

Aus der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtsmedizin
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Erhebung von Mangelernährungszuständen bei
gynäkologisch-onkologischen Patientinnen mittels
bioelektrischer Impedanzanalyse, Malnutrition Screening Tool
und retrospektiver 24-Stunden Nahrungsanamnese

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Nicole Stiedenroth

aus Berlin

Gutachter: 1. Prof. Dr. med. W. Lichtenegger
2. Prof. Dr. med. E. Steinhagen-Thiessen
3. Prof. Dr. med. H. Sommer

Datum der Promotion: 18.09.2009

René Höpfner
und meinen Eltern Gabriele und Walter Stiedenroth

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	10
1.1	Definition von Mangelernährung.....	12
1.2	Inzidenz von Mangelernährung bei Krebspatienten.....	12
1.3	Mangelernährung bei gynäkologischen Krebserkrankungen.....	13
1.4	Ursachen der Mangelernährung bei Krebspatienten	14
1.5	Folgen der Mangelernährung bei Krebspatienten.....	17
1.6	Therapeutische Strategien und Ansätze in der Behandlung von Mangelernährung bei Krebspatienten.....	20
1.6.1	Ernährungstherapeutische Behandlungskonzepte	20
1.6.2	Pharmakologische Behandlungsansätze.....	23
1.7	Möglichkeiten der Erhebung von Mangelernährungszuständen	25
1.7.1	Klinische/anthropometrische Methoden.....	27
1.7.2	Laborchemische Untersuchungen.....	29
1.7.3	Nutritional Scores	30
1.7.3.1	Subjective Global Assessment (SGA).....	30
1.7.3.2	Malnutrition Screening Tool (MST)	34
1.7.4	Bioelektrische Impedanzanalyse	35
1.7.5	24-Stunden Nahrungsanamnese.....	38
2	Fragestellung.....	43
3	Material und Methoden.....	45
3.1	Vorbereitung der Studie.....	45
3.2	Probandenkollektiv	46
3.2.1	Rekrutierung der Probandinnen	46
3.2.2	Einschlusskriterien.....	46
3.2.3	Ausschlusskriterien.....	47
3.3	Materialien und Geräte	47
3.3.1	Bioelektrische Impedanzanalyse	47
3.3.1.1	Grundlagen der bioelektrischen Impedanzanalyse	48
3.3.1.2	Durchführung der bioelektrischen Impedanzanalyse	52
3.3.2	24-Stunden Nahrungsanamnese.....	54

3.4	Untersuchungsablauf.....	55
4	Ergebnisse.....	59
4.1	Deskriptive Statistik	59
4.1.1	Probandenkollektiv	59
4.1.2	Diagnosenverteilung.....	62
4.1.3	Ergebnisse der bioelektrischen Impedanzanalyse (Phasenwinkel α).....	69
4.1.4	Ergebnisse des Malnutrition Screening Tools	71
4.1.5	Ergebnisse der 24-Stunden Nahrungsanamnese.....	73
4.2	Überprüfung der Fragestellungen.....	74
4.2.1	Zusammenhang zwischen Malnutrition Screening Tool und 24-Stunden Nahrungsanamnese bei niedrigem Phasenwinkel α (1. Teilfragestellung)	74
4.2.2	Zusammenhang zwischen Malnutrition Screening Tool und 24- Stunden Nahrungsanamnese bei ausreichendem Phasenwinkel α (2. Teilfragestellung)	77
4.2.3	Zusammenhang zwischen Phasenwinkel α und 24-Stunden Nahrungsanamnese (3. Teilfragestellung).....	84
5	Diskussion	93
6	Zusammenfassung	102
	Literaturquellenverzeichnis	104
	Anhang	115
	Anhang I: Dokumentationsbogen zur Datenerhebung.....	115
	Anhang II: Auswertung einer bioelektrischen Impedanzanalyse mit Nutri 4 ..	127
	Anhang III: Subjective Global Assessment (SGA) nach Ottery (65).....	129
	Anhang IV: Ernährungsprotokoll nach PRODI®4.5 LE 2001.....	130
	Anhang V: Bioelektrischer Impedanz Analyzer (Multifrequenz-Analyzer).....	134
	Anhang VI: Platzierung der Fusselektroden während der Impedanzmessung	135
	Anhang VII: Platzierung der Handelektroden während der Impedanzmessung	136

Danksagung	137
Lebenslauf.....	138
Selbständigkeitserklärung	140

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Zeitverlauf von signifikantem Gewichtsverlust (65)	27
Tabelle 2 Gewichtsklassifikationen bei Erwachsenen anhand des BMI (nach WHO, 2000 EK IV)(90)	28
Tabelle 3 Altersabhängige Normwerte für BMI (National Research Council 1989)	28
Tabelle 4 Prozentuale Anteile des Gesamtkörperwassers (TBW) an der Körpermasse	50
Tabelle 5 Altersstruktur des Probandenkollektivs	60
Tabelle 6 Soziale und kulturelle Struktur des Probandenkollektivs	61
Tabelle 7 Charakterisierung der Probandinnen nach der Karzinomentität.....	62
Tabelle 8 Charakterisierung der Probandinnen nach Erstdiagnose und Rezidiv in Abhängigkeit von der Karzinomentität	64
Tabelle 9 Charakterisierung der Probandinnen nach dem Vorhandensein bzw. Fehlen von Metastasen in Abhängigkeit von der Karzinomentität	66
Tabelle 10 Charakterisierung der Probandinnen nach Erstdiagnose bzw. Rezidiv in Abhängigkeit von der Karzinomentität und dem Vorhandensein bzw. Fehlen von Metastasen.....	68
Tabelle 11 Charakterisierung der Probandinnen nach dem Phasenwinkel α	69
Tabelle 12 Häufigkeitsverteilung des Phasenwinkels α	70
Tabelle 13 Charakterisierung der Probandinnen nach dem Risiko im Malnutrition Screening Tool.....	71
Tabelle 14 Charakterisierung der Probandinnen nach der auf den Sollwert bezogenen zugeführten Energiemenge (in kcal); erhoben in der 24-Stunden Nahrungsanamnese.....	73
Tabelle 15 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälligen und unauffälligen 24-Stunden Nahrungsanamnesen.....	73
Tabelle 16 Charakterisierung der Probandinnen nach der 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom MST-Risiko wenn $\alpha < 5^\circ$ ist	75
Tabelle 17 Charakterisierung der Probandinnen nach der 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom MST-Risiko wenn $\alpha \geq 5^\circ$ ist	77

Tabelle 18 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom MST-Risiko und der Karzinomentität wenn $\alpha \geq 5^\circ$ ist	79
Tabelle 19 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom MST-Risiko sowie von Erstdiagnose bzw. Rezidiv wenn $\alpha \geq 5^\circ$ ist	81
Tabelle 20 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom MST-Risiko und dem Vorhandensein bzw. Fehlen von Metastasen wenn $\alpha \geq 5^\circ$ ist.....	83
Tabelle 21 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom Phasenwinkel α	84
Tabelle 22 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom Phasenwinkel α und der Karzinomentität.....	86
Tabelle 23 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom Phasenwinkel α und von Erstdiagnose bzw. Rezidiv	88
Tabelle 24 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom Phasenwinkel α und dem Vorhandensein bzw. Fehlen von Metastasen	91

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Subjective Global Assessment (SGA) nach Detsky et al. (27)	33
Abbildung 2: Die drei minimalen Fragen bei Verdacht auf Mangelernährung (31)	35
Abbildung 3 Histogramm der Altersstruktur des Probandenkollektivs.....	60
Abbildung 4 Histogramm der Sozialstruktur des Probandenkollektivs	61
Abbildung 5 Häufigkeiten der Karzinomentitäten	63
Abbildung 6 Charakterisierung der Probandinnen mit den drei häufigsten Karzinomentitäten nach Rezidiv und Erstdiagnose.....	65
Abbildung 7 Charakterisierung der Probandinnen nach dem Vorhandensein bzw. Fehlen von Metastasen für die drei häufigsten Karzinomentitäten	67
Abbildung 8 Boxplot-Verteilung des Phasenwinkels α	70
Abbildung 9 Histogramm MST-Score.....	72
Abbildung 10 ROC Kurve zur Teilfragestellung 1	76

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
<	kleiner als
>	größer als
≤	kleiner gleich
≥	größer gleich
μ	Malnutrition Screening Tool-Score
μA	Mikroampere
b	Sollwert für die tägliche Kalorienzufuhr
BCM	Body Cell Mass
BE	Broteinheit
BIA	Bioelektrische Impedanzanalyse
BMI	Body Mass Index
bzw.	beziehungsweise
Ca	Karzinom
cl	Zentiliter
cm	Zentimeter
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
d.h.	das heißt
DM	Deutsche Mark
ECM	Extra Cellular Mass
EL	Esslöffel
EP	Ehepartner
EW	Eiweiß
F	Fett
FFQ	Food Frequency Questionnaire
g	Gramm
Geb.-Datum	Geburtsdatum
GI-Trakt	Gastrointestinaltrakt
HS	Hauptschule
Ht	Körpergröße

IFN- γ	Interferon- γ
IL-1	Interleukin-1
IL-6	Interleukin-6
K	Konstante
kcal	Kilokalorien
kg	Kilogramm
KH	Kohlenhydrate
kHz	Kilohertz
kJ	Kilojoule
l	Liter
LBM	Lean Body Mass
m	Meter
ml	Milliliter
MST	Malnutrition Screening Tool
n	Fallzahl
N/A	nicht verfügbar
OGE	Österreichische Gesellschaft für Ernährung
OP	Operation
OS	Oberschule
p	p-Wert / Irrtumswahrscheinlichkeit / Signifikanzniveau
Pat.-Nr	Patientennummer
PEM	Protein-Energie-Malnutrition
PNI	Prognostic Nutritional Index
R	Resistance / elektrischer Widerstand
ROC-Kurve	Receiver Operating Characteristic
SGA	Subjective Global Assessment
SGE	Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung
sonst.	sonstige
SVE	Schweizerische Vereinigung für Ernährung
TBW	Total Body Water

TEE	Total Energy Expenditure
TL	Teelöffel
TNF- α	Tumor-Nekrose-Faktor α
Xc	Reactance
z.B.	zum Beispiel
α	Phasenwinkel

1 Einleitung

Mangelernährung bei hospitalisierten Patienten ist ein generelles Problem im klinischen Alltag. *Willard et al.* stellten in einer klinischen Studie an 200 allgemeininternistischen Patienten, die in einem Krankenhaus am Tag der Aufnahme hinsichtlich ihres Ernährungszustandes untersucht wurden, bei 30% der Patienten eine Mangelernährung fest.(92) *Pirlich et al.* zeigten in einer Studie an über 500 internistischen Patienten, dass bei über 24% eine Mangelernährung vorlag. Die Prävalenz der Mangelernährung war dabei bei malignen Erkrankungen im Vergleich zu nicht-malignen Erkrankungen signifikant höher.(69) Im Rahmen der deutschen Mangelernährungsstudie an 13 Krankenhäusern mit 1886 Patienten konnten *Pirlich et al.* zeigen, dass jeder vierte Patient in einem deutschen Krankenhaus einen ungenügenden Ernährungsstatus aufweist. Hohes Alter, Komorbiditäten und maligne Erkrankungen sind besondere Risikofaktoren für die Entstehung einer Mangelernährung.(68) *Naber et al.* stellten bei über 40% der Patienten einer internistischen Station bei Aufnahme eine Mangelernährung fest.(59)

Jährlich erkranken in Deutschland ca. 218.250 Männer und ca. 206.000 Frauen an Krebs, jeder vierte Todesfall wird durch Krebs verursacht.(14) Mangelernährung und Ernährungsdefizite sind häufige Begleiterscheinungen einer Tumorerkrankung. Morbidität und Mortalität eines Tumorpatienten werden ebenso wie die Lebensqualität nachhaltig vom Ernährungszustand des Patienten beeinträchtigt. Das frühzeitige Erkennen einer Mangelernährung bei Krebspatienten und ein rechtzeitiges Eingreifen kann der Schlüssel zur Abwendung von umfangreichen Konsequenzen sein, welche sich aus dem Zustand der Malnutrition ergeben können. Der Ernährungszustand ist als klinisch zu beurteilender Parameter jedoch sehr komplex und nur schwer greifbar. Mittels zahlreicher Methoden und Verfahren wurde in den letzten Jahrzehnten versucht den Ernährungszustand eines Patienten für den klinischen Alltag praktikabel und fassbar zu machen. Dabei gibt es bis heute keine einheitliche Empfehlung wie

sich eine zeitsparende standardisierte Evaluation des Ernährungsstatus im klinischen Setting gestalten sollte. Zwei sehr häufig eingesetzte, wenig zeitaufwendige und gut validierte Methoden zur Einschätzung des Ernährungszustandes sind der als Screeningverfahren eingesetzte, orientierende MST-Fragebogen (Malnutrition Screening Tool) und die objektive bioelektrische Impedanzanalyse. In vielen klinischen Ernährungsstudien werden zur Beurteilung der täglichen Nährstoffzufuhr Nahrungsanamnesen über 24 Stunden durchgeführt.

Im Rahmen dieser Studie wurde das Vorliegen von Mangelernährungszuständen bei gynäkologisch-onkologischen Patientinnen näher untersucht und die Methodik der Nahrungsanamnese vergleichend mit der Methode der bioelektrischen Impedanzanalyse und des Malnutrition Screening Tools betrachtet. Ziel dieser Arbeit war es, zu untersuchen, ob im klinischen Alltag der gynäkologischen Onkologie eine standardisiert durchgeführte Nahrungsanamnese über 24 Stunden in Bezug auf den Ernährungsstatus genauso aussagekräftig ist, wie die gut validierten Verfahren der bioelektrischen Impedanzanalyse und des Malnutrition-Screening-Tools, und somit dieses Verfahren eventuell als Screening-Methode eingesetzt werden könnte.

Im ersten Kapitel werden neben Definition, Inzidenz, Ätiologie und Folgen von Mangelernährung sowohl bei Krebspatienten im Allgemeinen als auch mit besonderem Augenmerk auf die gynäkologischen Krebsentitäten, die bisher bekannten Möglichkeiten zur Evaluierung des Ernährungszustandes erörtert. Das zweite Kapitel widmet sich der Fragestellung der vorliegenden Arbeit. Im dritten Kapitel werden die angewandten Untersuchungsmethoden und das Probandenkollektiv vorgestellt. Im vierten Kapitel werden die erzielten Untersuchungsergebnisse präsentiert, die dann im fünften Kapitel zusammenhängend dargestellt und interpretiert werden. Abschließend findet sich eine Zusammenfassung der Arbeit.

1.1 Definition von Mangelernährung

Mangelernährung entsteht, wenn die Nährstoffzufuhr über längere Zeit geringer ist als der tatsächliche Bedarf des Körpers. Entsprechend den DGEM¹-Leitlinien für enterale Ernährung liegt eine unzureichende Energieaufnahme vor, wenn die tägliche orale Energiezufuhr unter 60 bis 80% des Bedarfs liegt. Besteht eine Energieaufnahme von unter 500 kcal pro Tag liegt per Definition Nahrungskarenz vor.(4) Der Zustand der Mangelernährung stellt sich infolge eines allgemeinen Kalorien-Protein-Verlustes ein.(83) Bei der Krebskachexie handelt es sich um eine krankheitsbedingte Extremform der Mangelernährung.(9) Der Begriff der Kachexie² beschreibt einen Zustand, der unter anderem gekennzeichnet wird durch Anorexie, die wiederum eine für die physiologischen und metabolischen Erfordernisse des Körpers ungenügende Nährstoffaufnahme bedingt. Hinzu kommen eine schnelle Sättigung, großer Gewichtsverlust, der Abbau von weißem Fettgewebe und Muskelmasse durch metabolische Veränderungen, Asthenie, Anämie, Ödeme, eine beeinträchtigte Immunfunktion und Konzentrationsfähigkeit sowie eine Abnahme der motorischen und geistigen Fähigkeiten.(33;64;85) Die Krebskachexie wird als Ergebnis tumorassoziierter metabolischer Veränderungen angesehen und als paraneoplastisches Syndrom verstanden.(20;85)

1.2 Inzidenz von Mangelernährung bei Krebspatienten

Die Diagnose Krebs wird im Allgemeinen in Verbindung gebracht mit Mangelernährung und körperlichem Verfall.(84) Jeder Krebspatient, unabhängig von Alter oder Tumorart, hat ein erhöhtes Risiko für ein Ernährungsdefizit.(63) Unter allen Patienten haben Krebspatienten die höchste Inzidenz für eine Mangelernährung.(32) Es wird geschätzt, dass 30 bis 80% der Krebspatienten eine Verschlechterung des Ernährungszustandes, d.h. eine Mangelernährung oder sogar eine Kachexie erfahren.(2;9;12;28;61;78;84;85)

¹ Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin

² griechisch: schlechter Zustand

Ungefähr zwei Drittel aller Patienten, die im Stadium einer fortgeschrittenen Krebserkrankung versterben, leiden an Krebskachexie.(89) Das Vorkommen von Mangelernährung ist jeweils abhängig von Tumorart, Stadium, Lokalisation, Metastasierung und Therapie der Krebserkrankung.(61;73;83) Bei Patienten mit Brustkrebs, hämatologischen Krebserkrankungen und Sarkomen wurde ein Gewichtsverlust weniger häufig (31% bis 40%) und weniger ausgeprägt festgestellt als bei Patienten mit den Diagnosen Colon-, Prostata- und Lungenkrebs (54% bis 64%). Patienten mit Krebserkrankungen des Pankreas und des Magens zeigten am häufigsten und ausgeprägtesten das Auftreten von Gewichtsverlust (über 80%).(28;83) *Ravasco et al.* wiesen in einer Studie an 205 Patienten mit unterschiedlichen Krebsdiagnosen nach, dass alle Probanden im Tumorstadium III und IV einen Gewichtsverlust von über 10% erlitten hatten und signifikant weniger Energie und Proteine aufnahmen als es ihrem gewohnten Essverhalten entsprach. Gleichzeitig konnten die Autoren zeigen, dass Patienten im Stadium III und IV bezüglich der aktuellen Nahrungszufuhr signifikant weniger Energie und Proteine zu sich nahmen als Studienteilnehmer im Stadium I und II. Der Gewichtsverlust war bei Patienten im Tumorstadium III und IV signifikant höher als bei Patienten im Stadium I und II.(73)

1.3 Mangelernährung bei gynäkologischen Krebserkrankungen

Im Allgemeinen finden sich in der Literatur nur wenige Studien, die sich speziell mit dem Ernährungszustand und dem Auftreten von Mangelernährung bei gynäkologisch-onkologischen Patientinnen beschäftigen. *Santoso et al.* stellten fest, dass in der gynäkologischen Onkologie der Zustand der Mangelernährung häufig zu finden ist.(78) So ist zum Beispiel das Ovarialkarzinom gewöhnlich assoziiert mit Mangelernährung und Kachexie.(50) Das Ovarialkarzinom führt sehr häufig zum Auftreten intraabdomineller Metastasen, welche von außen Druck auf den Gastrointestinaltrakt ausüben können, und es kann aufgrund von systemischen und metabolischen Veränderungen sowie durch das Auftreten von Appetitlosigkeit zu Gewichtsverlust kommen.(83)

Orr et al. stellten in einer Studie mit 78 Patientinnen fest, dass eine große Anzahl der Probandinnen mit Zervixkarzinom vor der Behandlung abnorme anthropometrische, immunologische und biochemische Parameter zeigte. Eine zusätzliche Patientenzahl hatte einen grenzwertigen aber noch normalen Ernährungsstatus und hätte eventuell einen Mangelernährungszustand während der Behandlung entwickeln können. 12% der Patientinnen wiesen eine manifeste Mangelernährung auf.(63)

1.4 Ursachen der Mangelernährung bei Krebspatienten

Für das Entstehen einer Mangelernährung bei onkologischen Patienten und ihrer ausgeprägtesten Form, der Kachexie, gibt es verschiedene Erklärungsansätze. Die Ernährungsproblematik dieser Patienten kann vom Tumor selbst, den Nebenwirkungen der Behandlung und der Reaktion der Patienten auf die Behandlung herrühren.(64) Die Kachexie ist ein komplexer und multifaktoriell bedingter Zustand, dessen Ursachen sowohl in einer zu geringen Nahrungsaufnahme und Malabsorption als auch in metabolischen Veränderungen liegen, die in einem uneffektiven katabolen Stoffwechsel resultieren.(43;83) *Ottery* betont die Wichtigkeit, die Krebskachexie in eine primäre und in eine sekundäre Form zu unterteilen und somit zwei unterschiedliche Mechanismen des Gewichtsverlustes bei Krebspatienten zu betrachten. Die Ätiologie der primären Kachexie ist noch nicht geklärt. Verschiedene Hypothesen wurden aufgestellt, die unter anderem Veränderungen in verschiedenen Stoffwechselwegen, zirkulierende Hormone, Aminosäuren, Peptide, Neurotransmitter und Zytokine diskutieren. Die sekundäre Kachexie findet ihre Ursachen in mechanischen oder therapietoxischen Faktoren.(65) So kann zum Beispiel das metastasierende Ovarialkarzinom durch äußeren Druck zu einer Obstruktionen im Gastrointestinaltrakt führen oder aber auch durch die Verstärkung des Metabolismus eine kachektische Entwicklung bewirken.

Die Vorgänge und Mechanismen, die zu den erwähnten metabolischen Veränderungen bei Krebspatienten führen, konnten bisher noch nicht genau geklärt werden. Es wird allgemein angenommen, dass ein generalisierter systemischer Vorgang, der gesteuert wird durch tumorinduzierte körpereigene Faktoren, ursächlich ist für die veränderten Stoffwechselprozesse. Es weist vieles daraufhin, dass Zytokine verantwortlich sind für die im Verlauf einer Krebserkrankung auftretenden metabolischen Veränderungen.(5) Die Freisetzung von Zytokinen, wie z.B. TNF- α , IL-1, IL-6 oder IFN- γ , scheint Veränderungen im Kohlenhydrat-, Protein- und Fettmetabolismus zu induzieren.(2;5;57;83) Alterationen im Kohlenhydratstoffwechsel schließen Glukoseintoleranz und periphere Insulinresistenz mit ein. Krebspatienten weisen Störungen im Fettstoffwechsel mit konsekutiver Hyperlipidämie sowie einen erhöhten Umsatz von Körperprotein auf. Bei Patienten mit malignen Erkrankungen und Gewichtsverlust kann ein erhöhter Umsatz von freien Fettsäuren und Glycerol nachgewiesen werden. Letztendlich resultieren diese metabolischen Prozesse im Abbau von Fettreserven und Muskelgewebe.(2;3;5;6;10;83) Stickstoff wird vermehrt aus dem Skelettmuskel in die Leber transportiert. Aminosäuren werden dort sowohl zur Produktion von Akute-Phase-Proteinen als auch für die Glukoneogenese gebraucht.(6)

Anorexie tritt bei Krebspatienten, besonders in einem fortgeschrittenen Krankheitsstadium, sehr häufig auf. Der Begriff der Anorexie beschreibt klinisch den Zustand der Appetitlosigkeit, welcher wiederum zu einer reduzierten Nahrungsaufnahme führt.(6) Die Pathogenese der Anorexie bei Krebspatienten ist nicht gänzlich geklärt.(23) Tumorale und humorale Faktoren wie Zytokine scheinen beteiligt zu sein an der Genese der Appetitlosigkeit bei Krebserkrankungen. Zusätzlich kommen Faktoren wie Veränderungen in der Geschmacksperzeption hinzu.(6) Liegt eine Energiezufuhr von unter 80% der üblichen Nahrungsaufnahme vor, dann wird objektiv von einer Anorexie gesprochen.(88)

Chemotherapie und Strahlentherapie können durch eine Vielzahl von Nebenwirkungen wie Anorexie, Obstipation, Ileus, Diarrhöe, Mukositis und Stomatitis, Malabsorption sowie Geschmacks- und Geruchsveränderungen einen kachektischen Zustand bedingen. Übelkeit und Erbrechen gehören zu den besonders gefürchteten Nebenwirkungen der Krebstherapie. Einige der am häufigsten eingesetzten Chemotherapeutika wie Cisplatin, Doxorubicin und Fluorouracil führen bei der Mehrzahl der Patienten zu ausgeprägten gastrointestinalen Symptomen.

Schmerz beeinflusst signifikant die Nahrungsaufnahme eines Patienten.(64;83) Ebenso kann das Essverhalten eines Patienten auch durch psychische Ursachen beeinflusst werden, da die Krebsdiagnose zu Depressionen, Sorge, Wut und Angst führen kann.(33)

Gewichtsverlust und körperliche Auszehrung werden oft als Symptome der fortgeschrittenen Erkrankung angesehen. Dann wird angenommen, dass die metabolischen Erfordernisse eines ausgedehnten Tumors Vorrang vor denen des Körpers haben. Zwischen Wirt und wachsendem Tumor entsteht eine Art Wettkampf um Nährstoffe. Die Auszehrung kann jedoch schon relativ früh im Rahmen einer Krebserkrankung beginnen, noch bevor die Tumorlast signifikant wird. Bei einigen Krebsentitäten kann bereits vor dem Auftreten anderer Symptome oder der Diagnosestellung ein Gewichtsverlust einsetzen.(2;64)

Tumorpatienten zeigen veränderte Ruheenergieumsätze.(4) *Bosaeus et al.* untersuchten Patienten mit malignen Tumorerkrankungen bezüglich ihrer Nahrungszufuhr, ihres Gewichtsverlustes und des Energieumsatzes. Bei 48% der Studienteilnehmer fand sich ein gesteigerter Ruheenergieumsatz. Die Autoren konnten eine stärkere Assoziation zwischen erhöhtem Ruheenergieumsatz und Gewichtsverlust als zwischen Gewichtsverlust und Energiezufuhr zeigen. Gewichtsverlust und Hypermetabolismus wurden nicht durch erhöhte spontane Nahrungszufuhr vom Patienten ausgeglichen, woraus eine negative Energiebilanz resultierte. Hypermetabolismus und Gewichtsverlust

waren assoziiert mit verkürzter Überlebenszeit.(21;22) Aufgrund eines regelmäßig vorliegenden hypermetabolischen Zustandes ist ein Krebserkrankter im Vergleich zu einem gesunden Menschen energetisch uneffizient. Hypermetabolismus führt zu einer gesteigerten Energieabgabe in Ruhe und spielt zusammen mit der durch Appetitlosigkeit bedingten reduzierten Energiezufuhr eine Schlüsselrolle bei der Entstehung der Krebskachexie. Während des Prozesses des einfachen Fastens wird Körperprotein abgebaut, um Aminosäuren für die Glukoneogenese bereit zu stellen. Normalerweise wird im Laufe einer längeren Hungerperiode bei einem gesunden Menschen der Proteinumsatz reduziert, um Stickstoff zu konservieren und Gewebsabbau zu verhindern. Im Gegensatz zum einfachen Hungern gelingt es jedoch dem mangelernährten Krebspatienten nicht, sich an den Gewichtsverlust zu adaptieren und zum Beispiel durch eine Reduzierung des Proteinumsatzes Energie zu konservieren. Somit entsteht ein kontinuierlicher Muskelabbau. Fast die Hälfte des gesamten Körperproteins findet sich in der Skelettmuskulatur.(2;5;83) In der Krebskachexie wird die reduzierte Energiezufuhr nicht durch eine reduzierte Energieabgabe kompensiert.(5) Der Feedback-Mechanismus zwischen Energieabgabe und Energiezufuhr scheint bei Krebspatienten regelmäßig aufgehoben zu sein.(5;21;22)

Die komplexen metabolischen Veränderungen und Störungen, die zum ineffektiven Stoffwechsel des Krebspatienten und zum Auftreten einer Kachexie führen, bedingen auch die Schwierigkeiten, den einmal eingetretenen Zustand der Mangelernährung wieder rückgängig zu machen.

1.5 Folgen der Mangelernährung bei Krebspatienten

Wie der Tumor und seine Behandlung den Ernährungsstatus des Patienten beeinflusst, so kann der Ernährungszustand eines Patienten dessen Überleben beeinflussen. Bereits 1932 beschrieb *Warren* die Auswirkung der Mangelernährung auf den Krebspatienten. Basierend auf Autopsiedaten von Patienten mit verschiedensten Krebserkrankungen kam er zu dem Schluss, dass

die Haupttodesursache die Kachexie gewesen war. Der Tod der Patienten konnte nicht allein durch tumorassoziierte Organdestruktion erklärt werden.(89)

Mangelernährung ist eine bedeutende Ursache von erhöhter Morbidität und Mortalität.(2;9) Der pathologische Zustand der Kachexie ist in ca. 23% der Tumorpatienten die alleinige Todesursache.(40) Mangelernährung kann vielfältige Folgen haben. *Naber et al.* untersuchten in einer Studie an 155 Patienten die Prävalenz von Mangelernährung und ihren Zusammenhang mit dem Auftreten von Komplikationen im Krankheitsverlauf. Eine Tendenz zu ausgeprägteren Mangelernährungszuständen wurde bei Krebspatienten beobachtet. Komplikationen traten bei mangelernährten Patienten signifikant häufiger auf als bei gut ernährten Probanden. Patienten mit einer Krebserkrankung hatten ein höheres Risiko für die Entwicklung von Komplikationen als Patienten, die nicht an einer Krebserkrankung litten.(59)

Eines der wichtigsten und häufigsten Merkmale der Krebskachexie ist die Asthenie, die den großen Verlust an Muskelmasse eines kachektischen Krebspatienten widerspiegelt und eine allgemeine Schwäche bedingt.(5;6) Durch den erhöhten Proteinverlust beim chronisch kranken Krebspatienten kommt es zu einem Gewebsverlust.(57) Die Skelettmuskelmasse reduziert sich und damit auch die Kraft und die Möglichkeit zur aktiven Betätigung. Bettruhe wiederum erhöht das Risiko von thromboembolischen Ereignissen. Progressive Kachexie führt auch zu Veränderungen der Thoraxmuskulatur, wodurch das Risiko einer respiratorischen Insuffizienz und respiratorischer Infekte steigt.(9;64) Durch veränderte Albuminwerte treten Ödeme auf. Die Wundheilung und die Erholungszeit nach einem operativen Eingriff verlängern sich.(38) Wenn es zum signifikanten Abbau von somatischem und viszeralem Protein kommt, dann steigt die Gefahr für opportunistische Infektionen.(57) Auch kardiale Proteine werden in den allgemeinen katabolen Prozess miteinbezogen, was zu Veränderungen der Herzfunktion führen kann.(6) Patienten die eine Krebskachexie aufweisen, sind schlecht geeignet für eine aggressive Tumorthherapie.(9)

Eine der meist zitierten Arbeiten über den prognostischen Effekt von Gewichtsverlust vor Therapie bei Krebspatienten ist die Publikation von *DeWys et al.* Wie *DeWys et al.* zeigten, hat ein prätherapeutischer Gewichtsverlust auf die Prognose von chemotherapeutisch behandelten Krebspatienten Einfluss. Die Inzidenz von Gewichtsverlust zwischen den verschiedenen primären Tumorlokalisationen variierte sehr. Innerhalb einer Tumorart wiesen jedoch Patienten, die an Gewicht verloren hatten, kürzere Überlebenszeiten auf als Patienten, die ihr Gewicht gegenüber dem Ausgangswert konstant gehalten hatten. Das mittlere Überleben war für Patienten, die nicht unter Gewichtsverlust vor der Behandlung litten, signifikant länger. Patienten mit Gewichtsverlust zeigten ein geringeres Ansprechen auf die Therapie und kürzere Überlebenszeiten.(28)

In einer Studie von *Santoso et al.* schien Malnutrition bei gynäkologisch-onkologischen Patientinnen, die abdominalchirurgisch versorgt werden mussten, die Länge des Krankenhausaufenthaltes zu beeinflussen. Unter den rekrutierten Patientinnen, welche zu einem abdominalchirurgischen Eingriff stationär aufgenommen worden waren, wurde die Aufenthaltsdauer signifikant vom Ernährungsstatus beeinflusst. Mangelernährte Patientinnen wiesen eine signifikant längere mediane Aufenthaltsdauer im Krankenhaus auf, als regelrecht ernährte Patientinnen. Der Effekt der Mangelernährung auf die Hospitalisierungsdauer schien jedoch unabhängig von Alter, Tumorstadium und Lokalisation des Primärtumors zu sein.(78)

Pirlich et al. stellten im Vergleich mit gut ernährten Studienteilnehmern einen um 40% längeren Krankenhausaufenthalt bei mangelernährten Patienten fest.(68)

Bauer et al. zeigten ebenfalls, dass die mediane Hospitalisierungsdauer von gut ernährten Patienten mit Krebserkrankung signifikant kürzer war als die von mangelernährten Krebspatienten.(12)

Auch *Kyle et al.* stellten fest, dass eine niedrige fettfreie Masse mit einem längeren Krankenhausaufenthalt der Studienpatienten assoziiert war.(49)

Ferguson et al. kamen in ihrer Studie zu dem Ergebnis, dass Patienten mit einem Risiko für eine Mangelernährung im Malnutrition Screening Tool (MST), einem Fragebogen, der auf Angaben zu unbeabsichtigtem Gewichtsverlust und Appetit

basiert, einen längeren Krankenhausaufenthalt hatten als Patienten ohne MST-Risiko.(31)

Schwäche, Fatigue und Anorexie, die im Zusammenhang mit Mangelernährung auftreten, können einen starken Einfluss auf die Lebensqualität der Patienten haben. Der Einfluss von Mangelernährung auf den Affekt eines Patienten im Sinne einer depressiven Entwicklung konnte in Feldstudien zur Mangelernährung bei Kindern, bei Krebspatienten und HIV-positiven Patienten belegt werden. Da Essen eine wichtige soziale Rolle einnimmt, kann der Zustand der Anorexie zudem eine große Einschränkung des sozialen Lebens bedeuten.(64)

1.6 Therapeutische Strategien und Ansätze in der Behandlung von Mangelernährung bei Krebspatienten

1.6.1 Ernährungstherapeutische Behandlungskonzepte

Die Entwicklung moderner enteraler und parenteraler Ernährungstechniken besonders in den 1970er und 80er Jahren bedeutete einen großen Fortschritt in der Patientenversorgung.(43)

Ernährungstherapeutische Ziele für Patienten mit Krebserkrankungen sind neben der Verbesserung des Ernährungszustandes die Verbesserung der subjektiven Lebensqualität, die Erhöhung der Therapieeffektivität sowie die Reduktion von Nebenwirkungen. Die Verbesserung der Prognose von Krebspatienten durch Ernährungstherapie konnte durch bisherige Studien nicht nachgewiesen werden.(4) Prospektiven Studien gelang es bisher nicht, einen klinischen Effekt von ernährungstherapeutischen Interventionen auf die Morbidität, Mortalität und Hospitalisierungsdauer von Patienten mit Krebserkrankungen nachzuweisen. Unzureichende Studiendesigns begrenzen jedoch die Möglichkeiten definitive Schlussfolgerungen aus den Daten zu ziehen. Daher wird die Ernährungstherapie als eine unterstützende Maßnahme im Gesamtkonzept der onkologischen Behandlung betrachtet, um den Ernährungsstatus eines Patienten zu erhalten und die Entwicklung oder Progression einer Kachexie zu vermeiden.(56)

Es gibt keine verlässlichen Daten darüber, dass die enterale Ernährung von Tumorpatienten auch eine Auswirkung auf das Tumorwachstum in Menschen haben könnte. *Arends et al.* empfehlen daher, die Entscheidung bezüglich der Ernährungstherapie eines Krebspatienten unbeeinflusst von solchen Überlegungen zu treffen.(3)

Wenn diätetische Maßnahmen nicht mehr ausreichen, ist die künstliche Ernährung indiziert. Die künstliche Ernährung stellt für mangelernährte Patienten einen wesentlichen Teil des Therapiekonzeptes dar.(80) Die künstliche Ernährung kann in Form supplementierter Trinknahrung zusätzlich zur oralen Kost oder als enterale bzw. parenterale Ernährung eingesetzt werden. Auf diesem Wege ist es möglich, den Patienten dennoch mit Makro- und Mikronährstoffen zu versorgen, wenn dies durch die normale Ernährung nicht mehr gewährleistet werden kann. Hierzu werden industriell hergestellte Nährlösungen mit standardisierter, definierter Zusammensetzung eingesetzt. Der enteralen Ernährung eines Patienten sollte gegenüber der parenteralen Ernährung wann immer möglich der Vorzug gegeben werden, da die enterale Ernährung die physiologischere, weniger invasive Form ist und mit weniger Nebenwirkungen assoziiert ist. Die parenterale Ernährungstherapie über einen zentralvenösen Zugang ist mit mehr Risiken behaftet. So können sich beispielsweise Thrombosen oder eine Kathetersepsis entwickeln. Die Entscheidung für die Form der künstlichen Ernährung muss jedoch in Abhängigkeit vom Krankheitsbild und dem Vorliegen von funktionellen Einschränkungen wie Resorptions- oder Verdauungsproblemen getroffen werden. Bei Aspirationsgefahr oder Passagestörungen kann die enterale Ernährung über Ernährungssonden erfolgen. Als temporäre Zugangswege werden nasogastrale und nasojejunale Sonden verwendet. Für die längerfristige enterale Ernährung legt man den Patienten Enterostomiesonden an.

Sollte in seltenen Fällen eine enterale Ernährung gar nicht mehr möglich sein, z.B. bei ausgeprägten obstruktiven Passagestörungen im Darmbereich wie sie beispielsweise im Rahmen eines Ileus oder einer Peritonealkarzinose auftreten

können, ist die parenterale Ernährung indiziert. Häufiger werden Patienten bei unzureichender enteraler Ernährung noch ergänzend parenteral ernährt.(3;4;56;80)

Durch enterale Ernährungstherapie kann der Ernährungszustand stabilisiert, ein progressiver Gewichtsverlust vermieden oder reduziert werden sowie die Lebensqualität der Patienten erhalten bzw. verbessert werden.(4)

Lindh et al. behandelten in einer klinischen Studie mangelernährte Patienten mit fortgeschrittenen, unheilbaren gastrointestinalen Tumoren mit enteraler bzw. parenteraler Ernährung ohne gleichzeitige antitumorale Therapie. Die Patienten erhielten 30 bis 40 kcal/kg pro Tag. Die Autoren verzeichneten eine tendenzielle Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Patienten, die enterale künstliche Ernährung erhielten, während gegenteilige Ergebnisse in der parenteral ernährten Patientengruppe beobachtet wurden. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass kontrollierte enterale ernährungstherapeutische Unterstützung ein Fortschreiten der Mangelernährung bei Krebspatienten verhindern kann und bei ausgewählten Patienten als palliative Behandlungsstrategie eingesetzt werden kann.(51)

Den DGEM-Leitlinien und den ESPEN³-Leitlinien für die enterale Ernährung von onkologischen Patienten ist zu entnehmen, dass eine Ernährungstherapie bei bereits schwerer Mangelernährung indiziert ist, falls eine Nahrungsaufnahme von unter 500 kcal pro Tag für 5 bis 7 Tage erwartet wird. Bei erwarteter Nahrungskarenz über 7 Tage ist die ernährungstherapeutische Intervention grundsätzlich indiziert. Sollte für einen Zeitraum von über 14 Tagen die tägliche Nahrungszufuhr unter 60 bis 80% des errechneten Bedarfs liegen, so ist ebenfalls stets eine Ernährungstherapie notwendig. Der Beginn der Ernährungstherapie sollte sofort bei Indikationsstellung erfolgen, gegebenenfalls ist ein Nahrungsaufbau über 2 bis 4 Tage empfohlen. Die Zufuhrmenge sollte hierbei den Fehlbedarf substituieren.

³ European Society for Nutrition and Metabolism

Vor großen abdominalchirurgischen Eingriffen bei mangelernährten Patienten wird eine supportive präoperative enterale Ernährung über 5 bis 7 Tage zur Verbesserung des Ernährungszustandes empfohlen. Hierzu wird die prästationäre Applikation einer Trinknahrung mit immunmodulierenden Substraten wie Arginin, Glyzin, ω -3-Fettsäuren und Ribonukleotiden empfohlen.

Es ist aufgrund der zytokininduzierten metabolischen Veränderungen, welche im Rahmen einer Tumorerkrankung vorliegen, bei manifester Krebserkrankung ohne effektive antitumorale Therapie nicht möglich verlorene Körperzellmasse durch alleinige Ernährungstherapie wiederaufzubauen. Dennoch wird bei fortschreitendem Gewichtsverlust die Minimierung des Gewichtsverlustes durch den Einsatz enteraler Ernährung empfohlen, wenn der Patient damit einverstanden ist und die Sterbephase noch nicht begonnen hat.

Eine routinemäßige enterale Ernährung bei Bestrahlung des Abdomens oder auch anderer Körperregionen sowie begleitend zur Chemotherapie wird nicht empfohlen, jedoch kann bei durch Ernährungstherapie und intensiver Ernährungsberatung verbessertem Gewicht die Unterbrechung einer Radiotherapie vermieden werden. Nach aktueller Datenlage können radio- oder chemotherapieassoziierte Komplikationen durch den routinemäßigen Einsatz von künstlicher Ernährung nicht verhindert oder reduziert werden.(3;4)

1.6.2 Pharmakologische Behandlungsansätze

Aufgrund der im Rahmen der Krebserkrankung vorliegenden systemischen Entzündungsreaktion und der katabolischen Stoffwechsellage werden im Sinne multimodaler Behandlungskonzepte neben den ernährungstherapeutischen Interventionen auch pharmakologische Ansätze verfolgt, um diese Prozesse zu beeinflussen. Die metabolischen Veränderungen im Rahmen einer Krebserkrankung scheinen einen kachektischen Patienten daran zu hindern, lediglich durch Ernährungstherapie Körperzellmasse wieder aufzubauen. Allein durch eine erhöhte Energiezufuhr lässt sich der Zustand der Krebskachexie nicht beheben. Durch die Zufuhr von Nährstoffen und Energie kann das Körperfett der

Patienten wieder aufgebaut werden, während der Muskelzellabbau bedingt durch die systemische Inflammation weiter fortschreitet.(3;4;20;55;85)

In einer Studie an 135 mangelernährten Patienten mit Krebserkrankungen untersuchten *Lundholm et al.* die Auswirkung von antiinflammatorischer Therapie. Die Behandlung der Patienten mit Indomethazin und Prednisolon konnte die Leistungsfähigkeit der Patienten stabilisieren. Patienten, die antiinflammatorisch behandelt worden waren, zeigten eine signifikant verlängerte durchschnittliche Überlebenszeit verglichen mit Patienten, die ein Placebo erhalten hatten. Indomethazin verdoppelte fast die Überlebenszeit der Patienten verglichen mit der Placebobehandlung. Die Autoren betrachten Indomethazin als ein bedeutendes Medikament in der palliativen Behandlung von Krebspatienten mit generalisierter Erkrankung, wenn keine Alternativen bestehen.(54)

Lundholm et al. betrachteten in einer weiteren klinischen Studie an 309 Patienten mit vorwiegend gastrointestinalen Tumoren und progressiver Tumorkachexie den Effekt von Ernährungstherapie in Kombination mit antiinflammatorischer Behandlung mit einem nichtsteroidalen Antiphlogistikum (Indomethazin) sowie der Therapie mit Erythropoetin zur Vermeidung einer Anämie. Patienten die Ernährungstherapie erhielten, zeigten eine längere Überlebenszeit, eine verbesserte Energiebalance sowie eine Zunahme des Körperfetts.(53)

Des Weiteren zeigten die Autoren in einer anderen klinischen Studie, dass die Therapie mit niedrig dosiertem Insulin die Kohlenhydratzufuhr bei an Gewicht verlierenden Krebspatienten stimulierte, die Zunahme des Körperfettes induzierte und ebenfalls die Überlebenszeit signifikant verbesserte.(55)

Bei kachektischen Patienten finden Steroide oder Progestin als metabolische Modulatoren und zur Appetitsteigerung Anwendung, wobei der fortschreitende Gewichtsverlust und der Muskelabbau durch Steroide nicht verhindert werden kann und die Nebenwirkungen einer Steroidbehandlung bedacht werden müssen. Progestin bedingt ein erhöhtes Thromboserisiko.

In der Ernährung von Krebspatienten wird bei gesteigerter Lipolyse und teils erhöhter Lipidoxidation empfohlen, den Fettanteil gegenüber dem Kohlenhydratanteil zu erhöhen. In Bezug auf den positiven Effekt von ω -3-Fettsäuren auf den Ernährungsstatus gibt es noch keine eindeutigen Ergebnisse aus klinischen Studien. Ein möglicher therapeutischer Nutzen von Fischöl wird diskutiert.(3;4;20) Es wird angenommen, dass Eicosapentaensäure möglicherweise den Ernährungsstatus von kachektischen Patienten verbessern kann. *Wigmore et al.* erreichten durch die Supplementierung von Eicosapentaensäure bei Patienten mit Pankreaskarzinom eine Gewichtsstabilisierung.(91)

1.7 Möglichkeiten der Erhebung von Mangelernährungszuständen

In der Literatur wird oft die frühzeitige Erhebung des Ernährungsstatus bei jedem Krebspatienten zu Beginn der Diagnostik und dann in regulären Abständen gefordert, um die Entwicklung einer progressiven Verschlechterung des Ernährungsstatus zu vermeiden.(33;64;65) Die meisten Versuche eine manifeste Mangelernährung zu beheben sind im Allgemeinen erfolglos. Die Behandlung eines Tumors gilt als am Erfolg versprechendsten, wenn dieser möglichst früh erkannt wird und in seiner Ausdehnung noch gering ist. Der gleiche Grundsatz sollte auch für die Behandlung von Ernährungsdefiziten gelten. Erste Anzeichen einer Veränderung des Ernährungszustandes können auftreten bevor die Tumorlast signifikant ist.(64)

Das Ziel der Erhebung und Behandlung einer Mangelernährung bei einem Krebspatienten ist immer den Ernährungsstatus, die Körperzusammensetzung, den funktionellen Status und die Lebensqualität zu unterstützen. In Bezug auf die Diagnose und Beurteilung von Mangelernährungszuständen gibt es keinen einheitlichen Konsens darüber, welche Methode oder welche Parameter am besten geeignet sind zuverlässige Aussagen über den Ernährungsstatus von Patienten zu treffen.

Die Diagnostik des Ernährungsstatus ist multidimensional. Es existieren verschiedene Untersuchungsmethoden und Screeningverfahren, um den Ernährungszustand eines Patienten zu beurteilen. Die meisten Screening-Tools basieren auf Veränderungen bei der Nahrungsaufnahme, dem BMI und dem kürzlichen prozentualen Gewichtsverlust.(45) Das Fehlen eines mehrheitlich akzeptierten Screeningverfahrens, mit dessen Hilfe die Identifizierung von Patienten, die von unterstützender Ernährungstherapie profitieren könnten, möglich wäre, wird im Allgemeinen als limitierender Faktor für den Fortschritt auf diesem Gebiet betrachtet.(44) *Ottery* fordert bei jedem onkologischen Patienten bei Diagnosestellung, Therapiebeginn und in regelmäßigen Abständen während der Behandlung ein standardisiertes Staging des Ernährungsstatus.(65) Er empfiehlt für eine umfassende Ausgangsevaluation des Ernährungsstatus eines Patienten neben einer körperlichen Untersuchung die Erhebung und Beurteilung der täglich zugeführten Nahrungsmenge (baseline-Wert) in Form eines 24-Stunden Nahrungsrecalls oder eines Diättagebuchs sowie die Durchführung des Subjective Global Assessment (SGA), eines auf anamnestischen Angaben und körperlicher Untersuchung basierenden „nutritional scores“. Der SGA ordnet die Patienten hinsichtlich ihres Ernährungsstatus in verschiedene Kategorien ein. Falls Patienten im SGA in die Kategorien „mäßig mangelernährt“ oder „schwer mangelernährt“ eingeordnet werden müssen, können nach *Ottery* noch laborchemische Parameter wie Transferrin oder Ferritin erhoben werden.(64) Sollte gleich zu Beginn ein Ernährungsdefizit bei einem Patienten festgestellt werden, ist noch vor Beginn oder bei Therapiebeginn eine supportive Intervention notwendig. Wenn die anfängliche Erhebung einen ausreichenden Ernährungsstatus ergeben hat, empfiehlt sich eine regelmäßige Re-Evaluation.(65) Der ASPEN⁴ Vorstand empfiehlt in seinen Richtlinien von 2002 die gemeinsame Verwendung von klinischen und biochemischen Parametern sowie die Durchführung des Subjective Global Assessment zur Ermittlung von Mangelernährungszuständen bei Patienten.(7) Auf den SGA als „nutritional score“ wird an anderer Stelle, im Kapitel 1.7.3.1, noch näher eingegangen. Die

⁴ American Society for Parenteral and Enteral Nutrition

Abbildung 1 Subjective Global Assessment (SGA) nach *Detsky et al.* (27) ist auf Seite 33 zu finden.

1.7.1 Klinische/anthropometrische Methoden

Das Gewicht gilt als der geläufigste Parameter zur Einschätzung des Ernährungszustandes eines Patienten. Gewichtsverlust ist häufig das Symptom, welches den Krebspatienten zur Vorstellung beim Arzt veranlasst.(64) Ein Gewichtsverlust von mehr als 10% des üblichen Gewichtes innerhalb der letzten 6 Monate oder von 5% und mehr innerhalb des letzten Monats gilt als signifikant.(26;61) In einer Studie von *Ravasco et al.* erwies sich Gewichtsverlust als sehr guter, effektiver Indikator für einen schlechten Ernährungsstatus.(73) Schwerwiegender Gewichtsverlust wird in der Literatur assoziiert mit einem erhöhten Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko.(64)

Die Tabelle 1 gibt eine Einteilung des Gewichtsverlustes nach verschiedenen Schweregraden wieder.

Tabelle 1 Zeitverlauf von signifikantem Gewichtsverlust (65)

Zeit	signifikanter Gewichtsverlust	schwerer Gewichtsverlust
1 Woche	1% - 2%	>2%
1 Monat	5%	>5%
3 Monate	7,5%	>7,5%
6 Monate	10%	>10%

Größe und Gewicht ermöglichen die einfache Ermittlung des Body Mass Index (BMI) nach der Formel:

$$\text{BMI} = \text{Körpergewicht} / (\text{Körpergröße in m})^2.$$

Ein BMI über 30 zeigt das Vorliegen einer Adipositas an. Ein BMI unter 18,5 zeigt den Zustand einer Unterernährung an.

Tabelle 2 zeigt die Einteilung der Gewichtsklassen bei Erwachsenen nach dem BMI.

Tabelle 2 Gewichtsklassifikationen bei Erwachsenen anhand des BMI (nach WHO, 2000 EK IV)(90)

Kategorie	BMI
Untergewicht	<18,5
Normalgewicht	18,5-24,9
Übergewicht	≥25,0
Präadipositas	25-29,9
Adipositas Grad I	30-34,9
Adipositas Grad II	35-39,9
Adipositas Grad III	≥40,0

Der Tabelle 3 sind die altersabhängigen Normwerte für den Body-Mass-Index zu entnehmen.

Tabelle 3 Altersabhängige Normwerte für BMI (National Research Council 1989)

Alter (Jahre)	BMI
19-24	19-24
25-34	20-25
35-44	21-26
45-54	22-27
55-64	23-28
>64	24-29

Gewichtsverlust und BMI sind zwar gute Indikatoren für eine Mangelernährung, sie geben jedoch keine Auskunft darüber, wie fettfreie Masse und Körperfett verteilt sind. Neben der offensichtlichen Protein- oder Protein-Kalorie-Mangelernährung existiert auch eine versteckte Form. Übergewichtigkeit sollte daher nicht gleichgesetzt werden mit ausreichender Ernährung, da sie kein genauer Indikator für den Ernährungszustand ist. Tatsächlich vermag Übergewichtigkeit eine Mangelernährung zu verdecken.(63;78) *Kyle et al.* stellten in einer Studie fest, dass der BMI nicht die Verluste von fettfreier Masse oder Körperfett widerspiegelt. Mit dem Körpergewicht und dem BMI als einzige Parameter lässt sich der Ernährungszustand einer Person nicht hinreichend beschreiben und das Risiko einer Malnutrition nicht ermitteln.(10;34;43;49;67) Das wirkliche Gewicht und somit auch der BMI können konfundiert werden durch große Tumoren, besonders im abdominellen Bereich. Patienten mit Ödemen oder Aszites können trotz bereits vorliegender Ernährungsdefizite einen normalen BMI aufweisen. Es müssen andere Messverfahren und klinische Messwerte hinzugezogen werden, um ein genaueres und umfassenderes Bild vom Ernährungsstatus eines Patienten zu erhalten. Eine häufig angewandte Methode ist die Messung der Hautfaltendicke mittels Kaliper, da sie als Maß für die gespeicherte Körperfettmasse gilt.(9) Diese Methode ist unabhängig von der Tumormasse und stellt somit eine wertvolle gewichtsunabhängige Möglichkeit dar den Ernährungsstatus zu evaluieren.(77) Bei dieser einfachen, indirekten Methode zur Bestimmung der Körperzusammensetzung werden drei Messungen der Hautfaltendicke im Bereich des Trizeps durchgeführt. Im Anschluss wird der Mittelwert aus den Messungen ermittelt.

1.7.2 Laborchemische Untersuchungen

In der klinischen Praxis wird häufig die Bestimmung des Serumalbumins als aussagekräftiger Parameter zur Einschätzung des Ernährungszustandes hinzugezogen. Jedoch ist Albumin ein Akute-Phase-Protein und der Wert sinkt bei jedem Vorliegen einer Erkrankung mit entzündlichem Charakter. Somit ist die Diagnose einer Mangelernährung nur anhand dieses Parameters nicht

aussagekräftig.(9) *Ottery* empfiehlt daher bei entsprechenden Untersuchungen zur laborchemischen Evaluation des Ernährungszustandes neben dem wenig spezifischen und wenig sensitiven Albumin standardmäßig Transferrin und die Lymphozytenzahl zu ermitteln.(65) Auch *Santoso et al.* schreiben, dass die Lymphozytenzahl Informationen zum Ernährungsstatus zu liefern vermag, jedoch kann dieser Parameter durch virale Infektionen, myelosuppressive Chemotherapie oder einen Entzündungsprozess beeinflusst werden.(78) Eine häufig gewählte objektive aber komplexe und zeitaufwendige Methode zur Erhebung des Ernährungsstatus bei chirurgischen Patienten stellt der Prognostic Nutritional Index (PNI) dar. Dieser objektive Index basiert auf der Messung von Albumin, Transferrin, der Trizepshautfaltendicke und der Hautreaktion auf gewöhnliche Antigene.(79)

Santoso et al. postulieren, dass die einfache Bestimmung von Albumin gut den PNI bei der Diagnose einer Mangelernährung ersetzen könnte. Die Autoren schreiben dem Serumalbumin eine negative Korrelation mit der Länge des Krankenhausaufenthalts zu. Dennoch betonen sie, dass Albumin aufgrund der Halbwertszeit von 3 Wochen nicht zur Erhebung von akuten Änderungen des Ernährungszustandes herangezogen werden kann.(30;78)

Transferrin, retinol-binding-Proteine und besonders Prealbumin repräsentieren als Serumproteine ebenfalls das viszerale Protein. Sie haben kürzere Halbwertszeiten als Albumin und geben nützliche Hinweise auf das Vorliegen einer milden subklinischen Mangelernährung.(30) Jedoch sind auch sie Akute-Phase-Proteine.

1.7.3 Nutritional Scores

1.7.3.1 Subjective Global Assessment (SGA)

Zur Einschätzung des Ernährungszustandes von Patienten werden sogenannte „nutritional scores“ eingesetzt, die eine semiquantitative Bestimmung des Ernährungsstatus zulassen.(9) Mit Hilfe solcher Screeningmethoden reduziert

sich die Gefahr eine Mangelernährung zu übersehen.(32) Ein oft untersuchtes, validiertes und standardisiertes Hilfsmittel zur Erhebung des Ernährungszustandes bzw. des Grades der Ernährungsverschlechterung ist der SGA (Subjective Global Assessment), welcher auf einer genauen Anamnese und einer klinischen Untersuchung beruht.(32;33) Der SGA gilt als „Goldstandard“ zur Ermittlung einer Mangelernährung und wurde von *Ottery* auf onkologische Patienten angepasst.(65) Der SGA nach *Ottery* ist im Anhang III abgebildet. *Ottery* betont, dass standardisierte, leicht anzuwendende und validierte Methoden zur Bewertung des Ernährungszustandes wie der SGA absolut notwendig sind, wenn Studien zu Ernährungsaspekten an onkologischen Patienten oder bei bereits vorbestehendem Gewichtsverlust durchgeführt werden.(65) Der SGA eruiert fünf verschiedene anamnestische Merkmale. Als erstes wird ein Gewichtsverlust innerhalb der letzten 6 Monate erfragt. Weniger als 5% Gewichtsverlust gilt als „geringe“ Gewichtsabnahme, zwischen 5% und 10% wird von einem „potentiell signifikanten“ und über 10% von einem „signifikanten“ Gewichtsverlust gesprochen. Zusätzlich wird durch die Ermittlung des prozentualen Gewichtsanteils und des Verlaufs der Gewichtsabnahme das Muster der Gewichtsabnahme registriert. Als nächstes geht der SGA auf das aktuelle im Vergleich zum für den Patienten üblichen Muster der Nahrungsaufnahme ein. Anhand des Fragebogens können somit Veränderungen der Nahrungszufuhr und die Art der Abweichung vom üblichen Essverhalten ermittelt werden. Der dritte Punkt geht auf eventuelle gastrointestinale Symptome ein, welche länger als 2 Wochen bestehen. Schließlich wird die körperliche Leistungsfähigkeit des Patienten betrachtet. Der letzte Punkt beschäftigt sich mit der Auswirkung der Erkrankung auf den Nährstoffbedarf, d.h. es wird ermittelt, welchen Grad an metabolischem Stress die Erkrankung aktuell erzeugt. Während der körperlichen Untersuchung werden der Verlust von subkutanem Fettgewebe im Trizeps- und Thoraxbereich, das Vorliegen von Muskelatrophie im Quadrizeps- und Deltoideusbereich sowie die Präsenz von Knöchelödemen, präsakralen Ödemen und Aszites in ihrer Ausprägung durch den Untersucher subjektiv beurteilt.

Vor dem Hintergrund der erhobenen Informationen aus der Anamnese und der körperlichen Untersuchung muss der Untersucher den Patienten hinsichtlich des Ernährungsstatus einer der Kategorien „gut ernährt“, „mäßig mangelernährt oder mit Verdacht auf Mangelernährung“ oder „schwer mangelernährt“ zuordnen.(27)
Die Abbildung 1 gibt den SGA nach *Detsky et al.* wieder.

A. Anamnese	
1. Gewichtsveränderung:	
Gewichtsverlust in den letzten 6 Monaten: _____ kg; % Verlust = _____	
Veränderung in den letzten 2 Wochen:	
_____	Zunahme
_____	keine Veränderung
_____	Abnahme
2. Veränderung der Nahrungszufuhr (im Vergleich zur gewöhnlichen Zufuhr)	
_____	keine Veränderung,
_____	Veränderung Dauer = _____ Wochen
Art: _____	suboptimale feste Kost
_____	komplett flüssige Kost
_____	hypokalorische Flüssigkeiten
_____	keine Nahrungsaufnahme
3. Gastrointestinale Symptome (die > 2 Wochen bestehen)	
_____	keine _____ Übelkeit _____ Erbrechen _____ Durchfall _____ Appetitlosigkeit
4. Leistungsfähigkeit	
_____	voll leistungsfähig
_____	eingeschränkt Dauer = _____ Wochen
Art: _____	eingeschränkt arbeitsfähig
_____	gefhähig
_____	bettlägerig
5. Auswirkung der Erkrankung auf den Nährstoffbedarf	
Hauptdiagnose _____	
Metabolischer Bedarf _____	kein Sreß _____ niedriger Streß
_____	mäßiger Stress _____ hoher Streß
B. Untersuchung (0 = normal, 1+ = gering, 2+ = mäßig, 3+ = ausgeprägt)	
_____	Verlust von subkutanem Fettgewebe (Trizeps, Thorax)
_____	Muskelatrophie (Quadrizeps, Deltoideus)
_____	Knöchelödem
_____	präsakrale Ödeme
_____	Aszites
C. Subjektive Einschätzung des Ernährungszustandes	
_____	A = gut ernährt
_____	B = mäßig mangelernährt (oder mit Verdacht auf Mangelernährung)
_____	C = schwer mangelernährt

Abbildung 1 Subjective Global Assessment (SGA) nach Detsky et al. (27)

Der SGA zeigte in einer Studie an allgemeinchirurgischen Patienten eine vergleichbare Validität zu objektiven Methoden.(8;27) Zusätzlich konnten *Detsky et al.* einen hohen Grad der Interrater-Reproduzierbarkeit für den SGA belegen.(27) *Gupta et al.* untersuchten den SGA bezüglich seines prognostischen Wertes bei Krebspatienten und konnten eine starke Assoziation zwischen SGA und dem Überleben der Patienten zeigen.(35)

1.7.3.2 Malnutrition Screening Tool (MST)

Eine unkomplizierte und zeitsparende Screeningmethode stellt der MST-Fragebogen (Malnutrition Screening Tool) dar. Kriterien für die Entwicklung des MST waren die Anwendbarkeit auf eine heterogene Population erwachsener Patienten, die routinierte Einsetzbarkeit und die schnelle und einfache Durchführbarkeit auch durch nicht geübtes Personal, den Patienten selbst oder die Familie des Patienten. Der MST basiert auf Angaben zu Appetit und unbeabsichtigtem Gewichtsverlust.(31) Beim MST gelten Patienten, die ein Punkteergebnis von 2 bis 5 erzielen, als Risikogruppe für eine Mangelernährung, während bei einem Ergebnis von 0 oder 1 kein Verdacht auf ein Risiko für eine Malnutrition besteht. *Ferguson et al.* gaben die Sensitivität und Spezifität des MST mit jeweils 93% an. Der MST hat sich als valide und verlässlich erwiesen.(32) Bei einem Vergleich mit objektiven Ernährungsparametern ergab sich, dass Patienten mit einem MST-Risiko auch signifikant schlechtere Werte bei den objektiven Parametern aufwiesen als Patienten ohne MST-Risiko. Empfohlen wird die Durchführung des MST innerhalb von 24 Stunden nach der Aufnahme in ein Krankenhaus.(31) Der Abbildung 2 ist das Malnutrition Screening Tool zu entnehmen.

1. Haben Sie unabsichtlich Gewicht verloren?	
Antwort:	Score
Nein	0
Unsicher	2
2. Falls Sie Gewicht verloren haben, wie viele Kilogramm?	
Antwort:	Score
1 – 5	1
6 – 10	2
11 – 15	3
> 15	4
Unsicher	2
3. Haben Sie wenig gegessen wegen reduziertem Appetit?	
Antwort:	Score
Nein	0
Ja	1
Bei Vorliegen von ≥ 2 Scorepunkten liegt eine Risikosituation für eine PEM vor.	

Abbildung 2: Die drei minimalen Fragen bei Verdacht auf Mangelernährung (31)

Sowohl MST als auch SGA sind kostenfrei, nicht-invasiv, einfach zu handhaben und nicht zeitintensiv. Sie ermöglichen die grobe Einschätzung, ob ein Patient bereits mangelernährt ist oder zumindest ein Risiko für eine Mangelernährung besteht. Beiden Screeningverfahren kann sich dann gegebenenfalls, z.B. in Form der bioelektrischen Impedanzanalyse, eine genauere Untersuchung des Patienten anschließen.

1.7.4 Bioelektrische Impedanzanalyse

Die Ermittlung der Körperzusammensetzung eines Menschen ist ein wichtiger Aspekt in der Erfassung des Ernährungszustandes. Durch indirekte Messmethoden kann man Teilkompartimente des Körpers erfassen und darüber die Körperkomposition berechnen. Es gibt verschiedene Methoden die menschliche Körperzusammensetzung zu bestimmen, wie z.B. Dilutionsmethoden mit radioaktiven oder stabilen Isotopen, die Ganzkörperkaliummessung oder densitometrische Messungen.(34) Es werden

jedoch nur einige Verfahren als praktikabel im klinischen Alltag angesehen, da hier die Anwendung eine einfache Handhabung, niedrige Kosten, einen geringen Zeitaufwand und nicht-invasive Methoden fordert. Zu diesen Methoden gehört neben den bereits weiter oben erläuterten anthropometrischen Messverfahren auch die bioelektrische Impedanzanalyse (BIA).(48)

Die Nutzung von elektrischem Strom in der Medizin geht auf *Galvani* zurück. Er entdeckte, dass Muskelkontraktionen durch elektrischen Strom erzeugbar sind. Seither wurde untersucht, welche biologischen Reaktionen der menschliche Körper auf elektrischen Strom zeigt. Die Messung der Körperimpedanz erwies sich als nützlicher diagnostischer Indikator. Die Anwendung der bioelektrischen Impedanzanalyse zur einfachen, nicht-invasiven Bestimmung der Körperzusammensetzung wurde erstmalig beschrieben durch *Hoffer et al.*

Hoffer et al. zeigten, dass die Impedanz ein nützlicher Indikator zur Bestimmung des Ganzkörperwassers ist.(39) Später erkannte man, dass sich die elektrischen Eigenschaften von intrazellulärem und extrazellulärem Wasser unterscheiden. Gegenwärtige Untersuchungen beschäftigen sich damit zu zeigen, dass eine veränderte Leitfähigkeit ein qualitativer Hinweis auf einen veränderten physiologischen Status ist und mathematische Verfahren zu entwickeln, die auf bioelektrischen Impedanzmessungen basieren, um krankheitsassoziierte Veränderungen in der Körperzusammensetzung zu quantifizieren.(52) Die bioelektrische Impedanzanalyse wurde mit vielen anderen Methoden zur Bestimmung der Körperzusammensetzung verglichen. Diese Verfahren, wie z.B. die Densitometrie und die Isotopendilutions-Methode, wurden zur Validierung der bioelektrischen Impedanzanalyse herangezogen.(16;29) Es konnten die Zuverlässigkeit und die Genauigkeit der bioelektrischen Impedanzanalyse in der Erhebung des Ernährungszustandes und der Körperzusammensetzung bestätigt werden.(29)

Der Einsatz der bioelektrischen Impedanzanalyse zur Bestimmung der menschlichen Körperzusammensetzung ist in den letzten zwei Jahrzehnten

rapide gestiegen.(41) In den frühen 80er Jahren waren kommerzielle Einzelfrequenz-Messgeräte erhältlich, die vornehmlich bei einer Frequenz von 50 kHz gemessen haben. Um 1990 gab es dann die ersten Multifrequenz-Analyzer im Handel.(25)

Unter bioelektrischer Impedanzanalyse versteht man die Messung des elektrischen Widerstandes in einem organischen Körper.(29) Das Verfahren der bioelektrischen Impedanzanalyse beruht auf dem Prinzip, dass mageres Gewebe durch den großen Gehalt an Wasser und Elektrolyten ein guter elektrischer Leiter ist, während Fettgewebe einen schlechten Leiter für Strom darstellt. Durch den menschlichen Körper wird Strom verschiedener Frequenzen geleitet und die dabei erzeugte Impedanz ermittelt.

Auf die genaue Funktionsweise und die technischen Grundlagen der bioelektrischen Impedanzanalyse wird im Kapitel 3.3.1.1 näher eingegangen.

Eine besondere prognostische Aussagekraft bei der bioelektrischen Impedanzanalyse wird dem Phasenwinkel α zugeschrieben. Die Relation der beiden Vektorkomponenten der Impedanz, der Resistance und der Reactance, wird durch den Phasenwinkel α beschrieben.(81) In einer Studie von *Toso et al.* hatten Patienten mit Lungenkrebs und einem Phasenwinkel von unter 4,5 Grad eine signifikant kürzere Überlebenszeit.(86) *Schwenk et al.* schreiben dem Phasenwinkel α einen großen prädiktiven Wert zu. Sie zeigten in einer Studie, dass ein bei HIV-Patienten mittels BIA ermittelter niedriger Phasenwinkel (kleiner 5,3 Grad) signifikant mit einem kürzeren Überleben und einer schnelleren klinischen Progression der Erkrankung assoziiert war.(81) *Selberg et al.* zeigten in einer prospektiven Studie an Patienten mit Leberzirrhose, dass Studienteilnehmer mit einem Phasenwinkel $\leq 5,4$ Grad kürzere Überlebenszeiten hatten als Patienten mit größeren Phasenwinkeln. Phasenwinkel kleiner 4,4 Grad waren mit noch kürzeren Überlebenszeiten assoziiert. In einem weiteren Vergleich von gesunden mit hospitalisierten Probanden zeigte sich, dass die gesunden Kontrollpersonen größere Phasenwinkel aufwiesen als die

hospitalisierten Patienten.(82) Die Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass der Phasenwinkel für die klinische Erhebung des Ernährungszustandes den größten Aussagewert hat.

Nagano et al. evaluierten in einer Studie die Nutzbarkeit des Phasenwinkels als Indikator für den Ernährungszustand von Kindern. Die Studienergebnisse ließen die Schlussfolgerung zu, dass ebenso wie bei Erwachsenen auch bei Kindern der Phasenwinkel die Körperzellmasse widerspiegelt und ein nützlicher Wert zur Erhebung des Ernährungszustandes ist. Der Phasenwinkel von mangelernährten Kindern war niedriger als der von gut ernährten Kindern. Supportive ernährungstherapeutische Maßnahmen führten zu einem Anstieg des Phasenwinkels. Die Autoren postulieren, dass im Rahmen eines Langzeiternährungsmanagements der Phasenwinkel einen wichtiger Parameter für die Überprüfung der Effektivität einer Ernährungstherapie darstellt.(60)

Pencharz et al. schlussfolgern ebenfalls, dass die bioelektrische Impedanzanalyse eingesetzt werden kann, um Veränderungen in der Körperzusammensetzung bei mangelernährten Patienten unter Ernährungstherapie zu beobachten.(66)

Fischer und Lembcke beschrieben die bioelektrische Impedanzanalyse als sehr genaues Verfahren.(34) Es ist für epidemiologische Untersuchungen sowie für Verlaufsbestimmungen geeignet. Die Messungen kann man beliebig oft wiederholen, da es sich um eine nicht-invasive Methode handelt. Das Verfahren ermöglicht die indirekte Messung der fettfreien Körpermasse. Es liefert, ohne spezielle technische Kenntnisse vorauszusetzen, sofortige Ergebnisse.

1.7.5 24-Stunden Nahrungsanamnese

Die Ernährungsweise beeinflusst die Ätiologie vieler Erkrankungen. Seit den 70er Jahren wurden verstärkt epidemiologische Studien zu den Zusammenhängen zwischen Ernährung und Krankheiten durchgeführt. Die korrekte Ermittlung des aktuellen Essverhaltens und die Diskussion über Validität und Reliabilität

unterschiedlichster Untersuchungsverfahren ist seitdem immer wieder zentrales Thema bei Ernährungsstudien. Eine gut bewährte Methode zur Ermittlung der Gesamtnahrungszufuhr, die auch als eines der genauesten Verfahren gilt, um Essgewohnheiten zu untersuchen, ist das Abwiegen und Messen der zugeführten Lebensmittel.(17;18) Erhebungsmethoden, die als sehr genau gelten, sind jedoch meist wenig praktikabel im Rahmen großer klinischer Studien. Zusätzlich sind sie sehr reaktiv, d.h. sie verursachen während der Durchführung Änderungen in der Ernährungsweise der Studienteilnehmer. So mag das Wiegen und Ausmessen von Nahrungsmitteln durch einen Ernährungsfachmann die genauesten Daten über die Nährstoffzufuhr ergeben, jedoch ist diese Methodik sehr kostspielig, zeitintensiv und für die Studienteilnehmer belastend und daher nur bei kleinen Kohorten einsetzbar. Diese Form der kontrollierten Nahrungsaufnahme kann zu einer Änderung im Essverhalten der Patienten führen.(46)

Alle traditionellen Verfahren zur Erhebung und Beurteilung der täglichen Nahrungszufuhr basieren auf subjektiven Informationen der jeweiligen Studienteilnehmer. Zu diesen Methoden zählen die 24-Stunden Nahrungsanamnese, Nahrungsprotokolle, Diät-Tagebücher oder sogenannte FFQs (food frequency questionnaires).(15;21-23;45;47;53;64;72;73;94) Jede dieser Methoden hat Schwächen und Stärken.

Nahrungsprotokolle werden gewöhnlich über einen Zeitraum von 3 bis 7 Tagen durch den Studienteilnehmer erstellt und dienen, ebenso wie Diät-Tagebücher, der Beurteilung des aktuellen Essverhaltens. Beide Methoden bieten neben der bereits erwähnten möglichen Einflussnahme auf die Nahrungszufuhr des Probanden den Nachteil einer größeren Verantwortlichkeit und Belastung des Probanden und fordern, dass dieser über ausreichende Fähigkeiten zu Lesen und zu Schreiben verfügt.

FFQs sind Fragebögen, die zur Ermittlung der gewohnten Zufuhrhäufigkeit von Nahrungsmitteln innerhalb einer Gruppe von Studienteilnehmer über einen

bestimmten Zeitraum, meistens 6 Monate bis 1 Jahr, dienen. Sie werden meistens angewandt, um Individuen einer großen Studienkohorte hinsichtlich der Nährstoffzufuhr zu kategorisieren. FFQs bestehen aus einer unterschiedlichen Anzahl aufgelisteter Lebensmittel. Die Probanden werden dazu aufgefordert anzugeben, ob sie diese Lebensmittel innerhalb des vorgegebenen Zeitraums konsumiert haben. Die Studienteilnehmer müssen zusätzlich konkretisieren in welcher Häufigkeit und Quantität sie die jeweiligen Lebensmittel zu sich genommen haben. Der Vorteil dieser Methodik liegt darin, dass kein reaktiver Einfluss auf das Essverhalten der Probanden erzeugt wird, da die Datenerhebung retrospektiv erfolgt. Zusätzlich werden saisonale Unterschiede bei der Nahrungszufuhr berücksichtigt. Andererseits sind FFQs sehr zeitaufwendig und hängen stark von der Gedächtnisleistung des Probanden ab. Da FFQs kulturspezifisch sind, wurden im Lauf der Zeit unterschiedlichste Fragebögen mit länderspezifischen Lebensmitteln konzipiert.(42;62)

Die 24-Stunden Nahrungsanamnese wird weit verbreitet und von allen Methoden am häufigsten in Studien eingesetzt.(3;36;76;94) Diese Technik wurde entwickelt, um die gegenwärtige Nahrungszufuhr quantitativ zu erfassen. Dieses Verfahren arbeitet lediglich mit dem Kurzzeitgedächtnis der Probanden und gilt deshalb als genauer im Vergleich mit Techniken, die ein gutes Erinnerungsvermögen über einen langen Zeitraum voraussetzen. Das Essverhalten der Studienteilnehmer wird nicht reaktiv beeinflusst, wenn die Patienten vorher nicht informiert werden.(42) Weitere Vorteile dieser Methode gegenüber anderen Verfahren sind der geringe zeitliche Aufwand von einigen Minuten und die logistische Einfachheit der 24-Stunden Nahrungsanamnese, da kein spezielles Equipment benötigt wird und die Erhebung überall erfolgen kann. Für eine große Kohorte kann mittels dieser Technik die durchschnittliche Nahrungszufuhr dieser Gruppe genau beurteilt werden.(13) Im Vergleich mit Ernährungsprotokollen, ist der Aufwand und die Belastung für die Studienteilnehmer geringer.(42) Anthropometrische und physiologische Parameter, wie z.B. Biomarker im Serum, wurden eingesetzt, um die Validität der

auf Angaben der Probanden beruhenden Verfahren zur Evaluation der Ernährungsweise und Nährstoffzufuhr zu untersuchen.(17;42;74;76) Die Methode der Kurzzeitnahrungsanamnese wurde bereits in einer Studie von *Acheson et al.* validiert durch den Vergleich mit der Methode der Nahrungsmittelkalorimetrie und das simultane Protokollieren der Nahrungszufuhr.(1) *Bingham et al.* führten eine Studie durch, in der verschiedene Erhebungsverfahren, die im Rahmen epidemiologischer Studien eingesetzt werden, hinsichtlich ihrer Genauigkeit untersucht wurden. Die Autoren konnten zeigen, dass die Ergebnisse der einfachen, unstrukturierten 24-Stunden Nahrungsanamnese gut übereinstimmten mit den Ergebnissen, die durch Abwiegen und genaues Protokollieren der Nahrungsmittel erzielt wurden. Mit dem 24-Stunden Nahrungsrecall gelang es, Probanden bezüglich ihrer Essgewohnheiten genauso gut zu klassifizieren, wie durch die verwendeten FFQs.(18)

Krantzler et al. sowie *Posner et al.* zeigten, dass genaue Daten auch bei der telefonischen Durchführung des 24-Stunden Nahrungsrecalls, ohne das der Proband dem Interviewer gegenüber sitzt, erhoben werden können, wodurch die Möglichkeit geboten wird, bei sehr großen Probandenzahlen im Rahmen epidemiologischer Studien einen großen Datensatz bei möglichst geringen Kosten zu erhalten.(46;71) Beim Nahrungsrecall werden standardisiert die Mengen aller über einen definierten Zeitraum konsumierten Getränke und Speisen in haushaltsüblichen Maßeinheiten erfasst. Im Falle der 24-Stunden Nahrungsanamnese erfolgt dies retrospektiv über einen, meist den vorherigen Tag.(47) Die ermittelten Daten können anschließend mittels spezieller Ernährungscomputerprogramme in Nährstoffequivalente umgerechnet werden. So gelingt es, Aufschluss über die Nährstoffzufuhr eines Individuums oder einer Population zu erhalten. Ein Nachteil der 24-Stunden Nahrungskurzzeitanamnese kann darin liegen, dass ein einziger Tag herangezogen wird, um das aktuelle Ernährungsmuster des Probanden zu beschreiben und zu analysieren. So muss befürchtet werden, dass dieser Tag nicht aussagekräftig genug ist, um das

Essverhalten eines Probanden zu repräsentieren. Daher werden mittlerweile in vielen Ernährungsstudien mehrere, wiederholte Kurzzeitnahrungsanamnesen innerhalb eines definierten Zeitraumes durchgeführt, um der intraindividuellen Tagesvarianz in der Nahrungsaufnahme eines Individuums gerecht zu werden und die Reliabilität und Validität der Methodik zu steigern. Es sinkt jedoch mit der Anzahl der Befragungen die Bereitschaft der Probanden.(62;76) Zusätzlich steigen der administrative Aufwand und die Kosten einer solchen Studie.

2 Fragestellung

Bereits im ersten Kapitel wurde dargestellt, dass die Diagnose Krebs häufig assoziiert ist mit Mangelernährungszuständen. In der gynäkologischen Onkologie ist Mangelernährung und körperliche Auszehrung ein sehr häufiges Phänomen, welches negative Konsequenzen für den betroffenen Patienten bedingt und die Prognose effektiv beeinflusst. In der Literatur wird die negative Korrelation zwischen dem Zustand der Mangelernährung und dem Überleben betont.(28) Daraus lässt sich schließen, dass die korrekte Erhebung des Ernährungszustandes und gegebenenfalls die Diagnose eines malnutritiven Zustandes mit nachfolgenden therapeutischen Interventionen einen Effekt auf die Überlebenszeit haben könnten. Trotz der Vielzahl der Methoden mittels derer seit Jahrzehnten versucht wird den Zustand der Ernährung eines Menschen zu fassen und zu beschreiben, gibt es kein standardisiertes Diagnostikprozedere. Die bioelektrische Impedanzanalyse und der MST als „Screening-Score“ werden immer wieder in verschiedensten Studien als wertvolle Verfahren beschrieben. In unterschiedlichsten Studien wird zusätzlich zur Steigerung der Aussagefähigkeit oder aber auch als alleiniges methodisches Verfahren eine Nahrungsanamnese erhoben.

Somit wurde im Rahmen dieser klinischen Studie die Idee entwickelt, diese drei häufig in Ernährungs- und Malnutritionsstudien eingesetzten Erhebungsverfahren vergleichend zu betrachten unter der allgemeinen Fragestellung, ob die alleinige Durchführung eines Nahrungsrecalls über 24 Stunden im Sinne einer leicht praktikablen und schnellen Screeningmethode für den klinischen Alltag aussagekräftig genug und somit ausreichend ist, um den Ernährungszustand eines Patienten zu beurteilen und einen Mangelernährungszustand offen zu legen. Es wurden folgende Teilfragestellungen formuliert.

- I. Haben gynäkologisch-onkologische Patientinnen mit MST-Risiko und einem niedrigen Phasenwinkel α kleiner 5 Grad in der bioelektrischen Impedanzanalyse auch eine auffällige Nahrungsanamnese?

- II. Ist die Nahrungsanamnese bei gynäkologisch-onkologischen Patientinnen, die einen ausreichenden Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse zeigen und kein MST-Risiko haben ebenfalls unauffällig?

- III. Lässt eine auffällige Nahrungsanamnese einen Rückschluss auf den Phasenwinkel α zu?

3 Material und Methoden

Im Zeitraum vom 7. Januar 2002 bis zum 4. November 2003 wurde monozentrisch in der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtsmedizin, Charité, Campus Rudolph-Virchow-Klinikum in Berlin, eine prospektive klinische Studie durchgeführt. Ziel der Studie war die apparative und nicht-apparative Erhebung von Mangelernährungszuständen bei Patientinnen mit gynäkologisch-onkologischen Krebserkrankungen.

3.1 Vorbereitung der Studie

Ein Teil des Datensatzes der vorliegenden Studie wurde im Rahmen der Teilnahme der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtsmedizin der Carité an der Deutschen Mangelernährungsstudie von *Pirlich et al.* erhoben, bei welcher insgesamt 1886 Patienten an 13 verschiedenen Krankenhäusern hinsichtlich ihres Ernährungsstatus untersucht wurden. Das Studienprotokoll der Deutschen Malnutritionstudie wurde genehmigt durch die Ethikkommission der Charité Universitätsmedizin Berlin.(68) Es wurden von *Pirlich et al.* entwickelte und zusammengestellte Arbeitsmaterialien verwendet, welche hinsichtlich der im Rahmen der vorliegenden Studie zu untersuchenden speziellen Aspekte und konkreten Fragestellungen erweitert wurden.

Vor Beginn der Studie wurden die benötigten Studienmaterialien genau definiert und zu einem Gesamtfragebogen zusammenfasst, um eine identische Arbeitsweise aller Doktoranden bei der Datenerhebung zu gewährleisten. Der in dieser Studie verwendete Datenerhebungsbogen findet sich im Anhang I wieder.

Es wurde ein Informationsblatt erstellt, um den Patientinnen Zweck und Durchführung der Studie zu vermitteln. Um die Bereitschaft der Patientinnen zur Studienteilnahme zu dokumentieren, wurde ein Einverständniserklärungsbogen entworfen, welcher von jeder Patientin, die sich bereit erklärte an der Studie

teilzunehmen, unterschrieben werden musste. Das Informationsblatt für die Patienten und der Einverständniserklärungsbogen finden sich im Anhang I.

3.2 Probandenkollektiv

3.2.1 Rekrutierung der Probandinnen

Als potentielle Studienteilnehmerinnen wurden alle Patientinnen über 18 Jahre definiert, die sich im Zeitraum vom 7. Januar 2002 bis zum 4. November 2003 in der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtsmedizin, Charite, Campus Rudolph-Virchow-Klinikum, zur teilstationären oder stationären Behandlung im Rahmen ihrer malignen Erkrankung vorstellten. Anhand des stationären Aufnahmebuchs und der Stationssoftware Medvision wurden täglich vormittags die potentiellen Probandinnen ermittelt. Die Gespräche mit den Patientinnen fanden in den Patientenzimmern statt. Im seltenen Fall, dass eine Patientin noch kein Zimmer zugeteilt bekommen hatte, wurde für das Aufklärungsgespräch und die anschließende Datenerhebung auf alternative Räumlichkeiten auf der Station zurückgegriffen. Die Probandinnen wurden über Fragestellung, Zweck, Aufbau der Studie und Datenschutz bezüglich der erhobenen Daten ausgiebig sowohl mündlich als auch schriftlich aufgeklärt. Sie wurden darauf hingewiesen, dass es sich um eine einmalige Datenerhebung handelte. Die Studienteilnehmerinnen bekamen die Gelegenheit, eventuelle Fragen zur Studie an die Doktorandinnen zu stellen. Falls eine Patientin nicht ausreichend gut deutsch sprach, wurde zum gesamten Prozedere ein Familienmitglied als Dolmetscher hinzugezogen. Nachdem sich eine Patientin für die Teilnahme entschieden hatte, wurde ihr schriftliches Einverständnis vor Beginn der Untersuchung mittels des im Vorfeld erarbeiteten Einverständniserklärungsbogens eingeholt.

3.2.2 Einschlusskriterien

Es wurde für den Einschluss der Probandinnen in die Studie keine obere Altersbegrenzung festgesetzt. Die Studie wurde mit Patientinnen durchgeführt, die an gynäkologischen Malignomen jeder Art erkrankt waren. Die Diagnosen

umfassten Ovarialkarzinome, Mammakarzinome, Zervixkarzinome, Endometriumkarzinome, Tubenkarzinome, Vulvakarzinome sowie Karzinome und Sarkome des Corpus uteri. Alle Probandinnen wurden zum Zeitpunkt des Einschlusses in die Studie entweder zu einer Operation oder zur Durchführung einer Chemotherapie im Rahmen einer kurativen oder palliativen Therapie neu aufgenommen. Die Erhebung des Ernährungsstatus erfolgte am Tag der stationären Aufnahme. Die Studienteilnehmerinnen litten sowohl an Erst- als auch an Rezidivkrankungen, mit und ohne Vorhandensein von Metastasen. Nebendiagnosen, Begleiterkrankungen, Körpergewicht, Aszites, Alkohol- oder Nikotinabusus sowie die Einnahme von Medikamenten stellten für die Teilnahme an der Studie keine Hindernisse dar.

3.2.3 Ausschlusskriterien

Alle Patientinnen kamen direkt aus ihrem häuslichen Umfeld in das Krankenhaus. Sie waren also nicht aus einem anderen Klinikum oder von einer anderen Station verlegt worden. Nur so konnte vorausgesetzt werden, dass sie sich bis zum Tag der Aufnahme gemäß ihrer üblichen Lebens- und Ernährungsgewohnheiten verhalten hatten. Somit wurde gesichert, dass die Ergebnisse der 24-Stunden Nahrungsanamnese nicht durch die Verpflegung im Krankenhaus verzerrt werden konnten. Durch die Untersuchung der Probandinnen am Aufnahmetag wurde zusätzlich verhindert, dass die Studienergebnisse durch invasive therapeutische Prozesse, die einen Effekt auf die Körperzusammensetzung ausüben können, beeinflusst wurden. Jeder andere Fall führte zum Ausschluss aus der Studie.

3.3 Materialien und Geräte

3.3.1 Bioelektrische Impedanzanalyse

Bei jeder Studienteilnehmerin wurde während der Datenerhebung der Status der Körperzusammensetzung ermittelt. Hierzu wurde ein multifrequentes BIA-Gerät der Firma Data Input in Verbindung mit der dazugehörigen Auswertungssoftware

NUTRI 4 eingesetzt. Mit Hilfe dieses Apparates war es möglich nicht-invasiv eine Vielzahl von Werten zu erheben.

3.3.1.1 Grundlagen der bioelektrischen Impedanzanalyse

Im Kapitel 1.7.4 wurde bereits dargestellt, dass die bioelektrische Impedanzanalyse in den letzten Jahren zunehmend Anwendung in der Bestimmung der Körperzusammensetzung und des Ernährungszustandes findet.

Mit Hilfe der bioelektrischen Impedanzanalyse ist es möglich die verschiedenen Parameter der Körperzusammensetzung, d.h. das totale Körperwasser, intra- und extrazelluläres Wasser, die fettfreie Masse, die Körperzellmasse und das Körperfett, auf indirekte Weise zu ermitteln. Bei der bioelektrischen Impedanzanalyse werden als direkte Parameter die Impedanz (Wechselstromwiderstand) und die Phasenverschiebung des Wechselstromes im Körpergewebe, angegeben durch den Phasenwinkel α , gemessen.(34) Diese Werte können anschließend mittels der Auswertungssoftware verarbeitet und als Grundlage zur Berechnung aller weiteren Parameter benutzt werden. Wie bereits zuvor erläutert, konnte in Studien gezeigt werden, dass dem Phasenwinkel α als Indikator des Ernährungszustandes ein besonderer prognostischer Wert zugeschrieben werden kann.

Jede Zellmembran verfügt über eine Lipid-Doppelschicht und wirkt daher wie ein Kondensator. Die Kondensatoreigenschaften der Zellmembranen bedingen die Phasenverschiebung, da im Wechselstromkreis das Strommaximum vor dem Spannungsmaximum erreicht wird. Reines Elektrolytwasser verfügt über einen Phasenwinkel α von 0 Grad, eine reine Zellmembran hätte einen Phasenwinkel α von 90 Grad.(29) Impedanz ist eine messbare Eigenschaft von elektrischer Leitung durch Weichgewebe.(87) Die Phasenverschiebung ist proportional zur Körperzellmasse. Je mehr Zellmembranen, also Zellmasse, der Strom passiert, umso größer ist die Phasenverschiebung.(34) Durch die Ableitung des Phasenwinkels α werden Aussagen über die Integrität der Zellmembranen

möglich. Der Status der Zellen und somit auch globaler der körperliche Zustand eines Probanden werden widerspiegelt. Als normwertig werden Phasenwinkel zwischen 5,0 und 9,0 Grad angesehen. Phasenwinkel unter 5 Grad gelten als auffällig. Sinkt der Phasenwinkel unter 4 Grad liegt ein prognostisch ungünstiges Zeichen vor. Durch die Messung des Phasenwinkels können die Teilkomponenten der Impedanz, d.h. Resistance (R) and Reactance (Xc) bestimmt werden.(34) Die Reactance Xc ist der kapazitive Anteil der Impedanz. Es ist der Widerstand, den ein Kondensator dem Wechselstrom entgegengesetzt. Die Reactance als Teilkomponente der Impedanz wird durch die dielektrischen Eigenschaften von Zellmembranen und Gewebsverbände generiert.(87) Die Reactance gilt als ein Maß für die Körperzellmasse. Die Resistance R stellt den reinen Widerstand eines Leiters bzw. von Gewebe gegenüber Wechselstrom dar.(29) Die Körperkomposition wird aus der Resistance und dem Phasenwinkel α berechnet. Da elektrischer Strom nur durch Körperkompartimente fließt, welche ionisiertes Wasser enthalten, kann das Volumen des Gesamtkörperwassers (TBW = total body water) anhand der Resistance ermittelt werden.(81) Die Resistance ist umgekehrt proportional zum Gesamtkörperwasser.(34) Nach *Hoffer et al.* korrelieren TBW und der elektrische Widerstand R wie folgt:

$$TBW = K * Ht^2 / R$$

wobei Ht die Körpergröße bezeichnet.(39)

Die BIA ist das einfachste indirekte Verfahren zur Erhebung des TBW. Dabei wird das Wasser erfasst, welches sich im Gewebe befindet. Intravenös verabreichte Lösungen, wie z.B. während einer Chemotherapie oder Infusionstherapie sowie einer parenteralen Nahrungszufuhr, werden sofort vom Gerät registriert. Aszites hingegen stellt eine Flüssigkeitsansammlung dar, die sich außerhalb des Gewebes befindet. *Pirlich et al.* konnten zeigen, dass auch bei leberzirrhotischen Patienten mit teilweise massivem Aszites die bioelektrische Impedanzanalyse eingesetzt werden kann, um die

Körperzellmasse zu ermitteln. Die Studienergebnisse zeigten, dass Aszites einen nur geringen Einfluss auf die Erhebung der Körperzellmasse durch die bioelektrische Impedanzanalyse ausübt.(70)

Eine Klassifizierung der TBW-Werte ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4 Prozentuale Anteile des Gesamtkörperwassers (TBW) an der Körpermasse

	prozentualer Anteil an der Körpermasse
Normalwert Männer	50% – 60%
Normalwert Frauen	55% – 65%
Sehr muskulös	70% – 80%
Adipös	45% – 50%
Extrazellulär	43% des TBW
Intrazellulär	57% des TBW

In der Regel verfügen Männer über ein Gesamtkörperwasser, dass 50 bis 60% der Körpermasse entspricht. Bei Frauen liegt der Normwert etwas höher zwischen 55 und 65%. Aus dem errechneten TBW lässt sich anhand der Auswertungssoftware die fettfreie Masse oder Magermasse (LBM = lean body mass) ermitteln. Die Magermasse ist aufgrund des hohen Anteils an Wasser und Elektrolyten ein guter Leiter für den elektrischen Strom. Die LBM weist bei Gesunden einen konstanten Wassergehalt von 73,2% auf.(34) Die Berechnung der Magermasse erfolgt nach der Gleichung:

$$LBM = TBW / 0,732.$$

Bei Mangelernährung geht Körperzellmasse verloren. Daraufhin steigt wiederum der Hydrierungsgrad der Magermasse.(34) Die Magermasse setzt sich zusammen aus der Extrazellulärmasse (ECM = extra cellular mass) und der Körperzellmasse (BCM = body cell mass). Die ECM lässt sich weiter unterteilen in die extrazelluläre Flüssigkeit (Plasma, interstitielles und transzelluläres

Wasser) und extrazelluläre Festbestandteile (Kollagen, Elastin, Skelett, Sehnen, Faszien, Haut). Die Körperzellmasse ist nach *Moore* die Summe aller sauerstoffverbrauchenden, kaliumreichen, Glukose oxidierenden Zellen. Die gesamte Stoffwechselarbeit des Körpers findet in den Zellen der BCM statt.(58) Daher spielt die Körperzellmasse die zentrale Rolle bei der Einschätzung des Ernährungszustandes eines Patienten.(29) In katabolischen Zuständen ist die Körperzellmasse als proteinhaltiges, relevantestes Kompartiment betroffen. Im Alter zwischen 18 und 75 Jahren verfügen Männer idealerweise über einen Anteil von ca. 53 bis 60% und Frauen über einen Anteil von ca. 51 bis 58% Körperzellmasse bezogen auf die LBM.

Zur Unterscheidung der Reactance von der Resistance verfügen heutige BIA-Geräte über eine phasensensitive Elektronik, die es ermöglicht die BCM sehr genau zu bestimmen. Die Berechnung der Körperzellmasse erfolgt auf Grundlage folgender Gleichung:

$$\text{BCM} = \text{LBM} \times \text{Phasenwinkel} \times \text{Konstante}$$

Die Differenz zwischen LBM und BCM ergibt die extrazelluläre Masse nach der Gleichung:

$$\text{ECM} = \text{LBM} - \text{BCM}.(34)$$

Fehlernährung und Mangelernährung lassen sich mittels BCM und ECM gut diagnostizieren.(29) Die ECM / BCM-Ratio dient als gewichtsunabhängige Größe der Darstellung des Verhältnisses von Extrazellulärraum und Körperzellmasse.(34) Bei einem gesunden Menschen hat die Ratio immer einen Wert kleiner als 1, da die Körperzellmasse grundsätzlich größer ist als die Extrazellulärmasse. Verschlechtert sich der Ernährungszustand sinkt der BCM-Wert, während der ECM-Wert steigt. Dabei können Gewicht und Magermasse dennoch unverändert bleiben. Ein steigender BCM / ECM-Index zeigt also frühzeitig den Beginn einer Malnutrition an. Die Differenz zwischen Körpergewicht und LBM ergibt die Masse des Körperfetts. Bei einem 30-jährigen

normalgewichtigen Mann beträgt der Fettanteil 10 bis 15% des Körpergewichts, bei einer 30-jährigen normalgewichtigen Frau 20 bis 25% des Körpergewichts. Die Fettmasse ist ein schlechter Leiter für elektrischen Strom, da Adipozyten über einen geringen Wassergehalt verfügen. Da Fettzellen nicht über die typischen Doppelmembranen des BCM verfügen, haben sie auch keinen kapazitiven Widerstand.(29) Somit kann der Anteil des Körperfetts durch Impedanzmessung direkt nicht erhoben werden.

3.3.1.2 Durchführung der bioelektrischen Impedanzanalyse

Bei der bioelektrischen Impedanzanalyse wird ein Multifrequenz-Analyzer eingesetzt. Die Patienten liegen dabei auf dem Rücken auf einer nicht-leitenden Oberfläche. Die Arme berühren dabei nicht den Oberkörper, die Beine werden etwas gespreizt gehalten. Über jeweils zwei Strom übertragende und spannungssensible Gelelektroden an Hand und Fuß wird mit gleich bleibender Stromstärke in der Messperson ein homogenes elektrisches Wechselstromfeld erzeugt. Bevor die Elektroden angebracht werden, müssen die jeweiligen Hautstellen mit Alkohol oder einem Desinfektionsmittel von Feuchtigkeit und Fett befreit werden. An der Hand wird eine Elektrode auf dem Handrücken etwas distal des Handgelenkspaltes platziert. Eine zweite periphere Elektrode wird zwischen dem 2. und 3. Fingergrundgelenk angebracht. Die proximale Fußelektrode wird auf dem Fußrücken etwas oberhalb des Sprunggelenkspaltes angeordnet. Die distale Elektrode wird entsprechend der Handelektrode zwischen dem 2. und 3. Zehengrundgelenk angebracht. Die tetrapolare Elektrodenanordnung dient dazu Kontaktimpedanzen zu minimieren bzw. Haut-Elektroden-Interaktionen zu vermeiden.(16) Alle Elektroden werden anschließend über die Krokodilklemmen des Messkabels mit dem Messgerät verbunden. Abbildungen der Elektrodenanordnung und des im Rahmen der Studie eingesetzten bioelektrischen Impedanzanalyzers sind dem Anhang V beigelegt.

Gemessen wird bei verschiedenen Frequenzen, d.h. bei 1, 5, 50 und 100 kHz. Über Gelelektroden wird ein Wechselstrom von 100 μ A bei 1 kHz und von 800 μ A bei 5, 50 und 100 kHz appliziert. Bei jeder Frequenz werden die Resistance (R), die Reactance (Xc) und der Phasenwinkel α gemessen. Die Messung der Widerstände bei diesen verschiedenen Frequenzen ermöglicht die getrennte Betrachtung des extra- und intrazellulären Wassergehaltes, welches von besonderer Bedeutung bei Fragestellungen ist, bei denen der Hydrierungsgrad der Magermasse (z.B. bei Nieren- und Herzinsuffizienz) oder der Wasserhaushalt der Patienten (z.B. bei dialysepflichtigen Patienten) im Vordergrund steht.(29) Bei niedrigen Frequenzen (1 bis 5 kHz) fließt der Strom hauptsächlich durch den Extrazellulärraum, da der Strom durch die Kondensatoreigenschaften der Zellmembranen der BCM aufgehalten wird. Höhere Frequenzen (50 kHz) können die Zellmembranen teilweise oder ganz (100 kHz) durchdringen. Die relevante Frequenz zur Ermittlung des Phasenwinkels ist 50 kHz. Bei 50 kHz fließt der Strom durch den Intra- und Extrazellulärraum. Nach Durchführung der Impedanzmessung können die gewonnenen Werte anschließend mit Hilfe einer entsprechenden Software verarbeitet werden. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde Nutri 4 von Data Input verwendet. Es wurden hierzu neben den direkt abgeleiteten Werten für Resistance (R), Reactance (Xc) und Hand- und Fußwiderstand weitere Daten wie Gewicht, Größe, Geschlecht und Alter in das Programm eingespeist. Nutri 4 berechnete daraufhin alle übrigen Parameter. Dem Angang II sind zwei Beispiele zu Datenauswertungen mit dem Programm Nutri 4 beigefügt.

Im Hinblick auf die konkreten Fragestellungen dieser Studie, wurde im Rahmen der Datenerhebung und Auswertung der Schwerpunkt auf die Ermittlung und Interpretation des Phasenwinkels gelegt. Alle anderen mit Hilfe der bioelektrischen Impedanzanalyse erhobenen Werte traten deswegen in den Hintergrund.

3.3.2 24-Stunden Nahrungsanamnese

Um eine möglichst genaue Vorstellung von den aktuellen Ernährungs- und Essgewohnheiten der Studienteilnehmerinnen zu erhalten, wurde ein weiterer Fragebogen entworfen. Dieses standardisierte Protokoll diente dazu, retrospektiv eine Nahrungsanamnese über den Tag (24 Stunden) vor Aufnahme der Probandinnen in die Klinik zu erheben. Nur so konnte gewährleistet werden, dass so exakt wie in dieser Situation möglich die qualitative und quantitative Nahrungsaufnahme im häuslichen Umfeld reflektiert wurde. Dabei wurden die Patientinnen in einem Interview in chronologischer Abfolge beginnend mit dem Frühstück befragt, was sie zu den einzelnen Mahlzeiten und Zwischenmahlzeiten sowohl an Nahrung als auch an Flüssigkeiten zu sich genommen hatten. Durch die genaue Erfragung von Zwischenmahlzeiten wurden Snacks, wie zum Beispiel Süßigkeiten, Obst, Nüsse oder Softdrinks, die zwischen den Hauptmahlzeiten und über den Tag verteilt verzehrt wurden, ermittelt. Um die Portionsgrößen der verschiedenen Speisen zu ermitteln, wurden haushaltsübliche Maßeinheiten wie zum Beispiel Teelöffel, Esslöffel oder Tasse benutzt. Wenn es sich um Flüssigkeiten handelte, wurde die Milliliteranzahl so detailliert wie möglich ermittelt. Um es den Probandinnen zu erleichtern, wurden verschiedene Trinkgefäße zur Auswahl angeboten, wie zum Beispiel eine Tasse (150 ml), ein Becher (300 ml) oder ein Glas (200 ml). Bei den verschiedenen Nahrungsmitteln wurde genau die Quantität erfasst. Es wurde beispielsweise dokumentiert, wie viele Scheiben welcher Brotart, wie viele Scheiben welcher Wurstsorte und wie viele Portionen Butter gegessen wurden. Handelte es sich um ganze Gerichte, so wurden die einzelnen Hauptbestandteile erfasst. Die so durchgeführte Erhebung der Nahrungsanamnese beanspruchte ca. 5 bis 10 Minuten pro Patientin. Die auf diese Weise erhobenen Daten konnten im Anschluss mit Hilfe des Ernährungsberatungsprogramms PRODI®4.5 LE 2001 verarbeitet und ausgewertet werden. Dieses spezielle Programm ermöglicht die Analyse der Nahrungsmittel hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und somit ihres

Nährstoffgehaltes sowie den Vergleich mit den „D-A-CH⁵-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr“ der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) und ihrer Partnerverbände, die sowohl alters- als auch geschlechtsabhängig sind. Beispiele für Ernährungsprotokolle nach PRODI®4.5 LE 2001 und die entsprechenden Ist-Soll-Vergleiche mit den D-A-CH-Referenzwerten finden sich im Anhang IV.

In der vorliegenden Studie wurde im Rahmen der Auswertung der erhobenen 24-Stunden Nahrungsanamnesen zur quantitativen Beurteilung der Nahrungszufuhr die oral zugeführte Energiemenge als alleiniger, aussagekräftiger Parameter herangezogen. Wie bereits weiter oben erwähnt, besteht gemäß den Leitlinien der DGEM für enterale Ernährung eine unzureichende Energieaufnahme, wenn die tägliche orale Energiezufuhr unter 60 bis 80% des Bedarfs liegt. Anderweitige alternative Richtlinien konnten im Rahmen der Literatursichtung nicht gefunden werden. In Anlehnung an die DGEM-Leitlinien wurden somit mittels der 24-Stunden Nahrungsanamnesen erhobene oral zugeführte Energiemengen, die unter 80% des D-A-CH-Referenzwertes für die tägliche Energiezufuhr lagen, als unzureichend definiert. Demzufolge wurden Nahrungsanamnesen als „unauffällig“ kategorisiert, wenn die innerhalb der betrachteten 24 Stunden zugeführten Energiemengen mindestens 80% des täglichen Sollwertes entsprachen. 24-Stunden Nahrungsrecalls wurden als „auffällig“ beurteilt, wenn die Probandinnen weniger als 80% des empfohlenen D-A-CH-Referenzwertes für die tägliche Energiezufuhr erzielt hatten.

3.4 Untersuchungsablauf

Als Arbeitsgrundlage für die Datenerhebung bei jeder Probandin wurde ein Fragebogen benutzt. Dieser war in mehrere Abschnitte untergliedert und umfasste neben den für die vorliegende Arbeit relevanten Aspekten auch Punkte,

⁵ DACH-Referenzwerte = gemeinsame Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE), der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährungsforschung (SGE) sowie der Schweizerischen Vereinigung für Ernährung (SVE)

welche für andere Fragestellungen im Rahmen der Studie außerhalb dieser Arbeit wesentlich waren.

Zu Beginn wurden allgemeine Angaben zur Person wie Name, Geburtsdatum und Aufnahmegrund erfragt. Weiterhin war von Interesse, ob es sich um eine Erst- oder Rezidivkrankung handelte. Falls ein Rezidivgeschehen vorlag, wurde nachgefragt, ob bereits frühere Rezidive vorausgegangen waren und wie viele. Es wurde immer nach dem Zeitpunkt der Erstdiagnose gefragt. Allgemeine Fragen zur Krankengeschichte und zu früheren Operationen der Patientinnen wurden ebenfalls gestellt. Die Patientinnen wurden nach Erkrankungen des Herz- und Kreislaufsystems, der Lunge, der Niere, der Leber, des Magen- und Darmtraktes sowie nach Bluthochdruck, Stoffwechselerkrankungen, insbesondere Diabetes, Infektionserkrankungen, Autoimmunerkrankungen und weiteren Krebserkrankungen befragt. Bezüglich durchgeführter Operationen wurden größere allgemeine und sämtliche gynäkologischen Eingriffe erfasst.

Des Weiteren wurden Daten zum sozioökonomischen Status der Studienteilnehmerinnen erhoben. Es wurden dabei Staatsangehörigkeit und Geburtsland erfragt. Die Probandinnen wurden nach Schulabschluss, höchstem berufsbildenden Abschluss, Familienstand, nach dem Zusammenleben mit anderen Personen, nach der Personenanzahl im Haushalt, Haushaltsnettoeinkommen und Krankenversicherungsträger befragt. Von Interesse waren außerdem der Beruf und ob die Patientinnen ohne Kriterienvorgabe oder nähere Definition nach eigener Einschätzung ihr Leben als geregelt bzw. ungeregelt betrachteten.

Im Anschluss wurde nach den Risikofaktoren Nikotin und Alkohol gefragt. Dabei wurden auch die Anzahl der pro Tag konsumierten Zigaretten, Zigarren, Zigarillos oder Pfeifen sowie die Packyears erfasst. In Hinblick auf alkoholische Getränke wurde ähnlich verfahren. Hier wurde separat nach Bier, Wein, Spirituosen und der jeweiligen Anzahl dieser Getränke pro Woche gefragt.

Danach widmete sich der Fragebogen dem Ernährungszustand. Es wurden Größe, aktuelles Gewicht und das übliche Körpergewicht ermittelt. Als übliches Körpergewicht wurde hierbei ein stabiles Gewicht aufgefasst, das die Patientinnen ca. sechs Monate vor Aufnahme in das Krankenhaus aufwiesen.(75) Somit wurde ein eventueller Gewichtsverlust innerhalb der letzten sechs Monate sichtbar. Falls eine Studienteilnehmerin ihre Größe oder ihr Gewicht nicht kannte, wurden diese Werte mit Hilfe der stationseigenen Waage (bis auf 0,1 kg genau) und Messlatte (bis auf 0,1 cm genau) erhoben.

Weiterhin wurde eine aktuelle Anamnese durchgeführt, wobei nach Stuhlgang, Miktion, Fieber, Nachtschweiß, Übelkeit, Erbrechen und Leistungsabfall gefragt wurde. Hinsichtlich der therapeutischen Maßnahmen fanden neben den aktuellen Medikamenten auch die Durchführung einer Chemotherapie mit dem Datum des ersten Zyklus, die Anzahl der durchgeführten Zyklen und die Art des Chemotherapeutikums Beachtung. Es wurde erfragt, ob derzeit eine Radiotherapie durchgeführt wurde und ob eine Operation bei der Patientin anstand. Hieran schlossen sich die Durchführung des Malnutrition Screening Tools und der 24-Stunden Nahrungsanamnese an. Die Probandinnen wurden gebeten noch einmal ganz genau zu rekapitulieren, was sie am Tag zuvor sowohl an Nahrungs- und Genussmitteln als auch an Getränken zu sich genommen hatten. Es wurde dabei separat nach sechs Mahlzeiten, d.h. nach Frühstück, Mittagessen, Abendessen, den Zwischenmahlzeiten und der Spätmahlzeit gefragt. Im Rahmen anderer Fragestellungen dieser Studie wurden noch weitere Daten erhoben. Als letztes wurde die bioelektrische Impedanzanalyse mit Hilfe eines Multifrequenzanalyse-Gerätes (Data Input, Frankfurt) durchgeführt. Da intravenös verabreichte Flüssigkeiten und Verschiebungen im Elektrolythaushalt Messungen der Körperzusammensetzung mittels bioelektrischer Impedanzanalyse beeinflussen können, wurden die Messungen vor eventuell notwendigen Infusionstherapien durchgeführt.

Die statistische Datenauswertung wurde mit Hilfe von SPSS Version 12.0 durchgeführt.

4 Ergebnisse

Während der vorliegenden Studie wurden insgesamt 450 Patientinnen konsekutiv in das Probandenkollektiv aufgenommen. Ein Teil dieser Patientinnen erklärte sich zwar zur Durchführung der bioelektrischen Impedanzanalyse bereit, jedoch nur unter Verzicht aller beziehungsweise eines Teils der Fragebögen. Da bei der Datenerhebung dieser Studie mehrere Doktoranden mit unterschiedlichen Fragestellungen beteiligt waren, wurden diese Patientinnen zwar mit in das gesamte Probandenkollektiv integriert, Studienteilnehmerinnen (n=53), bei denen der MST-Score oder die 24-Stunden Nahrungsanamnese nicht vorlagen, konnten jedoch bei der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt werden. Die Daten dieser Studienteilnehmerinnen gingen somit nicht in die statistische Auswertung mit ein, da keine kompletten Datensätze existieren.

4.1 Deskriptive Statistik

4.1.1 Probandenkollektiv

Zur Beantwortung der Fragestellung wurden in einer klinischen Studie bei insgesamt 397 Patientinnen im Alter von 24 bis 88 Jahren, die alle an einem gynäkologischen malignen Tumor litten, zur Erhebung aller relevanten Merkmale sowohl ein Malnutrition Screening Tool, eine bioelektrische Impedanzanalyse als auch eine Nahrungsanamnese über 24 Stunden durchgeführt.

Tabelle 5 Altersstruktur des Probandenkollektivs

Alter in Jahren	Absolute Häufigkeit (n)	Anteil	Kumulierter Anteil
Unter 30	3	0,76%	0,76%
31 – 40	35	8,82%	9,57%
41 – 50	86	21,66%	31,23%
51 – 60	112	28,21%	59,45%
61 – 70	109	27,46%	86,90%
71 – 80	41	10,33%	97,23%
über 80	11	2,77%	100,00%
Gesamt	397	100,00%	

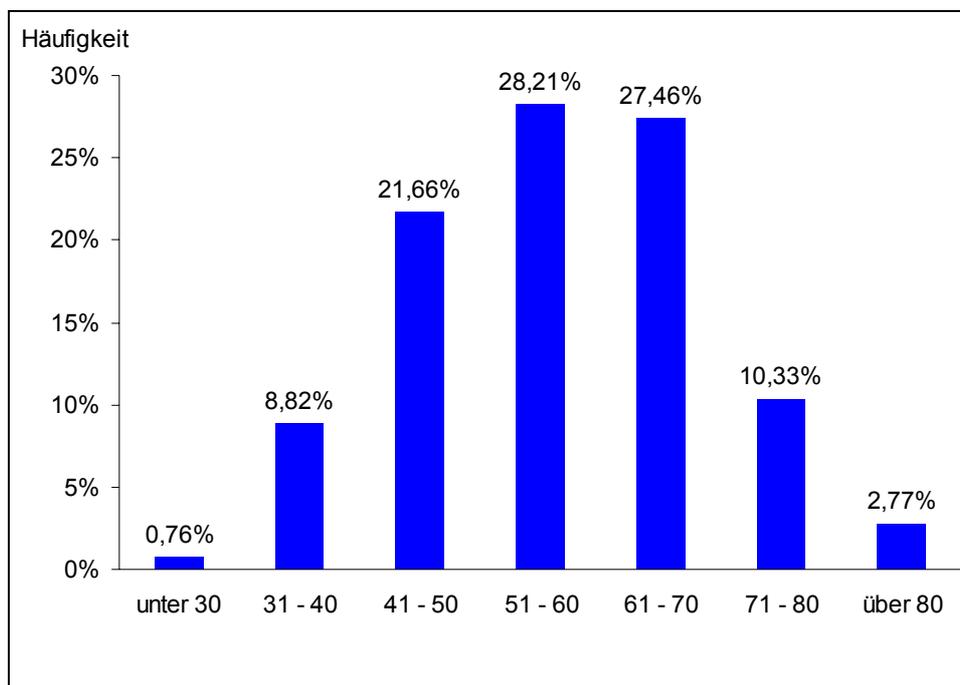


Abbildung 3 Histogramm der Altersstruktur des Probandenkollektivs

Aus der Tabelle 5 und dem dazugehörigen Histogramm (Abbildung 3) wird ersichtlich, dass über 95% der Probandinnen zwischen 30 und 80 Jahre alt

waren. Die Patientinnen im Alter zwischen 51 und 60 Jahren bildeten die größte Gruppe. Der Mittelwert betrug 57 Jahre (Median 58 Jahre). Die Patientinnen kamen aus allen sozialen Schichten und unterschiedlichsten kulturellen Kreisen. Eine Übersicht über höchsten Berufsabschluss und Staatsangehörigkeit gibt Tabelle 6 wieder.

Tabelle 6 Soziale und kulturelle Struktur des Probandenkollektivs

Staatsan- gehörigkeit	ohne Abschluss		Lehre		Berufs-, Fach-, Handelsschule		(Fach-) Hochschule		Gesamt	
	n	in %	n	in %	n	in %	n	in %	n	in %
deutsch	73	18,4	183	46,1	53	13,4	62	15,6	371	93,5
Europa sonst.	10	2,5	4	1,0	1	0,3	7	1,8	22	5,5
amerikanisch							2	0,5	2	0,5
asiatisch	1	0,3	1	0,3					2	0,5
Gesamt	84	21,2	188	47,4	54	13,6	71	17,9	397	100

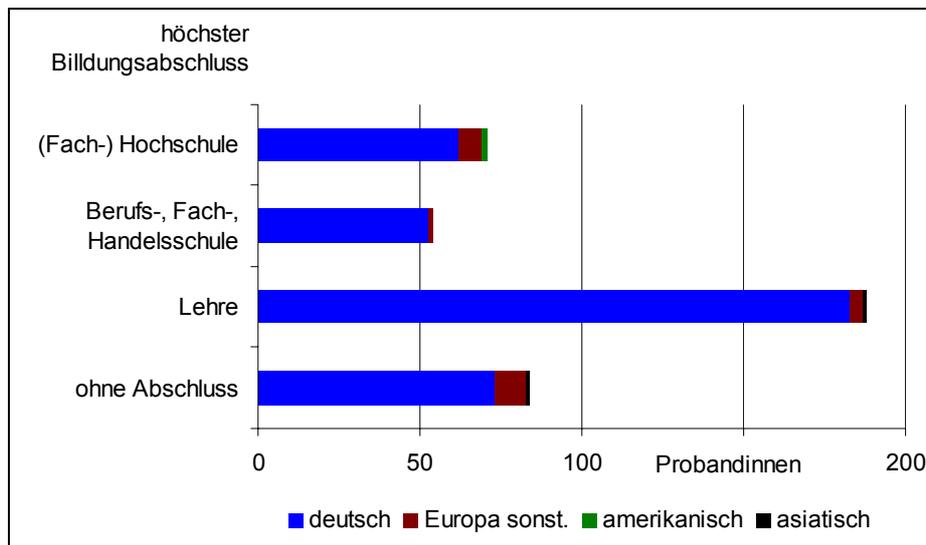


Abbildung 4 Histogramm der Sozialstruktur des Probandenkollektivs

Aus Tabelle 6 und dem dazugehörigen Histogramm (Abbildung 4) ist ersichtlich, dass deutsche Staatsangehörige mit 93,5% den überwiegenden Teil des

Probandenkollektivs bildeten. 188 der 397 (47,4%) untersuchten Patientinnen gaben als höchsten Berufsabschluss eine Lehrausbildung an. 17,9% hatten einen akademischen Abschluss und 13,6% einen Berufs-, Fach- bzw. Handelsschulabschluss. 21,2% verfügten über keinen berufsqualifizierenden Abschluss.

4.1.2 Diagnosenverteilung

Bei den 397 in die Auswertung eingeschlossenen Patientinnen ergab sich folgende Verteilung der Diagnosen:

Tabelle 7 Charakterisierung der Probandinnen nach der Karzinomentität

Karzinomentität	Absolute Häufigkeiten (n)	Anteil (%)
Mammakarzinom	176	44,3
Ovarialkarzinom	124	31,2
Zervixkarzinom	53	13,4
Vulvakarzinom	14	3,5
Endometriumkarzinom	24	6,0
Tubenkarzinom	2	0,5
Uterussarkom	4	1,0
Gesamt	397	100,0

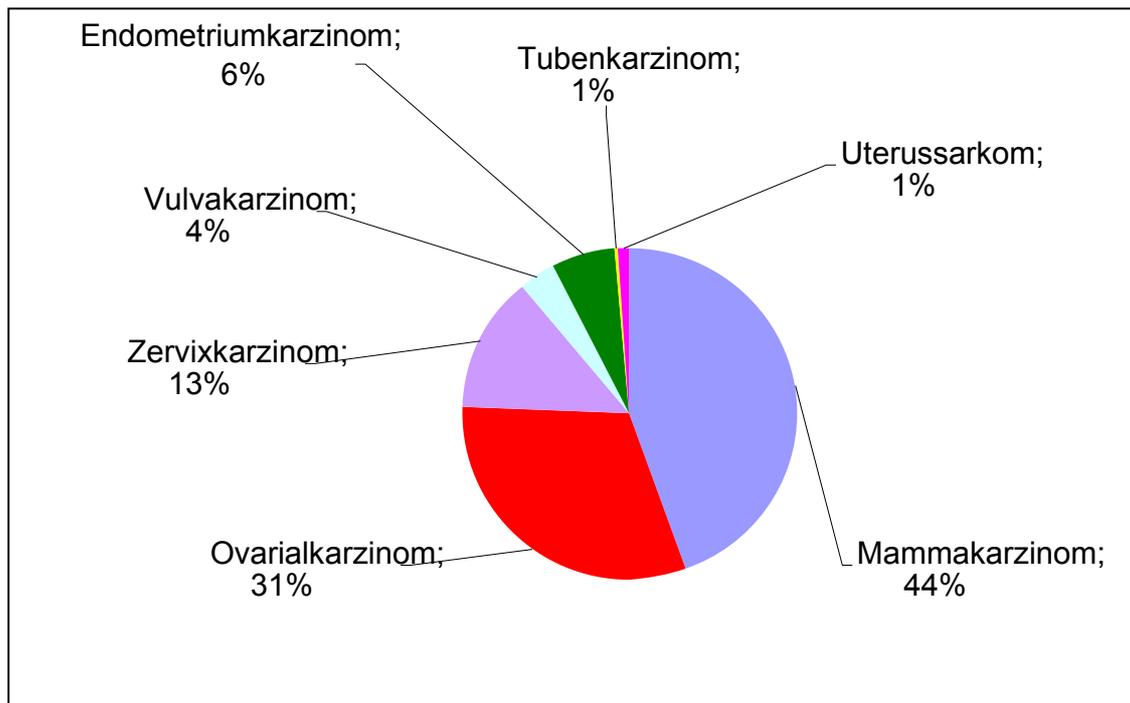


Abbildung 5 Häufigkeiten der Karzinomentitäten

Aus Tabelle 7 und Abbildung 5 wird ersichtlich, dass mit 176 Fällen (44,3%) das Mammakarzinom die häufigste Karzinomentität im Probandenkollektiv bildete. 124 Patientinnen (31,2%) litten an einem Ovarialkarzinom. Die dritthäufigste Karzinomerkrankung stellte mit 13,4% (53 Frauen) das Zervixkarzinom dar. Die übrigen 44 Probandinnen (11,1%) hatten die Diagnosen Vulva-, Endometrium- und Tubenkarzinom sowie Uterussarkom.

Tabelle 8 Charakterisierung der Probandinnen nach Erstdiagnose und Rezidiv in Abhängigkeit von der Karzinomentität

Karzinomentität	Erstdiagnose		Rezidiv		Gesamt	
	n	in %	n	in %	n	in %
Mammakarzinom	131	33,0	45	11,3	176	44,3
Ovarialkarzinom	47	11,8	77	19,4	124	31,2
Zervixkarzinom	39	9,8	14	3,5	53	13,4
Vulvakarzinom	10	2,5	4	1,0	14	3,5
Endometriumkarzinom	15	3,8	9	2,3	24	6,0
Tubenkarzinom	0	0,0	2	0,5	2	0,5
Uterussarkom	2	0,5	2	0,5	4	1,0
Gesamt	244	61,5	153	38,5	397	100,0

Die Tabelle 8 zeigt nach einzelnen Karzinomentitäten unterteilt die Häufigkeiten von Ersterkrankungen und Rezidiverkrankungen unter den Probandinnen. Von 397 Studienteilnehmerinnen litten insgesamt 61,5% (n=244) der Patientinnen unter einer Erstdiagnose, 38,5% der Patientinnen wiesen ein Rezidiv auf.

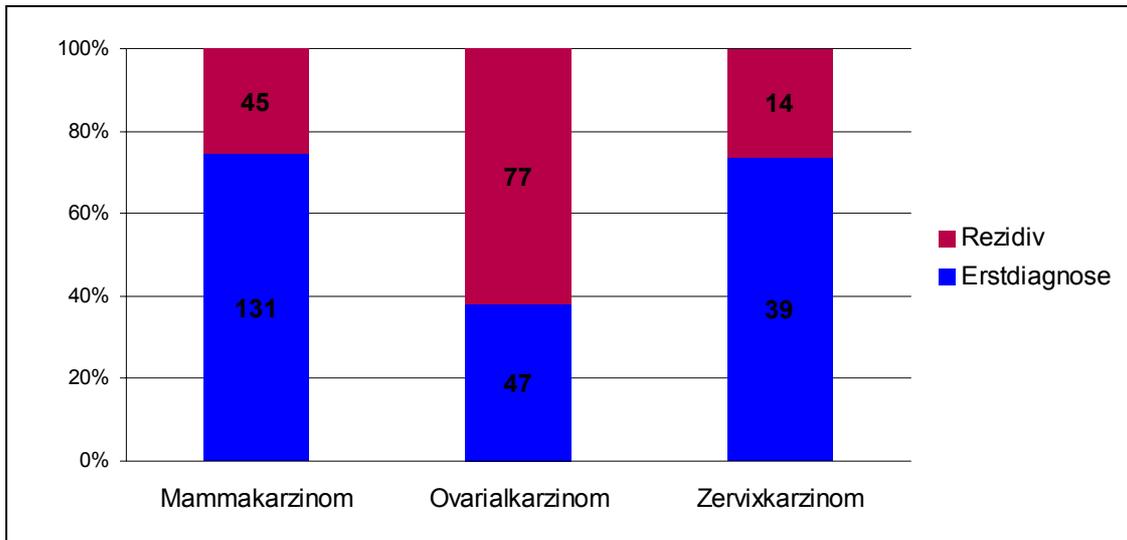


Abbildung 6 Charakterisierung der Probandinnen mit den drei häufigsten Karzinomentitäten nach Rezidiv und Erstdiagnose

Wenn die drei häufigsten Diagnosen Mamma-, Ovarial- und Zervixkarzinom separat betrachtet werden, wird deutlich, dass die meisten Studienteilnehmerinnen mit einem Mammakarzinom (n=131, 74,4%) eine Erstdiagnose hatten, während lediglich 47 von 124 Patientinnen (37,9%) mit Ovarialkarzinom an einer Ersterkrankung litten. Von den insgesamt 53 Studienteilnehmerinnen mit einem Zervixkarzinom zeigten 39 Patientinnen (73,6%) eine Erstdiagnose. In den Diagnosegruppen Mamma- und Zervixkarzinom litten somit jeweils fast drei Viertel der Patientinnen an einer Ersterkrankung, während über 60% der Studienteilnehmerinnen mit Ovarialkarzinom an einer Rezidiverkrankung litten.

Tabelle 9 Charakterisierung der Probandinnen nach dem Vorhandensein bzw. Fehlen von Metastasen in Abhängigkeit von der Karzinomentität

Karzinomentität	Keine Metastasen		Metastasen		Gesamt	
	n	in %	n	in %	n	In %
Mammakarzinom	129	32,5	47	11,8	176	44,3
Ovarialkarzinom	63	15,9	61	15,4	124	31,2
Zervixkarzinom	46	11,6	7	1,8	53	13,4
Vulvakarzinom	11	2,8	3	0,8	14	3,5
Endometriumkarzinom	12	3,0	12	3,0	24	6,0
Tubenkarzinom	1	0,3	1	0,3	2	0,5
Uterussarkom	2	0,5	2	0,5	4	1,0
Gesamt	264	66,5	133	33,5	397	100,0

Die Tabelle 9 zeigt nach einzelnen Karzinomentitäten unterteilt die Häufigkeiten des Vorhandenseins bzw. des Fehlens von Metastasen bei den Patientinnen. Von den 397 Studienteilnehmerinnen wiesen zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses insgesamt 264 Patientinnen (66,5%) keine Metastasen auf. Bei 33,5% der Probandinnen (n=133) war es zu einer Metastasierung gekommen.

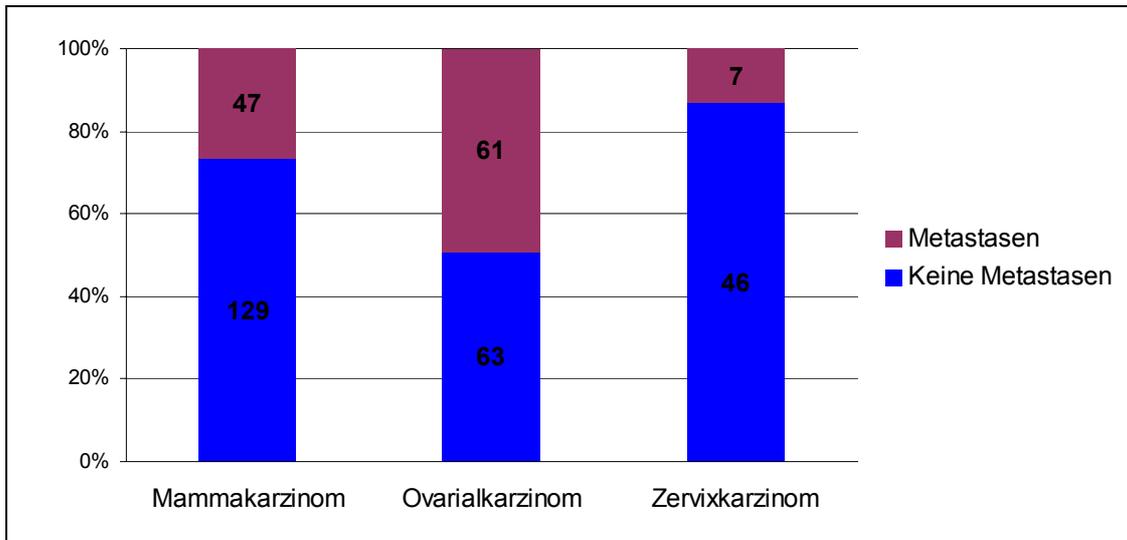


Abbildung 7 Charakterisierung der Probandinnen nach dem Vorhandensein bzw. Fehlen von Metastasen für die drei häufigsten Karzinomentitäten

Wenn die drei häufigsten Diagnosegruppen Mamma-, Ovarial- und Zervixkarzinom betrachtet werden, zeigt sich, dass 26,7% der Frauen (n=47) mit Mammakarzinom, 49,2% (n=61) der Probandinnen mit Ovarialkarzinom und 13,2% (n=7) der Studienteilnehmerinnen mit Zervixkarzinom Metastasen aufwiesen. In der Patientengruppe mit Ovarialkarzinom konnten bei ca. 50% der Probandinnen Metastasen nachgewiesen werden. Somit lag bei Ovarialkarzinompatientinnen öfter ein Metastasierungsprozess vor als bei Patientinnen mit Mamma- oder Zervixkarzinom.

Tabelle 10 Charakterisierung der Probandinnen nach Erstdiagnose bzw. Rezidiv in Abhängigkeit von der Karzinomentität und dem Vorhandensein bzw. Fehlen von Metastasen

Metastasen	Diagnose	Erstdiagnose		Rezidiv		Gesamt	
		n	in %	n	in %	n	in %
Nicht vorhanden	Mammakarzinom	108	83,7	21	16,3	129	100
	Ovarialkarzinom	27	42,9	36	57,1	63	100
	Zervixkarzinom	35	76,1	11	23,9	46	100
	Vulvakarzinom	9	81,8	2	18,2	11	100
	Endometriumkarzinom	8	66,7	4	33,3	12	100
	Tubenkarzinom	0	0,0	1	100,0	1	100
	Uterussarkom	1	50,0	1	50,0	2	100
	Gesamt	188	71,2	76	28,8	264	100
Vorhanden	Mammakarzinom	23	48,9	24	51,1	47	100
	Ovarialkarzinom	20	32,8	41	67,2	61	100
	Zervixkarzinom	4	57,1	3	42,9	7	100
	Vulvakarzinom	1	33,3	2	66,7	3	100
	Endometriumkarzinom	7	58,3	5	41,7	12	100
	Tubenkarzinom	0	0,0	1	100,0	1	100
	Uterussarkom	1	50,0	1	50,0	2	100
	Gesamt	56	42,1	77	57,9	133	100

Die Tabelle 10 zeigt die Häufigkeiten von Ersterkrankungen und Rezidiverkrankungen unter den Probandinnen unterteilt nach Karzinomentitäten und in Abhängigkeit vom Vorhandensein oder Fehlen von Metastasen.

Der Tabelle 10 kann somit entnommen werden, dass von 129 Patientinnen mit unmetastasiertem Mammakarzinom 83,7% (n=108) an einer Ersterkrankung litten, während bei 16,3% (n=21) der Frauen eine Rezidiverkrankung vorlag. Bei den 47 Frauen, die ein metastasiertes Mammakarzinom hatten, waren die Häufigkeiten von Erstdiagnose und Rezidiv fast gleich. Es lag bei 48,9% (n=23) eine Ersterkrankung und bei 51,1% (n=24) ein Rezidiv vor.

Von den 63 Probandinnen mit unmetastasiertem Ovarialkarzinom lag bei 42,9% (n=27) eine Ersterkrankung und bei 57,1% (n=36) ein Rezidiv vor, während 32,8% (n=20) der Patientinnen mit metastasiertem Ovarialkarzinom an einer Ersterkrankung und 67,2% (n=41) an einem Rezidiv litten.

In der Gruppe der Patientinnen mit einem Zervixkarzinom wiesen 76,1% (n=35) der 46 Probandinnen ohne Metastasen eine Ersterkrankung und 23,9% (n=11) ein Rezidiv auf. Von den 7 Patientinnen mit metastasiertem Zervixkarzinom fand sich bei 4 Patientinnen (57,1%) eine Erstdiagnose und bei 3 Studienteilnehmerinnen (42,9%) ein Rezidiv.

4.1.3 Ergebnisse der bioelektrischen Impedanzanalyse (Phasenwinkel α)

Tabelle 11 Charakterisierung der Probandinnen nach dem Phasenwinkel α

Phasenwinkel α	Absolute Häufigkeiten (n)	Anteil (%)
$\alpha \geq 5$ Grad	188	47,4
$\alpha < 5$ Grad	209	52,6
Gesamt	397	100

Der Tabelle 11 ist zu entnehmen, dass mehr als die Hälfte der in die Studie eingeschlossenen Probandinnen (52,6%) bei der Durchführung der bioelektrischen Impedanzanalyse einen niedrigen Phasenwinkel kleiner 5 Grad zeigte. Nur 188 Patientinnen (47,4%) wiesen einen ausreichenden Phasenwinkel ≥ 5 Grad auf.

Tabelle 12 Häufigkeitsverteilung des Phasenwinkels α

Phasenwinkel α	Absolute Häufigkeiten (n)	Anteil (%)	Kumulativer Anteil (%)
$2,0 < \alpha < 2,9$	8	2,02	2,02
$3,0 < \alpha < 3,9$	41	10,33	12,34
$4,0 < \alpha < 4,9$	159	40,05	52,39
$5,0 < \alpha < 5,9$	153	38,54	90,93
$6,0 < \alpha < 6,9$	29	7,30	98,24
$7,0 < \alpha < 7,9$	2	0,50	98,74
$8,0 < \alpha < 8,9$	4	1,01	99,75
$\alpha \geq 9,0$	1	0,25	100,00
Gesamt	397	100,00	

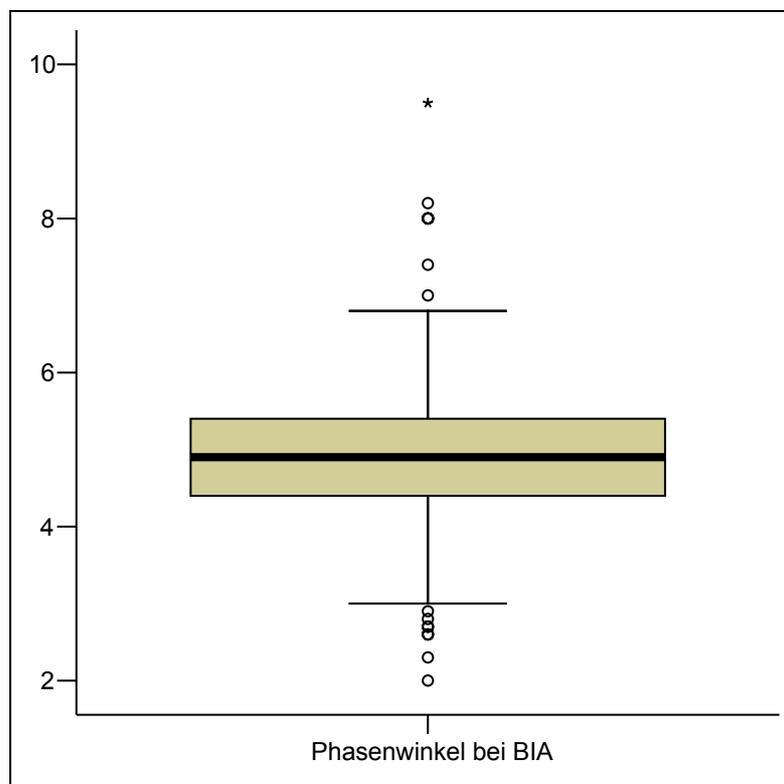


Abbildung 8 Boxplot-Verteilung des Phasenwinkels α

Die Tabelle 12 und der dazugehörige Boxplot in Abbildung 8 zeigen die Häufigkeitsverteilung des Phasenwinkels α . Der kleinste ermittelte Phasenwinkel betrug 2 Grad, der größte gemessene Phasenwinkel 9,5 Grad. Der Mittelwert lag bei 4,92 Grad (Median: 4,9 Grad). Ein Winkel von über 9 Grad trat nur bei einer Patientin auf. Bei 49 Studienteilnehmerinnen (12,34%) ließen sich sogar Phasenwinkel unter 4 Grad ableiten.

4.1.4 Ergebnisse des Malnutrition Screening Tools

Tabelle 13 Charakterisierung der Probandinnen nach dem Risiko im Malnutrition Screening Tool

MST Score	Absolute Häufigkeiten (n)	Anteil (%)
<2	267	67,3
≥2	130	32,7
Gesamt	397	100

Die Tabelle 13 zeigt, dass von den 397 Probandinnen insgesamt 130 Studienteilnehmerinnen (32,7%) im Malnutrition Screening Tool Punktwerte von ≥ 2 erreichten und somit ein auffälliges Ergebnis aufwiesen. Bei 67,3% (n=267) der Frauen lag kein MST-Risiko vor, da diese Patientinnen MST-Punktergebnisse von < 2 erzielt hatten.

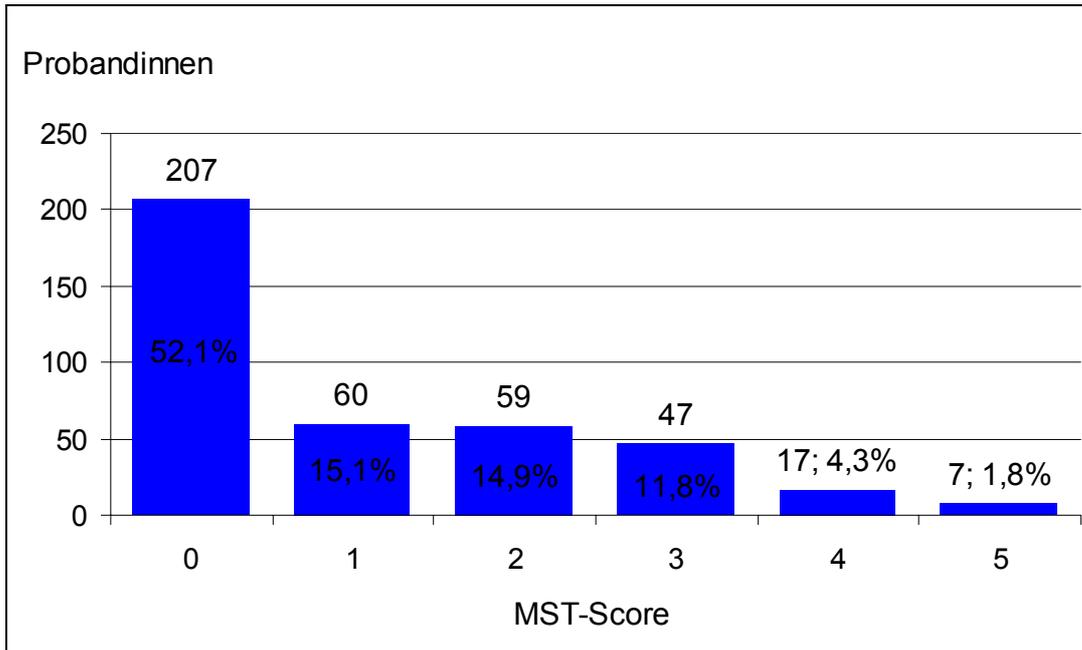


Abbildung 9 Histogramm MST-Score

Im Malnutrition Screening Tool können Punktergebnisse zwischen 0 und 5 Punkten erzielt werden. In der Abbildung 9 ist die Häufigkeitsverteilung der einzelnen MST-Punktergebnisse dargestellt. Der Mittelwert betrug 1,06 Punkte (Median 0). Von den 130 Studienteilnehmerinnen mit Risiko im Malnutrition Screening Tool erreichten 106 Patientinnen (81,5%) ein Ergebnis von 2 oder 3 Punkten. Insgesamt 24 Patientinnen erzielten sogar einen höchst alarmierenden MST-Score von 4 oder 5.

4.1.5 Ergebnisse der 24-Stunden Nahrungsanamnese

Tabelle 14 Charakterisierung der Probandinnen nach der auf den Sollwert bezogenen zugeführten Energiemenge (in kcal); erhoben in der 24-Stunden Nahrungsanamnese

Anteil der zugeführten kcal vom Sollwert (b)	Absolute Häufigkeiten (n)	Anteil (%)	Kumulativer Anteil (%)
b ≥ 80%	211	53,1	53,1
80% > b ≥ 60%	93	23,4	76,6
b < 60%	93	23,4	100,0
Gesamt	397	100,0	

In der Tabelle 14 ist die Charakterisierung der Probandinnen nach den in der 24-Stunden Nahrungsanamnese retrospektiv ermittelten zugeführten Energiemengen (in kcal) bezogen auf den Sollwert dargestellt. 211 Probandinnen (53,1%) nahmen somit innerhalb der betrachteten 24 Stunden eine Energiemenge auf, die 80% oder mehr des täglichen Sollwertes entsprach. 23,4% der Studienteilnehmerinnen (n=93) erreichten bei der Nahrungszufuhr weniger als 80%, jedoch mindestens 60% der empfohlenen Energietagesmenge. Weitere 23,4% der Probandinnen (n=93) nahmen weniger als 60% der empfohlenen täglichen Energiemenge zu sich.

Tabelle 15 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälligen und unauffälligen 24-Stunden Nahrungsanamnesen

24-Stunden Nahrungsanamnese	Absolute Häufigkeiten (n)	Anteil (%)
Auffällig	186	46,9
Unauffällig	211	53,1
Gesamt	397	100,0

Die Tabelle 15 zeigt, dass 186 Probandinnen (46,9%) innerhalb der retrospektiv betrachteten 24 Stunden weniger als 80% des empfohlenen D-A-CH-Referenzwertes für die tägliche Energiezufuhr erzielt haben. Entsprechend den

DGEM-Leitlinien für enterale Ernährung, nach denen eine unzureichende Energieaufnahme vorliegt, wenn die tägliche orale Energiezufuhr unter 60 bis 80% des Bedarfs liegt, wurde als Grenzwert für die Klassifizierung der Nahrungsanamnesen als „unauffällig“ bzw. „auffällig“ eine tägliche Energieaufnahme von weniger als 80% der empfohlenen Energiemenge definiert.(4) Bei den soeben beschriebenen 186 Patientinnen lag somit aufgrund einer unzureichenden Energieaufnahme von unter 80% des Sollwertes eine auffällige Nahrungsanamnese vor.

Bei 53,1% der Patientinnen (n=211) hingegen gestaltete sich die 24-Stunden Nahrungsanamnese unauffällig. Bei diesen Studienteilnehmerinnen ergab die Durchführung der Nahrungsanamnese eine Energiezufuhr, die mindestens 80% des Energiesollwertes entsprach.

4.2 Überprüfung der Fragestellungen

4.2.1 Zusammenhang zwischen Malnutrition Screening Tool und 24-Stunden Nahrungsanamnese bei niedrigem Phasenwinkel α (1. Teilfragestellung)

Vor dem Hintergrund der ersten Teilfragestellung, ob Patientinnen mit einem niedrigen Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse und einem risikobesetzten MST-Score auch im 24-Stunden Nahrungsrecall auffällig waren, wurde die statistische Unabhängigkeit der Variablen anhand des Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstests nach Pearson überprüft. Die Tabelle 16 zeigt die Häufigkeiten von unauffälligen und auffälligen 24-Stunden Nahrungsanamnesen in Abhängigkeit vom MST-Risiko unter der Bedingung, dass der Phasenwinkel α kleiner 5 Grad ist. Bei 84 der 209 Probandinnen (40,2%), bei denen in der bioelektrischen Impedanzanalyse ein zu niedriger Phasenwinkel α ermittelt werden konnte, lag zusätzlich auch ein MST-Risiko vor.

Tabelle 16 Charakterisierung der Probandinnen nach der 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom MST-Risiko wenn $\alpha < 5^\circ$ ist

MST-Risiko	Nahrungsanamnese						p
	Unauffällig		Auffällig		Gesamt		
	n	in %	n	in %	n	in %	
Mangelernährungsrisiko nein (MST-Score < 2)	80	64,0	45	36,0	125	100,0	
Mangelernährungsrisiko ja (MST-Score \geq 2)	34	40,5	50	59,5	84	100,0	0,001
Gesamt	114	54,5	95	45,5	209	100,0	

Bei den übrigen 125 Patientinnen (59,8%) mit zu niedrigem Phasenwinkel α ergab die Durchführung des Malnutrition Screening Tools Werte kleiner 2.

59,5% der Frauen (n=50), bei denen die Datenauswertung sowohl einen Phasenwinkel α kleiner 5 Grad als auch ein MST-Risiko ergab, zeigten zusätzlich eine auffällige Nahrungsanamnese. Die übrigen 34 Patientinnen (40,5%) lagen mit ihrer täglichen Energiezufuhr im Normbereich. Als statistisches Signifikanzniveau wurde bei allen Tests $p \leq 0,05$ gewählt. Die Durchführung des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson zur Überprüfung der Unabhängigkeit der beiden Merkmale MST-Risiko und Nahrungsanamnese und somit indirekt des Zusammenhanges dieser beiden Variablen unter der Voraussetzung, dass α kleiner 5 Grad ist, ergab einen signifikanten Chi-Quadrat-Wert ($p=0,001$). Studienteilnehmerinnen, die sowohl einen niedrigen Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse als auch ein MST-Risiko aufwiesen, zeigten in der Regel auch in der 24-Stunden Nahrungsanamnese eine ungenügende Energiezufuhr im Sinne einer inadäquaten Nahrungsaufnahme. Es konnte ein signifikanter Zusammenhang der Variablen nachgewiesen werden.

Zur Beurteilung des erhaltenen Resultates wurden die prädiktiven Werte ermittelt. Der positive prädiktive Wert (Sensitivität) liegt bei 0,60. Der negative

prädiktive Wert (Spezifität) liegt bei 0,64. Den Zusammenhang zwischen der Sensitivität und der Spezifität zeigt die ROC-Kurve (Receiver Operating Characteristic). Die Fläche unterhalb der ROC-Kurve zur 45 Grad-Linie ist ein Maß für die Aussagekraft des Tests. Die Fläche beträgt in diesem Fall 0,62. Bei einem Test ohne Vorhersagekraft würde der Wert bei 0,5 und im Maximalfall bei 1 liegen.

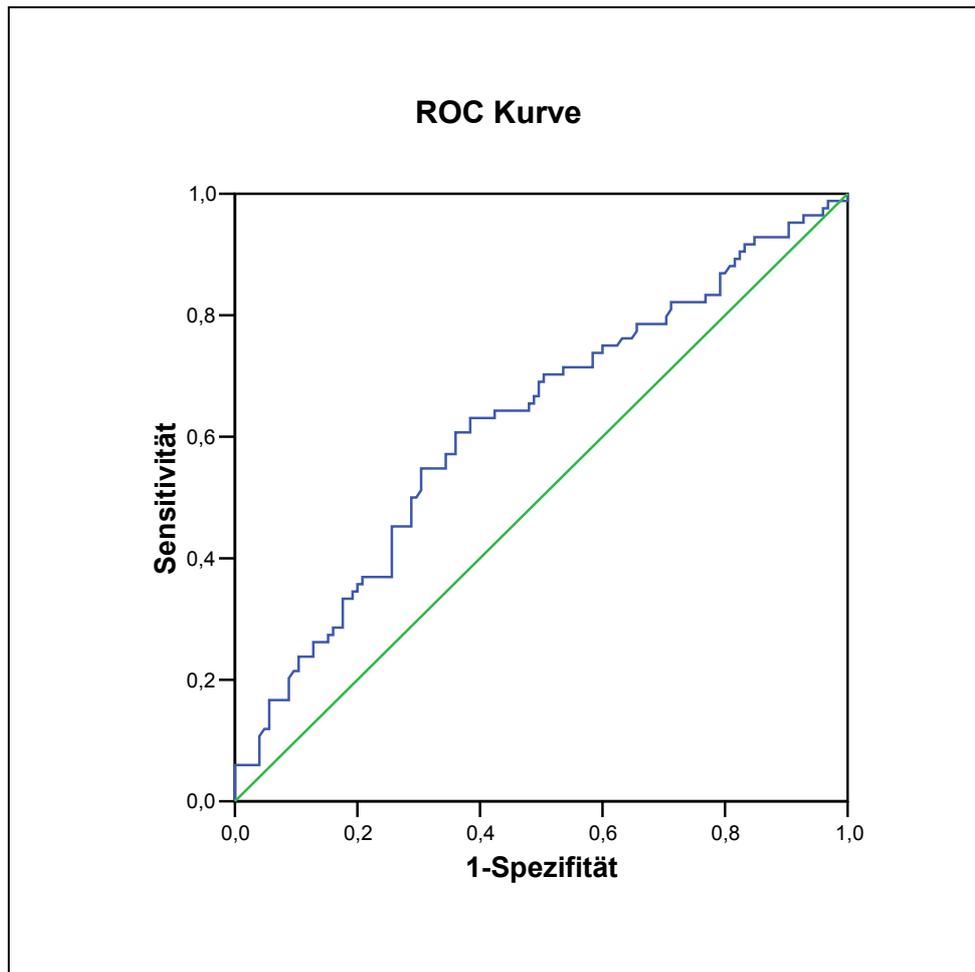


Abbildung 10 ROC Kurve zur Teilfragestellung 1

4.2.2 Zusammenhang zwischen Malnutrition Screening Tool und 24-Stunden Nahrungsanamnese bei ausreichendem Phasenwinkel α (2. Teilfragestellung)

Zur Überprüfung der zweiten Teilfragestellung, ob die retrospektive Nahrungsanamnese über 24 Stunden bei Patientinnen mit einem ausreichendem Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse und ohne MST-Risiko ebenfalls unauffällig war, wurde wieder der Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest nach Pearson angewandt. In der Tabelle 17 sind die Häufigkeiten von auffälligen und unauffälligen 24-Stunden Nahrungsanamesen in Abhängigkeit vom MST-Risiko unter der Bedingung, dass der Phasenwinkel $\alpha \geq 5$ Grad ist, abgebildet.

Tabelle 17 Charakterisierung der Probandinnen nach der 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom MST-Risiko wenn $\alpha \geq 5^\circ$ ist

MST-Risiko	Nahrungsanamnese						p
	Unauffällig		Auffällig		Gesamt		
	n	in %	n	in %	n	in %	
Nicht vorhanden (MST-Score <2)	79	55,6	63	44,4	142	100,0	
Vorhanden (MST-Score ≥ 2)	18	39,1	28	60,9	46	100,0	0,062
Gesamt	97	51,6	91	48,4	188	100,0	

Nur 46 der 188 Patientinnen (24,5%) mit ausreichendem Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse wiesen dennoch im Malnutrition Screening Tool ein Punktergebnis von ≥ 2 und somit ein MST-Risiko auf. Die übrigen 75,5% (n=142) zeigten sowohl einen ausreichenden Phasenwinkel α als auch einen MST-Score ohne Risiko. Von den 142 Studienteilnehmerinnen, die sowohl einen ausreichenden Phasenwinkel α hatten als auch hinsichtlich des Malnutrition Screening Tools als risikofrei eingestuft wurden, zeigte mehr als die Hälfte, d.h. 79 Probandinnen (55,6%) eine unauffällige Nahrungsanamnese. 44,4% dieser Patientinnen (n=63) waren jedoch in ihrer Nahrungsanamnese auffällig. Bei

60,9% (n=28) der Patientinnen, welche zwar über einen ausreichenden Phasenwinkel α verfügten, jedoch ein MST-Risiko aufwiesen, konnte eine auffällige 24-Stunden Nahrungsanamnese erhoben werden. Die Auswertung der Nahrungsanamnesen der übrigen 18 Patientinnen (39,1%) hatte keine Auffälligkeiten ergeben.

Die Durchführung des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson zur Überprüfung der Unabhängigkeit der beiden Merkmale MST-Risiko und Nahrungsanamnese und somit indirekt des Zusammenhanges dieser beiden Variablen unter der Voraussetzung, dass $\alpha \geq 5$ Grad ist, ergab einen nicht signifikanten Wert ($p=0,062$). Patientinnen mit einem ausreichenden Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse und ohne Risiko im Malnutrition Screening Tool zeigten sich in ihrer 24-Stunden Nahrungsanamnese nicht signifikant unauffällig.

Da kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Variablen zu finden ist, wenn die gesamte Gruppe der Patientinnen, deren Phasenwinkel $\alpha \geq 5$ Grad ist, betrachtet wird, wurden die einzelnen Karzinomentitäten der Gesamtkohorte separat untersucht, um zu prüfen, ob sich innerhalb der Karzinomgruppen signifikante Variablenzusammenhänge ergeben.

Tabelle 18 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom MST-Risiko und der Karzinomentität wenn $\alpha \geq 5^\circ$ ist

Karzinom-entität	MST-Risiko	Nahrungsanamnese						p
		Unauffällig		Auffällig		Gesamt		
		n	in %	n	in %	n	in %	
Mamma-Ca	nicht vorhanden ($\mu < 2$)	37	41,1	35	38,9	72	80,0	0,196
	vorhanden ($\mu \geq 2$)	6	6,7	12	13,3	18	20,0	
<i>Summe</i>		<i>43</i>	<i>47,8</i>	<i>47</i>	<i>52,2</i>	<i>90</i>	<i>100,0</i>	
Ovarial-Ca	nicht vorhanden ($\mu < 2$)	24	42,1	13	22,8	37	64,9	0,096
	vorhanden ($\mu \geq 2$)	8	14,0	12	21,1	20	35,1	
<i>Summe</i>		<i>32</i>	<i>56,1</i>	<i>25</i>	<i>43,9</i>	<i>57</i>	<i>100,0</i>	
Zervix-Ca	nicht vorhanden ($\mu < 2$)	12	44,4	9	33,3	21	77,8	N/A
	vorhanden ($\mu \geq 2$)	3	11,1	3	11,1	6	22,2	
<i>Summe</i>		<i>15</i>	<i>55,6</i>	<i>12</i>	<i>44,4</i>	<i>27</i>	<i>100,0</i>	
Vulva-Ca	nicht vorhanden ($\mu < 2$)	-	0,0	2	66,7	2	66,7	N/A
	vorhanden ($\mu \geq 2$)	1	33,3	-	0,0	1	33,3	
<i>Summe</i>		<i>1</i>	<i>33,3</i>	<i>2</i>	<i>66,7</i>	<i>3</i>	<i>100,0</i>	
Endometrium-Ca	nicht vorhanden ($\mu < 2$)	6	60,0	3	30,0	9	90,0	N/A
	vorhanden ($\mu \geq 2$)	-	0,0	1	10,0	1	10,0	
<i>Summe</i>		<i>6</i>	<i>60,0</i>	<i>4</i>	<i>40,0</i>	<i>10</i>	<i>100,0</i>	
Uterussarkom	nicht vorhanden ($\mu < 2$)	-	0,0	1	100,0	1	100,0	N/A
	vorhanden ($\mu \geq 2$)	-	0,0	-	0,0	-	0,0	
<i>Summe</i>		<i>-</i>	<i>0,0</i>	<i>1</i>	<i>100,0</i>	<i>1</i>	<i>100,0</i>	
Gesamt		97	51,6	91	48,4	188	100,0	

μ = MST-Score; Ca = Karzinom

Da die Approximationsbedingung für die Anwendung des Tests, dass in höchstens 20% der Felder der Tabelle die erwarteten Häufigkeiten kleiner 5 sind, nur für die Gruppen Mamma- und Ovarialkarzinom erfüllt wurden, können nur diese Testergebnisse verwendet werden. Für die übrigen Karzinomgruppen waren aufgrund zu kleiner Fallzahlen die notwendigen Voraussetzungen des Tests nicht gegeben. Tabelle 18 zeigt die Häufigkeiten auffälliger und unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnesen in Abhängigkeit von der Karzinomentität und vom MST-Risiko unter der Bedingung, dass der Phasenwinkel $\alpha \geq 5$ Grad ist.

Von den 90 Patientinnen mit Mammakarzinom und ausreichendem Phasenwinkel α hatten 72 Probandinnen (80%) kein Risiko im Malnutrition Screening Tool. 37 Studienteilnehmerinnen (41,1%) wiesen sowohl einen risikofreien MST-Score als auch eine unauffällige 24-Stunden Nahrungsanamnese auf, während jedoch mit 38,9% (n=35) fast ebenso viele Probandinnen trotz eines unauffälligen MST-Scores eine auffällige Nahrungsanamnese boten.

Von den insgesamt 57 Probandinnen mit einem Ovarialkarzinom und ausreichendem Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse zeigten 64,9% der Frauen (n=37) kein MST-Risiko. 24 Patientinnen (42,1%) zeigten sowohl einen blanden MST-Score als auch eine unauffällige 24-Stunden Nahrungsanamnese. 22,8% der Studienteilnehmerinnen (n=13) mit Ovarialkarzinom wiesen trotz eines fehlenden MST-Risikos einen auffälligen Nahrungsrecall auf.

Die Durchführung des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson zur Überprüfung der Unabhängigkeit der beiden Merkmale MST-Risiko und Nahrungsanamnese und somit indirekt des Zusammenhanges dieser beiden Variablen unter der Voraussetzung, dass $\alpha \geq 5$ Grad ist, ergab sowohl für die Diagnosegruppe Mammakarzinom (p=0,196) als auch für die Patientengruppe mit Ovarialkarzinom (p=0,096) einen nicht signifikanten Wert. Die separate

Betrachtung der einzelnen Karzinomgruppen ergab weiterhin keine signifikanten Ergebnisse. Patientinnen der beiden größten Diagnosegruppen Mamma- und Ovarialkarzinom mit einem ausreichenden Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse und ohne Risiko im Malnutrition Screening Tool zeigten sich in ihrer 24-Stunden Nahrungsanamnese nicht signifikant unauffällig.

Es wurde weiterhin untersucht, ob ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Variablen MST-Risiko und Nahrungsanamnese in der Patientengruppe mit ausreichendem Phasenwinkel α zu finden ist, wenn Probandinnen mit einer Erstdiagnose und Studienteilnehmerinnen mit einer Rezidivkrankung separat betrachtet werden.

Tabelle 19 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom MST-Risiko sowie von Erstdiagnose bzw. Rezidiv wenn $\alpha \geq 5^\circ$ ist

	MST-Risiko	Nahrungsanamnese						p
		Unauffällig		Auffällig		Gesamt		
		n	in %	n	in %	n	in %	
Erstdiagnose nicht vorhanden ($\mu < 2$)		51	40,2	45	35,4	96	75,6	0,307
	vorhanden ($\mu \geq 2$)	13	10,2	18	14,2	31	24,4	
<i>Summe</i>		<i>64</i>	<i>50,4</i>	<i>63</i>	<i>49,6</i>	<i>127</i>	<i>100,0</i>	
Rezidiv	nicht vorhanden ($\mu < 2$)	28	45,9	18	29,5	46	75,4	0,079
	vorhanden ($\mu \geq 2$)	5	8,2	10	16,4	15	24,6	
<i>Summe</i>		<i>33</i>	<i>54,1</i>	<i>28</i>	<i>45,9</i>	<i>61</i>	<i>100,0</i>	
Gesamt		97	51,6	91	48,4	188	100,0	

μ = MST-Score

Die Tabelle 19 zeigt die Häufigkeiten auffälliger und unauffälliger Nahrungsanamesen in Abhängigkeit von dem Vorliegen einer Erstdiagnose bzw. einer Rezidivkrankung sowie von dem MST-Risiko unter der Bedingung, dass der Phasenwinkel $\alpha \geq 5$ Grad ist. Von den 188 Patientinnen, bei denen die

Durchführung der bioelektrischen Impedanzanalyse einen ausreichenden Phasenwinkel $\alpha \geq 5$ Grad ergeben hat, litten insgesamt 127 Frauen (67,5%) an einer Ersterkrankung, während 61 Probandinnen (32,5%) an einem Rezidiv erkrankt waren. 40,2% der Studienteilnehmerinnen (n=51) mit Ersterkrankung und ausreichendem Phasenwinkel α zeigten sowohl einen risikofreien MST-Score als auch eine unauffällige Nahrungsanamnese. 45 Probandinnen (35,4%) wiesen jedoch trotz eines blanden MST-Scores einen auffälligen 24-Stunden Nahrungsrecall auf.

In der Gruppe der Patientinnen mit Rezidiverkrankung und ausreichendem Phasenwinkel α boten 28 Probandinnen (45,9%) sowohl einen risikofreien MST-Score als auch eine unauffällige 24-Stunden Nahrungsanamnese. 29,5% der Probandinnen (n=18) dieser Gruppe zeigten trotz eines blanden MST-Punktwertes eine auffällige Nahrungsanamnese. Die Durchführung des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson zur Überprüfung der Unabhängigkeit der beiden Merkmale MST-Risiko und Nahrungsanamnese und somit indirekt des Zusammenhanges dieser beiden Variablen unter der Voraussetzung, dass $\alpha \geq 5$ Grad ist, ergab sowohl für die Patientengruppe mit Ersterkrankung ($p=0,307$) als auch für die mit Rezidiverkrankung ($p=0,079$) einen nicht signifikanten Wert. Die Unterteilung der Patientengruppe in Erstdiagnosen und Rezidive ergab keine signifikanten Ergebnisse. Weder Patientinnen mit Ersterkrankung noch mit Rezidiverkrankung zeigten sich bei ausreichendem Phasenwinkel α und ohne MST-Risiko in ihrer 24-Stunden Nahrungsanamnese signifikant unauffällig.

Als nächstes wurde untersucht, ob ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Variablen MST-Risiko und 24-Stunden Nahrungsanamnese in der Probandengruppe mit einem ausreichenden Phasenwinkel α vorliegt, wenn Probandinnen mit Metastasierung und ohne Metastasen separat betrachtet werden.

Tabelle 20 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom MST-Risiko und dem Vorhandensein bzw. Fehlen von Metastasen wenn $\alpha \geq 5^\circ$ ist

	MST-Risiko	Nahrungsanamnese						p
		Unauffällig		Auffällig		Gesamt		
		n	in %	n	in %	n	in %	
Keine Metastasen	nicht vorhanden ($\mu < 2$)	56	42,7	43	32,8	99	75,6	0,154
	vorhanden ($\mu \geq 2$)	13	9,9	19	14,5	32	24,4	
<i>Summe</i>		<i>69</i>	<i>52,7</i>	<i>62</i>	<i>47,3</i>	<i>131</i>	<i>100,0</i>	
Metastasen	nicht vorhanden ($\mu < 2$)	23	40,4	20	35,1	43	75,4	0,358
	vorhanden ($\mu \geq 2$)	5	8,8	9	15,8	14	24,6	
<i>Summe</i>		<i>28</i>	<i>49,1</i>	<i>29</i>	<i>50,9</i>	<i>57</i>	<i>100,0</i>	
Gesamt		97	51,6	91	48,4	188	100,0	

μ = MST-Score

Die Tabelle 20 zeigt die Häufigkeiten auffälliger und unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnesen in Abhängigkeit vom Vorliegen oder Fehlen von Metastasen sowie vom MST-Risiko unter der Bedingung, dass $\alpha \geq 5$ Grad ist. Von den 188 Patientinnen, bei denen die Durchführung der bioelektrischen Impedanzanalyse einen ausreichenden Phasenwinkel $\alpha \geq 5$ Grad ergeben hatte, waren 131 Frauen (69,7%) metastasenfrei. Bei 57 Studienteilnehmerinnen (30,3%) lag eine Metastasierung vor. Der Tabelle 20 ist zu entnehmen, dass von den metastasenfremen Probandinnen 42,7% (n=56) sowohl einen risikofreien MST-Score als auch einen unauffälligen 24-Stunden Nahrungsrecall aufwiesen. 32,8% der metastasenfremen Studienteilnehmerinnen (n=43) zeigten wiederum trotz eines fehlenden MST-Risikos eine auffällige 24-Stunden Nahrungsanamnese. In der Gruppe der Patientinnen mit Metastasierung und ausreichendem Phasenwinkel α zeigten von den 57 Studienteilnehmerinnen 23 Frauen (40,4%) sowohl einen unauffälligen MST-Score als auch eine blande Nahrungsanamnese. 35,1% der Probandinnen (n=20) wiesen jedoch bei

risikofreiem MST-Punktergebnis eine auffällige Nahrungsanamnese auf. Die Durchführung des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson zur Überprüfung der Unabhängigkeit der beiden Merkmale MST-Risiko und Nahrungsanamnese und somit indirekt des Zusammenhanges dieser beiden Variablen unter der Voraussetzung, dass $\alpha \geq 5$ Grad ist, ergab für beide Patientengruppen (ohne Metastasierung $p=0,154$; mit Metastasierung $p=0,358$) nicht signifikante Werte. Die Unterteilung der Patientinnen nach dem Vorliegen bzw. Fehlen von Metastasen ergab keine signifikanten Ergebnisse. Weder metastasenfreie Patientinnen noch Probandinnen mit metastasierter Erkrankung zeigten sich bei ausreichendem Phasenwinkel α und fehlendem MST-Risiko in der 24-Stunden Nahrungsanamnese signifikant unauffällig.

4.2.3 Zusammenhang zwischen Phasenwinkel α und 24-Stunden Nahrungsanamnese (3. Teilfragestellung)

Tabelle 21 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom Phasenwinkel α

Phasenwinkel α	Nahrungsanamnese						p
	Unauffällig		Auffällig		Gesamt		
	n	in %	n	in %	n	in %	
$\alpha \geq 5^\circ$	97	51,6	91	48,4	188	100	
$\alpha < 5^\circ$	114	54,5	95	45,5	209	100	0,615
Gesamt	211	53,1	186	46,9	397	100	

Um entsprechend der dritten Teilfragestellung zu untersuchen, ob ein Zusammenhang zwischen den beiden Variablen Phasenwinkel α und 24-Stunden Nahrungsanamnese vorliegt, wurde wie auch bei den anderen beiden Teilfragestellungen die Unabhängigkeit beider Merkmale mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson überprüft. Die Tabelle 21 zeigt die Häufigkeiten auffälliger und unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnesen in Abhängigkeit vom Phasenwinkel α . Von den 397 in die Studiauswertung eingeschlossenen Patientinnen ließ sich wie bereits zuvor geschildert bei 209 Patientinnen (52,6%)

ein ungenügender Phasenwinkel α kleiner 5 Grad nachweisen. 47,4% (n=188) der Frauen zeigten in der bioelektrischen Impedanzanalyse einen ausreichenden Winkel $\alpha \geq 5$ Grad. In der Patientengruppe mit zu niedrigem Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse ergab die Auswertung der Nahrungsanamnesen bei über der Hälfte der Probandinnen (54,5%, n=114) keine Auffälligkeiten. 95 Frauen (45,5%) hingegen zeigten im 24-Stunden Nahrungsrecall eine ungenügende Energiezufuhr im Sinne einer inadäquaten Nahrungsaufnahme. Von den insgesamt 188 Patientinnen, die über einen ausreichenden Phasenwinkel α verfügten, boten 97 Probandinnen (51,6%) eine blande und 91 Probandinnen eine auffällige 24-Stunden Nahrungsanamnese. Die Durchführung des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson zur Überprüfung der Unabhängigkeit der beiden Merkmale Phasenwinkel α und Nahrungsanamnese und somit indirekt des Zusammenhanges dieser beiden Variablen ergab einen nicht signifikanten Wert ($p=0,615$). Da kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der 24-Stunden Nahrungsanamnese und dem Phasenwinkel α nachgewiesen werden konnte, lässt sich von der Nahrungsanamnese kein Rückschluss auf den Phasenwinkel α ziehen.

Da kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Variablen festzustellen ist, wenn die Patientengesamtheit betrachtet wird, wurden die Karzinomentitäten der Gesamtkohorte separat untersucht und dahingehend analysiert, ob sich in den einzelnen Diagnosegruppen signifikante Variablenzusammenhänge darstellen lassen.

Tabelle 22 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom Phasenwinkel α und der Karzinomentität

Karzinomentität	α	Nahrungsanamnese						p
		Unauffällig		Auffällig		Gesamt		
		n	in %	n	in %	n	in %	
Mamma-Ca	$\alpha \geq 5^\circ$	43	24,4	47	26,7	90	51,1	0,231
	$\alpha < 5^\circ$	49	27,8	37	21,0	86	48,9	
<i>Summe</i>		92	52,3	84	47,7	176	100,0	
Ovarial-Ca	$\alpha \geq 5^\circ$	32	25,8	25	20,2	57	46,0	1
	$\alpha < 5^\circ$	37	29,8	30	24,2	67	54,0	
<i>Summe</i>		69	55,6	55	44,4	124	100,0	
Zervix-Ca	$\alpha \geq 5^\circ$	15	28,3	12	22,6	27	50,9	0,275
	$\alpha < 5^\circ$	10	18,9	16	30,2	26	49,1	
<i>Summe</i>		25	47,2	28	52,8	53	100,0	
Vulva-Ca	$\alpha \geq 5^\circ$	1	7,1	2	14,3	3	21,4	N/A
	$\alpha < 5^\circ$	8	57,1	3	21,4	11	78,6	
<i>Summe</i>		9	64,3	5	35,7	14	100,0	
Endometrium-Ca	$\alpha \geq 5^\circ$	6	25,0	4	16,7	10	41,7	0,680
	$\alpha < 5^\circ$	6	25,0	8	33,3	14	58,3	
<i>Summe</i>		12	50,0	12	50,0	24	100,0	
Tuben-Ca	$\alpha \geq 5^\circ$	-	0,0	-	0,0	-	0,0	N/A
	$\alpha < 5^\circ$	1	50,0	1	50,0	2	100,0	
<i>Summe</i>		1	50,0	1	50,0	2	100,0	
Uterussarkom	$\alpha \geq 5^\circ$	-	0,0	1	25,0	1	25,0	N/A
	$\alpha < 5^\circ$	3	75,0	-	0,0	3	75,0	
<i>Summe</i>		75,0	1	25,0	4	100,0	75,0	
Gesamt		211	53,1	186	46,9	397	100,0	

α = Phasenwinkel; Ca = Karzinom

Die Tabelle 22 zeigt die Häufigkeiten auffälliger und unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnesen in Abhängigkeit von der Karzinomart und dem Phasenwinkel α . Die Approximationsbedingung für die Anwendung des Tests, dass in höchstens 20% der Felder der Tabelle die erwarteten Häufigkeiten kleiner 5 sind, wurden für die Diagnosen Vulva- und Tubenkarzinom sowie Uterussarkom nicht erfüllt. Für die übrigen Karzinomentitäten waren die notwendigen Voraussetzungen gegeben.

Von den 176 Patientinnen mit Mammakarzinom zeigten 43 Probandinnen (24,4%) einen ausreichenden Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse und eine in der 24-Stunden Nahrungsanamnese ermittelte ausreichende Energiezufuhr. Unerwartet boten jedoch 47 Patientinnen (26,7%) mit einem ausreichenden Phasenwinkel α eine auffällige Nahrungsanamnese. Bei 37 Studienteilnehmerinnen mit einem Mammakarzinom (21,0%) konnten sowohl ein ungenügender Phasenwinkel α als auch eine auffällige 24-Stunden Nahrungsanamnese erhoben werden. Dennoch zeigten ebenfalls wider Erwarten mit 27,8% (n=49) mehr Probandinnen trotz eines unzureichenden Phasenwinkels α eine unauffällige Nahrungsanamnese. In der Gruppe der Patientinnen mit Ovarialkarzinom zeigten von den 124 Probandinnen 32 Patientinnen (25,8%) sowohl eine unauffällige Nahrungsanamnese als auch einen ausreichenden Phasenwinkel α . 24,2% der Frauen (n=30) boten bei einem ungenügenden Phasenwinkel α auch einen auffälligen Nahrungsrecall, jedoch wiesen auch in der Gruppe der Ovarialkarzinompatientinnen mit 29,8% (n=37) mehr Studienteilnehmerinnen trotz eines ungenügenden Phasenwinkels α eine unauffällige Nahrungsanamnese auf.

Das Zervixkarzinom stellte in dieser Studie die drittgrößte Diagnosegruppe dar. In dieser Gruppe zeigten von 53 Studienteilnehmerinnen 28,3% (n=15) sowohl einen unauffälligen Phasenwinkel α als auch eine blande Nahrungsanamnese. 30,2% (n=16) der Probandinnen zeigten sich bezüglich beider Parameter auffällig. Die Durchführung des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson zur

Überprüfung der Unabhängigkeit der beiden Merkmale Phasenwinkel α und Nahrungsanamnese und somit indirekt des Zusammenhanges dieser beiden Variablen ergab auch bei separater Betrachtung der einzelnen Diagnosegruppen nicht signifikante Werte (Mammakarzinom $p=0,231$; Ovarialkarzinom $p=1,0$; Zervixkarzinom $p=0,275$; Endometriumkarzinom $p=0,680$). Auch bei getrennter Betrachtung der unterschiedlichen Diagnosegruppen ist ein Rückschluss von den Ergebnissen der 24-Stunden Nahrungsanamnese auf den Phasenwinkel α nicht möglich.

Des Weiteren wurde untersucht, ob ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Variablen Phasenwinkel α und Nahrungsanamnese sichtbar wird, wenn Probandinnen mit einer Erstdiagnose und Studienteilnehmerinnen mit einer Rezidivkrankung getrennt betrachtet werden.

Tabelle 23 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom Phasenwinkel α und von Erstdiagnose bzw. Rezidiv

	Phasen- winkel α	Nahrungsanamnese						p
		Unauffällig		Auffällig		Gesamt		
		n	in %	n	in %	n	in %	
Erstdiagnose	$\alpha \geq 5^\circ$	64	26,2	63	25,8	127	52,0	0,371
	$\alpha < 5^\circ$	66	27,0	51	20,9	117	48,0	
<i>Summe</i>		<i>130</i>	<i>53,3</i>	<i>114</i>	<i>46,7</i>	<i>244</i>	<i>100,0</i>	
Rezidiv	$\alpha \geq 5^\circ$	33	21,6	28	18,3	61	39,9	0,869
	$\alpha < 5^\circ$	48	31,4	44	28,8	92	60,1	
<i>Summe</i>		<i>81</i>	<i>52,9</i>	<i>72</i>	<i>47,1</i>	<i>153</i>	<i>100,0</i>	
Gesamt		211	53,1	186	46,9	397	100,0	

Die Tabelle 23 zeigt die Häufigkeiten auffälliger und unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnesen in Abhängigkeit vom Phasenwinkel α sowie vom Vorliegen

einer Erstdiagnose oder einer Rezidivkrankung. Insgesamt 244 Probandinnen (61,5%) dieser Studie litten an einer Ersterkrankung, bei 38,5% der Studienteilnehmerinnen (n=153) lag ein Rezidiv vor. 64 Patientinnen mit Erstdiagnose einer Krebserkrankung (26,2%) wiesen einen ausreichenden Phasenwinkel α und eine unauffällige 24-Stunden Nahrungsanamnese auf. Jedoch zeigten auch fast ebenso viele Patientinnen (n=63, 25,8%) trotz eines ausreichenden Phasenwinkels α eine auffällige Nahrungsanamnese. 20,9% der Frauen mit Erstdiagnose (n=51) zeigten sich sowohl hinsichtlich des Phasenwinkels α als auch des Nahrungsrecalls auffällig. Entgegen den Erwartungen zeigten jedoch mit 27% (n=66) deutlich mehr Probandinnen bei ungenügendem Phasenwinkel α eine unauffällige Nahrungsanamnese. In der Patientengruppe mit einer Rezidivkrankung boten 33 Probandinnen (21,6%) eine blande Nahrungsanamnese und in der bioelektrischen Impedanzanalyse einen ausreichenden Phasenwinkel α . Dem gegenüber stehen 44 Studienteilnehmerinnen (28,8%) mit unzureichendem Phasenwinkel α und einer in der 24-Stunden Nahrungsanamnese ermittelten inadäquaten Nahrungszufuhr. Auch hier wiesen mit 31,4% (n=48) mehr Patientinnen bei unzureichendem Phasenwinkel α eine unauffällige Nahrungsanamnese auf. Die Durchführung des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson zur Überprüfung der Unabhängigkeit der beiden Merkmale Phasenwinkel α und Nahrungsanamnese und somit indirekt des Zusammenhanges dieser beiden Variablen ergab sowohl für die Gruppe der Patientinnen mit Ersterkrankungen ($p=0,371$) als auch für die mit Rezidivkrankungen ($p=0,869$) nicht signifikante Werte. Die Unterteilung der Patientengesamtheit in Erstdiagnosen und Rezidive ergab keine signifikanten Ergebnisse. Auch hier gilt somit, dass bei Unterteilung der Gesamtkohorte in Erst- und Rezidivkrankungen und anschließender getrennter Betrachtung dieser Untergruppen weiterhin nicht von den Ergebnissen der 24-Stunden Nahrungsanamnese auf den Phasenwinkel α geschlossen werden kann.

Schließlich wurden die Studiendaten dahingehend analysiert, ob ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Variablen Phasenwinkel α und

Nahrungsanamnese darzustellen ist, wenn metastasenfrie Probandinnen getrennt von Studienteilnehmerinnen mit metastasierter Erkrankung betrachtet werden.

Tabelle 24 Charakterisierung der Probandinnen nach auffälliger bzw. unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnese in Abhängigkeit vom Phasenwinkel α und dem Vorhandensein bzw. Fehlen von Metastasen

	Phasen- winkel α	Nahrungsanamnese						p
		Unauffällig		Auffällig		Gesamt		
		n	in %	n	in %	n	in %	
Keine Metastasen	$\alpha \geq 5^\circ$	69	26,1	62	23,5	131	49,6	0,536
	$\alpha < 5^\circ$	76	28,8	57	21,6	133	50,4	
<i>Summe</i>		<i>145</i>	<i>54,9</i>	<i>119</i>	<i>45,1</i>	<i>264</i>	<i>100,0</i>	
Metastasen	$\alpha \geq 5^\circ$	28	21,1	29	21,8	57	42,9	1
	$\alpha < 5^\circ$	38	28,6	38	28,6	76	57,1	
<i>Summe</i>		<i>66</i>	<i>49,6</i>	<i>67</i>	<i>50,4</i>	<i>133</i>	<i>100,0</i>	
Gesamt		211	53,1	186	46,9	397	100,0	

Die Tabelle 24 zeigt die Häufigkeiten auffälliger und unauffälliger 24-Stunden Nahrungsanamnesen in Abhängigkeit vom Phasenwinkel α sowie vom Vorliegen oder Fehlen von Metastasen. 264 Probandinnen (66,5%) waren zum Zeitpunkt der Datenerhebung metastasenfrei, bei 33,5% der Studienteilnehmerinnen (n=133) lagen Metastasen vor. Unter den Patientinnen ohne Metastasierung fanden sich 69 Probandinnen (26,1%), die sowohl einen ausreichenden Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse als auch eine blande 24-Stunden Nahrungsanamnese boten. Während 57 Frauen (21,6%) hingegen sowohl einen zu niedrigen Phasenwinkel α als auch eine unzureichende Energiezufuhr im 24-Stunden Nahrungsrecall zeigten, wiesen 76 Probandinnen (28,8%) trotz eines unzureichenden Phasenwinkels α eine blande Nahrungsanamnese auf. In der Gruppe der Patientinnen mit Metastasierung zeigten 21,1% der Probandinnen (n=28) einen ausreichenden Phasenwinkel α und eine unauffällige 24-Stunden Nahrungsanamnese, während 21,8% (n=29) der Studienteilnehmerinnen trotz eines adäquaten Phasenwinkels α eine

auffällige Nahrungsanamnese boten. 38 Frauen (28,6%) waren hinsichtlich beider Parameter auffällig, während dieselbe Anzahl an Patientinnen trotz eines auffälligen Ergebnisses in der bioelektrischen Impedanzanalyse einen unauffälligen Nahrungsrecall zeigte. Die Durchführung des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson zur Überprüfung der Unabhängigkeit der beiden Merkmale Phasenwinkel α und Nahrungsanamnese und somit indirekt des Zusammenhanges dieser beiden Variablen ergab für beide Patientengruppen (ohne Metastasierung $p=0,536$; mit Metastasierung $p=1,0$) nicht signifikante Werte. Die Unterteilung der Patientinnen nach dem Vorliegen oder Fehlen von Metastasen ergab keine signifikanten Ergebnisse. Auch nach Unterteilung der Gesamtpatientengruppe in Patientinnen mit und ohne Metastasierungsprozess und anschließender Betrachtung dieser Untergruppen kann weiterhin nicht von den Ergebnissen der 24-Stunden Nahrungsanamnese auf den Phasenwinkel α geschlossen werden.

5 Diskussion

Krebspatienten haben im Allgemeinen ein großes Risiko für die Entwicklung von Ernährungsdefiziten und aller damit verbundenen Komplikationen.(2;9;28;32;59;61;78;84) Die vorliegende Studie bestätigt einmal mehr, dass auch in der gynäkologischen Onkologie Mangelernährungszustände ein häufiges Problem des klinischen Alltags sind. Sie steht somit im Einklang mit anderen klinischen Studien.(50;63;78)

Brustkrebs ist die häufigste Krebsneuerkrankung der Frau, was sich auch in der Häufigkeitsverteilung der Diagnosen dieser Studie widerspiegelt. Die deskriptive Auswertung zeigt, dass das Mammakarzinom mit 44,3% die häufigste Erkrankung unter den Teilnehmerinnen dieser Studie war. Krebserkrankungen des Gebärmutterkörpers (Korpuskarzinome), welche zumeist vom Endometrium ausgehen, stellen die häufigste Krebslokalisation des weiblichen Genitaltraktes dar. Das Endometriumkarzinom nahm jedoch in der Gesamtverteilung der Karzinomentitäten mit einem prozentualen Anteil von 6,0% in der vorliegenden Studie eine untergeordnete Position ein. Die zweithäufigste Diagnose stellte das Ovarialkarzinom mit 31,2% dar, gefolgt vom Zervixkarzinom mit einem prozentualen Anteil von 13,4%. Die Häufigkeit der Diagnose des Ovarialkarzinoms im Rahmen der vorliegenden Studie lässt sich dadurch erklären, dass die Klinik für Frauenheilkunde und Geburtsmedizin, Charité, Campus Rudolph-Virchow-Klinikum in Berlin, ein Kompetenzzentrum für die Therapie von Ovarialkarzinomen ist. Auch in der Gesamtbevölkerung ist die Erkrankungshäufigkeit für das Ovarialkarzinom höher als für den Gebärmutterhalskrebs.(14)

Willard et al. fanden bei 30% aller untersuchten allgemeininternistischen Patienten einen ungenügenden Ernährungsstatus. *Pirlich et al.* wiesen in zwei großen Malnutritionsstudien an deutschen Krankenhäusern Mangelernährungszustände bei 24% bis 27% der Patienten nach. Die Prävalenz

von Mangelernährung lag dabei bei malignen Erkrankungen signifikant höher als bei non-malignen Erkrankungen. Bei onkologischen Patienten lag der prozentuale Anteil von mangelernährten Patienten bei 37,6% bis 50,9%.(68;69)

In der vorliegenden Studie wurden 397 Probandinnen mit malignen gynäkologischen Tumoren bezüglich ihres Ernährungszustandes mittels unterschiedlicher Methoden prospektiv evaluiert. Die Ergebnisse der bioelektrischen Impedanzanalyse zeigten bei 52,6% der Patientinnen einen niedrigen Phasenwinkel unter 5 Grad. Somit lag bei jeder zweiten Probandin ein defizitärer Ernährungszustand vor. Die Ergebnisse des orientierenden Malnutrition Screening Tools beschrieben ein Drittel (32,7%) der Studienteilnehmerinnen als mangelernährt bzw. es bestand für diese Patientinnen ein Risiko für eine Malnutrition. Nach den Ergebnissen der 24-Stunden Nahrungsanamnese konnten 46,9% der Studienteilnehmerinnen als „auffällig“ bezüglich ihrer aktuellen Nahrungszufuhr klassifiziert werden. In Abhängigkeit vom angewandten Verfahren wurden somit bei 32,7% bis 52,6% der Fälle eine Mangelernährung bzw. eine ungenügende Nahrungszufuhr diagnostiziert. Die Prävalenzrate entsprach somit den in den letzten Jahren beschriebenen Häufigkeiten für das Vorkommen von Mangelernährung bei Krebspatienten.(2;59;61;68;69;78;79) Der Einfluss der Anwendung unterschiedlicher diagnostischer Verfahren und Kriterien auf die ermittelte Prävalenz von Mangelernährungszuständen wurde bereits von *Naber et al.* beschrieben. Die Autoren zeigten, dass in Abhängigkeit von der eingesetzten Methodik die Prävalenz von Ernährungsdefiziten bei internistischen Patienten zwischen 45 und 62% lag.(59)

Der Hauptaspekt der vorliegenden Studie lag jedoch in der Klärung, ob die alleinige Durchführung eines Nahrungsrecalls über 24 Stunden ausreichend ist, um den Ernährungszustand eines Patienten zu beurteilen. Der prozentuale Anteil von 46,9% der als „auffällig“ klassifizierten Probandinnen entspricht somit in erster Linie den in der Literatur beschriebenen Prävalenzraten von

Ernährungsdefiziten bei Krebspatienten, zumal auch 52,6% aller Studienteilnehmerinnen einen unzureichenden Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse gezeigt hatten.

Die Datenanalyse zur Überprüfung der ersten Teilfragestellung, ob Probandinnen mit einem risikobesetzten Punktwert im Malnutrition Screening Tool und einem niedrigen Phasenwinkel α kleiner 5 Grad in der bioelektrischen Impedanzanalyse regulär auch eine unzureichende Energiezufuhr in der Durchführung der 24-Stunden Nahrungsanamnese zeigten, ergab ein signifikantes Ergebnis. Bei Studienteilnehmerinnen mit Auffälligkeiten im Malnutrition Screening Tool und in der bioelektrischen Impedanzanalyse konnte größtenteils (59,5%; n=50) auch eine inadäquate aktuelle Nahrungszufuhr nachgewiesen werden. Die ermittelten prädiktiven Werte (postiver prädiktiver Wert 0,60; negativer prädiktiver Wert 0,64) für den angewandten Test zur Darstellung des Zusammenhanges der Variablen MST-Risiko und Nahrungsanamnese unter der Voraussetzung, dass ein unzureichender Phasenwinkel α vorliegt, kennzeichnen den Test als aussagekräftig.

Der Umkehrschluss, dass Probandinnen mit ausreichendem Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse und ohne Risikoeinschätzung im Malnutrition Screening Tool auch hinsichtlich des 24-Stunden Nahrungsrecalls als unauffällig zu klassifizieren sind, kann jedoch nicht getroffen werden, da kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Ergebnissen des Malnutrition Screening Tools und der 24-Stunden Nahrungsanamnese gefunden werden konnte, wenn der Phasenwinkel α im Referenzbereich liegt (p=0,062). In dem Fall, dass die Einschätzung des Ernährungsstatus der Studienteilnehmerinnen mittels Malnutrition Screening Tool und bioelektrischer Impedanzanalyse keine Auffälligkeiten ergeben hatte, zeigten immerhin noch 44,4% der Probandinnen eine auffällige Nahrungsanamnese. Es erfolgte die separate Betrachtung der einzelnen Diagnosegruppen, um zu untersuchen, ob sich eventuell ein Zusammenhang zwischen den Variablen für einzelne Karzinomentitäten

darstellen lässt. Es ließen sich jedoch auch hierdurch keine signifikanten Zusammenhänge herausarbeiten. So waren die Häufigkeiten „auffälliger“ und „unauffälliger“ Nahrungsanamnesen bei Studienteilnehmerinnen, die an einem Mammakarzinom litten und die kein Risiko im Malnutrition Screening Tool sowie einen ausreichenden Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse erzielt hatten, mit 35 vs. 37 Probandinnen nahezu gleich. Die getrennte Betrachtung von Patientinnen mit Erstdiagnosen bzw. mit Rezidivkrankungen sowie von Probandinnen mit bzw. ohne bereits vorliegender Metastasierung des Tumors erbrachte weiterhin keine signifikanten Resultate. Auch hier zeigten sich unerwartet stets relativ ausgewogene Verhältnisse zwischen „auffälligen“ und „unauffälligen“ Nahrungsanamnesen. Somit gelang es auch bei Unterteilung der Gesamtkohorte nach unterschiedlichen Merkmalen und differenzierter Betrachtung nicht, signifikante Zusammenhänge zwischen den Variablen nachzuweisen. Patientinnen mit ausreichendem Phasenwinkel α und ohne Risiko im Malnutrition Screening Tool zeigten sich in ihrer 24-Stunden Nahrungsanamnese nicht signifikant unauffällig.

Die Datenanalyse konnte für die Gesamtpatientengruppe keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Phasenwinkel α und dem 24-Stunden Nahrungsrecall nachweisen. Sowohl bei Probandinnen mit zu niedrigem Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse als auch bei Patientinnen mit normalen Phasenwinkeln zeigte sich eine relativ gleichmäßige Verteilung von „unauffälligen“ und „auffälligen“ Nahrungsanamnesen. Die Unterteilung der Patientenkohorte nach unterschiedlichen Merkmalen und die separate Betrachtung der Untergruppen erbrachten ebenfalls keine signifikanten Ergebnisse. Weder innerhalb einzelner Diagnosegruppen noch bei getrennter Datenaufarbeitung für Patientinnen mit Erst- bzw. Rezidivkrankungen sowie für Probandinnen mit bzw. ohne Nachweis von Metastasen konnten Zusammenhänge zwischen den Variablen nachgewiesen werden. In der Patientengruppe mit Mammakarzinom fanden sich bei ausreichendem Phasenwinkel α überraschenderweise mehr Probandinnen mit einer auffälligen

Nahrungsanamnese als mit einem blanden 24-Stunden Nahrungsrecall (43 „unauffällig“ vs. 47 „auffällig“). Umgekehrt zeigten mehr Patientinnen mit einem niedrigen Phasenwinkel α eine unauffällige Nahrungsanamnese (49 „unauffällig“ vs. 37 „auffällig“). Auch in der Probandengruppe mit Ovarialkarzinom zeigten bei ungenügendem Phasenwinkel α 37 Patientinnen eine unauffällige Nahrungsanamnese, während nur bei 30 Frauen die Energiezufuhr als inadäquat klassifiziert werden konnte. Ähnliche Häufigkeitsverteilungen boten sich bei der separaten Betrachtung von Probandinnen mit Erst- bzw. Rezidivkrankungen sowie von Patientinnen mit bzw. ohne Metastasierung des Tumors. Somit konnte von den Ergebnissen der 24-Stunden Nahrungsanamnese insgesamt kein Rückschluss auf den Phasenwinkel α gezogen werden.

Die 24-Stunden Nahrungsanamnese erwies sich in dieser Studie als ein in den klinischen Alltag gut integrierbares, wenig zeitaufwendiges Verfahren, das ohne technischen Aufwand den Patienten nur minimal belastete. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass der Ernährungszustand der untersuchten Patientinnen durch die 24-Stunden Nahrungsanamnese allein nicht ausreichend zuverlässig beschrieben werden konnte. Die bioelektrische Impedanzanalyse stellt ein gut validiertes, objektives diagnostisches Mittel in der Evaluierung von Körperzusammensetzung und Ernährungsstatus eines Patienten dar und wurde als Referenzmethode im Rahmen dieser Studie eingesetzt. Der Aussagewert des Phasenwinkels α bei der klinischen Erhebung des Ernährungszustandes ist schon mehrfach in unterschiedlichen Studien beschrieben worden.(60;82) Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass eine durch die 24-Stunden Nahrungsanamnese nachgewiesene inadäquate aktuelle Energieaufnahme nicht zuverlässig auch einen Phasenwinkel α unterhalb der Norm bedingte. Umgekehrt war ein Phasenwinkel α innerhalb des Referenzbereiches häufig assoziiert mit einer Nahrungsanamnese, welche als auffällig zu klassifizieren war.

Die Methode der Nahrungsanamnese und ihr Erfolg sind, so praktikabel sie auch sein mag, unter anderem stark abhängig vom Erinnerungsvermögen des

Probanden. 40,5% der Studienteilnehmerinnen waren über 60 Jahre alt, so dass die Altersstruktur die Validität der Informationen beeinflusst haben könnte. *Campbell and Dodds* zeigten, dass das schlechtere Erinnerungsvermögen von älteren Probanden, jedoch besonders von männlichen Personen, die Reliabilität von 24-Stunden Nahrungsanamnesen beeinflusst. Die Autoren fanden signifikante Unterschiede bezüglich des Erinnerungsvermögens von jungen und älteren Probanden in der Durchführung von 24-Stunden Nahrungsrecalls.(24) Auch die Fähigkeit eines Probanden Mengen abzuschätzen, die Motivation des Probanden sowie die Kontinuität des Interviewers spielen eine große Rolle in der Erhebung valider Daten durch Nahrungsrecalls. In diesen Faktoren können somit mögliche Fehlerquellen vermutet werden. Probandinnen könnten auch dazu neigen, einen größeren Konsum sozial höher bewerteter Lebensmittel wie Obst und Gemüse oder Fisch anzugeben und dafür den Konsum anderer Produkte, wie zum Beispiel Süßigkeiten, nicht gänzlich zu reflektieren. Eine Nahrungsanamnese über 24 Stunden kann Nahrungsmittel, die selten, saisonal oder episodisch konsumiert werden nicht erfassen. Patientinnen, die an einem Montag in die Studie eingeschlossen und hinsichtlich ihres Ernährungszustandes evaluiert wurden, berichteten dementsprechend im Sinne der retrospektiven Erhebung über Nahrungsaufnahmen an Sonntagen. Das Essverhalten an Wochenenden lässt sich sicherlich nicht gleichsetzen mit der Nahrungszufuhr an Wochentagen. Um entsprechende Unterschiede im Essverhalten auszuschließen, hätte man sich zum Beispiel auf die Erhebung von Daten, die sich nur auf Wochentage beziehen, beschränken können.

Studien haben gezeigt, dass die Aufzeichnung und Verwertung von Ernährungsdaten eines einzigen Tages es ermöglichen, die durchschnittliche Nahrungszufuhr einer großen Probandengruppe zu beurteilen.(13) In der vorliegenden Studie wurden die Patientinnen jedoch nicht als Gesamtheit zur Ermittlung von Durchschnittswerten betrachtet, sondern jede Probandin wurde hinsichtlich ihrer Energiezufuhr innerhalb der betrachteten 24 Stunden individuell untersucht. In der Literatur finden sich Studienbeispiele, deren Resultate die

Fähigkeit eines einmaligen 24-Stunden Nahrungsrecalls, das übliche Essverhalten eines Individuums wider zu spiegeln und zu beschreiben, aufgrund intraindividuelle, täglicher Varianzen im Essverhalten anzweifeln lassen.(11) Wiederholte 24-Stunden Nahrungsanamnesen hätten sicherlich genauere Daten bezüglich des Essverhaltens von Probanden liefern können, hätten jedoch einen größeren logistischen Aufwand bedingt und die Patientinnen wären zur Studienteilnahme vermutlich schwerer zu motivieren gewesen. Im Rahmen der vorliegenden Studie erfolgte die Erhebung des Ernährungsstatus am Tag der stationären Aufnahme, um sicher zu stellen, dass sich die Patientinnen bis dato gemäß ihrer aktuell üblichen Ernährungsgewohnheiten verhalten hatten. Somit sollte ausgeschlossen werden, dass Studienergebnisse durch Krankenhauskost und invasive therapeutische Maßnahmen verzerrt wurden. Dieses Studiendesign schloss somit wiederholte 24-Stunden Nahrungsrecalls aus.

In Studien, die Double Labeled Water, einen häufig genutzten Biomarker, einsetzen, um die Energieabgabe (TEE = total energy expenditure) und somit indirekt die Energieaufnahme von Individuen zu untersuchen, wurde gezeigt, dass Personen, die über ihr Essverhalten berichten sollen dazu neigen, weniger Nahrung und somit auch eine geringere Energiezufuhr zu dokumentieren als tatsächlich aufgenommen wurde.(19;47) Vor diesem Hintergrund muss auch in dieser Studie davon ausgegangen werden, dass Patientinnen ihre tatsächliche Energiezufuhr nicht im korrekten Umfang reflektierten. Andererseits handelte es sich bei den Teilnehmerinnen dieser Studie nicht vornehmlich um adipöse Frauen, bei denen dieses Phänomen besonders häufig anzutreffen ist. Zusätzlich waren die Probandinnen teilweise von ihrer Krebserkrankung sehr beeinträchtigt, schienen sich ihrer mitunter schlechten körperlichen Verfassung bewusst zu sein und signalisierten meistens Interesse an den Ergebnissen der Untersuchung, was eher als Anhalt für eine genauere Abbildung des Essverhaltens gesehen werden könnte.

Die Diagnose Krebs bedingt psychosoziale Veränderungen und geht einher mit signifikantem emotionalen Stress, Angst, Bestürzung, Unsicherheit und Einschränkungen der Lebensqualität, insbesondere in den ersten Wochen nach Diagnosestellung.(37;93) Somit ist vor diesem Hintergrund zu bedenken, dass der psychische Stress der Erkrankung, aber auch des Krankenhausaufenthaltes, einen Einfluss auf das Erinnerungsvermögen, die Konzentrationsfähigkeit und die Motivation der Patientinnen gehabt haben könnte, und somit auch insgesamt die Aussagekraft von Nahrungsrecalls bei Krebspatienten eingeschränkt sein könnte.

Die Studienteilnehmerinnen wurden alle am Tag der stationären oder teilstationären Aufnahme vor jeglichen, im Rahmen des aktuellen stationären Aufenthaltes geplanten, therapeutischen Interventionen bezüglich ihres Ernährungszustandes evaluiert. Die Probandinnen dieser Studie befanden sich jedoch in unterschiedlichen Stadien ihrer Erkrankung. Da tumortherapieassoziierte Nebenwirkungen wie Appetitlosigkeit einen Einfluss auf die Nahrungszufuhr haben können, muss nicht zuletzt auch die Möglichkeit in Erwägung gezogen werden, dass Patientinnen, die bereits chemotherapeutisch behandelt wurden, zwar eine veränderte Nahrungszufuhr aufwiesen, aber möglicherweise noch einen ausreichenden Phasenwinkel α aufzeigten.

Die ausschließliche Anwendung der Methodik des einmaligen Kurzzeitnahrungsrecalls als im klinischen Setting gut einsetzbares, effektives und ökonomisches Screeningverfahren, das Risikopatienten aufdeckt oder bereits manifeste Ernährungszustände anzeigt, scheint aufgrund der Studienergebnisse nicht angezeigt. Dennoch hat sich das Verfahren im Rahmen dieser Studie als sehr wertvoll erwiesen. Mittels bioelektrischer Impedanzanalyse und im Malnutrition Screening Tool erzielte auffällige Resultate, die für das Vorliegen eines defizitären Ernährungszustandes sprachen, konnten durch entsprechende Nahrungsanamnesen im Sinne eines zusätzlichen Diagnostikinstrumentes bekräftigt werden. Probandinnen mit einem niedrigen Phasenwinkel α und einem

Risiko im Malnutrition Screening Tool zeigten sich auch im Nahrungsrecall bezüglich ihrer aktuellen Energiezufuhr signifikant auffällig. Die 24-Stunden Nahrungsanamnese könnte somit als supportives Verfahren hinzugezogen werden. Der Nahrungsrecall kann somit für die Diagnose eines Ernährungsdefizits wertvolle zusätzliche Informationen liefern, sollte jedoch nicht als einziges diagnostisches Mittel eingesetzt werden.

Der Ernährungsstatus eines Menschen bleibt ein mit den uns bisher zur Verfügung stehenden Methoden nur schwer zu greifender Parameter. Viele Autoren betonen in ihren Publikationen immer wieder die Notwendigkeit und Wichtigkeit der Erhebung des Ernährungsstatus, der Beratung und der Intervention in der Routineversorgung von Krebspatienten.(64;65;78;79;84) Es ist wichtig, Patienten zu identifizieren, die ein hohes Risiko haben eine Mangelernährung zu entwickeln und diese adäquat zu behandeln. Da bisher kein allgemein anerkanntes, leicht anwendbares, kostengünstiges und in den klinischen Alltag gut zu integrierendes Screeningverfahren zur Erhebung von Mangelernährungszuständen existiert, muss zukünftig weiterhin intensive Forschungsarbeit in diesen Bereich investiert werden. Die im Rahmen dieser Studie betrachteten Verfahren bieten dabei gute Grundlagen und Möglichkeiten für weitere Ernährungsstudien.

6 Zusammenfassung

Die umfassende Behandlung eines an Krebs erkrankten Patienten muss auch das Erkennen und das Management eines krankheitsassoziierten Gewichtsverlustes mit einschließen. Nur so besteht die Möglichkeit, die im Verlauf mit einer Malnutrition einhergehenden Konsequenzen und Komplikationen, die wiederum hohe Gesundheitskosten bedingen, abzuwenden.(33;64;65) Präventionsmöglichkeiten bieten auch Chancen in der Erhaltung oder Verbesserung der Lebensqualität der Patienten. Seit Jahren besteht die Forderung nach Standardverfahren zur Identifizierung von Risikopatienten in Krankenhäusern.(44;65) Bei dem Versuch ein allgemeingültiges Verfahren zur Evaluation des Ernährungsstatus zu etablieren, wurde über Jahrzehnte eine Vielzahl unterschiedlichster Methoden entwickelt, die teilweise jedoch aufgrund hoher Kosten oder eines großen technischen Aufwandes im klinischen Alltag wenig praktikabel sind und daher wissenschaftlichen Studien mit kleinen Probandenzahlen vorbehalten bleiben.(17;18;34) Der Schwerpunkt muss somit auf der Entwicklung und Nutzung effektiver, zeit- und kostensparender Screeningmethoden liegen, die routiniert im klinischen Alltag einsetzbar sind.

Im Rahmen dieser Studie wurde das Auftreten von Mangelernährungszuständen in der gynäkologischen Onkologie mit Hilfe von in Ernährungsstudien etablierten Methoden näher untersucht. 397 Probandinnen mit unterschiedlichen gynäkologischen Krebserkrankungen wurden in der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtsmedizin, Charité, Campus Rudolph-Virchow-Klinikum in Berlin, am Tag der stationären bzw. teilstationären Aufnahme mittels bioelektrischer Impedanzanalyse, Malnutrition Screening Tool und 24-Stunden Nahrungsanamnese hinsichtlich ihres Ernährungszustandes untersucht. Es konnte erneut gezeigt werden, dass Mangelernährungszustände ein häufiges Phänomen in der gynäkologischen Onkologie darstellen. In Abhängigkeit vom diagnostischen Instrument konnte bei 32,7% bis 52,6% der

Studienteilnehmerinnen eine Mangelernährung bzw. eine unzureichende aktuelle Nahrungszufuhr ermittelt werden. Explizites Ziel war es jedoch zu untersuchen, ob das in großen epidemiologischen Studien häufig eingesetzte Verfahren der 24-Stunden Nahrungsanamnese in dieser Patientengruppe genauso aussagekräftig ist wie die beiden gut validierten Methoden des orientierenden Malnutrition Screening Tools und der apparativen bioelektrischen Impedanzanalyse. Falls über die Beurteilung der täglichen Nahrungszufuhr mittels einer 24-Stunden Nahrungsanamnese auf den Ernährungsstatus und das Vorliegen von Mangelernährungszuständen geschlossen werden könnte, würde die standardisierte Durchführung von 24-Stunden Nahrungsrecalls ein schnelles Screeningverfahren bieten. In der vorliegenden Studie zeigte mit 59,5% die Mehrheit der Patientinnen mit einem niedrigen Phasenwinkel α in der bioelektrischen Impedanzanalyse und einem Risiko im Malnutrition Screening Tool auch eine auffällige 24-Stunden Nahrungsanamnese. Es gelang jedoch nicht, einen signifikanten Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der 24-Stunden Nahrungsanamnese und dem Phasenwinkel α als Referenzwert darzustellen. In der Patientengruppe mit einem unzureichenden Phasenwinkel α ergab die Auswertung der 24-Stunden Nahrungsanamnese bei über der Hälfte der Patientinnen (54,5%) keine Auffälligkeiten, während 48,4% der Studienteilnehmerinnen mit einem ausreichenden Phasenwinkel α in der 24-Stunden Nahrungsanamnese eine ungenügende Energiezufuhr im Sinne einer inadäquaten Nahrungsaufnahme aufwiesen. Ein Rückschluss von den Ergebnissen der 24-Stunden Nahrungsanamnese auf den Phasenwinkel α war somit nicht möglich. Die Studienergebnisse weisen somit daraufhin, dass die Methodik der 24-Stunden Nahrungsanamnese als alleiniges Verfahren zur Beschreibung von Ernährungszuständen nicht ausreichend ist und nur in Verbindung mit weiteren, gut validierten Verfahren wie der bioelektrischen Impedanzanalyse und dem Malnutrition Screening Tool eingesetzt werden sollte.

Literaturquellenverzeichnis

1. Acheson KJ, Campbell IT, Edholm OG, Miller DS, Stock MJ. The measurement of food and energy intake in man - an evaluation of some techniques. *Am J Clin Nutr* 1980; 33:1147-1154.
2. Albrecht JT, Canada TW. Cachexia and anorexia in malignancy. *Hematology/Oncology Clinics of North America* 1996; 10(4):791-796.
3. Arends J, Bodoky G, Bozzetti F, Fearon K, Muscaritole M, Selga G et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Non-surgical oncology. *Clinical Nutrition* 2006; 25:245-259.
4. Arends J, Zürcher G, Fietkau R, Aulbert E, Frick B, Holm M et al. DGEM-Leitlinie Enterale Ernährung:Onkologie. *Akt Ernähr Med* 2003; 28(Suppl. 1):S61-S68.
5. Argiles JM, Lopez-Soriano FJ. The role of cytokines in cancer cachexia. *Med Res Rev* 1999; 19(3):223-248.
6. Argiles JM, Meijssing SH, Pallares-Trujillo J, Guirao X, Lopez-Soriano FJ. Cancer cachexia: a therapeutic approach. *Med Res Rev* 2001; 21(1):83-101.
7. ASPEN Board of directors. Guidelines for the use of parental, enteral nutrition in adult and pediatric care. *J Parenter Enteral Nutr* 2002; 26:9SA-12SA.
8. Baker JP, Detsky AS, Wesson DE et al. Nutritional assessment: a comparison of clinical judgement and objective measurements. *N Engl J Med* 1982; 306:969-972.
9. Ballmer BE, Steffen P, Imoberdorf R. Mangelernährung-Ein stark unterschätztes Problem. *Schweizer Med Forum* 2006; 36:887-891.

10. Baron RB. Malnutrition in Hospitalized Patients-Diagnosis and Treatment. West J Med 1986; 144:63-67.

11. Basiotis P, Welsh SO, Cronin FJ, Kelsay JL, Mertz W. Number of days of food intake records required to estimate individual and group nutrient intakes with defined confidence. J Nutr 1987; 117:1638-1641.

12. Bauer J, Capra S, Ferguson M. Use of the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. Eur J Clin Nutr 2002; 56:779-785.

13. Beaton GH, Milner BA, Corey P, McGuire V, Cousins M, Stewart E et al. Sources of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. Am J Clin Nutr 1979; 32:2546-2559.

14. Bertz J et al. Krebs in Deutschland - Häufigkeiten und Trends. 5. überarbeitete, aktualisierte Ausgabe. 2006. Saarbrücken, Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V.; Robert Koch Institut.

15. Bidoli E, La Vecchia C, Montella M, Dal Maso L et al. Nutrient intake and ovarian cancer: an Italian case-control study. Cancer Causes and Control 2002; 13:255-261.

16. Biesalski HK, Fürst P, Kasper H et al. Ernährungsmedizin. Georg Thieme Verlag Stuttgart*New York, 1995.

17. Bingham SA, Cassidy A, Cole TJ, Welch A, Runswick SA, Black AE et al. Validation of weighed records and other methods of dietary assessment using the 24h urine nitrogen technique and other biological markers. British Journal of Nutrition 1995; 73:531-550.

18. Bingham SA, Gill C, Welch A, Day K, Cassidy A, Khaw KT et al. Comparison of dietary assessment methods in nutritional epidemiology: weighed records v. 24 h recalls, food-frequency questionnaires and estimated-diet records. *British Journal of Nutrition* 1994; 72:619-643.
19. Black AE, Prentice AM, Goldberg GR et al. Measurements of total energy expenditure provide insights into the validity of dietary measurements of energy intake. *J Am Diet Assoc* 1993; 33:572-579.
20. Bosaeus I. Nutritional support in multimodal therapy for cancer cachexia. *Support Care Cancer* 2008; 16(5):447-451.
21. Bosaeus I, Daneryd P, Lundholm K. Dietary intake, resting energy expenditure, weight loss and survival in cancer patients. *J Nutr* 2002; 132:3465S-3466S.
22. Bosaeus I, Daneryd P, Svanberg E, Lundholm K. Dietary intake and resting energy expenditure in relation to weight loss in unselected cancer patients. *Int J Cancer* 2001; 93:380-383.
23. Bozzetti F, Agradi E, Ravera E. Anorexia in cancer patients: prevalence and impact on the nutritional status. *Clinical Nutrition* 1989; 8:35-43.
24. Campbell VA, Dodds ML. Collecting dietary information from groups of older people. *J Am Diet Assoc* 1967; 51:29.
25. Chumlea WC, Guo SS. Bioelectrical Impedance and Body Composition: Present Status and Future Directions. *Nutrition Reviews* 1994; 52(4):123-131.
26. Daly JM, Redmond HP, Lieberman MD, Jardines I. Nutritional support of patients with cancer of gastrointestinal tract. *Surg Clin North Am* 1991; 71:523-537.

27. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *J Parenter Enteral Nutr* 1987; 11(1):8-13.
28. DeWys WD, Begg C, Lavin PT et al. Prognostic effect of weight loss prior to chemotherapy in cancer patients. *Am J Med* 1980; 69:491-497.
29. Dörhöfer RP. Bioelektrische Impedanz-Analyse (B.I.A.)-Grundlagen und klinische Anwendungsbereiche unter besonderer Berücksichtigung der HIV-Infektion. *Aids-Management der Erkrankung*. Jäger, 1996: 318-321.
30. Elhasid R, Laor A, Lischinsky S, Postovsky S, Weyl Ben Arush M. Nutritional status of children with solid tumors. *Cancer* 1999; 86(1):119-125.
31. Ferguson M, Capra S, Bauer J et al. Development of a valid and reliable Malnutrition Screening Tool for adult acute hospital patients. *Nutrition* 1999; 15(6):458-464.
32. Ferguson ML, Bauer J, Gallagher B et al. Validation of a malnutrition screening tool for patients receiving radiotherapy. *Australasian Radiology* 1999; 43:325-327.
33. Finley JP. Management of Cancer Cachexia. *AACN Clin Issues* 2000; 11:590-603.
34. Fischer H, Lembcke B et al. Die Anwendung der bioelektrischen Impedanzanalyse (BIA) zur Beurteilung der Körperzusammensetzung und des Ernährungszustandes. *Innere Medizin Aktuell* 1991; 18:13-17.
35. Gupta D, Lammersfeld CA, Vashi PG, Burrows J, Lis CG, Grutsch JF. Prognostic significance of Subjective Global Assessment (SGA) in advanced colorectal cancer. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59:35-40.

36. Harrison GG, Galal OM, Ibrahim Nabih, Khorshid A et al. Underreporting of food intake by dietary recall is not universal: a comparison of data from Egyptian and American women. *Nutritional Epidemiology* 2000; 130:2049.
37. Herzog TJ, Wright JD. The impact of cervical cancer on quality of life - the components and means for management. *Gynecologic Oncology* 2007; 107:572-577.
38. Hill GL, Blackell RL, Pickford I et al. Malnutrition in surgical patients: an unrecognised problem. *Lancet* 1977; 1(689):692.
39. Hoffer EC et al. Correlation of whole-body impedance with total body water volume. *J App Physiol* 1996; 27:531-534.
40. Inagaki J, Rodriquez V, Bodey GB. Causes of death in cancer patients. *Cancer* 1974; 53:568-573.
41. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN et al. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *Journal of Applied Physiology* 2000; 89(2):465-471.
42. Johnson RK. Dietary intake - How do we measure what people are really eating? *Obesity Research* 2002; 10(Suppl. 1):63S.
43. Klein S, Kinney J, Jeejeebhoy K, Alpers D, Hellerstein M, Murray M et al. Nutrition Support in Clinical Practice: Review of Published Data and Recommendations for Future Research Directions. *Am J Clin Nutr* 1997; 66:683-706.
44. Kondrup J, Allison S, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clinical Nutrition* 2003; 22(4):415-421.

45. Kondrup J, Rasmussen H, Hamberg O, Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clinical Nutrition* 2003; 22(3):321-336.
46. Krantzler NJ, Mullen BJ, Schutz HG, Grivetti LE, Holden CA, Meiselman HL. Validity of telephoned diet recalls and records for assessment of individual food intake. *Am J Clin Nutr* 1982; 36:1234-1242.
47. Kroke A, Klipstein-Grobusch K, Voss S, Möseneder J, Thielecke F, Noack R et al. Validation of a self-administered food-frequency questionnaire administered in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study: comparison of energy, protein and macronutrient intakes estimated with the doubly labeled water, urinary nitrogen and repeated 24-h dietary recall methods. *Am J Clin Nutr* 1999; 70:439-447.
48. Küpper J, Bartz M, Schultink JW et al. Measurements of body fat in Indonesian adults: Comparison between a three-compartment model and widely used methods. *Asia Pacific J Clin Nutr* 1998; 7(1):49-54.
49. Kyle UG, Pirlich M, Schuetz T, Luebke HJ, Lochs H, Pichard C. Prevalence of malnutrition in 1760 patients at hospital admission: a controlled population study of body composition. *Clinical Nutrition* 2003; 22(5):473-481.
50. Laky B, Janda M, Bauer J, Vavra C, Cleghorn G, Obermair A. Malnutrition among gynaecological cancer patients. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61(5):642-646.
51. Lindh A, Cedermark B, Blomgren H, Wasserman J, Petrini B. Enteral and Parenteral Nutrition in Anorectic Patients With Advanced Gastrointestinal Cancer. *Journal of Surgical Oncology* 1986; 33:61-65.
52. Lukaski HC. Requirements for clinical use of bioelectrical impedance analysis (BIA). *Annals of New York Academy of Science* 1999; 873:72-76.

53. Lundholm K, Daneryd P, Bosaeus I, Körner U, Lindholm E. Palliative Nutritional Intervention in Addition to Cyclooxygenase and Erythropoietin Treatment for Patients with Malignant Disease: Effects on Survival, Metabolism, and Function. *Cancer* 2004; 100(9):1967-1977.
54. Lundholm K, Gelin J, Hyltander A, Lönnroth C, Sandström R, Svaninger G. Anti-inflammatory treatment may prolong survival in undernourished patients with metastatic solid tumors. *Cancer Research* 1994; 54:5602-5606.
55. Lundholm K, Körner U, Gunnebo L, Sixt-Ammilon P, Fouladiun M, Daneryd P et al. Insulin treatment in cancer cachexia: effects on survival, metabolism, and physical functioning. *Clin Cancer Res* 2007; 13(9):2699-2706.
56. Mercadante S. Parenteral versus enteral nutrition in cancer patients: indications and practice. *Support Care Cancer* 1998; 6:85-93.
57. Moldawer LL, Copeland EM. Proinflammatory cytokines, nutritional support, and the cachexia syndrome. *Cancer* 1997; 79(9):1828-1839.
58. Moore FD, Olesen KH, McMurray JD. The body-cell mass and its supporting environment. *Body composition in health and disease*. Saunders, 1963.
59. Naber THJ, Schermer T, de Bree A, Nusteling K, Eggink L, Kruijmel JW et al. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. *Am J Clin Nutr* 1997; 66:1232-1239.
60. Nagano M, Suita S, Yamanouchi T. The validity of bioelectrical impedance phase angle for nutritional assessment in children. *Journal of Pediatric Surgery* 2000; 35(7):1035-1039.
61. Nitenberg G, Raynard B. Nutritional support of the cancer patient: issues and dilemmas. *Critical Reviews in Oncology /Hematology* 2000; 34(3):137-168.

62. O'Hanlon P, Kohrs MB. Dietary studies of older Americans. *Am J Clin Nutr* 1979; 31:1257-1269.
63. Orr JW, Wilson K, Bodiford C, Cornwell A et al. Nutritional status of patients with untreated cervical cancer. *Am J Obstet Gynaecol* 1985; 151:625-631.
64. Ottery F. Supportive nutrition to prevent cachexia and improve quality of life. *Seminars in Oncology* 1995; 22(2 (suppl.3)):98-111.
65. Ottery FD. Rethinking nutritional support of the cancer patient: The new field of nutritional oncology. *Seminars in Oncology* 1994; 21(6):770-778.
66. Pencharz P, Azcue M. Use of bioelectrical impedance analysis measurements in the clinical management of malnutrition. *Am J Clin Nutr* 1996; 64:485S-488S.
67. Pirlich M. Was ist Mangelernährung? *Wien Klin Wochenschr* 2004; 116(17-18):575-578.
68. Pirlich M, Schuetz T, Norman K, Gastell S, Lübke HJ, Bischoff S et al. The German hospital malnutrition study. *Clinical Nutrition* 2006; 25(4):563-572.
69. Pirlich M, Schütz T, Kemps M, Luhman N, Burmester GR, Baumann G et al. Prevalence of malnutrition in hospitalized medical patients: impact of underlying disease. *Dig Dis* 2003; 21:245-251.
70. Pirlich M, Schütz T, Spachos T, Ertl S, Weiß ML, Lochs H et al. Bioelectrical impedance analysis is a useful bedside technique to assess malnutrition in cirrhotic patients with and without ascites. *Hepatology* 2000; 32(6):1208-1215.

71. Posner BM, Borman CL, Morgan JL, Borden WS, Ohls JC. The validity of a telephone-administered 24-hour dietary recall methodology. *Am J Clin Nutr* 1982; 36:546-553.
72. Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Marques Vidal P, Camilo ME. Cancer: disease and nutrition are key determinants of patients' quality of life. *Support Care Cancer* 2004; 12:246-252.
73. Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Vidal PM, Camilo ME. Nutritional deterioration in cancer: the role of disease and diet. *Clinical Oncology* 2003; 15:443-450.
74. Resnicow K, Odom E, Wang T, Dudley WN, Mitchell D, Vaughan R et al. Validation of three food frequency questionnaires and 24-hour recalls with serum carotenoid levels in a sample of African-American adults. *American Journal of Epidemiology* 2000; 152:1072-1080.
75. Rocandio Pablo AM, Arroyo Izaga M, Ansotegui Alday L. Assessment of nutritional status on hospital admission: nutritional scores. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57:824-831.
76. Rush D, Kristal AR. Methodologic studies during pregnancy: the reliability of the 24-hour dietary recall. *Am J Clin Nutr* 1982; 35:1259-1268.
77. Sala A, Pencharz P, Barr R. Children, cancer and nutrition - a dynamic triangle in review. *Cancer* 2004; 100(4):677-687.
78. Santoso JT, Canada T, Latson B et al. Prognostic Nutritional Index in relation to hospital stay in women with gynaecologic cancer. *Obstetrics & Gynecology* 2000; 95(6):844-846.

79. Santoso JT, Canada T, O'Farrel B, Alladi K, Coleman RL. Subjective versus objective nutritional assessment study in women with gynecological cancer: a prospective cohort trial. *Int J Gynecol Cancer* 2004; 14:220-223.
80. Schneider A, Momma M, Manns MP. Indikation zur künstlichen Ernährung. *Der Internist* 2007; 10(48):1066-1075.
81. Schwenk A, Beisenherz A, Römer K, Kremer G, Salzberger B, 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. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:496-501.
82. Selberg O, Selberg D. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis. *Eur J Appl Physiol* 2002; 86(509):516.
83. Shike M. Nutrition therapy for the cancer patient. *Hematology/Oncology Clinics of North America* 1996; 10(1):221-231.
84. Tchekmedyian NS, Zahnyana D, Halpert C et al. Clinical aspects of nutrition in cancer. *Oncology* 1992; 49(Suppl.2):3-7.
85. Tisdale MJ. Wasting in Cancer. *J Nutr* 1999; 129:243S-246S.
86. Toso S, Piccoli A, Gusella M et al. Altered tissue electric properties in lung cancer patients detected by bioelectrical impedance vector analysis. *Nutrition* 2000; 16(2):120-124.
87. Toso S, Piccoli A, Gusella M, Menon D, Crepaldi G, Bononi A et al. Bioimpedance vector pattern in cancer patients without disease versus locally advanced or disseminated disease. *Nutrition* 2003; 19(6):510-514.

88. van Hoof P, Buill-Haasen M, Rouflart N, Soeters PB, von Meyenfeldt MF. Anorexia, malnutrition and food aversion with newly detected gastric or colorectal cancer. *Clinical Nutrition* 1989; 8:151.
89. Warren S. The immediate cause of death in cancer. *Am J Med Sci* 1932; 184:610-613.
90. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894. Genf 2000.
91. Wigmore SJ, Barber MD, Ross JA, Tisdale MJ, Fearon KC. Effect of oral eicosapentaenoic acid on weight loss in patients with pancreatic cancer. *Nutr Cancer* 2000; 36(2):177-184.
92. Willard MD, Gilsdorf RB, Price RA. Protein-calorie malnutrition in a community hospital. *JAMA* 1980; 243(17):1720-1722.
93. Yang HC, Thornton LM, Shapiro CL, Andersen BL. Surviving Recurrence: Psychological and Quality-of-life Recovery. *Cancer* 2008; 112(5):1178-1187.
94. Zhao W, Hasegawa K, Chen J. The use of food-frequency questionnaires for various purposes in China. *Public Health Nutrition* 2002; 5(6A):829-833.

Anhang

Anhang I: Dokumentationsbogen zur Datenerhebung

Aufnahme

Pat.-Nr: _____ **Initialen:** _____ **Geb.-Datum:** _____

1. Allgemeine Patientendaten

Datum: _____

Klinik: _____

Disziplin: _____

Station: _____

Geschlecht m w Stadium:

Geburtsdatum: _____

Hauptdiagnose: Aufnahme _____

Nebendiagnosen/Vorerkrankungen/Operationen: _____ Rezidiv:
Erstdiagnose: _____

Herz: _____ OP: _____

Lunge: _____ _____

Nieren: _____ _____

Leber: _____ _____

GI-Trakt: _____ _____

Blutdruck: _____ _____

Stoffwechsel- _____
erkrankungen: _____

Diabetes ja / nein

Infektions- _____
erkrankungen: _____

Autoimmun- _____
erkrankungen: _____

andere _____
Krebserkrankungen: _____

Aufnahme

Pat.-Nr: _____

2. Sozioökonomischer Status

Staatsangehörigkeit: deutsch andere _____

Geburtsland: Deutschland anderes Land _____

Schulabschluss: Hauptschule Mittl. Reife Fachhochschule
Polytechnische OS (vor 65: 8. Klasse) Abitur
anderer Abschluss ohne Abschluss

Höchster berufsbildender Abschluss:

Lehre Berufsfach-, Handelsschule Universität/HS
Fachschule (Meister-, Technikerschule, Berufsakademie)
Fachhoch-, Ingenieursschule in Ausbildung
angelernter/ anderer kein Abschluss

Familienstand: verheiratet (mit EP) verheiratet (getrennt)
geschieden verwitwet ledig

Zusammenlebend mit:

PartnerIn Kind(er) mit anderen Personen
allein lebend Pflegeheim/-einrichtung

Personen im Haushalt: _____ (Anzahl)

Haushaltsnettoeinkommen (Lohn, Gehalt, Einkommen, Rente, Vermietung, Wohngeld):

Unter 1000 DM 1000 bis unter 2500 DM
2500 bis unter 6500 DM 6500 DM und mehr
keine Angaben

Krankenversicherungsträger:

AOK Ersatzkasse, BKK, IKK privat

Lebensweise: geregelt / unregelt

Beruf:

Aufnahme

Pat.-Nr: _____

4. Ernährungszustand

4.1

Größe (cm): _____ (stehend / liegend / nicht gemessen)

aktuelles Gewicht (kg): _____

„übliches Gewicht“ (stabiles Gewicht > 6 Monate vor Aufnahme): _____

4.2 Bioelektrische Impedanzanalyse:

(dominant / nicht-dominant)

Ödeme Aszites Dehydratation

Frequenz (kHz)	R (Ohm)	'Xc (Ohm)	s	R Hand (Ohm)	R Fuß (Ohm)
1		----	----	----	----
5			----	----	----
50					
100			----	----	----

4.3 Labor

Albumin: _____

Protein: _____

CRP: _____

Hb: _____

Hk: _____

Leuko: _____

Throm: _____

Lymph: _____

Aufnahme

Pat.-Nr: _____

4.4 Subjective Global Assessment

A. Anamnese

1. Gewichtsveränderung

Gewichtsverlust in den letzten 6 Monaten: ____ (kg) (____%)

Veränderung in den letzten 2 Wochen: Zunahme
 Abnahme
 keine Veränderung

2. Veränderung in der Nahrungszufuhr (im Vergl. zur gewöhnlichen Zufuhr)

keine Veränderung Veränderung: Dauer _____ Wochen
Art: suboptimale feste Kost
 komplett flüssige Kost
 hypokalorische Flüssigkeiten
 keine Nahrungsaufnahme

3. Gastrointestinale Symptome (die > 2 Wochen bestehen)

keine Erbrechen Appetitlosigkeit
 Übelkeit Durchfall

4. Leistungsfähigkeit

voll leistungsfähig eingeschränkt: Dauer _____ Wochen
Art: eingeschränkt gehfähig
 gehfähig
 bettlägerig

5. Auswirkung der Erkrankung auf den Nährstoffbedarf

Hauptdiagnose: _____

Metabolischer Bedarf: kein Stress niedriger Stress
 mäßiger Stress hoher Stress

B. Untersuchung (0=normal; 1+ = gering; 2+ =mäßig; 3+ =ausgeprägt)

_____ Verlust von subkutanem Fettgewebe (Trizeps, Thorax)

_____ Muskelatrophie (Quadrizeps, Deltoideus)

_____ Knöchelödem

_____ präsakrale Ödeme

_____ Aszites

C. Subjektive Einschätzung des Ernährungszustandes

A = gut ernährt
 B = mäßig mangelernährt oder mit Verdacht auf Mangelernährung
 C = schwer mangelernährt

Aufnahme

Pat.-Nr: _____

5. Aktuelle Anamnese

Stuhlgang: Obstipation Diarrhoe Blut im Stuhl Teerstuhl

Miktion: Dysurie Hämaturie Inkontinenz
Farbe: Frequenz?: Nykturie?

Fieber

Nachtschweiß

Übelkeit

Erbrechen

Leistungsabfall

6. Therapie

Medikamente:

Chemotherapie: seit wann?
welcher Zyklus/ geplante Gesamtzykluszahl?
Chemotherapeutikum:

Radiotherapie:

anstehende Operationen:

Entlassung

Pat.-Nr: _____

Datum: __ __ __

7. Entlassdiagnosen / Prozeduren

Hauptdiagnose: _____

Nebendiagnosen/Vorerkrankungen:

Hauptprozedur: _____

Verstorben? ja nein

Todesursache _____

8. Entlassungsdatum _____

Verlegung in eine andere Einrichtung nach _____ Tagen

9. Ernährungsmedizinische Intervention?

Nein

- Ja
- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| Total parenteral | <input type="checkbox"/> |
| Total enteral | <input type="checkbox"/> |
| Supportiv parenteral | <input type="checkbox"/> |
| Supportiv enteral / oral | <input type="checkbox"/> |

10. Ernährungsberatung? ja nein

11. Ernährungszustand bei Entlassung

Aktuelles Gewicht (kg) _____

MST



1.Haben Sie unabsichtlich Gewicht verloren ?

Antwort	Punkte
Nein	0
Unsicher	2

2.Falls Sie Gewicht verloren haben, wie viele Kilogramm?

Antwort	Punkte
1-5	1
6-10	2
11-15	3
>15	4
Unsicher	2

3.Haben Sie wenig gegessen wegen reduziertem Appetit?

Antwort	Punkte
Nein	0
Ja	1

4.Gesamtpunktzahl



24 STUNDEN - NAHRUNGSANAMNESE

	Essen	Getränke
Frühstück		
Zwischenmahlzeit		
Mittagessen		
Zwischenmahlzeit		
Abendessen		
Zwischenmahlzeit		
Nachts		

Information für Patienten

Viele Erkrankungen gehen mit einer Verschlechterung des Ernährungszustandes einher, die sich in einer Abnahme des Körpergewichtes oder der Leistungsfähigkeit niederschlagen kann. Ein schlechter Ernährungszustand kann einen ungünstigen Einfluß auf den Verlauf einer Erkrankung haben und sollte daher möglichst frühzeitig erfasst werden.

Dafür möchten wir auch bei Ihnen einige einfache Untersuchungen zur Bestimmung des Ernährungszustandes durchführen. Diese Untersuchungen sollen am Tage der stationären Aufnahme durchgeführt werden. Für Sie persönlich ergibt sich dadurch keine Änderung im Ablauf Ihres stationären Aufenthaltes.

Für diese Untersuchung möchten wir Ihre Meßergebnisse wissenschaftlich auswerten, wobei Ihre persönlichen Daten durch Verschlüsselung geschützt werden. Dafür benötigen wir Ihr Einverständnis. Wenn Sie mit der Teilnahme an dieser Untersuchung einverstanden sind, unterschreiben Sie bitte die beiliegende Einverständniserklärung. Sie können sich während der Untersuchung jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteil dazu entschließen, nicht mehr an der Untersuchung teilzunehmen.

Berlin, den

.....
Patient

.....
Doktorand

Einverständniserklärung

Ich habe die Patienteninformation zu der Studie „Erhebung von Mangelernährungszuständen“ erhalten, gelesen und unterschrieben.

Ich wurde vonausführlich über die o.g. Untersuchung informiert und hatte die Gelegenheit, meine Fragen zufriedenstellend beantworten zu lassen. Ich bin mit der Durchführung der Untersuchungen einverstanden.

Berlin, den

.....
Patient

.....
Doktorand

Anhang II: Auswertung einer bioelektrischen Impedanzanalyse mit Nutri 4

Analyse - Ergebnisse

NUTRI4 - Lizenzversion Data Input, 65719 Hofheim, Copyright 1986-1999

19.03.2002 XXXXXXXXXX Seite 1
 Name XXXXXXXXXX Hautwiderstand (50 kHz)
 Geburtstag 30.06.1956 Hand: 182
 Geschlecht weiblich Fuß: 166
 Größe 1.81 m
 Gewicht 80.0 kg
 R (50 kHz) 562
 Xc (50 kHz) 39 Datum 19.03.2002

	berechnete Werte	relatives Optimum
Körperwasser	40.0 l (49.9%)	32.3 l - 49.6 l
ECW	17.7 l	
ICW	22.3 l	
Fettmasse	25.4 kg (31.7%)	10.9 kg - 18.1 kg
Magermasse	54.6 kg (68.3%)	44.1 kg - 67.8 kg
BMI	24.4	19.0 - 25.0
Phasenver.	4.0 °	5.0 ° - 9.0 °
BCM	22.0 kg	23.0 kg - 35.2 kg
ECM	32.6 kg	21.2 kg - 32.5 kg
ECM/BCM	1.48	0.7 - 1.0
Zellanteil[%]	40.3 %	50.0 % - 56.0 %
META-Index	23.0	18.0 - 30.0
KAPA-Index	1.6	2.2 - 3.6
Grundumsatz	1300 Kcal	

	low	relatives Optimum	high
Wasser [l]		32.3 l	49.6 l
		X	
Fettmasse[kg]		10.9 kg	18.1 kg
			>
BCM [kg]		23.0 kg	35.2 kg
		X	
ECM [kg]		21.2 kg	32.5 kg
			X
Zellanteil[%]	<	50.0 %	56.0 %
META-Index		18.0	30.0
		X	
KAPA-Index		2.2	3.6
		X	

Hinweis: Da die Körperzusammensetzung eines Patienten von NUTRI mittels statistischer Formeln berechnet wird, dürfen allein aus dieser Analyse keine therapeutischen Konsequenzen abgeleitet werden.

Analyse - Ergebnisse

NUTRI4 - Lizenzversion Data Input, 65719 Hofheim, Copyright 1986-1999

23.02.2002 XXXXXXXXXX Seite 1
 Name XXXXXXXXXX Hautwiderstand (50 kHz)
 Geburtstag 29.05.1940 Hand: 188
 Geschlecht weiblich Fuß: 154
 Größe 1.58 m
 Gewicht 74.0 kg
 R (50 kHz) 556
 Xc (50 kHz) 46 Datum 23.02.2002

	berechnete Werte		relatives Optimum
Körperwasser	33.6 l	(45.4%)	23.2 l - 36.9 l
ECW	14.0 l		
ICW	19.6 l		
Fettmasse	28.1 kg	(38.0%)	9.5 kg - 15.8 kg
Magermasse	45.9 kg	(62.0%)	31.6 kg - 50.4 kg
BMI	29.6		19.0 - 25.0
Phasenver.	4.7 °		5.0 ° - 9.0 °
BCM	20.6 kg		16.4 kg - 26.2 kg
ECM	25.3 kg		15.2 kg - 24.2 kg
ECM/BCM	1.23		0.7 - 1.0
Zellanteil[%]	44.9 %		50.0 % - 56.0 %
META-Index	18.8		18.0 - 30.0
KAPA-Index	1.6		2.2 - 3.6
Grundumsatz	1250 Kcal		

	low	relatives Optimum	high
		23.2 l	36.9 l
Wasser [l]		X	
		9.5 kg	15.8 kg
Fettmasse[kg]			>
		16.4 kg	26.2 kg
BCM [kg]		X	
		15.2 kg	24.2 kg
ECM [kg]			X
		50.0 %	56.0 %
Zellanteil[%]	X		
		18.0	30.0
META-Index		X	
		2.2	3.6
KAPA-Index	X		

Hinweis: Da die Körperzusammensetzung eines Patienten von NUTRI mittels statistischer Formeln berechnet wird, dürfen allein aus dieser Analyse keine therapeutischen Konsequenzen abgeleitet werden.

Anhang III: Subjective Global Assessment (SGA) nach Ottery (65)

A. History	
1. Weight change	
Overall loss in past 6 months: amount = _____ kg % loss = _____	
(Overall loss in past 3 months: amount = _____ kg % loss = _____)*	
(Overall loss in past 1 month: amount = _____ kg % loss = _____)*	
Change in past two weeks: _____ increase	
_____ no change	
_____ decrease	
2. Dietary intake change (relative to normal)	
_____ no change	
_____ change _____ duration = _____ weeks	
_____ type: _____ suboptimal solid diet	
_____ full liquid diet	
_____ hypocaloric liquids	
_____ starvation	
3. GI symptoms (that persisted > 2 weeks)	
_____ none _____ nausea _____ vomiting	
_____ diarrhea _____ anorexia	
(_____ mucositis)* (_____ constipation)*	
(_____ dry mouth)* (_____ pain)*	
(_____ taste change)* (_____ smell change)*	
(_____ other: _____)*	
4. Functional capacity	
_____ no dysfunction (ECOG 0)	
_____ dysfunction _____ duration = _____ weeks	
_____ type: _____ working suboptimally	
_____ ambulatory	
_____ bedridden (ECOG 4)*	
(ECOG _____ 1 _____ 2 _____ 3)*	
5. Disease and its relation to nutritional requirements	
Primary diagnosis (specify) _____	
(Stage, if known)* _____	
Metabolic demand (stress) _____ no stress _____ low stress	
_____ mod stress _____ high stress	
B. Physical (for each trait specify: 0 = normal, 1+ = mild, 2+ = mod, 3+ = severe)	
_____ loss of subcutaneous fat (triceps, chest)	
_____ muscle wasting (quadriceps, deltoids)	
_____ ankle edema	
_____ sacral edema	
_____ ascites	
C. SGA rating (select one)	
_____ A = Well nourished	
_____ B = Moderately (or suspected of being) malnourished	
_____ C = Severely malnourished	
* Modifications of the original SGA	

Anhang IV: Ernährungsprotokoll nach PRODI®4.5 LE 2001

Ernährungsprotokoll:

Pat 31

Frühstück

- 1 Scheibe (50g) Vollkornbrot
- 1 Scheibe (45g) Graubrot-Roggenmischbrot
- 2 Portionen (40g) Margarine gehärtet
- 1 Portion (25g) Obst Konfitüre
- 1 Scheibe (30g) Fleisch gegart
- 1 Becher (150g) Joghurt entrahmt
- 1 EL (15g) Müsli
- 1 Tasse (150g) Kräutertee (Getränk)
- 1 Tasse (150g) Kaffee mit Milch (Getränk)

Zwischenmahlzeit

- 2 Gläser (400g) Natürliches Mineralwasser still

Mittagessen

- 1 Portion (400g) Serbische Bohnensuppe (1)
- 1 Stück (45g) Kiwi frisch
- 1 Stück (125g) Apfel frisch
- 1 Stück (150g) Orange frisch
- 1 Glas (200g) Natürliches Mineralwasser still

Zwischenmahlzeit

- 1 Stück (100g) Streuselkuchen aus Hefeteig fettreich
- 1 Tasse (150g) Kaffee mit Milch (Getränk)

Abendessen

- 2 Scheiben (90g) Graubrot-Roggenmischbrot
- 2 Portionen (40g) Margarine gehärtet
- 1 Scheibe (20g) Deutsche Salami
- 0,5 Portionen (15g) Quark Fettstufe
- 1 Scheibe (30g) Stuttgarter Leberkäse
- 1 Tasse (150g) Kräutertee (Getränk)
- 2 Gläser (400g) Natürliches Mineralwasser still

Spätmahlzeit

- 1 Glas (200g) Natürliches Mineralwasser still

Vergleich mit Zufuhrempfehlung

Pat 31

D-A-CH: Frauen 51 - unter 65 Jahre

		Ist	Soll	Erreicht	Ausgleich
BE		19,00	24,00	79,2 %	+5,00
kcal		2188,10	2000,00	109,4 %	-188,10
kJ		9168,25	8500,00	107,9 %	-668,25
EW	g	59,42	46,00	129,2 %	-13,42
F	g	113,47	64,50	175,9 %	-48,97
KH	g	228,53	287,30	79,5 %	+58,77

Ernährungsprotokoll:

Pat 85

Frühstück

1	Stück (45g)	Dampfbrötchen mit Hefe
0,5	Scheiben (15g)	Schnittkäse
0,5	Portionen (15g)	Quark Fettstufe
1	Glas (200g)	Orange Fruchtsaft
2	Tassen (300g)	Kaffee mit Milch (Getränk)
2	TL (10g)	Zucker weiß

Zwischenmahlzeit

2	Tassen (300g)	Kaffee mit Zucker (Getränk)
---	---------------	-----------------------------

Mittagessen

1	Stück (45g)	Brötchen
1	Portion (20g)	Butter
1	Scheibe (30g)	Schnittkäse
2	Gläser (400g)	Natürliches Mineralwasser mit Kohlensäure

Zwischenmahlzeit

3	Stücke (30g)	Plätzchen Kekse
1	Tasse (150g)	Kaffee mit Milch und Zucker (Getränk)

Abendessen

3	Stücke (225g)	Kartoffeln geschält gegart
2	Portionen (300g)	Zucchini (Squash summer) gegart
1	Portion (150g)	Brathähnchen gegart
2	Gläser (400g)	Natürliches Mineralwasser still
2	Gläser (400g)	Rotwein mittel Qualitätswein

Spätmahlzeit

1	Glas (200g)	Natürliches Mineralwasser still
---	-------------	---------------------------------

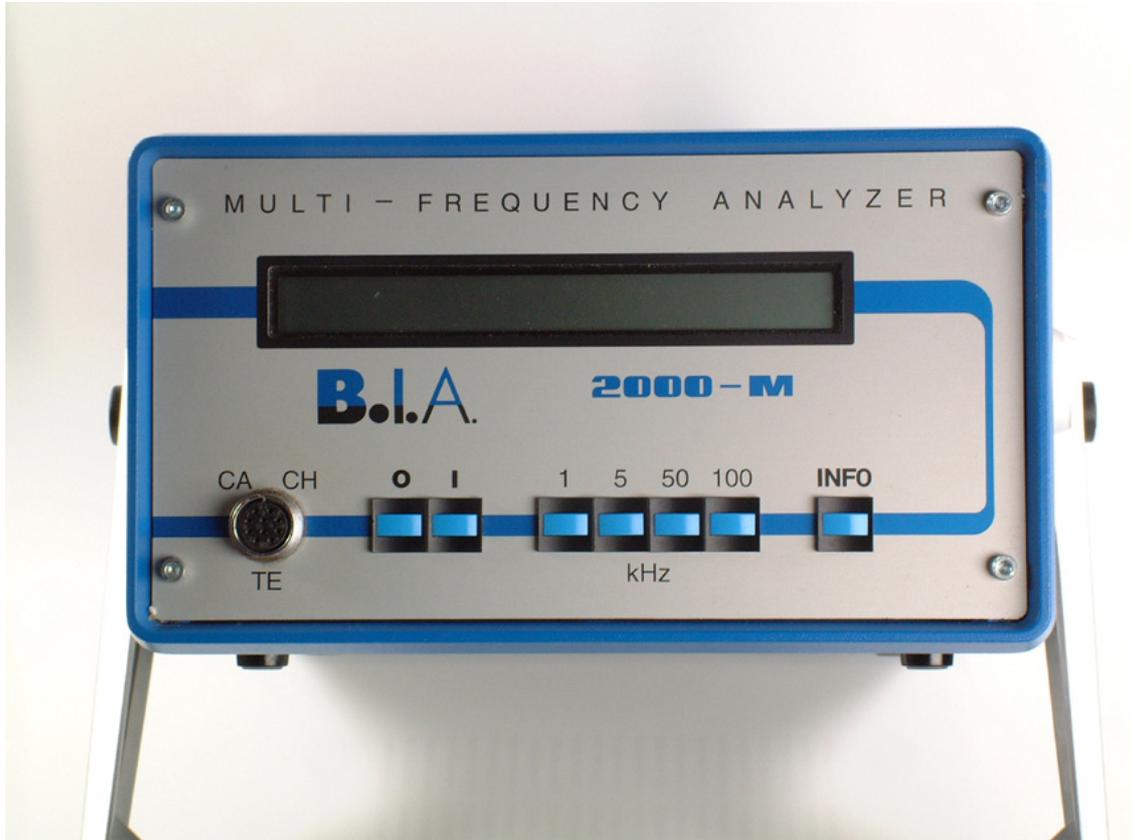
Vergleich mit Zufuhrempfehlung

Pat 85

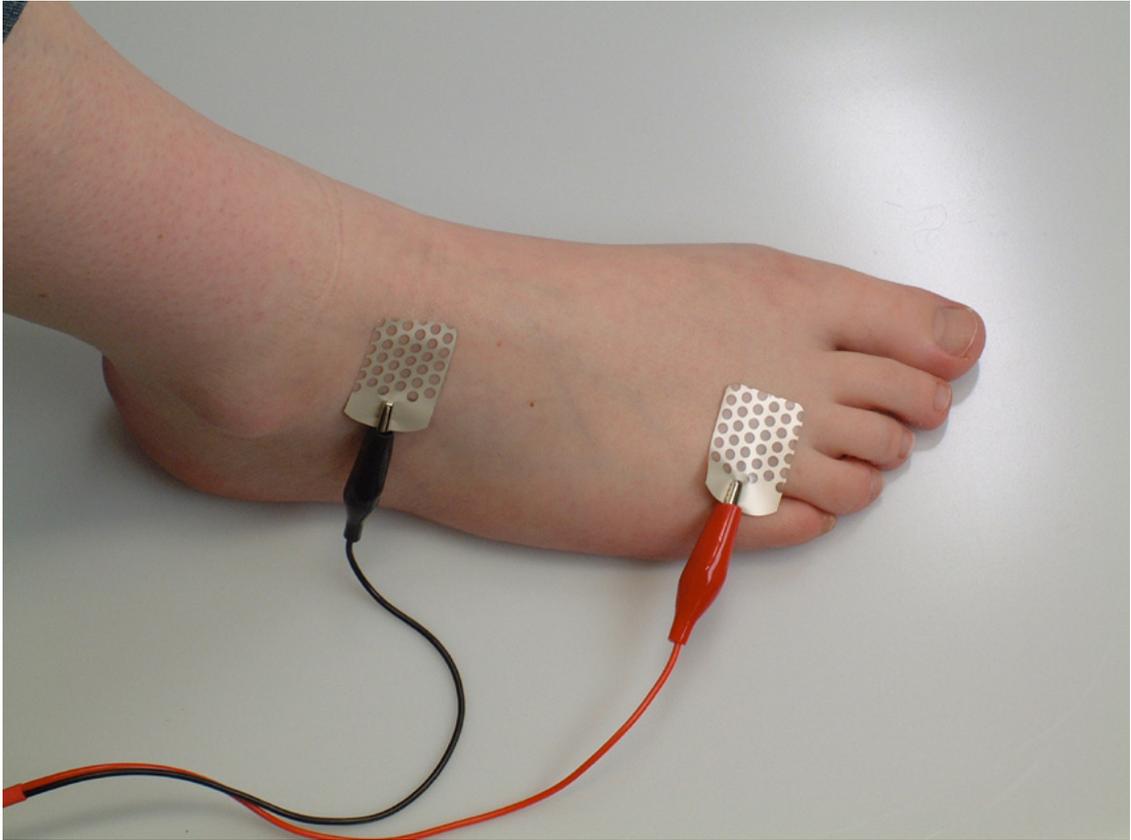
D-A-CH: Frauen 25 - unter 51 Jahre

	Ist	Soll	Erreicht	Ausgleich
BE	12,50	28,00	44,6 %	+15,50
kcal	1651,80	2300,00	71,8 %	+648,20
kJ	6911,75	9500,00	72,8 %	+2588,25
EW	g 74,04	47,00	157,5 %	-27,04
F	g 56,16	74,20	75,7 %	+18,04
KH	g 150,95	336,30	44,9 %	+185,35

Anhang V: Bioelektrischer Impedanz Analyzer (Multifrequenz-Analyzer)



Anhang VI: Platzierung der Fusselektroden während der Impedanzmessung



Anhang VII: Platzierung der Handelektroden während der Impedanzmessung



Danksagung

Ich möchte mich herzlichst bei allen Personen bedanken, die mich bei dieser Arbeit unterstützt haben.

Für die Überlassung des Themas und die fachliche Beratung möchte ich Herrn Professor Dr. med. Werner Lichtenegger danken.

Frau Dr. med. Christiane Wolf gilt besonderer Dank für die interessanten Anregungen, die gute Betreuung, ihre Geduld und ihre Unterstützung in allen Belangen der Arbeit. Außerdem bedanke ich mich bei Frau Dr. med. Elsa Hollatz.

Mein ausdrücklicher Dank gilt meinem Lebensgefährten, René Höpfner, der mich all die Jahre immer wieder motivierte, die Arbeit zu beenden, stets Verständnis zeigte und mich jederzeit moralisch unterstützte und somit ausschlaggebend zur Fertigstellung dieser Promotion beitrug.

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Selbständigkeitserklärung

„Ich, Nicole Stiedenroth, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: „Erhebung von Mangelernährungszuständen bei gynäkologisch-onkologischen Patientinnen mittels bioelektrischer Impedanzanalyse, Malnutrition Screening Tool und retrospektiver 24-Stunden Nahrungsanamnese“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“