *Krebszellen mögen Zucker, aber noch mehr lieben sie Fett und tierisches Eiweiß*, Deutsche Zeitschrift für Onkologie. 2012. 44: no. 3: 109-118.
- [129] Cowey S and Hardy RW, *The Metabolic Syndrome: A High-Risk State for Cancer?*, Am J Pathol. 2006. 169: no. 5: 1505-1522.
- [130] Norman K, Pichard C, Lochs H and Pirlich M, *Prognostic impact of disease-related malnutrition*, Clinical Nutrition Journal. 2008. 27: no. 1: 5-15.
- [131] Arends J, *Ernährung von Tumorpatienten*, Aktuel Ernaehr Med. 2012. 37: no. 2: 91-106.
- [132] Ford ES, Bergmann EE, Kröger J, Schienkiewitz A, Weikert C and Boeing H, *Healthy living is the best revenge: findings from the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition-Potsdam study.*, Arch Intern Med. 2009. 169: no. 15: 1355-1362.
- [133] Norat T *et al.*, *Meat, Fish, and Colorectal Cancer Risk: The European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition* J Natl Cancer Inst. 2005. 97: no. 12: 906-916.
- [134] Murphy N *et al.*, *Dietary Fibre Intake and Risks of Cancers of the Colon and Rectum in the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition (EPIC)* PLoS One. 2012. 7: no. 6: e39361.
- [135] Ferrari P *et al.*, *Lifetime and Baseline Alcohol Intake and Risk of Colon and Rectal Cancers in the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition (EPIC)* Int J Cancer. 2007. 121: no. 9: 2065-2072.
- [136] Couto E *et al.*, *Mediterranean dietary pattern and cancer risk in the EPIC cohort*, Br J Cancer. 2011. 104: no. 9: 1493-1499.
- [137] Buckland G *et al.*, *Adherence to a Mediterranean diet and risk of gastric adenocarcinoma within the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohort study*, American Journal of Clinical Nutrition. 2010. 91: no. 2: 381-390.
- [138] Trichopoulou A, Bamia C, Lagiou P and Trichopoulou D, *Conformity to traditional Mediterranean diet and breast cancer risk in the Greek EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition) cohort*, American Journal of Clinical Nutrition. 2010. 92: no. 3: 620-625.

- [139] Sinicrope FA *et al.*, *Body mass index at diagnosis and survival among colon cancer patients enrolled in clinical trials of adjuvant chemotherapy*, Cancer. 2013. 119: no. 8: 1528-1536.
- [140] Protani M, Coory M and Martin JH, *Effect of obesity on survival of women with breast cancer: systematic review and meta-analysis*, Breast Cancer Research and Treatment. 2010. 123: no. 3: 627-635.
- [141] Max-Rubner-Institut (Hg.), *Nationale Verzehrsstudie II. Ergebnisbericht Teil 1 und 2. Die bundesweite Befragung zur Ernährung von Jugendlichen und Erwachsenen*. Karlsruhe. 2008.
- [142] Seebauer W, *Krebs, Diabetes und Ernährung - Ergebnisse der EPIC-Studie*, Komplement Integr Med. 2009. 4: 19-26.
- [143] Gesellschaft für Neuropädiatrie, *Ketogene Diäten. S1-Leitlinie*, AWMF Online Register. 2014.
- [144] Vander Heiden MG, Cantley LC and Thompson CB, *Understanding the Warburg Effect: The Metabolic Requirements of Cell Proliferation*, Science. 2009. 324: no. 5930: 1029-1033.
- [145] Rudlowski C, Becker AJ, Schroder W, Rath W, Büttner R and Moser M, *GLUT1 Messenger RNA and Protein Induction Relates to the Malignant Transformation of Cervical Cancer* Am J Clin Pathol. 2003. 120: no. 5: 691-698.
- [146] Palit V, Philipps RM, Puri R, Shah T and Bibby MC, *Expression of HIF-1alpha and Glut-1 in Human Bladder Cancer* Oncology Reports. 2005. 14: no. 4: 909-913.
- [147] Pan A *et al.*, *Red Meat Consumption and Risk of Type 2 Diabetes: 3 Cohorts of US Adults and an Updated Meta-Analysis* Am J Clin Nutr. 2011. 94: no. 4: 1088-1096.
- [148] Sluijs I, Beulens JWJ, van der A DL, Spijkerman AMW, Grobbee DE and van der Schouw YT, *Dietary Intake of Total, Animal, and Vegetable Protein and Risk of Type 2 Diabetes in the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition (EPIC)-NL Study* Diabetes Care. 2010. 33: no. 1: 43-48.
- [149] Liu Y, *Fatty acid oxidation is a dominant bioenergetic pathway in prostate cancer*, Prostate Cancer and Prostatic Diseases. 2006. 9: 230-234.
- [150] Erickson N, Boscheri A, Linke B and Huebner J, *Systematic review: isocaloric ketogenic dietary regimes for cancer patients*, Med Oncol. 2017. 34: no. 5: 72.
- [151] Stewart WA, Gordon K and Camfield P, *Acute Pancreatitis Causing Death in a Child on the Ketogenic Diet* Journal Of Child Neurology. 2001. 16: no. 9: 682.
- [152] Kossoff EH and Hartman AL, *Ketogenic Diets: New Advances for Metabolism-Based Therapies*, Curr Opin Neurol. 2012. 25: no. 2: 173-178.
- [153] Pfeifer HH, Lyczkowski DA and Thiele EA, *Low glycemic index treatment: Implementation and new insights into efficacy*, Epilepsia. 2008. 49: no. 8: 42-45.
- [154] Erickson N, Buchholz D and Hübner J, *Stellungnahme zu ketogenen und kohlenhydratarmen Diäten bei Menschen mit Krebs*, Ernährungsumschau. 2017. 514-516.

- Literaturverzeichnis -

- [155] Löser C, *Unter- und Mangelernährung im Krankenhaus*, Dtsch Arztebl International. 2010. 107: no. 51-52: 911-917.
- [156] Robert-Koch-Institut, *Krebs in Deutschland für 2015/2016*. Berlin. 2019.



## Anhang

### I. Abkürzungsverzeichnis

ATP	Adenosintriphosphat
BAPEN	British Association for Parenteral and Enteral Nutrition
BIA	Bioelektrische Impedanzanalyse
BMI	Body Mass Index
CCC	Comprehensive Cancer Center
DGEM	Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin
ESPEN	Europäische Gesellschaft für klinische Ernährung und Stoffwechsel
GPS	Glasgow-Prognose-Score
GU	Grundumsatz
KG	Körpergewicht
KGI	Kreatinin-Größen-Index
mGPS	modifizierter Glasgow-Prognose-Score
M	Mittelwert
MNA	Mini Nutritional Assessment
MUST	Malnutrition Universal Screening Tool
n	Anzahl
NRS-2002	Nutritional Risk Screening
OR	Odds Ratio
p	Signifikanzniveau
PAL	Physical Activity Level
r	Effektstärke
SD	Standardabweichung
SGA	Subjective Global Assessment
TEE	Total Energy Expenditure (Gesamtenergieumsatz)
UKW	Uniklinikum Würzburg
V	Cramér's V (Effektstärke)
WHO	World Health Organization

- Appendix -

$\chi^2$	Chi-Quadrat-Test
$\varphi$	Phi (Effektstärke)

Weiterhin wurden allgemein gebräuchliche Abkürzungen, SI-Einheiten und Präfixe verwendet.

## II. Abbildungsverzeichnis

<b>Abb. 1</b> Darstellung der biochemischen Prozesse zur Energiegewinnung .....	1
<b>Abb. 2</b> Modelle der Körperzusammensetzung .....	11
<b>Abb. 3</b> Zusammenhang zwischen Malnutrition, Kachexie und Sarkopenie.....	18
<b>Abb. 4</b> Schematische Darstellung des Einflusses einer Krebserkrankung sowie antitumoraler Therapien auf das Entstehen einer Mangelernährung.....	22
<b>Abb. 5</b> Histogramm der Altersverteilung .....	35
<b>Abb. 6</b> Verteilung des Body Mass Index für Männer, Frauen und Gesamt.....	36
<b>Abb. 7</b> Verteilung der BMI-Gewichtsklassen für Männer und Frauen .....	37
<b>Abb. 8</b> Gewichtsveränderungen verschiedener Tumorentitäten .....	39
<b>Abb. 9</b> Verteilung des MUST-Score in verschiedenen Altersgruppen.....	43
<b>Abb. 10</b> Verteilung des MUST-Score in verschiedenen Tumorentitäten .....	43
<b>Abb. 11</b> Verteilung des BMI anhand MUST-Score.....	44
<b>Abb. 12</b> Einteilung der Patienten nach Tumorentität bei Frauen und Männer .	45
<b>Abb. 13</b> Verteilung der Gewichtsveränderungen der letzten 6 Monate in Abhängigkeit der Anzahl der stattgehabten Antitumorthérapien im selben Zeitintervall .....	48
<b>Abb. 14</b> Einteilung der Ernährungsumstellung .....	52
<b>Abb. 15</b> Aktuelle Portionsgröße der Patienten im Vergleich zur Zeit vor der Krebserkrankung .....	58
<b>Abb. 16</b> Prävalenz von Übergewicht in Deutschland .....	65



### III. Tabellenverzeichnis

<b>Tab. 1</b>	Schätzung des Grundumsatzes nach Harris und Benedict .....	2
<b>Tab. 2</b>	Physikalischer und physiologischer Brennwert der Energielieferanten ...	3
<b>Tab. 3</b>	Klassifizierung des Body Mass Index nach WHO .....	5
<b>Tab. 4</b>	Erhobene Parameter in fragebogenbasierten Ernährungsscreenings.....	8
<b>Tab. 5</b>	Hinweise klinischer Symptome auf mögliche Nährstoffdefizite .....	9
<b>Tab. 6</b>	Punkteverteilung des (modifizierten) Glasgow-Prognose-Scores .....	16
<b>Tab. 7</b>	Einteilung der Informationsquellen im Patientenfragebogen .....	32
<b>Tab. 8</b>	Einteilung der Ernährungsumstellungen im Patientenfragebogen.....	32
<b>Tab. 9</b>	Einteilung der Veränderungen der Essgewohnheiten im Patientenfragebogen .....	33
<b>Tab. 10</b>	Gewichtseinteilung der Patienten mittels BMI .....	37
<b>Tab. 11</b>	Überblick über die anthropometrischen Daten .....	40
<b>Tab. 12</b>	Überblick der Punkteverteilung des MUST-Screenings .....	41
<b>Tab. 13</b>	Score-Einteilung nach dem MUST-Screening.....	42
<b>Tab. 14</b>	Übersicht über Alter der Patienten aufgeteilt nach Tumorentität .....	46
<b>Tab. 15</b>	Einteilung der Patienten verschiedener Tumorentitäten nach Alter.....	46
<b>Tab. 16</b>	Therapiestatus der Patienten zum Befragungszeitpunkt.....	47
<b>Tab. 17</b>	Bestehendes Interesse am Thema Ernährung bei Krebs.....	50
<b>Tab. 18</b>	Genutzte Informationsquellen zum Thema Ernährung bei Krebs.....	51
<b>Tab. 19</b>	Sonstige genannten Ernährungsumstellungen.....	53
<b>Tab. 20</b>	Einflussfaktoren auf das Ernährungsverhalten.....	54
<b>Tab. 21</b>	Ernährungsprobleme der Patienten .....	55
<b>Tab. 22</b>	Zusammenhang der Ernährungsprobleme mit einem erhöhten Risiko für das Entstehen einer Mangelernährung .....	56
<b>Tab. 23</b>	Patienten mit Ernährungsproblemen und -veränderungen.....	57
<b>Tab. 24</b>	Prävalenz von Mangelernährung .....	62
<b>Tab. 25</b>	Liste der Risikofaktoren im DoMAP-Modell .....	63



## IV. Anlage

### Anlage 1: Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)

**Screening auf Mangelernährung im ambulanten Bereich**  
**Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) für Erwachsene**  
 nach Kondrup J et al., Clinical Nutrition 2003; 22: 415-421  
 Empfohlen von der Europäischen Gesellschaft für Klinische Ernährung und Stoffwechsel (ESPEN)

Body Mass Index	
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	Punkte
≥ 20	0
18,5 –20,0	1
≤ 18,5	2

+

Gewichtsverlust	
ungeplant, in den letzten 3-6 Monaten	
Prozent	Punkte
≤ 5%	0
5-10%	1
≥10%	2

+

akute Erkrankung
Nahrungskarenz von (voraussichtlich) mehr als fünf Tagen
<b>2 Punkte</b>

**Gesamtrisiko für das Vorliegen einer Mangelernährung**

Summe	Risiko	Maßnahme	Durchführung
<b>0</b>	gering	□ Wiederhole Screening !	<u>Klinik</u> : wöchentlich <u>Heim</u> : monatlich <u>ambulant</u> : jährlich bei bestimmten Gruppen, z.B. Alter > 75 Jahre
<b>1</b>	mittel	□ Beobachte !	<u>Klinik und Heim</u> : Ernährungs- und Flüssigkeitsprotokoll über 3 Tage <u>ambulant</u> : erneutes Screening in 1 bis 6 Monaten, ggf. EZ-Bestimmung (z.B. SGA) und Diätberatung
<b>≥ 2</b>	hoch	□ Behandle !	<u>Klinik / Heim / ambulant</u> : EZ-Bestimmung (z.B. SGA), Ernährungstherapie beginnen (Diätassistenz bzw. haus eigene Protokolle). Abfolge: 1. Nahrungsmittel, 2. angereicherte Nahrung, 3. orale Supplemente

T. Schütz, L. Valentini, M. Plauth. Screening auf Mangelernährung nach den ESPEN-Leitlinien 2002. *Aktuel Ernähr Med* 2005; 30: 99-103.

Übersetzt und bearbeitet von Dr. Tajjana Schütz, Dr. Luzia Valentini und Prof. Dr. Mathias Plauth. Kontakt: tajjana.schuetz@medizin.uni-leipzig.de, Tel. 0341-97 15 957

## Anlage 2: Nutritional Risk Screening (NRS 2002)

### Screening auf Mangelernährung im Krankenhaus

#### Nutritional Risk Screening (NRS 2002)

nach Kondrup J et al., Clinical Nutrition 2003; 22: 415-421

Empfohlen von der Europäischen Gesellschaft für Klinische Ernährung und Stoffwechsel (ESPEN)

#### Vorscreening:

- Ist der Body Mass Index < 20,5 kg/m<sup>2</sup> ?  ja  nein
- Hat der Patient in den vergangenen 3 Monaten an Gewicht verloren?  ja  nein
- War die Nahrungszufuhr in der vergangenen Woche vermindert?  ja  nein
- Ist der Patient schwer erkrankt? (z.B. Intensivtherapie)  ja  nein

⇒ Wird eine dieser Fragen mit „Ja“ beantwortet, wird mit dem Hauptscreening fortgefahren

⇒ Werden alle Fragen mit „Nein“ beantwortet, wird der Patient wöchentlich neu gescreent.

⇒ Wenn für den Patienten z.B. eine große Operation geplant ist, sollte ein präventiver Ernährungsplan verfolgt werden, um dem assoziierte Risiko vorzubeugen.

#### Hauptscreening:

Störung des Ernährungszustands	Punkte
<b>Keine</b>	<b>0</b>
<b>Mild</b> Gewichtsverlust > 5% / 3 Mo. <u>oder</u> Nahrungszufuhr < 50-75% des Bedarfes in der vergangenen Woche	<b>1</b>
<b>Mäßig</b> Gewichtsverlust > 5% / 2 Mo. <u>oder</u> BMI 18,5-20,5 kg/m <sup>2</sup> <u>und</u> reduzierter Allgemeinzustand (AZ) <u>oder</u> Nahrungszufuhr 25-50% des Bedarfes in der vergangenen Woche	<b>2</b>
<b>Schwer</b> Gewichtsverlust > 5% / 1 Mo. (>15% / 3 Mo.) <u>oder</u> BMI <18,5 kg/m <sup>2</sup> und reduzierter Allgemeinzustand oder Nahrungszufuhr 0-25% des Bedarfes in der vergangenen Woche	<b>3</b>

+

Krankheitsschwere	Punkte
<b>Keine</b>	<b>0</b>
<b>Mild</b> z.B. Schenkelhalsfraktur, chronische Erkrankungen besonders mit Komplikationen: Leberzirrhose, chronisch obstruktive Lungenerkrankung, chronische Hämodialyse, Diabetes, Krebsleiden	<b>1</b>
<b>Mäßig</b> z.B. große Bauchchirurgie, Schlaganfall, schwere Pneumonie, hämatologische Krebserkrankung	<b>2</b>
<b>Schwer</b> z.B. Kopfverletzung, Knochenmarktransplantation, intensivpflichtige Patienten (APACHE-II >10)	<b>3</b>

+

1 Punkt, wenn Alter ≥ 70 Jahre

<b>≥ 3 Punkte</b>	Ernährungsrisiko liegt vor, Erstellung eines Ernährungsplanes
<b>&lt; 3 Punkte</b>	wöchentlich wiederholtes Screening. Wenn für den Patienten z.B. eine große Operation geplant ist, sollte ein präventiver Ernährungsplan verfolgt werden, um das assoziierte Risiko zu vermeiden

Übersetzt und bearbeitet von Dr. Tatjana Schütz, Dr. Luzia Valentini und Prof. Dr. Matthias Plauth. Kontakt: tatjana.schuetz@medizin.uni-leipzig.de, Tel. 0341-97 15 957

## Anlage 3: Mini Nutritional Assessment – Langfassung

		<b>Mini Nutritional Assessment MNA® - Long Form (MNA® -LF)</b>		
Name:		Vorname:		
Geschlecht:	Alter (Jahre):	Gewicht (kg):	Größe (m):	Datum:
Füllen Sie den Bogen aus, indem Sie die zutreffenden Zahlen in die Kästchen eintragen. Addieren Sie die Zahlen des Screenings. Ist der Wert ≤ 11, fahren Sie mit dem Assessment fort, um den Mangelernährungs-Index zu erhalten.				
<b>Screening</b>		<b>J Wie viele Hauptmahlzeiten isst der Patient pro Tag?</b> 0 = 1 Mahlzeit 1 = 2 Mahlzeiten 2 = 3 Mahlzeiten		
<b>A Hat der Patient während der letzten 3 Monate wegen Appetitverlust, Verdauungsproblemen, Schwierigkeiten beim Kauen oder Schlucken weniger gegessen?</b> 0 = starke Abnahme der Nahrungsaufnahme 1 = leichte Abnahme der Nahrungsaufnahme 2 = keine Abnahme der Nahrungsaufnahme		<input type="checkbox"/>		
<b>B Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten</b> 0 = Gewichtsverlust > 3 kg 1 = nicht bekannt 2 = Gewichtsverlust zwischen 1 und 3 kg 3 = kein Gewichtsverlust		<input type="checkbox"/>		
<b>C Mobilität</b> 0 = bettlägerig oder in einem Stuhl mobilisiert 1 = in der Lage, sich in der Wohnung zu bewegen 2 = verlässt die Wohnung		<input type="checkbox"/>		
<b>D Akute Krankheit oder psychischer Stress während der letzten 3 Monate?</b> 0 = ja    2 = nein		<input type="checkbox"/>		
<b>E Neuropsychologische Probleme</b> 0 = schwere Demenz oder Depression 1 = leichte Demenz 2 = keine psychologischen Probleme		<input type="checkbox"/>		
<b>F Body Mass Index (BMI): Körpergewicht (kg) / Körpergröße<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>)</b> 0 = BMI < 19 1 = 19 ≤ BMI < 21 2 = 21 ≤ BMI < 23 3 = BMI ≥ 23.		<input type="checkbox"/>		
Ergebnis des Screenings (max. 14 Punkte)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
12-14 Punkte:                      Normaler Ernährungszustand 8-11 Punkte:                        Risiko für Mangelernährung 0-7 Punkte:                         Mangelernährung				
Für ein tiefergehendes Assessment fahren Sie bitte mit den Fragen G-R fort				
<b>Assessment</b>		<b>K Eiweißzufuhr: Isst der Patient</b> • mindestens einmal pro Tag Milchprodukte (Milch, Käse, Joghurt)?                      ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> • mindestens zweimal pro Woche Hülsenfrüchte oder Eier?                      ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> • täglich Fleisch, Fisch oder Geflügel?                      ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> 0,0 = wenn 0 oder 1 mal «ja» 0,5 = wenn 2 mal «ja» 1,0 = wenn 3 mal «ja»		
<b>G Lebt der Patient eigenständig zu Hause?</b> 1 = ja    0 = nein		<input type="checkbox"/>		
<b>H Nimmt der Patient mehr als 3 verschreibungspflichtige Medikamente pro Tag?</b> 0 = ja    1 = nein		<input type="checkbox"/>		
<b>I Hat der Patient Druck- oder Hautgeschwüre?</b> 0 = ja    1 = nein		<input type="checkbox"/>		
<b>L Isst der Patient mindestens zweimal pro Tag Obst oder Gemüse?</b> 0 = nein    1 = ja		<input type="checkbox"/>		
<b>M Wie viel trinkt der Patient pro Tag? (Wasser, Saft, Kaffee, Tee, Milch ...)</b> 0,0 = weniger als 3 Gläser / Tassen 0,5 = 3 bis 5 Gläser / Tassen 1,0 = mehr als 5 Gläser / Tassen		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
<b>N Essensaufnahme mit / ohne Hilfe</b> 0 = braucht Hilfe beim Essen 1 = isst ohne Hilfe, aber mit Schwierigkeiten 2 = isst ohne Hilfe, keine Schwierigkeiten		<input type="checkbox"/>		
<b>O Wie schätzt der Patient seinen Ernährungszustand ein?</b> 0 = mangelernährt 1 = ist sich unsicher 2 = gut ernährt		<input type="checkbox"/>		
<b>P Im Vergleich mit gleichaltrigen Personen schätzt der Patient seinen Gesundheitszustand folgendermaßen ein:</b> 0,0 = schlechter 0,5 = weiß es nicht 1,0 = gleich gut 2,0 = besser		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
<b>Q Oberarmumfang (OAU in cm)</b> 0,0 = OAU < 21 0,5 = 21 ≤ OAU ≤ 22 1,0 = OAU > 22		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
<b>R Wadenumfang (WU in cm)</b> 0 = WU < 31 1 = WU ≥ 31		<input type="checkbox"/>		
Assessment (max. 16 Punkte)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Screening		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Gesamtauswertung (max. 30 Punkte)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
<b>Ref:</b> Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. <i>Overview of MNA® - Its History and Challenges.</i> J Nut Health Aging 2006; 10: 456-465. Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. <i>Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF).</i> J Gerontol 2001; 56A: M366-377. Guigoz Y. <i>The Mini-Nutritional Assessment (MNA®). Review of the Literature - What does it tell us?</i> J Nutr Health Aging 2006; 10: 466-487. © Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners © Nestlé, 1994, Revision 2006. N67200 12/99 10M Mehr Informationen unter: <a href="http://www.mna-elderly.com">www.mna-elderly.com</a>				
<b>Auswertung des Mangelernährungs-Index</b>				
24-30 Punkte		<input type="checkbox"/> Normaler Ernährungszustand		
17-23,5 Punkte		<input type="checkbox"/> Risiko für Mangelernährung		
Weniger als 17 Punkte		<input type="checkbox"/> Mangelernährung		

## Anlage 4: Mini Nutritional Assessment – Kurzfassung

Mini Nutritional Assessment				
<b>MNA<sup>®</sup></b>	<b>Nestlé NutritionInstitute</b>			
Name: <input type="text"/>	Vorname: <input type="text"/>			
Geschlecht: <input type="text"/>	Alter (Jahre): <input type="text"/>	Gewicht (kg): <input type="text"/>	Größe (cm): <input type="text"/>	Datum: <input type="text"/>
Füllen Sie den Bogen aus, indem Sie die zutreffenden Zahlen in die Kästchen eintragen. Addieren Sie die Zahlen, um das Ergebnis des Screenings zu erhalten.				
<b>Screening</b>				
<b>A Hat der Patient während der letzten 3 Monate wegen Appetitverlust, Verdauungsproblemen, Schwierigkeiten beim Kauen oder Schlucken weniger gegessen?</b>				
0 = starke Abnahme der Nahrungsaufnahme 1 = leichte Abnahme der Nahrungsaufnahme 2 = keine Abnahme der Nahrungsaufnahme <input type="checkbox"/>				
<b>B Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten</b>				
0 = Gewichtsverlust > 3 kg 1 = nicht bekannt 2 = Gewichtsverlust zwischen 1 und 3 kg 3 = kein Gewichtsverlust <input type="checkbox"/>				
<b>C Mobilität</b>				
0 = bettlägerig oder in einem Stuhl mobilisiert 1 = in der Lage, sich in der Wohnung zu bewegen 2 = verlässt die Wohnung <input type="checkbox"/>				
<b>D Akute Krankheit oder psychischer Stress während der letzten 3 Monate?</b>				
0 = ja      2 = nein <input type="checkbox"/>				
<b>E Neuropsychologische Probleme</b>				
0 = schwere Demenz oder Depression 1 = leichte Demenz 2 = keine psychologischen Probleme <input type="checkbox"/>				
<b>F1 Body Mass Index (BMI): Körpergewicht (kg) / Körpergröße<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>)</b> <input type="checkbox"/>				
0 = BMI < 19 1 = 19 ≤ BMI < 21 2 = 21 ≤ BMI < 23 3 = BMI ≥ 23 <input type="checkbox"/>				
WENN KEIN BMI-WERT VORLIEGT, BITTE FRAGE F1 MIT FRAGE F2 ERSETZEN. WENN FRAGE F1 BEREITS BEANTWORTET WURDE, FRAGE F2 BITTE ÜBERSPRINGEN.				
<b>F2 Wadenumfang (WU in cm)</b>				
0 = WU < 31 3 = WU ≥ 31 <input type="checkbox"/>				
<b>Ergebnis des Screenings</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
(max. 14 Punkte)				
<b>12-14 Punkte:</b> <input type="checkbox"/>	Normaler Ernährungszustand	<b>Speichern</b>		
<b>8-11 Punkte:</b> <input type="checkbox"/>	Risiko für Mangelernährung	<b>Drucken</b>		
<b>0-7 Punkte:</b> <input type="checkbox"/>	Mangelernährung	<b>Rücksetzen</b>		
Für ein tiefergehendes Assessment (≤ 11 Punkte), bitte die vollständige Version des MNA <sup>®</sup> ausfüllen, die unter <a href="http://www.mna-elderly.com">www.mna-elderly.com</a> zu finden ist. Wurde das Screening mit Beantwortung der Frage F2 (Wadenumfang) durchgeführt, ist die MNA <sup>®</sup> - Long Form für ein tiefergehendes Assessment nicht geeignet, bei Bedarf ein anderes Assessment (z.B. PEMU) durchführen.				
Ref. Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. <i>Overview of the MNA<sup>®</sup> - Its History and Challenges.</i> J Nutr Health Aging 2006;10:456-465. Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. <i>Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF).</i> J Geront 2001;56A: M366-377. Guigoz Y. <i>The Mini-Nutritional Assessment (MNA<sup>®</sup>) Review of the Literature - What does it tell us?</i> J Nutr Health Aging 2006; 10:466-487. Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, et al. <i>Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA<sup>®</sup>-SF): A practical tool for identification of nutritional status.</i> J Nutr Health Aging 2009; 13:782-788. © Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners © Nestlé, 1994, Revision 2009. N67200 12/99 10M <b>Mehr Informationen unter: <a href="http://www.mna-elderly.com">www.mna-elderly.com</a></b>				

## Anlage 5: Subjective Global Assessment (SGA)

<b>Subjective Global Assessment (SGA) – Einschätzung des Ernährungszustandes</b> nach Detsky et al., JPEN 1987; 11: 8-13																											
Name, Vorname: _____	Untersuchungsdatum: _____																										
Geburtsdatum: _____	Station: _____																										
<b>A. Anamnese</b>																											
<u>1. Gewichtsveränderung</u>																											
<ul style="list-style-type: none"> <li>• in den vergangenen <b>6 Monaten</b>: _____ kg ( _____ % Körpergewicht)</li> </ul>	Abnahme < 5% Körpergewicht Abnahme 5-10% Körpergewicht Abnahme >10% Körpergewicht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• in den vergangenen <b>zwei Wochen</b>:</li> </ul>	Zunahme keine Veränderung Abnahme	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																									
<u>2. Nahrungszufuhr</u>																											
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderungen im Vergleich zur üblichen Zufuhr:</li> <li><input type="checkbox"/> suboptimale feste Kost</li> <li><input type="checkbox"/> ausschließlich Flüssigkost</li> <li><input type="checkbox"/> hypokalorische Flüssigkeiten</li> <li><input type="checkbox"/> keine Nahrungsaufnahme</li> </ul>	nein ja → Dauer: _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																									
<u>3. Gastrointestinale Symptome (&gt; 2 Wochen):</u>																											
<input type="checkbox"/> Übelkeit <input type="checkbox"/> Erbrechen <input type="checkbox"/> Durchfall <input type="checkbox"/> Appetitlosigkeit	nein ja:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																									
<u>4. Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit:</u>																											
<ul style="list-style-type: none"> <li>• in den vergangenen <b>6 Monaten</b>:</li> </ul>	keine mäßig / eingeschränkt arbeitsfähig stark / bettlägerig	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• in den vergangenen <b>zwei Wochen</b>:</li> </ul>	Verbesserung Verschlechterung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																									
<u>5. Auswirkung der Erkrankung auf den Nährstoffbedarf:</u>																											
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptdiagnose: _____</li> <li>• metabolischer Bedarf</li> </ul>	kein / niedriger Stress mäßiger Stress hoher Stress	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																									
<b>B. Körperliche Untersuchung</b>																											
Verlust von subkutanem Fettgewebe Muskelschwund (Quadrizepts, Deltoideus) Knöchelödem präsakrale Ödeme (Anasarka) Aszites	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">normal</th> <th style="padding: 2px;">leicht</th> <th style="padding: 2px;">mäßig</th> <th style="padding: 2px;">stark</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="height: 15px;"> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			normal	leicht	mäßig	stark																				
normal	leicht	mäßig	stark																								
<b>C. Subjektive Einschätzung des Ernährungszustandes</b>																											
<b>A</b> = gut ernährt  <b>B</b> = mäßig mangelernährt bzw. mit Verdacht auf Mangelernährung  <b>C</b> = schwer mangelernährt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																										

Übersetzt und bearbeitet von: Dr. Tatjana Schütz, Charité Universitätsmedizin Berlin, tatjana.schuetz@medizin.uni-leipzig.de  
 Prof. Dr. Mathias Plauth, Klinik für Innere Medizin, Städtisches Klinikum Dessau, mathias.plauth@klinikum-dessau.de

## Anlage 6: Patienteninformation und Einwilligungserklärung

<sup>1</sup>  
**Comprehensive Cancer Center Mainfranken**  
an der Universität Würzburg



**Sprechstunde für komplementäre Onkologie und integrative Medizin**

**Medizinische Klinik  
und Poliklinik II**  
Direktor: Prof. Dr. Einsele

**Klinik und Poliklinik  
für Strahlentherapie**  
Direktor: Prof. Dr. Flentje

**Klinik und Poliklinik für Mund-,  
Kiefer und Plast. Gesichtschirurgie**  
Direktor: Prof. Dr. Dr. Kübler

**Frauenklinik und  
Poliklinik**  
Direktor: Prof. Dr. A. Wöckel

**Klinik und Poliklinik für  
Urologie und Kinderurologie**  
Direktor: Prof. Dr. Redmiller

**Psychoonkologischer  
Dienst des OZW**  
Leitung: Prof. Dr. Falter

---

### PATIENTENINFORMATION

#### Studientitel

**„Erährungsberatung in der Onkologie – Eine Fragebogen-basierte Analyse zur Erfassung des subjektiven und medizinischen Beratungsbedarfs von krebskranken Patienten am Comprehensive Cancer Center der Uniklinik Würzburg“**

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

Sie werden gebeten, an einer klinischen Untersuchung teilzunehmen bei der erfasst werden soll, wie groß der Informationsbedarf unserer onkologischen Patienten hinsichtlich Ernährung bei Krebs ist und wie viele Patienten unter Umständen von einer Mangelernährung betroffen sind, die sich nachteilig auf das Allgemeinbefinden, aber auch auf den weiteren Krankheitsverlauf auswirken könnte.

Wie Sie vielleicht gelesen haben, wurde das Angebot des onkologischen Zentrums seit Juni 2016 um eine ambulante Ernährungsberatung erweitert. Patienten können sich therapiebegleitend informieren und erhalten Unterstützung sich gut und ausgewogen, aber auch der aktuellen Situation angepasst sinnvoll zu ernähren. Eine ausgewogene Ernährung stellt einen zentralen Faktor für unser körperliches Wohlbefinden dar, den wir tagtäglich maßgeblich beeinflussen können. Ernährung wirkt sich auf unser Immunsystem und unsere Regenerationsfähigkeit aus, aber auch auf unsere emotionale Verfassung, da Genuss und Freude am Essen einen wesentlichen Beitrag zu unserer Lebensqualität leisten.

Um zu erfassen, wie wichtig das Thema Ernährung für unsere Patienten ist und vor allem auch um von Mangelernährung betroffenen Patienten rechtzeitig unterstützen und beraten zu können möchten wir zunächst den Beratungsbedarf am Onkologischen Zentrum Würzburg erfassen und Sie bitten beiliegenden Fragebogen für uns auszufüllen. Die Bearbeitung dauert durchschnittlich 10-15 Minuten. Gerne helfen wir Ihnen, wenn sich Fragen hieraus für Sie ergeben sollten.

*Datenschutz*

Die erhobenen Untersuchungsergebnisse und alle mit Ihnen und Ihrer Krankheit zusammenhängenden Informationen unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht und dem Datenschutz und erfolgen ausschließlich unter Beachtung der geltenden Datenschutzbestimmungen, sie werden absolut vertraulich behandelt. Nur das Studienteam hat hierbei Zugriff auf die erhobenen Daten. Ihr behandelnder Arzt hat keinen Zugang zu Ihren Angaben im Fragebogen. Die Untersuchungsergebnisse werden ausschließlich pseudonymisiert erfasst, d.h. ihr Name, Ihre Initialen bzw. Namensteile und ihre persönlichen Daten, wie z.B. das Geburtsdatum werden durch eine mehrstellige Buchstaben-/Zahlenkombination ersetzt und ihre Privatsphäre somit geschützt. Die Pseudonymisierung erfolgt mittels einer Standardcodierung durch Fachpersonal. Die gewonnenen Daten werden zu wissenschaftlichen Zwecken ausgewertet, weiterverwendet und anonymisiert veröffentlicht. Hierfür werden sie auf einem zugriffsbeschränkten Kliniklaufwerk gespeichert und für maximal 10 Jahre gespeichert.

Die Teilnahme an der Studie ist freiwillig und es entstehen Ihnen keinerlei zusätzliche Kosten. Sie können Ihr Einverständnis jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteile zurückziehen; alle bis dahin erhobenen Daten werden anonymisiert; eine Ablehnung der Teilnahme ist ebenfalls ohne Nachteile für Sie. Das Ergebnis der Untersuchungen beeinflusst die für Sie notwendige Therapie in keiner Weise.

Wenn sich durch die Befragung herausstellen sollte, dass bei Ihnen ein Risiko für Mangelernährung besteht oder Sie ganz spezielle Fragen zum Thema Ernährung haben stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne im Rahmen eines individuellen Beratungstermins zur Verfügung. Alle wichtigen Informationen zum Beratungsangebot finden Sie auf dem beiliegenden Flyer, eine Terminvereinbarung ist unter 0931-20170970 möglich.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung,  
mit freundlichen Grüßen,

Dr. med. Claudia Löffler, Studienleiterin  
FÄ für Innere Medizin, Hämatologie und Onkologie  
Medizinische Klinik II, CCC MF  
Telefon: 0931 20144966, Email: [Loeffler\\_c@ukw.de](mailto:Loeffler_c@ukw.de)

## EINWILLIGUNGSERKLÄRUNG

### Studientitel

**„Ernährungsberatung in der Onkologie – Eine Fragebogen-basierte Analyse zur Erfassung des subjektiven und medizinischen Beratungsbedarfs von krebskranken Patienten am Comprehensive Cancer Center der Uniklinik Würzburg“**

Über Wesen, Bedeutung und Tragweite der vorliegenden klinischen Untersuchung bin ich eingehend unterrichtet worden. Ich habe einen Patienten-Aufklärungsbogen erhalten und durchgelesen. Außerdem bin ich zusätzlich mündlich aufgeklärt worden und konnte bei diesem Gespräch alle mich interessierenden Fragen im Zusammenhang mit der Untersuchung besprechen. Die mir erteilten Informationen habe ich inhaltlich voll verstanden. Ich bin aus freiem Willen damit einverstanden, an dieser Untersuchung teilzunehmen. Mir ist bekannt, dass ich meine Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne daraus resultierende Nachteile widerrufen kann.

Ich bin mit der im Rahmen der Studie erfolgten Aufzeichnung von Daten zu meiner Person (Alter, Geschlecht, Therapieverlauf) einverstanden. Die Daten werden im Rahmen des gesetzlichen Datenschutzes absolut vertraulich behandelt und Dritten unter keinen Umständen zur Verfügung gestellt. Die Möglichkeit, Fragen zu stellen, sowie ausreichend Bedenkzeit wurden gegeben und Fragen wurden zu meiner Zufriedenheit beantwortet. Mir ist bewusst, dass die Teilnahme an dieser Studie freiwillig ist.

Ich kann mein Einverständnis jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteile zurückziehen. Das Ergebnis der Untersuchungen beeinflusst die notwendige Therapie in keiner Weise.

\_\_\_\_\_  
Name des aufklärenden Arztes (Druckbuchstaben)

\_\_\_\_\_  
Name des Patienten (Druckbuchstaben), vom Patienten selbst auszufüllen

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Arztes

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Patienten

\_\_\_\_\_  
Datum und Uhrzeit

\_\_\_\_\_  
Datum und Uhrzeit

## Anlage 7: Untersucherbogen

<b>Universitätsklinikum Würzburg</b>		
Comprehensive Cancer Center Mainfranken an der Universität Würzburg Direktor: Prof. Dr. R. Bargou		
<b>Schwerpunkt komplementäre Onkologie und integrative Medizin - Ernährung</b>		
CCC Mainfranken · Josef-Schneider-Str. 6 · Haus C16 · 97080 Würzburg		
		1 / 2
<b>Untersucherbogen – vom Untersucher auszufüllen</b>		<b>Datum:</b> _____
Patienten-ID: _____		<input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich
<b>I Diagnose:</b> _____		
<input type="checkbox"/> kurativ <input type="checkbox"/> palliativ		
<b>II Therapiephase:</b>		
<input type="checkbox"/> OP	<input type="checkbox"/> bereits erfolgt, am: _____	<input type="checkbox"/> geplant für: _____
<input type="checkbox"/> Strahlentherapie	<input type="checkbox"/> bereits erfolgt, endete am: _____	<input type="checkbox"/> läuft derzeit <input type="checkbox"/> geplant für: _____
<input type="checkbox"/> Chemotherapie	<input type="checkbox"/> bereits erfolgt, endete am: _____	<input type="checkbox"/> läuft derzeit <input type="checkbox"/> geplant für: _____
<b>III Screening:</b>		
<b>Erfassung des Ernährungszustandes: MUST Screening</b>		
Körpergröße _____ m	aktuelles Körpergewicht _____ kg	
BMI _____ kg/m <sup>2</sup>	Gewichtsverlust _____ %	
	In den letzten Monaten (Anzahl) _____	
MUST-Gesamtpunktzahl: _____		
		

<b>Body Mass Index</b>		+	<b>Gewichtsverlust</b>		+	<b>akute Erkrankung</b>	
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	Punkte		ungeplant, in den letzten 3-6 Monaten			Nahrungskarenz von (voraussichtlich) mehr als fünf Tagen	
≥ 20	0		Prozent	Punkte		<b>2 Punkte</b>	
18,5 – 20,0	1		≤ 5%	0			
≤ 18,5	2		5-10%	1			
			≥ 10%	2			

<b>Gesamtrisiko für das Vorliegen einer Mangelernährung</b>			
Summe	Risiko	Maßnahme	Durchführung
<b>0</b>	gering	→ Wiederhole Screening !	<u>Klinik</u> : wöchentlich <u>Heim</u> : monatlich <u>ambulant</u> : jährlich bei bestimmten Gruppen, z.B. Alter > 75 Jahre
<b>1</b>	mittel	→ Beobachte !	<u>Klinik und Heim</u> : Ernährungs- und Flüssigkeitsprotokoll über 3 Tage <u>ambulant</u> : erneutes Screening in 1 bis 6 Monaten, ggf. EZ-Bestimmung (z.B. SGA) und Diätberatung
<b>≥ 2</b>	hoch	→ Behandle !	<u>Klinik / Heim / ambulant</u> : EZ-Bestimmung (z.B. SGA), Ernährungstherapie beginnen (Diätassistenz bzw. haus eigene Protokolle). Abfolge: 1. Nahrungsmittel, 2. angereicherte Nahrung, 3. orale Supplemente

Modifiziert nach: T. Schütz, L. Valentini, M. Plauth. Screening auf Mangelernährung nach den ESPEN-Leitlinien 2002. *Aktuel Ernähr Med* 2005; 30: 99-103.

## Anlage 8: Patientenbogen

# Universitätsklinikum Würzburg

Comprehensive Cancer Center Mainfranken an der Universität Würzburg  
Direktor: Prof. Dr. R. Bargou



Ambulante Ernährungsberatung: Lisa Schiffmann

CCC Mainfranken · Josef-Schneider-Str. 6 · Haus C16 · 97080 Würzburg



1 / 3

Patientenfragebogen – Vom Patienten zusammen mit dem Untersucher auszufüllen

Datum:

Patienten-ID: \_\_\_\_\_  männlich  weiblich

Liebe Patientin, lieber Patient,

vor Ihnen liegt ein Fragebogen zum Thema **Ernährung bei Krebs**. Er soll dazu dienen, im Rahmen eines Forschungsprojektes erheben zu können, wie wichtig das Thema Ernährung für unsere onkologischen Patienten ist und wie groß der Anteil unserer Patienten ist, der von einer Ernährungsberatung und ggf. Ernährungstherapie begleitend zur schulmedizinischen Therapie profitieren würde.

### Anleitung:

Der Fragebogen besteht aus 2 Themengebieten (Allgemeine Fragen zum Informationsbedarf, sowie spezielle Fragen zum Ernährungszustand bzw. zu Ernährungsproblemen). Die im Fragebogen gewonnenen Daten werden nach den gesetzlichen Datenschutzbestimmungen erfasst und ausgewertet und absolut vertraulich behandelt.

#### 1. Allgemeine Fragen zum Informationsbedarf:

*Ist das Thema „Ernährung bei Krebs“ wichtig für Sie?*

Ja  Nein

*II Haben Sie schon einmal in Bezug auf Ihre Krankheit mit dem Arzt über das Thema Ernährung gesprochen oder wurden Sie vom Arzt darauf angesprochen?*

Ja  Nein

*III Wenn Sie sich informieren, wo informieren Sie sich zum Thema Ernährung?*

Arzt  Ernährungsberatung  
 Internet  Buchhandlung  
 Sonstige: \_\_\_\_\_

bitte wenden



**IV Haben Sie seit Beginn Ihrer Erkrankung Ihre Ernährung umgestellt (z.B. bestimmte „Krebs-Diät“ wie ketogene Ernährung, Budwig Ernährung, low-carb o.Ä.)?**

Ja, ich habe meine Ernährung umgestellt, und zwar: \_\_\_\_\_

Falls Sie die erste Frage mit ja beantwortet haben, trifft das auch auf die aktuelle Ernährung zu?

Ja  Nein

Nein, ich habe meine Ernährung nicht umgestellt.

**2. Fragen zum Ernährungszustand/zu Ernährungsproblemen:**

**I Aussagen zum Körpergewicht**

1. In den letzten 6 Monaten:

Abnahme: \_\_\_\_\_ kg  Zunahme: \_\_\_\_\_ kg  unverändert

2. In den vergangenen 2 Wochen:

Abnahme: \_\_\_\_\_ kg  Zunahme: \_\_\_\_\_ kg  unverändert

**II Haben sich Ihre Essgewohnheiten verändert?**

Ja, seit: \_\_\_\_\_  Ekel, Abneigung vor bestimmten Speisen, z.B.: \_\_\_\_\_  
 verändertes Geschmacksempfinden, z.B.: \_\_\_\_\_  
 Schmerzen beim Essen, z.B.: \_\_\_\_\_  
 sonstige Gründe: \_\_\_\_\_

Nein

**III Welche Nahrung können Sie zu sich nehmen?**

feste, gewöhnliche Kost  pürierte Schonkost  
 ausschließlich Flüssigkost (klare Suppen, Trinknahrung)  
 kalorienarme Flüssigkeiten (Tee, Wasser)  
 keine Nahrung



**III Leiden Sie oder litten Sie in den letzten Wochen unter Ernährungsproblemen?**

- Ja, und zwar unter:
- |  |                                    |                                      |
|--|------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Appetitlosigkeit            | <input type="checkbox"/> Übelkeit  | <input type="checkbox"/> Erbrechen   |
| <input type="checkbox"/> Schluckstörungen            | <input type="checkbox"/> Durchfall | <input type="checkbox"/> Verstopfung |
| <input type="checkbox"/> sonstige Beschwerden: _____ |                                    |                                      |
- Nein

**IV Wie sehen Ihre verzehrten Portionsgrößen aktuell im Vergleich zu vor der Erkrankung aus?**

- unverändert (100%)      im Vgl. zu früher       etwa drei Viertel  
 etwa die Hälfte  
 etwa ein Viertel

Vielen Dank, dass Sie sich für das Ausfüllen des Fragebogens Zeit genommen haben. Wenn Sie selbst das Bedürfnis haben mehr zum Thema Ernährung zu erfahren oder wenn wir im Rahmen der heutigen Erhebung festgestellt haben, dass bei Ihnen eventuell eine Mangelernährung eintreten könnte, möchten wir Sie in diesem Zusammenhang auf das ernährungsmedizinische Beratungsangebot des Onkologischen Zentrums aufmerksam machen.

**Möchten Sie einen Termin zur Ernährungsberatung vereinbaren?**

**Sprechen Sie uns gerne auf einen Flyer zur ambulanten Ernährungsberatung an, oder vereinbaren Sie direkt einen Termin (0931-20170970)**



## **V. Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich meiner Betreuerin, Frau Dr. med. Claudia Löffler, für die Überlassung des Themas, ihr Engagement, ihre Hilfsbereitschaft und das gemeinsame Arbeiten danken. Ebenso gilt mein Dank Frau M.Sc. Lisa Schiffmann, die nicht nur an der Erstellung des Fragebogens mitgewirkt hat, sondern die mir mit viel Fachwissen und -büchern zur Seite stand und für Fragen und Probleme immer ein offenes Ohr hatte. Außerdem möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. med. Ralf Bargou bedanken, unter dessen Leitung die Durchführung der Arbeit möglich war. Dank gilt zudem Frau Prof. Dr. med. Birgitt van Oorschot, die freundlicherweise die Drittbetreuung meiner Dissertation übernommen sowie bei Frau Prof. Hein, die als drittes Mitglied des Prüfungskomitees meines Kolloquiums fungierte. Des Weiteren möchte ich mich bei den Gesundheits- und Krankenpflegern der Chemotherapie-Ambulanzbereiche bedanken, die mich bei meinen Befragungen unterstützt haben. Natürlich gilt ein besonderer Dank den Patienten, die an dieser Studie teilgenommen haben.

Zum Schluss möchte ich mich auch noch bei Freunden und Familie bedanken, ohne die diese Arbeit wahrscheinlich noch lange nicht fertig geworden wäre. Danke an meine ehemaligen Kommilitoninnen Veronika, Franziska und Carolin für den Austausch und die Motivation - denn geteiltes Leid ist halbes Leid! Danke an meine gute Freundin Eugenie für dringend gebrauchten statistischen Rat und an meine Schwester Jasmin für das Korrekturlesen und zahlreiche, hilfreiche Anmerkungen. Danke an meinen Freund Levent, der immer für mich da war. Zuletzt gilt mein Dank meinen Eltern und ganz besonders meiner Mutter für die jahrelange Unterstützung und Förderung.



## VI. Lebenslauf

### Persönliche Angaben

---

Name	Julia Bianca Jendretzki
Geburtsdaten	13.08.1993 in Nürnberg

### Ausbildung

---

06/2012	Erlangen der Allgemeinen Hochschulreife am Neuen Gymnasium Nürnberg
04/2013 – 06/2019	Studium der Humanmedizin an der Julius-Maximilians-Universität in Würzburg

### Promotion

---

05/2017 – 07/2022	„Ernährungsberatung in der Onkologie – Eine Fragebogen-basierte Analyse zur Erfassung des subjektiven und medizinischen Beratungsbedarfs von krebskranken Patienten am Comprehensive Cancer Center der Uniklinik Würzburg“, Doktorvater Prof. Dr. med. Ralf C. Bargou, Medizinische Klinik und Poliklinik II, Universität Würzburg
-------------------	--

### Berufserfahrung

---

seit 09/2019	Assistenzarztstelle der Pädiatrie an der Cnopf'schen Kinderklinik in Nürnberg
--------------	---