universität wien

MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

„Ermittlung des Ernährungs- und Gesundheitsstatus und Identifizierung von Mangelernährung bei Herzpatienten“

verfasst von

Pamina Köppel, Bakk.rer.nat.

angestrebter akademischer Grad

Master of Science (MSc)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt:	A 066 838
Studienrichtung lt. Studienblatt:	Masterstudium Ernährungswissenschaften
Betreuerin:	PD Dr. Karin Schindler

INHALTSVERZEICHNIS

Tabellenverzeichnis……IV
Abbildungsverzeichnis……....VI
Abkürzungsverzeichnis……VIII
1 Einleitung 1
2 Literaturübersicht 2
2.1 Koronare Herzerkrankung 2
2.1.1 Präventive Maßnahmen 4
2.1.2 Ernährung und KHK 5
2.2 Mangelernährung 9
2.2.1 Krankheitsassoziierte Mangelernährung 10
3 Methodik 12
3.1 Studiendesign 12
3.2 Studienpopulation 12
3.3 Fragestellung und Parameter 12
3.4 Soziodemographische Daten und Vitalparameter 13
3.5 Erhebung des Ernährungs- und Gesundheitsstatus 13
3.5.1 Diet history – DISHES 13
3.5.2 24h-recall 15
3.5.3 Misreporting 15
3.5.4 Alkoholkonsum 16
3.5.5 SF-12® Health Survey 16
3.5.6 nutritionDay®-Fragebögen 17
3.5.7 Subjective Global Assessment (SGA) 17
3.5.8 Bestimmung der Körperzusammensetzung 18
3.6 Statistische Analyse 25
4 Resultate 26
4.1 Vitalparameter und soziodemographische Daten 26
4.2 Erkrankungsschwere 29
4.3 Klassifizierung nach dem BMI 30
4.4 Rauchverhalten 31
4.5 Komorbiditäten 31
4.5.1 Bluthochdruck 31
4.5.2 Hypercholesterin- und Hypertriglyceridämie 31
4.5.3 Diabetes mellitus Typ 2 32
4.6 Medikation 34
4.6.1 Diuretika 36
4.7 Nährstoffsupplementierung 37
4.8 Relevante Laborparameter 37
4.8.1 Serumalbumin 38
4.8.2 proBNP 39
4.8.3 Entzündungsparameter - C-reaktives Protein (CRP) 41

4.9 Ernährungserhebung 42
4.9.1 Misreporting 42
4.9.2 Energie und Makronährstoffe 43
4.9.3 Mikronährstoffe 55
4.10 Gesundheitsbezogene Lebensqualität / SF-12® Health Survey 60
4.10.1 Physical Health Composite Score (PCS) und Mental Health Composite Score (MCS) 60
4.11 nutritionDay®- Fragebögen 64
4.11.1 Ungewollter Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten 64
4.11.2 Nahrungsaufnahme in der Vorwoche 64
4.11.3 Mittagessen am Tag der Erhebung 65
4.11.4 Appetit am Tag der Erhebung 65
4.12 Subjective Global Assessment (SGA) 67
4.13 Bioelektrische Impedanzanalyse 69
4.13.1 Phasenwinkel 69
4.13.2 FFM (in % des Körpergewichts) 70
4.13.3 BCM (in % der FFM) 71
4.13.4 ECM (in % der FFM) 72
4.13.5 ECM/BCM-Index 73
4.13.6 Körperfett (in % vom Körpergewicht) 75
4.13.7 FFM-Index (kg/m²) 76
4.14 Zusammenfassung Mangelernährung 78
4.14.1 Beurteilung nach dem SGA 78
4.14.2 Beurteilung nach der BIA-Messung 78
4.14.3 Übereinstimmung der Ergebnisse von SGA und BIA-Messung 79
5 Diskussion 84
5.1 Limitierungen der Studie 84
5.2 Teilnahme an der Studie 84
5.3 Klassifizierung nach dem BMI 85
5.4 Komorbiditäten 86
5.4.1 Bluthochdruck 86
5.4.2 Hypercholesterinämie und Hypertriglyceridämie 87
5.4.3 Diabetes Mellitus Typ 2 87
5.5 Medikamente 88
5.6 Laborparameter 89
5.6.1 Serumalbumin 89
5.6.2 proBNP 89
5.6.3 CRP 91
5.7 Ernährungserhebung 92
5.7.1 Berechnung der REE/Identifizierung von Misreportern 92
5.7.2 Beurteilung der Methoden zur Ernährungserhebung 94
5.7.3 Aufnahme an Energie- und Makronährstoffe 98
5.7.4 Mikronährstoffe 105
5.8 Gesundheitsbezogene Lebensqualität / SF-12® Health Survey 107
5.8.1 Physical Health Composite Score (PCS) und Mental Health Composite Score (MCS) 107
5.9 nutritionDay® - Fragebögen 109

5.10 Subjective Global Assessment (SGA) 110
5.11 Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) 112
5.11.1 Identifizierung von Mangelernährung mittels BIA 114
5.12 Mangelernährung bei Übergewicht/Adipositas 114
5.13 SGA und BIA im direkten Vergleich bezogen auf identifizierte Mangelernährung 115
6 Schlussbetrachtung 116
7 Zusammenfassung 119
8 Abstract 120
9 Quellenverzeichnis 122
10 Lebenslauf 140

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1. BIA-Normwerte [WWW.CHARITE.DE] 23
Tabelle 2. Vitalparameter der Studienpopulation.....26
Tabelle 3. Soziodemographische Daten der Studienpopulation……..…….28
Tabelle 4. Erkrankungsart und –status der Studienpopulation 29
Tabelle 5. Klassifizierung des Körpergewichts nach dem BMI (kg/m²).....30
Tabelle 6. Einteilung nach BMI und Geschlecht.....30
Tabelle 7. Komorbiditäten der Studienpopulation.....34
Tabelle 8. Anzahl der aufgenommenen Medikamente……...…….…….....34
Tabelle 9. Häufigkeit der Einnahme ausgewählter Medikamente.....35
Tabelle 10. Relevante Laborparameter.....37
Tabelle 11. Referenzwerte der Laborparameter [WWW.KIMCL.AT] 38
Tabelle 12. Kategorisierung der Serumalbuminwerte.……..……...…..38
Tabelle 13. Kategorisierung der proBNP-Werte 39
Tabelle 14. Identifizierte Misreporter……..…….40
Tabelle 15. Klassifizierung der angegebenen Energieaufnahme nach Geschlecht (DISHES).....42
Tabelle 16. Klassifizierung der angegebenen Energieaufnahme nach Geschlecht (24h-recall)……..……43
Tabelle 17. D-A-CH-Referenzwerte für die Makronährstoffzufuhr.....43
Tabelle 18. Energie- und Makronährstoffaufnahme bei Frauen und Männern erhoben mittels DISHES……..…...……..….....46
Tabelle 19. Energie- und Makronährstoffaufnahme bei Frauen und Männern erhoben mittels 24h-recall.....47
Tabelle 20. D-A-CH-Referenzwerte für die Mikronährstoffzufuhr……55
Tabelle 21. Tägliche Mikronährstoffaufnahme (DISHES)……...……..58
Tabelle 22. Tägliche Mikronährstoffaufnahme (24h-recall)……...……59
Tabelle 23. Fragen aus dem nutritionDay®-Screening……...66
Tabelle 24. Gemessene Körperzusammensetzung mittels BIA.....69
Tabelle 25. Adipöser Körperfettanteil bei Frauen und Männern.....76
Tabellen 26 und 27. Klassifizierung der Mangelernährung nach SGA und BIA-Messung 80

Tabellen 28 und 29. Unterschiede in der Energie- und Nährstoffaufnahme 82

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1. DISHES-Beispielmaske 14
Abbildung 2. Elektrisches Schema des menschlichen Körpers 19
Abbildung 3. Der Zusammenhang von Z, R, Xc und PhA 20
Abbildung 4. Korrektes Anbringen der Elektroden an Hand und Fuß.....24
Abbildung 5. Verteilung der Studienpopulation nach der Herkunft……..……27
Abbildung 6. Diabetes mellitus Typ 2 und HbA1c-Wert (%).....32
Abbildung 7. Diabetes mellitus Typ 2 und BMI (kg/m²).....33
Abbildung 8. Medikamentenanzahl in den Altersgruppen.....36
Abbildung 9. proBNP-Werte bei Männern und Frauen (pg/ml) 39
Abbildung 10. proBNP – Werte bei den Altersgruppen (pg/ml) 40
Abbildung 11. Energie- und Makronährstoffaufnahme in % vom D-A-CH-Referenzwert erhoben mittels DISHES vor und nach Ausschluss der Mis-reporter 45
Abbildung 12. Energie- und Makronährstoffaufnahme in % vom D-A-CH -Referenzwert erhoben mittels 24h-recall vor und nach Ausschluss der Mis-reporter 45
Abbildung 13. Zufuhr der energieliefernden Makronährstoffe der Befragten (%; DISHES).....48
Abbildung 14. Zufuhr der Energienährstoffe der Befragten (%; 24h-recall)…..49
Abbildung 15. Zufuhr der Ballaststoffe und Cholesterin der Befragten (%; DISHES).....49
Abbildung 16. Zufuhr der Ballaststoffe und Cholesterin der Befragten (%; 24h-recall).....50
Abbildung 17. Kohlenhydratzufuhr im Verhältnis zur Energiezufuhr (DISHES) ……..…51
Abbildung 18. Kohlenhydratzufuhr im Verhältnis zur Energiezufuhr (24h-recall) 51
Abbildung 19. Fettzufuhr im Verhältnis zur Energiezufuhr (DISHES)…….....52
Abbildung 20. Fettzufuhr im Verhältnis zur Energiezufuhr (24h-recall) 52

Abbildung 21. Proteinzufuhr im Verhältnis zur Energiezufuhr (DISHES)……54
Abbildung 22. Proteinzufuhr im Verhältnis zur Energiezufuhr (24h-recall) 54
Abbildung 23. Mikronährstoffaufnahme in % vom D-A-CH-Referenzwert erhoben mittels DISHES vor (n=25) und nach Ausschluss der Misreporter (n=14). 57
Abbildung 24. Energie- und Nährstoffaufnahme in % vom Referenzwert erhoben mittels 24h-recall vor (n=12) und nach Ausschluss der Misreporter (n=7) 57
Abbildung 25. Tägliche Mikronährstoffzufuhr (DISHES)……..…….....60
Abbildung 26. PCS und MCS in 6 Altersgruppen 61
Abbildung 27. PCS und die Fähigkeit, alleine zu gehen. 62
Abbildung 28. PCS und Studienoutcome.....63
Abbildung 29. BMI bei SGA-gut ernährten und SGA-mangelernährten Patienten 67
Abbildung 30. Medikamenteneinnahme bei SGA-gut ernährten und SGA-mangelernährten Patienten 68
Abbildung 31. Phasenwinkel bei den Altersgruppen……..70
Abbildung 32. FFM (in % des KG) bei Männern und Frauen 71
Abbildung 33. BCM (in % der FFM) bei den Altersgruppen 72
Abbildung 34. ECM (in % der FFM) bei den Altersgruppen 73
Abbildung 35. ECM/BCM-Index bei den Altersgruppen 74
Abbildung 36. Körperfett (in % des KG) bei Männern und Frauen.....75
Abbildung 37. FFM-Index bei Männern und Frauen.....77

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BCM	Body cell mass
BIA	Bioelektrische Impedanzanalyse
BMI	Body mass index
BMR	Basal metabolic rate
CABG	Coronary artery bypass graft
CRP	C-reaktives Protein
DISHES	Dietary Interview Software for Health Examination Studies
DGEM	Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin
ECM	Extracellular mass
EI	Energy intake
FIL	Food intake level
FFM	Fettfreie Masse
FFMI	Fettfreie Masse-Index
kcal	Kilokalorie
KHK	Koronare Herzkrankheit
LVEF	Left ventricular ejection fraction
MCS	Mental health composite score
n	Anzahl der Personen
NYHA	New York Heart Association
PCS	Physical health composite score
proBNP	pro-brain natriuretic peptide
PROCAM	Prospective cardiovascular Munster (study)
REE	Resting energy expenditure
SD	Standardabweichung
TAVI	Transkatheter Aortenklappenimplantation
TEE	Total energy expenditure

1 EINLEITUNG

Im Jahr 2011, sowie in den Vorjahren, waren Herz-Kreislauf-Erkrankungen die häufigste Todesursache bei Männern (37,1%) und Frauen (47,1%) in Österreich [STATISTIKAUSTRIA, 2012a]. Im Jahr 2008 litten, basierend auf Schätzungen, in Österreich 136.000 Männer und 106.000 Frauen an einer koronaren Herzerkrankung [FRICK UND REHM, 2011]. Die Entstehung einer koronaren Herzerkrankung wird stark vom Lebensstil, unter anderem von der Ernährung beeinflusst [WHO, 2009]. Eine Modifikation von Ernährung und Lebensstil wäre daher oft ratsam. Zu diesem Zweck muss aber zuvor der Ernährungsstatus untersucht werden, um eventuell auch eine vorhandene Mangelernährung festzustellen. In entwickelten Ländern ist die Hauptursache für die Entstehung einer Mangelernährung krankheitsassoziiert. Die Prävalenz der Mangelernährung in Krankenhäusern liegt allgemein bei etwa 20 – 62% [BRUUN, ET AL., 1999, WAITZBERG, ET AL., 2001]. Die großen Schwankungen ergeben sich aufgrund verschiedener Definitionen der Mangelernährung [PIRLICH UND LOCHS, 2001]. Es wurde ein Zusammenhang zwischen Mangelernährung und erhöhten Komplikationen [CORREIA UND WAITZBERG, 2003], erhöhtem Auftreten von nosokomialen Infekten [SCHNEIDER, ET AL., 2004], erhöhten Kosten [CORREIA UND CAMPOS, 2003], erhöhter Mortalität und längerem Krankenhausaufenthalt [COATS, ET AL., 1993, CORREIA UND CAMPOS, 2003, STRATTON, ET AL., 2003] festgestellt. Aufgrunddessen ist es wichtig, das Risiko von Mangelernährung in Krankenhäusern zu ermitteln. Viele Patienten kommen schon mangelernährt ins Krankenhaus [MCWHIRTER UND PENNINGTON, 1994]. Eine vorhandene Mangelernährung kann mithilfe unterschiedlicher Methoden relativ schnell und einfach diagnostiziert werden. Trotz dem Vorhandensein einiger einfacher Methoden spielt die Diagnostik der Mangelernährung im Krankenhaus eine eher untergeordnete Rolle. Damit wird ein wichtiger Angriffspunkt für Interventionen innerhalb der Behandlung vieler Patienten meist außer Acht gelassen [KONDRUP, ET AL., 2003a, MAG, 2000].

2 LITERATURÜBERSICHT

2.1 Koronare Herzerkrankung

Unter dem Begriff „koronare Herzerkrankung“ versteht man die Atherosklerose der Herzkranzgefäße. Die Erkrankung beginnt mit Fetteinlagerungen in die Wand des Gefäßes und Störungen des Endothels. Es sind jedoch zu Beginn noch keine klinischen Symptome vorhanden [GUYTON, 2002, STARY, ET AL., 1995].

Mit Fortschritt der Erkrankung wird der Durchmesser der Gefäße zunehmend enger. Die Folge ist eine Gewebsunterversorgung der Herzmuskulatur, die ursprünglich durch diese Gefäße versorgt wird. Das klinische Bild ist meistens eine stabile Angina pectoris oder auch „Brustenge“ genannt, bei der es vorerst nur bei Belastung zu Beschwerden, wie zum Beispiel Dyspnoe, kommt [DAVIES, 2001]. Die Unterversorgung des Herzmuskels kann auch klinisch stumm bleiben, dies trifft vor allem bei älteren Patienten und Patienten mit Diabetes zu. Hier besteht die Schwierigkeit in der Diagnose. Aufgrund einer Thrombusbildung kann ein Gefäß komplett verschlossen werden. Dies resultiert in einem akuten Myokardinfarkt [DAVIES, 2000]. Kommt es zu einer Verstärkung der Symptomatik und einem zusätzlichen Auftreten in Ruhe spricht man von instabiler Angina pectoris [DIETZ UND RAUCH, 2003] . Akute Unterversorgung des Myokards kann zu Herzrhythmusstörungen führen [VOLPI, ET AL., 2001]. Auch chronische Schäden des Herzmuskels können eine Beeinträchtigung der Pumpfunktion des Herzens und Herzrhythmusstörungen zur Folge haben [HELLERMANN, ET AL., 2002, MOSS, ET AL., 2002].

Bei den Risikofaktoren für KHK unterscheidet man nicht beeinflussbare Faktoren, wie ansteigendes Alter, männliches Geschlecht und genetische Prädisposition von den beeinflussbaren Faktoren [LICHTENSTEIN, ET AL., 2006, MOSCA, ET AL., 2004, PEARSON, ET AL., 2002]. Dazu gehören:

- Dyslipoproteinämie
- Diabetes mellitus
- Adipositas

- Arterielle Hypertonie
- Bewegungsmangel und
- Rauchen

[LICHTENSTEIN, ET AL., 2006, MOSCA, ET AL., 2004, PEARSON, ET AL., 2002].

Diese Risikofaktoren sind wissenschaftlich anerkannt [LICHTENSTEIN, ET AL., 2006, MOSCA, ET AL., 2004, PEARSON, ET AL., 2002]. Die ersten vier Faktoren sind durch Ernährung bedingt und beeinflussbar [LINSEISEN UND WOLFRAM, 2006].

Auch fehlende soziale Kontakte, fehlender Rückhalt oder Depression können auslösende Faktoren für KHK sein [BUNKER, ET AL., 2003, HEMINGWAY, ET AL., 2001].

Ein Schema zur Interpretation der Schwere einer Herzerkrankung ist die NYHA-Klassifizierung. Diese wurde von der „New York Heart Association“ entwickelt und besteht aus 4 Kategorien (NYHA I-IV). Die Einteilung basiert hauptsächlich auf dem Ausmaß der körperlichen Beeinträchtigung eines herzkranken Menschen [AMERICANHEARTASSOCIATION, 2011, NEWYORKHEARTASSOCIATION, 1994]. Eine weitere wichtige Klassifizierung der Schwere einer Herzerkrankung ist die Auswurffraktion des Herzens (LVEF). Sie gibt an, wie viel Prozent des Blutes vom linken Ventrikel bei einer Kontraktion ausgeworfen werden. Eine Auswurffraktion über 50% wird als normal, 30 -50% als leichte bis mittlere Einschränkung und unter 30% als stark verminderte Pumpfunktion des Herzens angenommen [PSATY, ET AL., 1997].

2.1.1 Präventive Maßnahmen

Lebensqualität, Leistungsfähigkeit und Prognose eines Herzpatienten können durch präventive Maßnahmen verbessert werden [ADES, 2001, GAEDE, ET AL., 2003, GROUP, 2002, MOSER, 2002, SDRINGOLA, ET AL., 2003]. Eine Umstellung des Lebensstils ist meist unabdingbar. Dabei spielt das Zusammenspiel von Patient und Spezialisten eine wichtige Rolle. Entscheidend sind dabei vor allem die Compliance und Motivation des Patienten [LAROSA, 2000]. Zu Beginn ist es wichtig, das Gesamtrisiko des Patienten abzuschätzen, um die vorhandenen Risikofaktoren zu bekämpfen. Dafür wurden spezielle Fragebögen entwickelt, wie zum Beispiel der Risiko-Score nach PROCAM [ASSMANN, ET AL., 2002]. Grundlage der Prävention stellen Therapiemaßnahmen unabhängig von der Medikamentenaufnahme dar. In diesem Sinne spricht man generell von „Lebensstilumstellung“ [GIBBONS, ET AL., 2003, SDRINGOLA, ET AL., 2003].

Die Umstellung des Lebensstils beinhaltet, falls nötig, eine Gewichtsnormalisierung bis zu einem BMI im Normalbereich (20 – 24,9 kg/m²), individuell mögliche körperliche Tätigkeit im Alltag bzw. Sport, Rauchabstinenz und eine Ernährungsumstellung [DIETZ UND RAUCH, 2003].

Übergewichtige und adipöse Patienten sollten ihr Gewicht innerhalb von 6 Monaten um 5 -10% reduzieren, bei schwer adipösen Patienten (BMI > 35 kg/m²) ist eine Reduktion von mindestens 10% nötig [WILLETT, ET AL., 1999]. Bei Patienten mit schwerer Herzinsuffizienz ist jedoch fraglich, ob eine drastische Gewichtsreduktion nicht von Nachteil wäre [HORWICH, ET AL., 2001].

Diabetiker, die an einer KHK leiden, gehören zu einer Hochrisikogruppe. Bei diesen Patienten ist das Management noch strenger. Hier ist die Anpassung von Blutzucker (HbA1c-Wert < 6,5%), Blutdruck (< 120/80 mmHg), Blutfettwerten (LDL-Cholesterin < 100 mg/dl; Triglyceride < 150 mg/dl) und Gewicht (BMI 20-24,9 kg/m²) wichtig [DIETZ UND RAUCH, 2003].

2.1.2 Ernährung und KHK

Der Einfluss der Ernährung auf die Entstehung von KHK gilt als gesichert [LICHTENSTEIN, ET AL., 2006, VAN HORN, ET AL., 2008, WHO, 2009].

2.1.2.1 Kohlenhydrate

a) Wirkmechanismen der Kohlenhydrataufnahme

Der Anteil der Kohlenhydrate an der Gesamtenergie kann nur durch pflanzliche Lebensmittel erhöht werden. Pflanzliche Lebensmittel enthalten meist weniger Fett und ein günstigeres Fettsäuremuster als tierische Lebensmittel mit einem geringeren Gehalt an gesättigten Fettsäuren [LINSEISEN UND WOLFRAM, 2006]. Die Aufnahme an hauptsächlich komplexen Kohlenhydraten ist wichtig, da einfache Kohlenhydrate sehr schnell absorbiert werden und dadurch die Glucosekonzentration im Blut rasch ansteigt und eine starke Insulinantwort hervorruft. Auf Dauer kann sich daraus eine Insulinresistenz und somit Diabetes entwickeln. Eine anhaltende Hyperglykämie wirkt nachweislich gefäßschädigend [SEAL, 2006]. Die Aufnahme einer ausreichenenden Menge an Ballaststoffen kann sich positiv auf den Fett- und Glucosestoffwechsel auswirken. Außerdem sind Ballaststoffe ein wichtiger Faktor bei der Gewichtsreduktion [ANDERSON, ET AL., 2009].

b) Kohlenhydrataufnahme und Prävention

Kohlenhydrate und Ballaststoffe wurden hinsichtlich ihres Einflusses in zahlreichen Studien untersucht [ESREY, ET AL., 1996, FUNG, ET AL., 2009, HALTON, ET AL., 2006, JAKOBSEN, ET AL., 2009, LIU, ET AL., 2000, MENTE, ET AL., 2009, SIRI-TARINO, ET AL., 2010]. Die evidenzbasierte Leitlinie zur Kohlenhydrataufnahme der DGE aus dem Jahr 2011 besagt eine wahrscheinliche Evidenz zur primären Prävention der KHK durch vermehrte Ballaststoffzufuhr, wobei lösliche Ballaststoffe anscheinend einen stärkeren Effekt aufweisen. Auch eine erhöhte Aufnahme an Vollkornprodukten wird als wahrscheinlich präventiv angesehen. Ballaststoffe aus Obst und Getreideprodukten werden als möglich präventiv bewertet. Ein hoher glykämischer Index bzw. eine hohe glykämische

Last erhöhen mit möglicher Evidenz das KHK-Risiko, dies wurde jedoch nur bei Frauen festgestellt. Bei Männern besteht hier möglicherweise kein Zusammenhang. Eine Erhöhung der Gesamtkohlenhydratzufuhr ist aufgrund der widersprüchlichen Studienergebnisse schwer einzustufen. Es besteht möglicherweise kein Einfluss auf das KHK-Risiko. Aufgrund eines Mangels an Studien wird die Evidenz für einen Zusammenhang des Risikos mit der Zufuhr von Mono- und Disacchariden (gesüßten Getränken) und Stärke als unzureichend eingestuft. Die Höhe der Kohlenhydrataufnahme beeinflusst indirekt die Konzentration der Lipoproteine. Es kommt durch erhöhten Kohlenhydratanteil an der Gesamtenergieaufnahme zu niedrigerer Gesamtfettaufnahme und zu einer geringeren LDL-Cholesterinkonzentration. Gleichzeitig erhöht sich jedoch die Triglyceridkonzentration und die HDL-Cholesterinkonzentration sinkt. Bei der Kohlenhydrataufnahme ist vor der Quantität auf die Qualität der Kohlenhydrate zu achten [LINSEISEN UND WOLFRAM, 2011]. Aufgrund der teils widersprüchlichen Ergebnisse der vorliegenden Studien stellt sich die Frage, ob Kohlenhydrate direkt, oder nur indirekt über eine geringe Aufnahme an Fett oder gewissen Fettsäuren wirken [JAKOBSEN, ET AL., 2009]. Es bedarf in diesem Bereich weiterer Forschung aufgrund eines Mangels an Interventionsstudien [LINSEISEN UND WOLFRAM, 2011].

2.1.2.2 Fette

a) Wirkmechanismen der Fettsäureaufnahme

Bei der Fettzufuhr spielt die Qualität der Fettsäuren eine maßgebliche Rolle. Essentielle Fettsäuren sind unter anderem wichtig für die Bildung der Eicosanoide und die Beeinflussung bestimmter Zytokine [DE LORGERIL UND SALEN, 2003, ENDRES, ET AL., 1989, SIMOPOULOS, ET AL., 2000, WIJENDRAN UND HAYES, 2004, WOLFRAM, 1997]. Durch Fettaufnahme guter Qualität kann die Endothelfunktion verbessert werden [FUENTES, ET AL., 2001]. Langkettigen Omega-3-Fettsäuren wird ein plaquestabilisierender, entzündungshemmender Effekt zugesprochen [THIES, ET AL., 2003].

b) Fettaufnahme und Prävention

Der Zusammenhang zwischen der Fettaufnahme und dem Entstehen von KHK wurde schon sehr früh festgestellt. In den 50er-Jahren konzentrierte man sich erstmals auf den Zusammenhang mit der Cholesterinaufnahme [AHRENS, ET AL., 1959]. Zu Beginn der 70er-Jahre gab es erste Hinweise auf die präventive Wirkung von Omega-3-Fettsäuren auf die Entstehung einer KHK [DYERBERG, ET AL., 1975, KEYS, 1997].

Seitdem wurden zahlreiche Kohorten- und Interventionsstudien in diesem Bereich durchgeführt und in Übersichtsarbeiten diskutiert [BUCHER, ET AL., 1999, CAGGIULA UND MUSTAD, 1997, HARRIS, ET AL., 2003, HU, ET AL., 2001, HU UND WILLETT, 2002, MOZAFFARIAN, 2005, SACKS UND KATAN, 2002, STAMLER UND SHEKELLE, 1988]. Neuere Metaanalysen ergaben, dass eine verminderte Aufnahme an Trans-Fettsäuren sowie ein Austausch von gesättigten Fettsäuren durch mehrfach ungesättigte Fettsäuren das KHK-Risiko verringert [JAKOBSEN, ET AL., 2009, MOZAFFARIAN, ET AL., 2010].

Für die Gesamtfettzufuhr, unabhängig von der Fettqualität, besteht laut den evidenzbasierten Leitlinien der DGE 2006 wahrscheinlich kein Zusammenhang mit KHK. Es besteht eine wahrscheinliche Evidenz in der Primärprävention von KHK, bei gleichzeitiger Modifikation und Reduktion der Zufuhr an Fett mit der Nahrung und eine mögliche Evidenz für die Mortalität der KHK in der sekundären Prävention [LINSEISEN UND WOLFRAM, 2006]. Viele Studien kamen zu dem Ergebnis, dass gesättigte Fettsäuren das KHK-Risiko erhöhen [BONIFACE UND TEFFT, 2002, ESREY, ET AL., 1996, HU, ET AL., 1997, KROMHOUT, ET AL., 1995, KUSHI, ET AL., 1985, MCCULLOUGH, ET AL., 2000, MCGEE, ET AL., 1984]. Es besteht somit eine mögliche Evidenz der Zufuhrsenkung an gesättigten Fettsäuren sowohl in der primären, als auch in der sekundären Prävention. Eine Reduktion der Trans-Fettsäuren und eine vermehrte Zufuhr an langkettigen Omega-3-Fettsäuren (EPA und DHA) werden als überzeugend präventiv eingestuft. Der Effekt einer Senkung von Cholesterin und der vermehrten Aufnahme an Polyenfettsäuren (Linolsäure und α-Linolensäure) ist nicht überzeugend, wenn diese isoliert betrachtet werden. Monoenfettsäuren haben in ihrer Wirksamkeit am wenigsten überzeugt. Aufgrund kontroverser Studien

besteht in diesem Bereich weiterer Forschungsbedarf [LINSEISEN UND WOLFRAM, 2006].

2.1.2.3 Lebensmittelbasierte Empfehlungen in der Primär- und Sekundärprävention der koronaren Herzerkrankung

Die Sekundärprävention unterscheidet sich nicht in der Qualität, sondern nur durch ihre Intensität von der Primärprävention. Bei der Primärprävention handelt es sich um Ernährungsempfehlungen an die Gesamtbevölkerung zur Vorbeugung einer KHK, in der Sekundärprävention wird mittels gezielter Ernährungstherapie interveniert [LINSEISEN UND WOLFRAM, 2006].
Die Empfehlung auf Lebensmittelbasis in der Ernährungstherapie einer KHK, wie auch in der primären Prävention, ist eine „mediterrane Kost“. Diese beinhaltet

- Geringe Aufnahme an tierischen Produkten, wie Fleisch und anderen tierischen Fetten
- Viel frisches Obst und Gemüse
- Seefisch
- Fette und Öle aus pflanzlichen Quellen

[BUCHER, ET AL., 2002, DE LORGERIL, ET AL., 2002].

Eine optimale Diät sollte ballaststoffreich, fettarm und reich an essentiellen Fettsäuren sein [BUCHER, ET AL., 2002, DE LORGERIL, ET AL., 2002]. Die Einschränkung des Kochsalzkonsums stellt eine wichtige Therapiemaßnahme dar, vor allem bei vorhandener Hypertonie [DE WARDENER UND MACGREGOR, 2002, WHELTON, ET AL., 2002, WHO, 1999] .

Alkohol darf moderat konsumiert werden. Es sollte jedoch wenn möglich und vor allem bei vorhandener Hypertonie ganz darauf verzichtet werden [DE WARDENER UND MACGREGOR, 2002, WHELTON, ET AL., 2002].
Medikamentöse Therapiemaßnahmen dienen häufig zur Unterstützung, sind aber vor allem in späteren Stadien notwendig [DIETZ UND RAUCH, 2003].

2.2 Mangelernährung

Die Definition und Diagnostik der Mangelernährung ist häufig schwierig, da die Kriterien nicht einheitlich sind. In der Literatur kursieren verschiedenste Definitionen des Begriffes “Mangelernährung”.

Eine mögliche Definition nach Elia, 2000: „Malnutrition is a state of nutrition in which a deficiency or excess (or imbalance) of energy, protein, and other nutrients causes measureable adverse effects on tissue/body form (body shape, size and compostion) and function, and clinical outcome.“[STRATTON, ET AL., 2003].

Die DGEM geht von dem Oberbegriff „Fehlernährung“ aus, welcher nur Mangelzustände umfasst, also keine Überernährung, und teilt diesen in „Unternährung“, damit sind verringerte Energiespeicher gemeint, und „Mangelernährung“. „Mangelernährung“ wird weiters unterteilt in:

- Krankheitsassoziierten Gewichtsverlust
- Eiweißmangel
- Spezifischen Nährstoffmangel (ein Defizit an essentiellen Nährstoffen) [PIRLICH, ET AL., 2003]

Praktisch ist die Trennung dieser Kategorien häufig nur schwer möglich, da diese, vor allem bei der krankheitsassoziierten Mangelernährung, auch gleichzeitig auftreten können [PIRLICH, ET AL., 2003].

Eine weitere, aktuellere Kategorisierung des Begriffes wurde mittels einem „International Guideline Committee“ entwickelt. Diese lautet:

- Mangelernährung aufgrund eines Mangels an Nahrungsmitteln
- Krankheitsassoziierte Mangelernährung aufgrund einer chronischen Erkrankung
- Krankheitsassoziierte Mangelernährung aufgrund einer akuten Erkrankung oder eines Unfalls [JENSEN, ET AL., 2010]

2.2.1 Krankheitsassoziierte Mangelernährung

In Europa wird die Prävalenz der krankheitsassoziierten Mangelernährung in etwa auf 30% geschätzt [NORMAN, ET AL., 2008].

Die Spanne liegt zwischen 20 – 60% abhängig von der Population und den unterschiedlichen Diagnosekriterien. In Deutschland ist laut der „German Hospital Malnutrition Study“ jeder 4. Patient, der ins Krankenhaus aufgenommen wird, mangelernährt. Dies sind vor allem onkologische und geriartrische Patienten [DEWYS, ET AL., 1980, PIRLICH, ET AL., 2006, SULLIVAN, ET AL., 1999].

Ursachen einer krankheitsassoziierten Mangelernährung sind meist multifaktoriell. Das Risiko einer zu niedrigen Energieaufnahme besteht unter anderem aufgrund von Schmerzen, Kau- und Schluckbeschwerden, Appetitverlust und gastrointestinalen Störungen. Erkrankungen, sowohl akut als auch chronisch, tragen das Risiko der Entstehung oder Verschlechterung einer Mangelernährung mit sich [NORMAN, ET AL., 2008]. Als primäre Ursache wird häufig ein erhöhter Energieverbrauch durch metabolischen Stress genannt. Jedoch fand man in vielen Studien, dass der Energieverbrauch des Körpers bei kranken Menschen häufig niedriger ist als bei gesunden Menschen [BAARENDS, ET AL., 1997, MACALLAN, ET AL., 1995, ROUBENOFF, ET AL., 2002, TANG, ET AL., 2002].

Krankheitsassoziierte Mangelernährung steht in Zusammenhang mit erhöhter Morbidität und Mortalität. Das Risiko einer möglichen Infektion oder anderen Komplikationen steigt und der Krankenhausaufenthalt muss häufig verlängert werden. Es kommt zu einer Beeinträchtigung der Lebensqualität [NORMAN, ET AL., 2008].

Eine Studie aus dem Jahr 2003 zeigte ein signifikant höheres Vorkommen von Komplikationen bei mangelernährten Patienten (27,0%) im Vergleich zu gut ernährten Patienten (16,8%) [CORREIA UND WAITZBERG, 2003].

Eine weitere Studie, die im Jahr 2004 publiziert wurde, wies auf, dass Mangelernährung einen unabhängigen Risikofaktor für nosokomiale Infekte darstellt, welche mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko, längerem ICU-Aufenthalt, höherem Risiko einer Wiederaufnahme ins Krankenhaus und erhöhten Kosten in Zusammenhang stand [SCHNEIDER, ET AL., 2004]. Festgestellt wurden außerdem verzögerte Wundheilung, Störungen des Immunsystems, des Respirationstraktes

und des kardiovaskulären Systems [ARORA UND ROCHESTER, 1982, HAYDOCK UND HILL, 1986, HEYMSFIELD, ET AL., 1978, WELSH, ET AL., 1996].

Die Grunderkrankung und eine krankheitsassoziierte Mangelernährung stehen meist in Wechselwirkung und der Ursprung beider ist häufig schwer trennbar. Ein häufiges Problem ist der Umgang mit Mangelernährung im Krankenhaus. Dieser Zustand wird häufig nicht diagnostiziert bzw. therapiert und damit während des Krankenaufenthalts oft noch verschlimmert [BRUUN, ET AL., 1999, SUOMINEN, ET AL., 2009].

2.2.1.1 Diagnostik der krankheitsassoziierten Mangelernährung in der Klinik

Krankheitsassoziierte Mangelernährung wird im klinischen Bereich aufgrund von Gewichtsveränderung und Krankheitsaktivität diagnostiziert [PIRLICH, ET AL., 2003].

Ein unbeabsichtigter Gewichtsverlust von > 10% innerhalb von 6 Monaten wird als problematisch angesehen [KLEIN, ET AL., 1997]. Ein Verlust von > 5% in den letzten 3 Monaten wurde alternativ ebenfalls als kritisch angesehen [CUNNINGHAM, ET AL., 1998, HERNDON, ET AL., 1999].

Eine weitere Definition ist ein ungewollter Gewichtsverlust auf unter 90% des üblichen Körpergewichts. Als „übliches“ Körpergewicht wird ein stabiles Körpergewicht über einen Zeitraum von mindestens 6 Monaten vor der Erhebung angesehen [NABER, ET AL., 1997]. Dadurch können auch Patienten erfasst werden, die trotz stabilem Körpergewicht oder Gewichtszunahme unter einem optimalen Ausgangsgewicht liegen, was einer chronischen Erkrankung zugrunde liegen kann. Gewichtsverlust, der nicht gewollt ist, kann ein Zeichen der Aktivität einer Erkrankung sein oder auch ein erstes Symptom einer schweren Erkrankung darstellen [ANDREYEV, ET AL., 1998, SCHOLS, ET AL., 1998].

3 METHODIK

3.1 Studiendesign

Im Rahmen einer klinischen Interventionsstudie an Herzpatienten zur Supplementierung von Vitamin B1 wurden Daten zu Ernährungs- und Gesundheitszustand der Patienten erhoben. Die notwendigen Erhebungen wurden im Allgemeinen Krankenhaus der Stadt Wien unter der Leitung von Prof. Dr. Michael Hiesmayr, Abteilung für Herz-Thorax-Anästhesie und Intensivmedizin, durchgeführt.

3.2 Studienpopulation

Die Studienpopulation bestand aus Patienten und Patientinnen, die zu einer Herzoperation aufgenommen wurden. Im Zeitraum von Februar bis Ende Mai 2012 erfolgte die Datenerhebung. Einschlusskriterien waren, ein Lebensalter ab 18 Jahren, unabhängig vom Geschlecht, eine geplante Herzoperation und keine vorhandene Niereninsuffizienz.

3.3 Fragestellung und Parameter

Die Fragestellung dieser Arbeit war, wie oft bei herzkranken Patienten bei stationärer Aufnahme eine Mangelernährung besteht und wie sich der Krankheitszustand auf die Nahrungsaufnahme und den physischen, sowie mentalen Status auswirkt. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Methoden zur Ernährungs- und Gesundheitserhebung verwendet. Diese waren ein diet history – Interview (DISHES), ein 24h-recall, SF-12® Health Survey, nutritionDay®-Fragebögen, Subjective Global Assessment (SGA) und Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA). Zusätzlich wird die Eignung der Methoden in der klinischen Praxis diskutiert.

3.4 Soziodemographische Daten und Vitalparameter

Soziodemographische Daten der Studienpopulation wurden zusätzlich erhoben. Aus der Krankenakte wurden krankheitsbezogene Daten, Medikation und Vitalparameter entnommen.

3.5 Erhebung des Ernährungs- und Gesundheitsstatus

3.5.1 Diet history – DISHES

„Diet history“ ist eine direkte, retrospektive Methode, um das gewohnte Ernährungsverhalten eines Menschen während der letzten Wochen oder Monate zu untersuchen. In dieser Studie wurde die „diet history“ mithilfe des Programmes DISHES (Version 2.0) durchgeführt. Es handelt sich hierbei um ein computergestütztes diet history-Programm, das vom Robert Koch Institut in Deutschland entwickelt wurde [MENSINK, ET AL., 2001, WWW.RKI.DE]. Mithilfe dieser Software ist es möglich, die Nahrungsaufnahme der letzten 4 bis 12 Wochen zu ermitteln. Das Interview läuft nach einem vorgegebenen Schema ab. Es wird unterteilt in die verschiedenen Mahlzeiten: Frühstück, Zwischenmahlzeit am Vormittag, Mittagessen, Zwischenmahlzeit am Nachmittag, Abendessen und Spätmahlzeit. Zu jeder Mahlzeit passend wird separat zuerst allgemein nach der Aufnahme größerer Lebensmittel- und Getränkegruppen wie Brot- und Backwaren, Suppen, Teigwaren, Gemüse, Fleisch, sowie Wasser, Säfte, Kaffee, Tee etc. gefragt. Die daraus ausgewählten Kategorien werden im nächsten Schritt im Detail betrachtet und durch die Abfrage verschiedener Speisen, unter Angabe von Aufnahmehäufigkeit und Portionsgröße, identifiziert. Zusätzlich wird auch der Konsum von Süßigkeiten, Salzgebäck etc. erfragt. Abbildung 1 zeigt eine Beispiel-Maske des DISHES-Schemas. Außerdem werden, zur Erleichterung der Abschätzung der Portionsgröße, ein Fotobuch und haushaltsübliches Beispielgeschirr als Hilfsmittel zur Verfügung gestellt. Im Fotobuch befinden sich Abbildungen von Nahrungsmitteln und fertigen Speisen in unterschiedlichen Portionsgrößen. Diese sind codiert und können in das Schema eingetragen werden, jedoch ist das nicht bei allen Nahrungsmitteln und Speisen möglich. In

diesem Fall bietet sich das Heranziehen des Beispielgeschirrs an. Die durchschnittliche Dauer eines DISHES-Interviews beträgt, je nach Variabilität des Speiseplans des Untersuchten, 45 bis 60 Minuten [MENSINK, ET AL., 2001, WWW.RKI.DE].

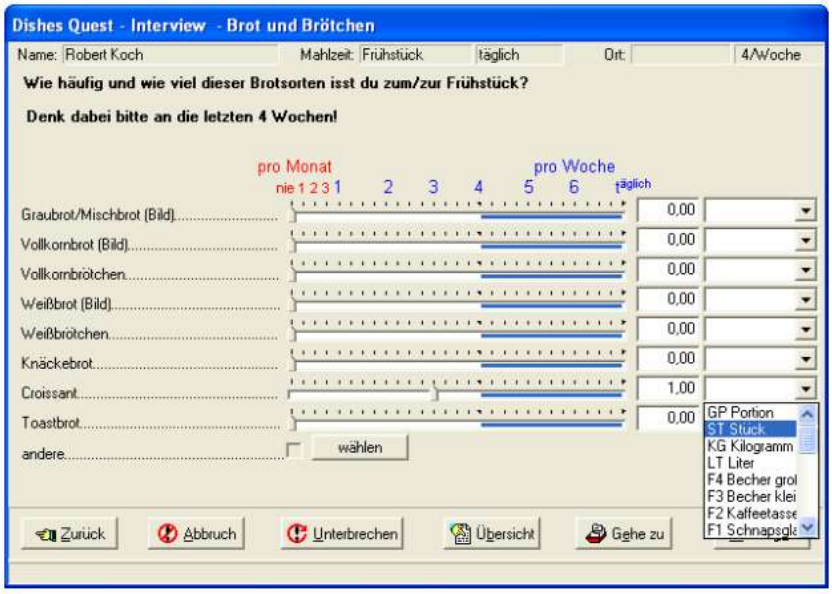


Abbildung 1: DISHES-Beispielmaske [MENSINK, ET AL., 2007]

Die DISHES Software ist verknüpft mit dem deutschen Bundeslebensmittelschlüssel (Version BLS II.3). Auf diese Weise können Berechnungen zur Nährstoffaufnahme durchgeführt werden. Für jedes Interview wird eine Zusammenfassung der Nahrungsaufnahme ausgegeben. Zusätzlich sind auch die Hauptquellen für die Zufuhr einzelner Nährstoffe in Form von Nahrungsmitteln dargestellt [MENSINK, ET AL., 2007].

3.5.2 24h-recall

Der „24h-recall“ ist eine direkte, retrospektive Ernährungserhebungsmethode. Ein Interviewer befragt eine Person im Detail über die Nahrungsaufnahme der letzten 24 Stunden. Das Interview ist persönlich oder auch per Telefongespräch durchführbar. Ebenfalls besteht die Möglichkeit eines computergestützten Interviews mittels Programmen wie zum Beispiel EPIC-Soft [CASEY, ET AL., 1999].

In dieser Studie wurde der recall mit persönlichem Interview durchgeführt. Energie- und Nährstoffaufnahme konnten mittels Eingabe der Daten in die Nährstoffdatenbank „nut.s - nutritional software“ (Version 1.31.49, dato Denkwerkzeuge, Vienna, Austria; Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) Version 3.01) ausgewertet werden.

3.5.3 Misreporting

Für das Identifizieren von zu niedrigen oder zu hohen Angaben der Energieaufnahme durch die Befragten gibt es verschiedene Methoden [EFSA, 2013]. Um nicht plausible Energieaufnahmen zu identifizieren wurde die „total energy expenditure“ (TEE) mit der angegebenen Energieaufnahme verglichen. Die TEE ergibt sich aus folgender Formel:

$$TEE = REE \times PAL$$

[BINGHAM, 1987, EFSA, 2013]

Die „resting energy expenditure“ (REE) wurde mithilfe der kreuzvalidierten Formel nach Mifflin berechnet:

$$REE = 9{,}99 \times \text{Körpergewicht (kg)} + 6{,}5 \times \text{Größe (cm)} - 4{,}92 \times \text{Alter} + 166 \times \text{Geschlecht} - 161$$

Geschlecht: männlich = 1; weiblich = 0

[MIFFLIN, ET AL., 1990]

Für diese Studienpopulation wurde ein durchschnittlicher PAL (Physical Activity Level) von 1,2 angenommen. Dieser PAL entspricht der Aktivität von wenig aktiven bis bettlägrigen Patienten [BINGHAM, 1987, BLACK, ET AL., 1996].
Als Grenze für overreporting wurde ein PAL von 2,4 angenommen, da dies den PAL von sehr aktiven Menschen darstellt [BINGHAM, 1987, BLACK, ET AL., 1996], was in dieser Studienpopulation sehr unwahrscheinlich erschien.

3.5.4 Alkoholkonsum

Ein Alkoholkonsum von 40g/Tag für Frauen und 60g/Tag für Männer wurde als problematisch angesehen [UHL UND SPRINGER, 1996].

3.5.5 SF-12® Health Survey

Der SF-12® Health Survey ist eine Kurzversion des SF-36® Health Survey und ein häufig verwendetes Instrument zur Beurteilung der Lebensqualität eines Menschen. Es wurde zur Untersuchung der physischen und mentalen Gesundheit entwickelt. Der Fragebogen wird vom Patienten selbst ausgefüllt, welcher 12 Fragen aus dem SF-36® Health Survey inkludiert. Diese Fragen behandeln körperliche Leistungsfähigkeit, Einschränkung durch mentale Probleme und mentale Gesundheit im Allgemeinen. Aus den 12 Fragen können 2 Scores, der „Physical Health Composite Score“ (PCS) und der „Mental Health Composite Score“ (MCS) errechnet werden. Sie geben Informationen über den Zustand des Körpers sowie gesundheitsbezogene Lebensqualität. Es kann jeweils eine Punkteanzahl von 0 bis 100 erreicht werden, mit 0 als dem niedrigsten und 100 als dem höchsten Gesundheitslevel. Der SF-12® Health Survey wurde für keine spezielle Altersgruppe oder Krankheit entwickelt [LUNDBERG, ET AL., 1999, WARE, ET AL., 1996]. Die Scores wurden mithilfe einer „SF-12® Health Survey Scoring Demonstration“ ermittelt [WWW.SF-36.ORG/DEMOS/SF-12.HTML].

3.5.6 nutritionDay®-Fragebögen

Der nutritionDay® ist ein, 2006 ins Leben gerufenes, internationales Projekt zur Verbesserung des Wissens über krankheits- und altersassoziierte Mangelernährung in Krankenhäusern und Pflegeheimen. Ein weiteres Ziel des Projekts war die Steigerung der Aufmerksamkeit für das Thema „Mangelernährung“. Zu diesem Zweck wird ein Tag im Jahr ausgewählt, an dem Informationen über die Struktur verschiedener Stationen und die Nahrungsaufnahme und das Essverhalten der Patienten erfasst werden. Es wird dafür ein einfacher, international vergleichbarer Screening-Test zur Abschätzung des Risikos für Mangelernährung verwendet. Dieser Test beinhaltet vier Fragebögen. Zwei werden vom Krankenhauspersonal ausgefüllt und geben Information über die Struktur und Organisation der jeweiligen Station, sowie der gegenwärtig stationären Patienten. Die anderen beiden Fragebögen werden vom Patienten ausgefüllt. Es wird nach dem Gewichtsverlust in den letzten 3-6 Monaten und der Nahrungsaufnahme innerhalb der letzten Woche gefragt. Der zweite Bogen gibt Information über das generelle Ernährungsverhalten und mögliche Gründe für eine Verringerung der Nahrungsaufnahme. Die Untersuchung erfolgt anonym und nimmt in etwa 20 Minuten in Anspruch [WWW.NUTRITIONDAY.ORG].

In dieser Studie wurden nur die beiden Fragebögen für Patienten, die nutritionDay®- Patientenbögen 3a und 3b verwendet.

3.5.7 Subjective Global Assessment (SGA)

Beim SGA handelt es sich um eine Assessmentmethode zur Erhebung des Ernährungsstatus. Diese Methode dient zur Feststellung des Vorhandenseins einer Mangelernährung bzw. eine Mangelernährungsrisikos. Der Untersuchende schätzt den Zustand des Patienten unter Beachtung verschiedener Kriterien wie Gewichtsveränderung, Veränderung der Nahrungsaufnahme, gastrointestinale Symptome oder anderer Erkrankungen und körperliche Leistungsfähigkeit, ein. Mithilfe einer körperlichen Untersuchung des Patienten kann sich der Untersuchende ein Bild über den Verlust von subkutanem Fettgewebe, Verlust an

Muskelmasse und das Vorhandensein von Ödemen und Aszites machen [DETSKY, ET AL., 1987, SACKS, ET AL., 2000].

Das Ergebnis wird in 3 Gruppen klassifiziert:

- **SGA-A:** keine Anzeichen einer Mangelernährung
- **SGA-B:** mäßig mangelernährt oder Verdacht auf Mangelernährung
  (aufgrund von Gewichtsverlust über 5% in den Wochen vor der Aufnahme, Reduktion der Nahrungsaufnahme und wenig subkutanem Fettgewebe oder geringem Muskelschwund)
- **SGA-C:** schwer mangelernährt
  (mit Gewichtsverlust von 10% und mehr und offensichtlichen körperlichen Anzeichen einer Mangelernährung (Verlust an subkutanem Fettgewebe, starker Muskelschwund, Ödeme) und auch Anzeichen wie Appetitverlust)
  [DETSKY, ET AL., 1987, SCHÜTZ UND PLAUTH, 2005].

Es handelt sich beim SGA um eine subjektive Bewertung durch den Untersucher. Diese Methode kann für Erwachsene sowohl im ambulanten, als auch im stationären Bereich angewandt werden [SCHÜTZ UND PLAUTH, 2005].

3.5.8 Bestimmung der Körperzusammensetzung

3.5.8.1 Body mass index

Der BMI wurde berechnet zur Kategorisierung der Gewichtsklassen mithilfe der Formel:

$$BMI = Gewicht\ (kg) / Größe\ (m)^2$$ [KEYS, 1972, QUÉTELET, 1832]

3.5.8.2 Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA)

Die BIA ist eine Methode zur Messung der Körperzusammensetzung. Durch diese Methode kann man auf relativ einfache Weise Fehlernährung frühzeitig erkennen.

Die BIA ist eine günstige und nicht-invasive Methode zur Messung der Körperzusammensetzung. Sie misst den elektrischen Widerstand des menschlichen Organismus [KUSHNER, ET AL., 1990].

Die Theorie beruht darauf, dass der menschliche Körper aus 5 Zylindern besteht (Rumpf, 2 Arme und 2 Beine), die elektrisch in Serie geschaltet werden (Abbildung 2) [FOSTER UND LUKASKI, 1996]. Der Inhalt eines Zylinders lässt sich mittels Länge und elektrischem Widerstand nach folgender Formel berechnen:

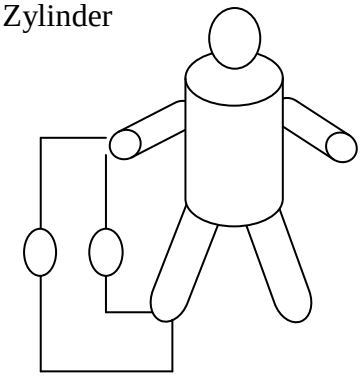
$$Z = pL / A$$ [KYLE, ET AL., 2004a]

Z= Impedanz

L= Länge des Zylinders

p = Rho; spezifischer Widerstand

A= Querschnitt des Zylinder



S= Strom

Z= Impedanz

Abbildung 2. Elektrisches Schema des menschlichen Körpers [FOSTER UND LUKASKI, 1996]

Es wird ein nicht spürbarer Wechselstrom durch den Körper geleitet, sodass ein einheitliches elektrisches Feld entsteht, wobei die Stromstärke konstant bleibt. Die Messung der unterschiedlichen Kompartimente erfolgt aufgrund unterschiedlicher Leitfähigkeit der Gewebe. Fettfreie Masse leitet den Strom aufgrund des hohen Wasser- und Elektrolytgehaltes gut, während die Fettmasse einen schlechten Leiter darstellt [KUSHNER, 1992].

Resistanz (R) und Reaktanz (Xc) werden gemessen, aus welchen sich die Impedanz (Z) zusammensetzt. Die Formel zur Berechnung der Impedanz lautet wie folgt:

$$Z = \sqrt{(R^2 + Xc^2)}$$ [LUKASKI, 1996]

R ist der ohmsche Widerstand des Körperwassers (Wasserwiderstand) und Xc ist der kapazitive Widerstand, der durch die Kondensatoreigenschaften der Körperzellen entsteht (Zellwiderstand). Z ist definiert als der gesamte Widerstand eines biologischen Leiters gegen den Wechselstrom [LUKASKI, 1996].
Durch die elektrisch isolierten Doppelmembranen kommt es zu einer elektrischen Ladung der Zellmembranen, vergleichbar mit der Wirkung eines Kondensators. Dadurch kommt es zu einer Phasenverschiebung des Stromflusses, dem sogenannten Phasenwinkel (PhA), der in Grad (°) angegeben wird [FOSTER UND LUKASKI, 1996]. Er gibt Information über den Status der Körperzellen, genauer über Zelldichte und Membranintegrität und kann mittels folgender Formel berechnet werden:

$$PhA\ (°) = \arctan\ (Xc/R) * 57{,}297$$ [BAUMGARTNER, ET AL., 1988]

Es besteht ein Zusammenhang zwischen Z, R, Xc und PhA auf der Grundlage der Formel nach Pythagoras ($a^2 + b^2 = c^2$; Abbildung 3) wird [FOSTER UND LUKASKI, 1996].

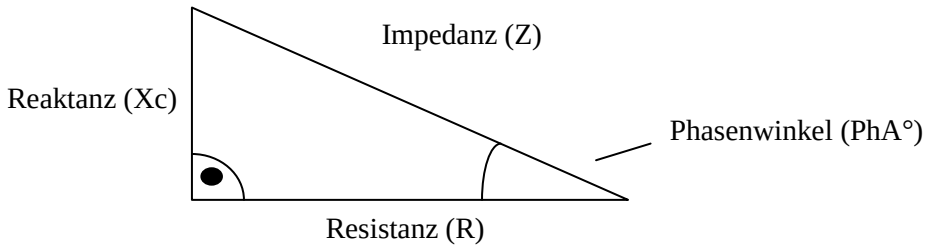


Abbildung 3. Der Zusammenhang von Z, R, Xc und PhA [FOSTER UND LUKASKI, 1996]

Körperkompartimente

a) FFM

Die FFM ist die gesamte fettfreie Masse des Organismus. Sie setzt sich hauptsächlich aus Muskelmasse, Organen, Skelettsystem und zentralem Nervensystem zusammen [KYLE, ET AL., 2004a], mit einer durchschnittlichen Hydratation von 73,2% [PACE UND RATHBUN, 1945]. Die FFM wurde berechnet mithilfe der Formel nach Kyle [KYLE, ET AL., 2001].

$$FFM = -4{,}093 + (0{,}520 \times H^2/R) + (0{,}221 \times weight) + (0{,}140 \times Xc) + (4{,}415 \times sex)$$

(Männer= x 1, Frauen= x 0)

(H = Größe in m; weight = Gewicht in kg) [KYLE, ET AL., 2001]

b) BCM

Die BCM ist die Summe aller metabolisch aktiven Zellen. Dabei handelt es sich vorwiegend um Muskelzellen und die Zellen der inneren Organe. Verluste der BCM sind eng verbunden mit einem niedrigen PhA, niedriger Xc und niedriger Zelldichte. Die BCM ist verantwortlich für die Stoffwechselvorgänge im Körper und deshalb von besonderer Bedeutung [KUSHNER, 1992]. Ein Verlust an BCM ist verbunden mit verschlechtertem klinischem Outcome [KOTLER, ET AL., 1989, SELBERG, ET AL., 1997].

Die BCM wird berechnet nach folgender Formel:

$$BCM = FFM \times \ln(PhA) \times 0{,}29$$ [LAUTZ, ET AL., 1992]

b) ECM

Die ECM ist der Teil der FFM, der sich außerhalb der Zelle befindet, wie zum Beispiel das Bindegewebe. Berechnet wird die ECM wie folgt:

$$ECM = FFM - BCM$$ [KUSHNER, 1992]

c) ECM/BCM - Index

Dividiert man die ECM durch die BCM ergibt sich der ECM/BCM – Index. In einem gesunden Organismus ist die BCM normalerweise höher als die ECM und das führt zu einem ECM/BCM – Index < 1,0. Ein Anstieg ist ein frühes Zeichen für Mangelernährung, auch wenn sich das Körpergewicht und die FFM nicht verändern [KUSHNER, 1992].

d) Körperfett

Das Körperfett hat eine Dichte von 0,9 g/cm³. Fett ist ein guter Isolator für Wechselstrom. Fettzellen sind reine Speicherzellen, haben andere Eigenschaften als übliche Körperzellen und deshalb eine sehr geringe Reaktanz (Xc) [KUSHNER, 1992]. Berechnet wird der Anteil an Körperfett indirekt durch folgende Formel:

$$Körperfett = Körpergewicht\ (kg) - FFM\ (kg)$$ [KUSHNER, 1992]

Ein Körperfettanteil > 25% für Männer und > 35% für Frauen wurde als adipös angenommen [WHO, 2003].

e) FFM – Index (FFMI)

Der FFMI dient einer einfachen Abschätzung des FFM-Anteils. Die Normwerte (< 14,6 kg/m² für Frauen und > 16,7 kg/m² für Männer) wurden aufgrund von Ergebnissen vorheriger Studien an Patienten mit bevorstehender Herzoperation festgelegt [VAN VENROOIJ, ET AL., 2008, VAN VENROOIJ, ET AL., 2011].

Der FFMI lässt sich aus der FFM und der Körpergröße berechnen:

FFMI = FFM (kg) / Größe (m)² [VANITALLIE, ET AL., 1990]

f) Allgemeine Normwerte

Tabelle 1. BIA-Normwerte [WWW.CHARITE.DE]

	Frauen	**Männer**
R (Ohm)	480-580	380-480
PhA (°)	5,0-9,0	
TBW (% von KG)	55-60	50-60
FFM (% von KG)	75-80	85-90
BCM (% von FFM)	51-58	53-60
ECM (% von FFM)	42-49	40-47
ECM/BCM-Index	< 1,0	
Körperfett (% von KG)	20-25	10-15

KG=Körpergewicht

Zur Beurteilung der Ergebnisse nach BMI-Klassifizierung wurden die statistischen Normbereiche von NutriPlus®, die mittels gruppenspezifischer Auswertung ermittelt wurden, verwendet [DÖRHÖFER UND PIRLICH, 2007].

3.5.8.3 Praktische Durchführung der BIA-Messung

Benötigte Utensilien:

- 1 Liege
- 1 BIA-Gerät (BIA 2000-S)
- Desinfektionsmittel und Tupfer
- 4 Klebeelektroden

Die Messung erfolgte mit einem phasensensitiven BIA-Gerät (Modell 2000-S) der Firma Data Input GmbH, Darmstadt bei 50 Hertz.
Eine BIA-Messung kann prinzipiell bei jedem Menschen durchgeführt werden. Eine Ausnahme stellen Träger eines Herzschrittmachers dar, deshalb sollte bei

diesen Patienten aus Sicherheitsgründen auf eine Messung verzichtet werden. Außerdem ist die, in dieser Studie verwendete, Formel für die Berechnung der FFM bis zu einem BMI von 34 kg/m² validiert, deshalb wurden Patienten mit einem BMI, der darüber lag, aus der Berechnung ausgeschlossen [KYLE, ET AL., 2004b].

Zusätzlich sollte die letzten 24 Stunden vor der Messung aufgrund des veränderten Wassergehaltes des Organismus, kein Alkohol konsumiert werden. Der Patient sollte so entspannt wie möglich liegen. Es wird immer an der dominanten Seite gemessen, also bei den meisten Menschen rechts. Uhren, Schmuck oder andere Metallgegenstände sollten abgelegt werden, weil diese aufgrund ihres Eigenwiderstandes das Ergebnis verfälschen. Nach Desinfizierung der Haut werden die Elektroden angelegt (Abbildung 4). Der Abstand zwischen den beiden Elektroden sollte beim Erwachsenen an Hand und Fuß jeweils mindestens 5 cm betragen [KYLE, ET AL., 2004b].

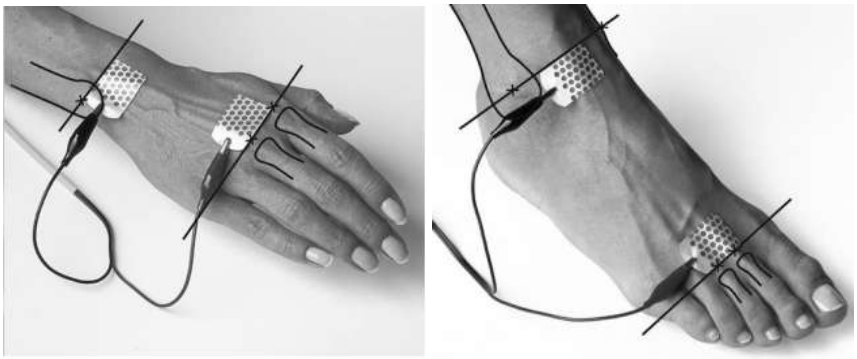


Abbildung 4. Korrektes Anbringen der Elektroden an Hand und Fuß [DÖRHÖFER UND PIRLICH, 2007]

In dieser Studie wurden Elektroden der Marke BIANOSTIC AT® verwendet. Die Messkabel werden so mit den Elektroden verbunden, dass sich das gelb gekennzeichnete Kabel an der Hand und das rot gekennzeichnete Kabel am Fuß befinden. Die roten Klemmen werden an den Elektroden nahe der Finger bzw. Zehen, die schwarzen Klemmen näher beim Handgelenk bzw. Fußgelenk befestigt. Die Kabel sollten wenn möglich frei in der Luft hängen und nicht an metallischen Gegenständen wie dem Bettrand anliegen. Nach dem Einschalten des Gerätes werden R, Xc, R total und Sekunden gemessen. Anschließend werden

mithilfe der oben beschriebenen Formeln die Körperkompartimente berechnet [KYLE, ET AL., 2004b].

3.6 Statistische Analyse

Zur statistischen Analyse wurde das Statistikprogramm IBM® SPSS® Statistics für Windows, Version 20 (IBM Corp., Armonk, NY, U.S.) verwendet. Die Daten wurden deskriptiv unter Angabe von Mittelwert, Median und Standardabweichung ausgewertet. Die Variablen wurden auf Normalverteilung getestet. Signifikanz konnte mittels t-Test oder Wilcoxon-Mann-Whitney-U-Test für metrische Variablen und mittels Chiquadrat-Test oder Fisher-Exakt-Test für nominale und ordinale Variablen untersucht werden. Zur Untersuchung auf Korrelation wurde je nach Variablentyp nach Pearson, Spearman oder Phi getestet. Ein p-Wert unter 0,05 wurde als signifikant angesehen.

4 RESULTATE

Die Prozentzahlen wurden aufgrund der Limitierung der Genauigkeit durch die geringe Teilnehmerzahl meist gerundet.

4.1 Vitalparameter und soziodemographische Daten

Die Studienpopulation bestand aus 39 Patienten und Patientinnen, die einer Herzoperation unterzogen wurden.

Die Studienteilnehmer waren durchschnittlich 60,5 ± 13,0 Jahre alt. Der Blutdruck der Population war durchschnittlich im Bereich des Normwertes (120 mmHg (systolisch)/80 mmHg (diastolisch)) (Tabelle 2).

Tabelle 2. Vitalparameter der Studienpopulation

	Median	**Mittelwert**	**SD (±)**	**n**
Alter (Jahre)	60,5	60,5	13,0	39
Größe (cm)	171	170,9	9,8	39
Gewicht (kg)	80,9	80,5	15,9	39
Blutdruck systolisch(mmHg)	123,0	124,4	14,9	35
Blutdruck diastolisch(mmHg)	73,0	73,6	12,5	35
Puls (Herzschläge/min)	75,0	75,4	13,9	35
Temperatur (°C)	36,5	36,4	0,3	21

72% der Teilnehmer waren männlich (n=28) und 28% weiblich (n=11).

Die Verteilung der Herkunft ist in Abbildung 5 ersichtlich. 72% der Studienpopulation kamen aus Österreich (n=28). 43% der Teilnehmer gaben den Pflichtschulabschluss als höchste Schulbildung an, 27% haben mit Matura oder der Verleihung eines akademischen Grades abgeschlossen (Tabelle 3).

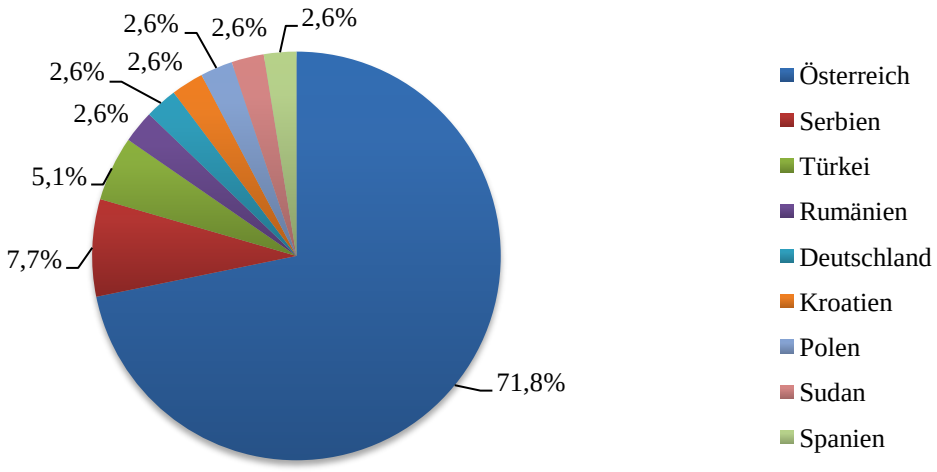


Abbildung 5. Verteilung der Studienpopulation nach der Herkunft (n=39)

46 % der Patienten befanden sich bereits in Pension, gefolgt von der Berufsgruppe „Angestellte“ mit 16%.

Die meisten Personen waren verheiratet (70%) und hatten durchschnittlich 2 Kinder (Tabelle 3).

Tabelle 3. Soziodemographische Daten der Studienpopulation (n=37)

		Personen	**%**
Ausbildung	keine Ausbildung	0	0
	Hauptschule	16	42
	Berufsschule	10	27
	Höhere Schule	5	14
	Universität/Fachhochschule	5	14
	andere	1	3
Beruf	Inhaber einer großen Firma	1	3
	selbstständig	5	14
	höherer Beamte	1	3
	Beamte	1	3
	Arbeiter	3	7
	Angestellte	6	16
	Hausfrau/-mann	2	5
	Pensionisten	17	46
	zur Zeit arbeitslos	1	3
Familienstand	verheiratet	26	70
	geschieden/getrennt lebend	6	16
	verwitwet	2	6
	Partnerschaft	3	8
Familienstruktur	Anzahl der Kinder[a]	2	
	Personen im Haushalt[a]	2	

[a] Durchschnittswert

4.2 Erkrankungsschwere

In dieser Studie wurden die Patienten nach Überprüfung des Vorhandenseins von Symptomen wie Dyspnoe in die NYHA-Kategorien I (44%) oder II (46%), Patienten mit schwerer Beeinträchtigung im Alltag oder Beeinträchtigung in Ruhe in die Klassen III (7%) beziehungsweise IV (3%) eingeteilt. Bei 76% der Patienten befand sich die Auswurffraktion des linken Ventrikels (LVEF) im Normalbereich. 51% der Personen litten an einer koronaren Herzerkrankung. Die koronare Bypass-Operation war die am häufigsten vorkommende Operationsart (42%) (Tabelle 4).

Tabelle 4. Erkrankungsart und –status der Studienpopulation

		Personen	**%**	**n**
Herzerkrankung	koronare Herzerkrankung	20	51	39
	Aortenstenose	6	15	
	Mitralinsuffizienz	5	13	
	Vorhofseptumdefekt	4	10	
	Trikuspidalinsuffizienz	2	5	
	Aorteninsuffizienz	1	3	
	Aortenaneurysma	1	3	
NYHA Klassifizierung	I	17	44	39
	II	18	46	
	III	3	7	
	IV	1	3	
Auswurffraktion (Grad)	I (>50%)	29	76	38
	II (30-50%)	8	21	
	III (<30%)	1	3	
Operationsart	CABG-Operation	16	42	37
	Aortenklappenersatz	5	14	
	Mitralklappenersatz	4	11	
	Herzklappenreparatur	5	14	
	Bentall-Operation	4	11	
	Korrektur	2	5	
	TAVI	1	3	

4.3 Klassifizierung nach dem BMI

Der BMI befand sich mit einem Mittelwert von 27,4 ± 4,2 kg/m² im Bereich des Übergewichts (25-29,9 kg/m²). Bei den Männern war der BMI durchschnittlich höher (27,9 ± 3,9 kg/m²) als bei den Frauen (26,2 ± 4,7 kg/m²). Der Unterschied war nicht signifikant. Insgesamt waren 49% der Teilnehmer übergewichtig und 20% adipös (BMI > 30 kg/m²) (Tabelle 5). Die Verteilung nach Geschlecht zeigt Tabelle 6.

Tabelle 5. Klassifizierung des Körpergewichts nach dem BMI (kg/m²) (n=39)

	Personen	%
Untergewicht	0	0
Normalgewicht	12	31
Übergewicht	19	49
Adipositas	8	20
schwere Adipositas	0	0

[a] Untergewicht (<18,5 kg/m²), Normalgewicht (18,5-24,9 kg/m²), Übergewicht (25-29,9 kg/m²), Adipositas (30-39,9 kg/m²), schwere Adipositas (ab 40 kg/m²)

Tabelle 6. Einteilung nach BMI (kg/m²) und Geschlecht

	Frauen (n=11)		**Männer (n=28)**	
	Personen	**%**	**Personen**	**%**
< 18,5	0	0	0	0,0
18,5 - 24,9	6	55	6	21
25 - 29,9	3	27	16	57
≥ 30	2	18	6	52

4.4 Rauchverhalten

24% der Patienten waren Raucher. Das waren 26% der Männer und 18% der Frauen. Durchschnittlich wurden 16 ± 13 Zigaretten pro Tag geraucht. Die betroffenen Patienten rauchten seit 27 ± 15 Jahren.

4.5 Komorbiditäten

4.5.1 Bluthochdruck

74% der Patienten litten laut Befragung an Bluthochdruck (Tabelle 7). Davon wurden 78% mit Antihypertensiva behandelt. Von den Patienten, die Hypertonie als Erkrankung verneinten (26%, n=10), wurden 60% (n=6) mit Antihypertensiva behandelt.

82% aller Männer und 55% aller Frauen waren von Bluthochdruck betroffen. 75% der jüngeren Erwachsenen (< 65 Jahre) und 73% der älteren Erwachsenen (≥ 65 Jahre) litten laut Befragung an Bluthochdruck.

4.5.2 Hypercholesterin- und Hypertriglyceridämie

34% bzw. 31% der Patienten gaben an, an Hypercholesterinämie bzw. Hypertriglyceridämie zu leiden (Tabelle 7). Davon wurden 77% (n=10) bzw. 75% (n=9) mit lipidsenkenden Medikamenten (Statinen) behandelt.

36% (n =9) bzw. 41% (n=11) der Patienten, die die Frage nach vorhandener Hypercholesterinämie bzw. Hypertriglyceridämie verneinten, wurden mit lipidsenkenden Medikamenten behandelt. 37% der Männer und 27% der Frauen litten an Hypercholesterinämie. 32% aller Männer und 27% aller Frauen litten an Hypertriglyceridämie.

29% der jüngeren Erwachsenen und 43% der älteren Erwachsenen litten an Hypercholesterinämie. Bei Hypertriglyceridämie waren es 21% der Jüngeren und 47% der Älteren.

4.5.3 Diabetes mellitus Typ 2

33 % der Patienten waren laut Krankenakte Diabetiker, davon wurden 69% mit Antidiabetika behandelt, 15% mit Insulin. 29% der Männer und 46% der Frauen waren Diabetiker.

Ältere Erwachsene waren signifikant häufiger an Diabetes erkrankt (60%) im Vergleich zu jüngeren Erwachsenen (17%; p = 0,007). Es bestand eine Korrelation (r = 0,447; p = 0,004).

Der HbA1c-Wert lag bei Diabetikern (7,1 ± 1,4%; n = 6) durchschnittlich höher als bei Nicht-Diabetikern (5,4 ± 0,3%; n = 4). Der Unterschied war signifikant (p = 0,018) (Abbildung 6).

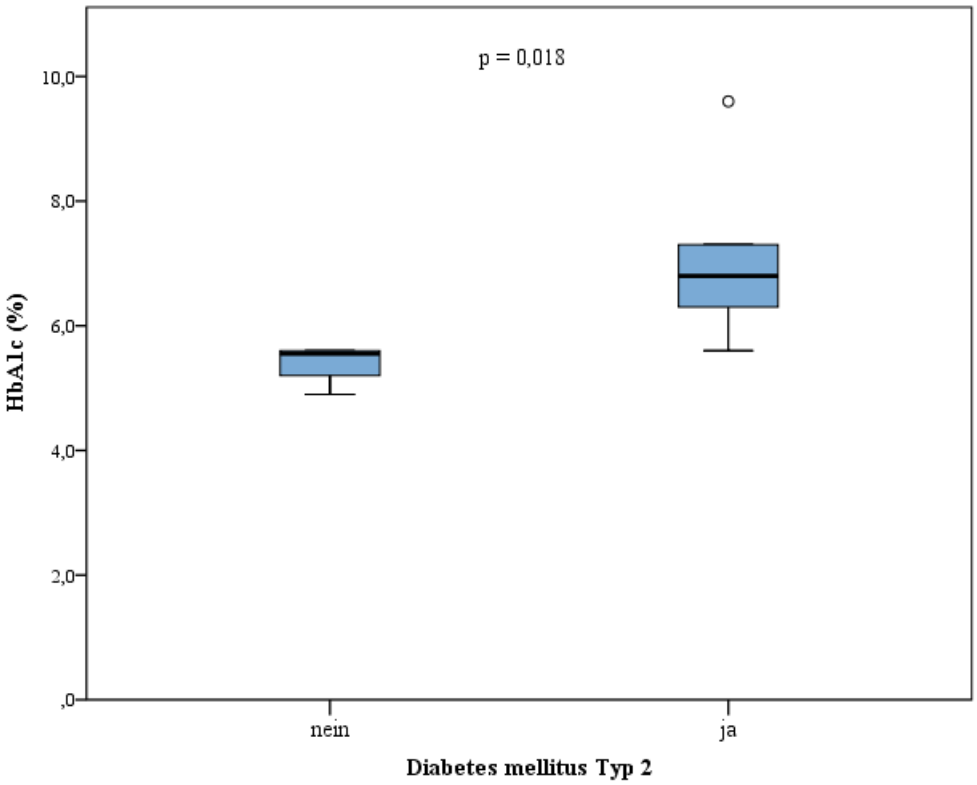


Abbildung 6. Diabetes mellitus Typ 2 und HbA1c-Wert (%) (n=10)

Der durchschnittliche BMI der Diabetiker (29,5 ± 5,3 kg/m²) war signifikant höher im Vergleich zu dem der Nicht-Diabetiker (26,4 ± 3,1 kg/m²; p = 0,005) (Abbildung 7). 39% der Diabetiker waren übergewichtig, 39% adipös. Die

Patienten, die mit Antidiabetika (69%) behandelt wurden, waren zu 56% übergewichtig und zu 33% adipös.

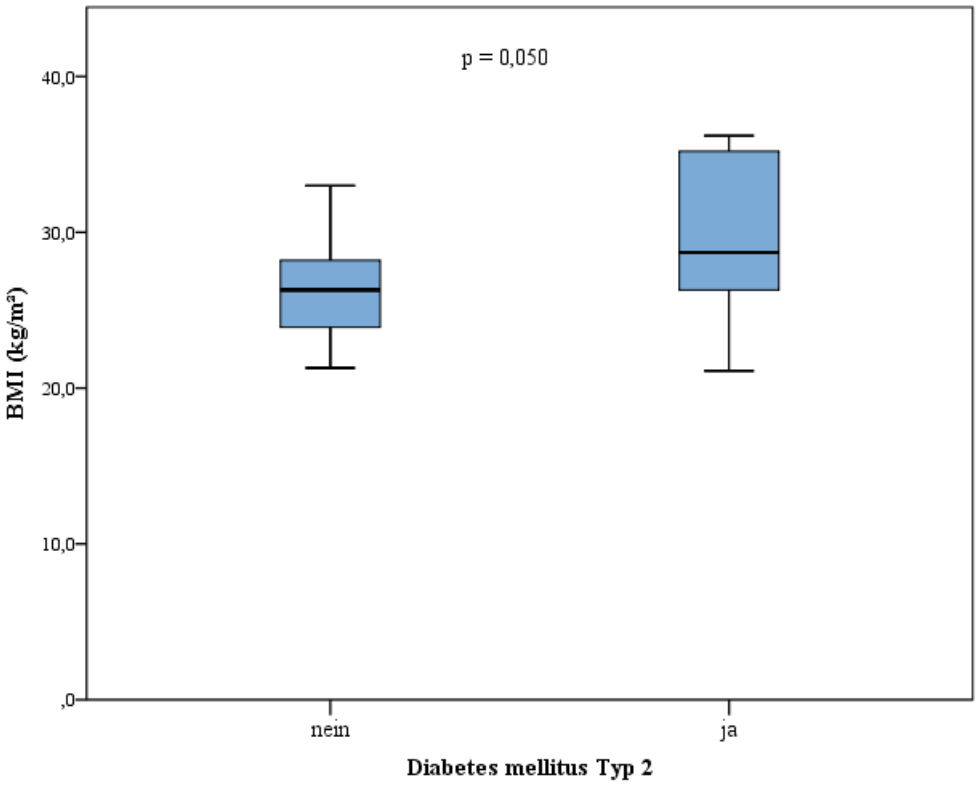


Abbildung 7. Diabetes mellitus Typ 2 und BMI (kg/m²) (n=13)

23% der Teilnehmer erlitten laut Krankenakte bereits einen Myokardinfarkt. Das waren 25% der Männer und 18% der Frauen. Weitere Komorbiditäten sind in Tabelle 7 aufgelistet.

Tabelle 7. Komorbiditäten der Studienpopulation (n=39)

	Personen	**%**
Bluthochdruck	29	74
Übergewicht/Adipositas	15	39
Diabetes mellitus Typ 2	13	33
andere Erkrankung des endokrinen Systems	3	41
Hypercholesterinämie	13	34
Hypertriglyceridämie	12	31
Erkrankung des GIT	11	28
Myokardinfarkt	9	23
COPD	7	18
andere Lungenerkrankung	4	10
Erkrankung von Niere/Urogenitaltrakt	7	18
Erkrankung von Gehirn/Nerven	7	18
Krebs	6	15
Lebererkrankung	5	13
Erkrankung von Knochen und Muskulatur	5	13
Schlaganfall	3	8

4.6 Medikation

Die Teilnehmer an dieser Studie wurden laut Krankenakte im Durchschnitt mit 6 ± 3 Medikamenten behandelt.

Tabelle 8. Anzahl der aufgenommenen Medikamente (n=39)

Anzahl der Medikamente	**Personen**	**%**
0-5	14	36
6-10	20	51
> 10	5	13

Frauen wurden durchschnittlich mit 7 ± 4 Medikamenten behandelt, Männer mit 6 ± 3 Medikamenten. Die am häufigsten eingenommenen Medikamente sind in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9. Häufigkeit der Einnahme ausgewählter Medikamente (n=39)

Medikamente	**Personen**	**%**
Protonenpumpenhemmer	28	72
Antihypertensiva	27	69
Lipidsenker	20	51
Acetylsalicylsäure	19	49
Antikoagulantien	18	46
Diuretika	11	28
Calciumkanalblocker	5	13
Antidiabetika	9	23
Insulin	2	5

Menschen ab einem Alter von 65 Jahren wurden mit signifikant mehr Medikamenten behandelt (8 ± 3 Medikamente) als jüngere Erwachsene (< 65 Jahre) (5 ± 3 Medikamente; $p = 0{,}006$) (Abbildung 9). Es bestand eine Korrelation ($r = 0{,}509$; $p = 0{,}001$).

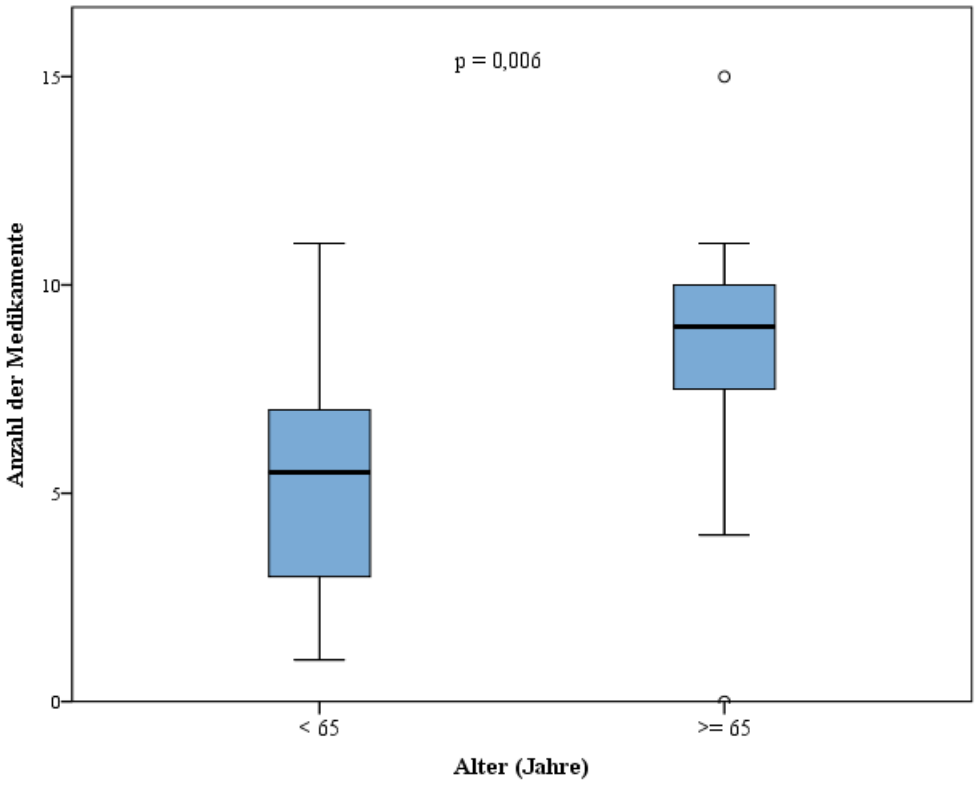


Abbildung 8. Medikamentenanzahl in den Altersgruppen < 65 und ≥ 65 Jahre (n=39)

Eine Multimedikation korrelierte weder mit vermindertem Appetit noch mit vermindertem Hungergefühl.

4.6.1 Diuretika

11 Patienten (28%) nahmen Diuretika auf. Das waren 25% der Männer und 36% der Frauen. 17% der < 65-Jährigen und 47 % der ≥ 65-Jährigen nahmen Diuretika auf. Der Unterschied war signifikant (p = 0,049).

19% der mittels SGA als „gut ernährt“ und 67% der als „mangelernährt“ klassifizierten Patienten nahmen Diuretika auf. Der Unterschied war signifikant (p = 0,016).

Patienten, die mit Diuretika behandelt wurden, hatten einen signifikant schlechteren Status nach NYHA-Klassifizierung (p = 0,003) und LVEF-Grad (p = 0,000).

Die Einnahme von Diuretika korrelierte sowohl mit der NHYA-Klassifizierung ($r = 0{,}504$; $p = 0{,}001$) als auch mit dem LVEF-Grad ($r = 0{,}766$; $p = 0{,}000$).

4.7 Nährstoffsupplementierung

4 Patienten (11%) gaben an, Vitamine oder Mineralstoffe zu supplementieren. Davon waren 2 Männer und 2 Frauen. 3 Patienten waren < 65 Jahre und 1 Patient ≥ 65 Jahre alt. Einer dieser Patienten wurde mittels SGA als „mangelernährt“ eingestuft.

4.8 Relevante Laborparameter

Die Laborparameter wurden den präoperativen Routine-Blutbefunden der Patienten entnommen. Die durchschnittlichen Laborwerte sind Tabelle 10 zu entnehmen, die Referenzwerte Tabelle 11.

Tabelle 10. Relevante Laborparameter

	Median	**Mittelwert**	**SD (±)**	**Min.**	**Max.**	**n**
Serumalbumin (g/L)	42,8	42,6	7,0	28,4	76,0	39
proBNP (pg/ml)	379,3	863,0	1007,7	47,0	3928,0	30
CRP (mg/dl)	0,4	0,6	0,7	0,0	3,8	39
HbA1c (%)	6,0	6,4	1,4	4,9	9,6	10
Cholesterin (mg/dl)	122,0	124,4	20,8	95,0	151,0	7
Triglyceride (mg/dl)	120,0	120,6	30,8	77,0	174,0	7
AST (U/L)	25,0	29,7	24,6	14,0	165,0	38
ALT (U/L)	20,5	39,9	80,5	9,0	491,0	38
GGT (U/L)	26,0	40,7	41,9	8,0	224,0	38

Tabelle 11. Referenzwerte der Laborparameter [WWW.KIMCL.AT]

Serumalbumin (g/L)	34-48
proBNP (pg/ml)	0-125
C-reaktives Protein (mg/dl)	0-2,5
HbA1c (%)	4-6
Cholesterin (mg/dl)	< 200
Triglyceride (mg/dl)	< 150
AST (U/L)	< 35 (m) / < 31 (w)
ALT (U/L)	< 45 (m) / < 34 (w)
GGT (U/L)	< 55 (m) / < 38 (w)

4.8.1 Serumalbumin

In dieser Studie befand sich der größte Anteil der Patienten im Normalbereich (87%). Nur 5% waren unterhalb der Grenze des Referenzbereiches (Tabelle 12). Dabei handelte es sich um 2 Männer (das waren 7% aller Männer) von denen einer < 65 Jahre und einer $\geq$ 65 Jahre alt war.

Tabelle 12. Kategorisierung der Serumalbuminwerte [WWW.KIMCL.AT]

Serumalbumin (g/L)	**Personen**	**%**
< 34	2	5
34-38	34	87
> 38	3	8

Die Albuminkonzentration im Serum korrelierte schwach mit dem NYHA-Grad ($r = -0{,}366$; $p = 0{,}022$). Es bestand keine Korrelation mit der Dauer des Krankenhausaufenthaltes oder dem Outcome der Patienten.

4.8.2 proBNP

Bei 73% der Patienten war die proBNP-Konzentration (> 125 pg/ml) zu hoch (Tabelle 13), 82% der Männer und 38% der Frauen. Bei 36% der Männer und 13% der Frauen wurden Werte über 1000 pg/ml ermittelt. Es bestand ein signifikanter Unterschied im Mittelwert bei Frauen und Männern (p = 0,049) (Abbildung 9).

Tabelle 13. Kategorisierung der proBNP-Werte (n=30)

proBNP (pg/ml)	Personen	%
0-125	8	27
126-500	9	30
500-1000	4	13
> 1000	9	30

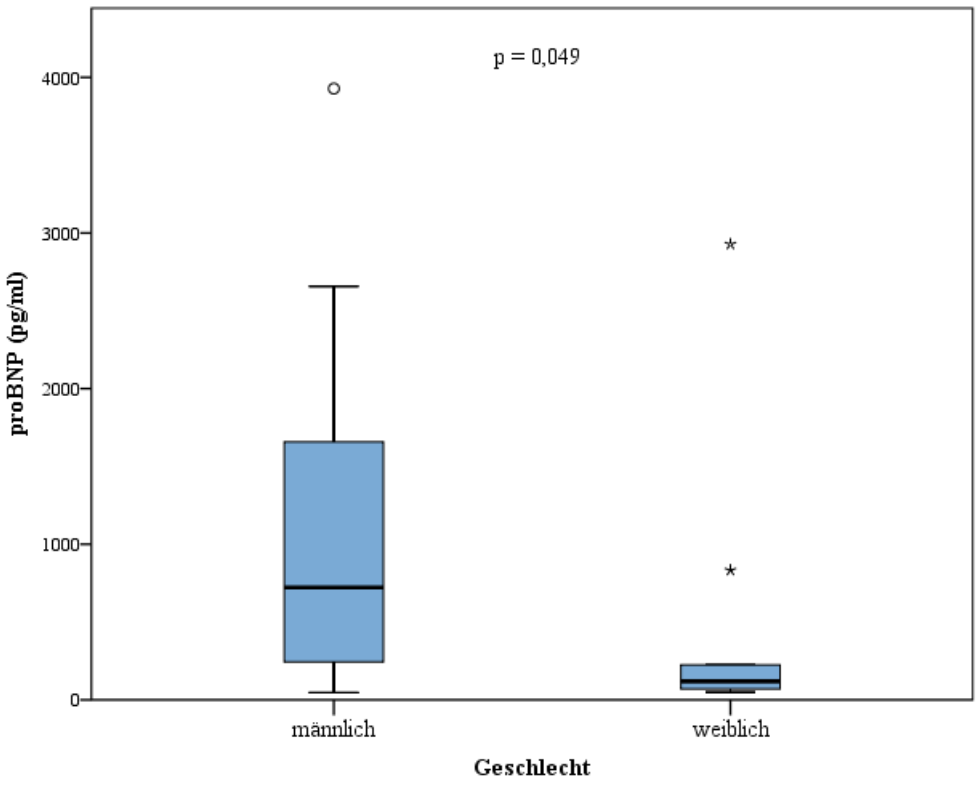


Abbildung 9. proBNP-Werte bei Männern und Frauen (pg/ml) (n=30)

Ältere Erwachsene wiesen signifikant häufiger eine zu hohe proBNP-Konzentration auf (91%) als die Jüngeren (63%; p = 0,030) (Abbildung 10). Eine hohe proBNP-Konzentration korrelierte mit dem Alter (r = 0,455; p = 0,012).

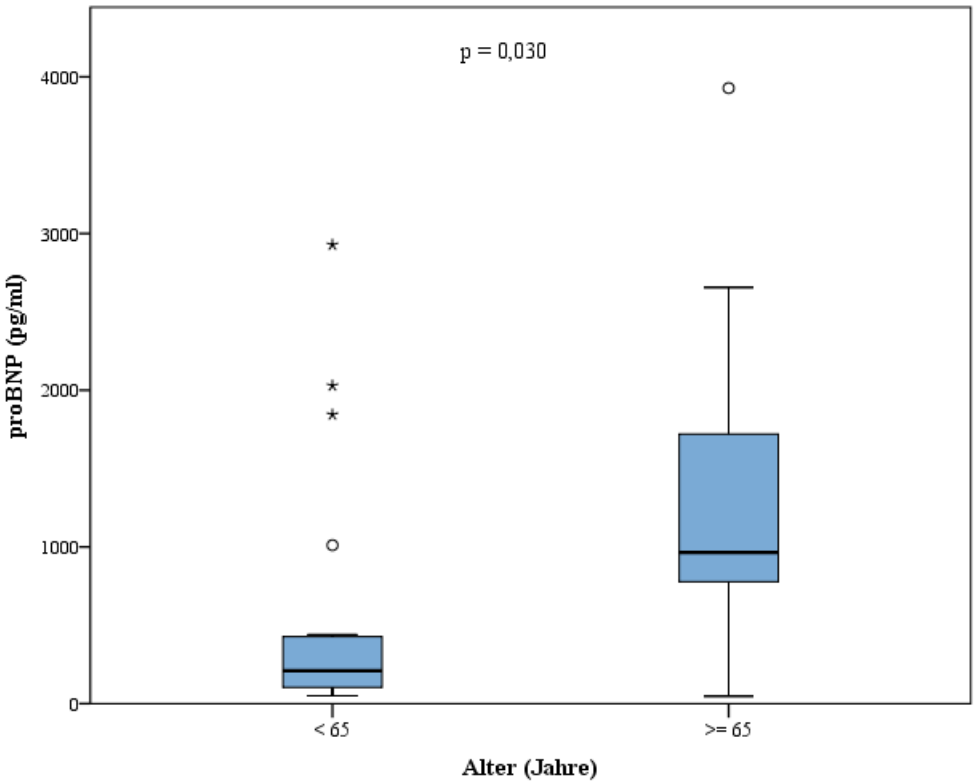


Abbildung 10. proBNP – Werte bei den Altersgruppen < 65 und ≥ 65 Jahre (pg/ml) (n=30)

Eine hohe proBNP-Konzentration korrelierte signifikant mit niedrigem LVEF-Grad (r = 0,577; p = 0,001). Im Gegensatz dazu bestand keine Korrelation mit vermindertem Appetit oder vermindertem Hungergefühl.

4.8.3 Entzündungsparameter - C-reaktives Protein (CRP)

Nur ein Patient der Studienpopulation hatte eine zu hohe CRP-Konzentration. Weder Frauen und Männer, jüngere und ältere Erwachsene noch mangelernährte und nicht mangelernährte Patienten unterschieden sich signifikant in der CRP-Konzentration. Die CRP-Konzentration korrelierte signifikant mit dem BMI ($r = 0,429$; $p = 0,006$), der Dauer des Krankenhausaufenthaltes ($r = 0,585$; $p = 0,000$) und schwach mit dem LVEF-Grad ($r = 0,361$; $p = 0,026$).

4.9 Ernährungserhebung

Die Ernährungserhebung erfolgte mittels diet history – Interview (DISHES) (n=25) und 24h-recall (n=12).

4.9.1 Misreporting

Tabelle 14 zeigt die Anzahl der Energie-Under- und Over- Reportern, im Folgenden als Misreporter bezeichnet.

Tabelle 14. Identifizierte Misreporter

	DISHES (n=25)		**24h-recall (n=12)**	
	Personen	**%**	**Personen**	**%**
underreporting	6	24	1	8
akzeptable Angabe	17	68	11	72
overreporting	2	8	0	0

Bei der DISHES-Erhebung hatten 5 Männer (28 %) und eine Frau (14%) „underreported“ (Tabelle 15). Der Unterschied war nicht signifikant. Misreporting zeigte weder signifikante Unterschiede beim Alter noch beim BMI.

Bei der Erhebung mittels 24h-recall hatte nur eine Frau (20%) und kein Mann „underreported“ (Tabelle 16).

Tabelle 15. Klassifizierung der angegebenen Energieaufnahme nach Geschlecht (DISHES; n=25)

	Frauen (n=7)		**Männer (n=18)**	
	Personen	**%**	**Personen**	**%**
underreporting	1	14	5	28
akzeptable Abgabe	5	72	12	67
overreporting	1	14	1	5

Tabelle 16. Klassifizierung der angegebenen Energieaufnahme nach Geschlecht (24h-recall; n=12)

	Frauen (n=5)		Männer (n=7)	
	Personen	**%**	**Personen**	**%**
underreporting	1	20	0	0
akzeptable Abgabe	4	80	7	100
overreporting	0	0	0	0

Die Teilnehmer an der DISHES-Erhebung waren während der vergangenen 3 Monate, ausgehend vom Tag der Erhebung, zu 76% gewichtsstabil. 11% der Patienten hatten Gewicht verloren und 13% Gewicht zugenommen. Alle Misreporter waren zum Zeitpunkt der Erhebung gewichtsstabil.

Die Teilnehmer an der Erhebung mittels 24h-recall waren während der vergangangen 3 Monate, ausgehend vom Tag der Erhebung, zu 75% gewichtsstabil. 8% Patienten hatten Gewicht verloren und 17% Gewicht zugenommen. Alle Misreporter waren zum Zeitpunkt der Erhebung gewichtsstabil.

4.9.2 Energie und Makronährstoffe

4.9.2.1 D-A-CH-Referenzwerte

Die Referenzwerte für die Makronährstoffzufuhr sind in Tabelle 17 dargestellt.

Tabelle 17. D-A-CH-Referenzwerte für die Makronährstoffzufuhr [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]

Kohlenhydrate (E%)	$\geq$ 50	
Fett (E%)	$\leq$ 30	
Protein (E% bzw. g/kg KG)	10-15	0,8
Ballaststoffe (g/d)	$\geq$ 30	
Cholesterin (mg/d)	$\leq$ 300	

Für die Energiezufuhr gibt es Richtwerte. Diese liegen bei Männern (2000-2500 kcal) im Mittel höher als bei Frauen (1600 – 2000 kcal) und sinken mit steigendem Alter [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]. In dieser Studie wurde der individuelle Energiebedarf berechnet und mit der erhobenen Energieaufnahme der Patienten verglichen.
Dieser Wert wurde als 100%-Wert angenommen.

4.9.2.2 Vergleich der Aufnahme vor/nach Ausschluss der Misreporter

Im Folgenden werden Under- und Overreporter als „Misreporter“ zusammengefasst.

Abbildung 11 dient dem Vergleich der Energie- und Makronährstoffaufnahme unter Einbezug und Ausschluss der Misreporter, erhoben mittels DISHES. Aufgrund des relativ hohen Anteils an Underreportern (24%) erhöhte sich die durchschnittliche Energieaufnahme nach Ausschluss der Misreporter. Bei der Aufnahme an Kohlenhydraten, Fett und Protein gab es nur geringe Unterschiede. Die Empfehlung für die Ballaststoffzufuhr wurde erst nach Ausschluss der Misreporter erreicht. Die Zufuhr an Cholesterin war sowohl vor, als auch nach Ausschluss der Misreporter zu hoch.

Abbildung 12 zeigt die Energie- und Nährstoffaufnahme in Prozent der D-A-CH-Referenzwerte vor und nach Ausschluss der Misreporter erhoben, mittels 24h-recall. Nach Ausschluss der Misreporter erhöhte sich die durchschnittliche Energieaufnahme. Bei der Aufnahme von Kohlenhydraten, Fett und Protein gab es geringe Unterschiede. Die durchschnittliche Proteinzufuhr lag weit über der Empfehlung. Die Ballaststoffzufuhr hingegen lag weit unter der empfohlenen Mindestzufuhr. Die Cholesterinaufnahme war sowohl vor, als auch nach dem Ausschluss zu hoch.

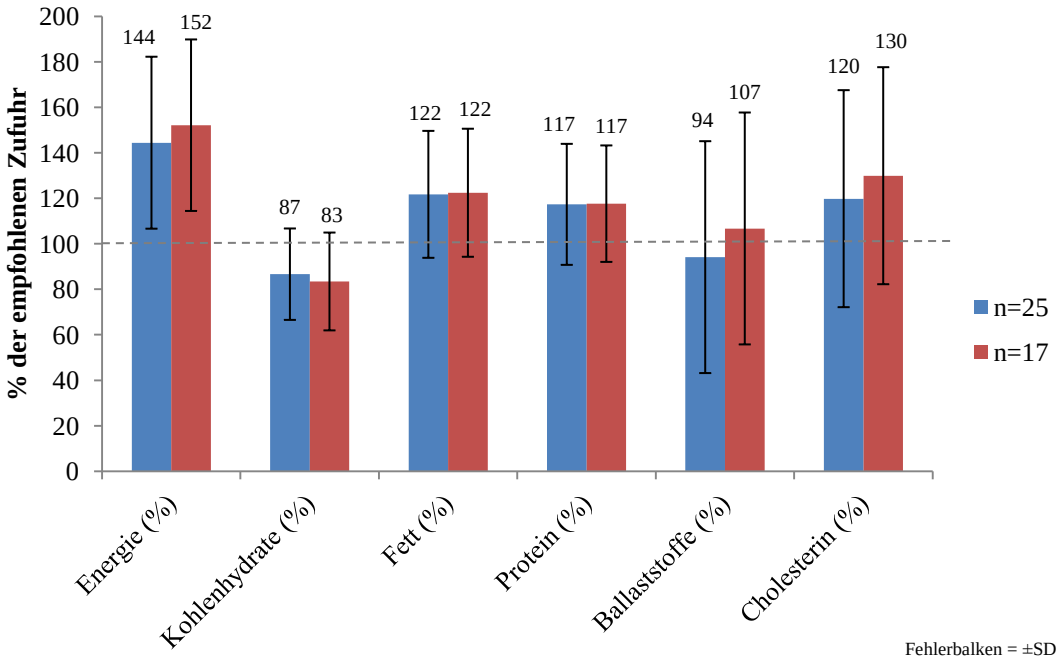


Abbildung 11. Energie- und Makronährstoffaufnahme in Prozent vom D-A-CH-Referenzwert [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012] erhoben mittels DISHES vor (n=25) und nach Ausschluss der Misreporter (n=17)

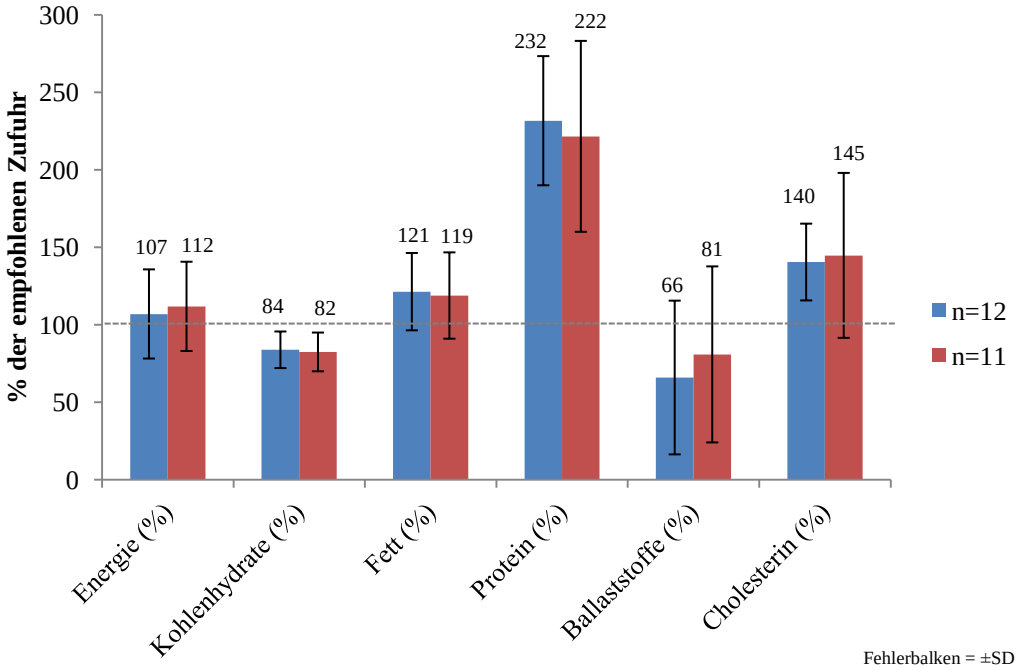


Abbildung 12. Energie- und Makronährstoffaufnahme in Prozent vom D-A-CH-Referenzwert [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012] erhoben mittels 24h-recall vor (n=12) und nach Ausschluss der Misreporter (n=11)

Weder bei der DISHES-Erhebung noch beim 24h-recall wurde das Verhältnis der energieliefernden Makronährstoffe zueinander durch Misreporting wesentlich beeinflusst.

4.9.2.3 Energie- und Makronährstoffaufnahme

Die Kohlenhydrataufnahme, erhoben mittels DISHES, lag sowohl bei den Frauen (41,4 ± 8,9 E%), als auch bei den Männern (44,1 ± 10,6 E%) unter den Empfehlungen. Die Fettzufuhr war zu hoch, vor allem bei den Frauen (40,3 ± 8,4 E%). Frauen (29,0 ± 17,8 g/d) und Männer (27,9 ± 14,8 g/d) hatten eine zu geringe Ballaststoffzufuhr. Die Cholesterinzufuhr war im Mittel höher als empfohlen, vor allem bei den Männern (379,6 ± 156,0 mg/d) (Tabelle 18) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]. Die durchschnittliche Energieaufnahme entsprach nach Ausschluss der Misreporter 1885,0 ± 372,6 kcal für Frauen und 2375,8 ± 556,4 kcal für Männer. Somit erniedrigte sich die Energiezufuhr bei Frauen nach Ausschluss der Misreporter um etwa 80 kcal, bei Männern erhöhte sich diese um etwa 200 kcal. Verglichen mit Tabelle 18 verringerte sich die Standardabweichung bei beiden Geschlechtern nach Ausschluss der Misreporter (n=8).

Tabelle 18. Energie- und Makronährstoffaufnahme bei Frauen und Männern erhoben mittels DISHES (n=25)

	Frauen (n=7)		**Männer (n=18)**	
	Mittelwert	**SD (±)**	**Mittelwert**	**SD (±)**
Energie (kcal)	1964,4	751,3	2160,4	763,0
Kohlenhydrate (E%)	41,4	8,9	44,1	10,6
Fett (E%)	40,3	8,4	35,1	8,1
Protein (E%)	17,6	2,9	17,6	4,4
Alkohol (E%)	0,7	1,9	3,3	5,1
Ballaststoffe (g)	29,0	17,8	27,9	14,8
Cholesterin (mg)	307,9	92,6	379,6	156,0

Die Kohlenhydrataufnahme, erhoben mittels 24h-recall, lag sowohl bei den Frauen (38,7 ± 5,4 E%), als auch bei den Männern (44,2 ± 5,5 E%) unter den Empfehlungen. Die Fettzufuhr war zu hoch, vor allem bei den Frauen (40,7 ± 3,1 E%). Frauen und Männer nahmen mehr Protein auf als empfohlen. Frauen (12,3 ± 4,9 g/d) und Männer (25,1 ± 2,2 g/d) hatten eine zu geringe Ballaststoffzufuhr (Tabelle 19) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]. Männer nahmen signifikant mehr Ballaststoffe auf im Vergleich zu Frauen (p = 0,004). Die Ballaststoffaufnahme korrelierte negativ mit dem Geschlecht (r = -0,858; p = 0,004). Die Cholesterinzufuhr war, wie in der Ernährungsgeschichte gesehen, zu hoch, vor allem bei den Männern (443,3 ± 154,9 mg/d) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]. Nach Ausschluss der Misreporter nahmen Frauen durchschnittlich 1658,3 ± 521,8 kcal und Männer im Mittel 2150,4 ± 332,1 kcal Energie auf und veränderte sich somit nach Ausschluss der Misreporter (n=1) kaum.

Tabelle 19. Energie- und Makronährstoffaufnahme bei Frauen und Männern erhoben mittels 24h-recall (n=12)

	Frauen (n=5)		**Männer (n=7)**	
	Mittelwert	**SD (±)**	**Mittelwert**	**SD (±)**
Energie (kcal)	1600,8	469,8	2150,4	332,1
Kohlenhydrate (E%)	38,7	5,4	44,2	5,5
Fett (E%)	40,7	3,1	33,3	8,4
Protein (E%)	19,0	1,7	22,2	4,4
Alkohol (E%)	2,7	3,8	0,6	1,5
Ballaststoffe (g)	12,3	4,9	25,1	2,2
Cholesterin (mg)	390,4	356,1	443,3	154,9

Insgesamt erreichten laut der Erhebung mittels DISHES nur 28% der Befragten die empfohlene Zufuhr an Kohlenhydraten. Sowohl die Fettaufnahme (76%) als auch die Proteinaufnahme (64%) waren bei einem Großteil der Patienten zu hoch. Nur 36% der Befragten erreichten die empfohlene Ballaststoffzufuhr. Die Cholesterinzufuhr war bei 68% der Patienten zu hoch (Abbildungen 13-14) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012].

Bei allen Befragten mittels 24h-recall war die Proteinaufnahme zu hoch. Auch die Fettaufnahme lag bei 83% der Teilnehmer über den Empfehlungen. Nur ein geringer Teil der Befragten (8%) erreichte die wünschenswerte Kohlenhydrataufnahme. Kein Patient erreichte die empfohlene Ballaststoffzufuhr. Die Cholesterinzufuhr war bei 58% der Patienten zu hoch (Abbildungen 15-16) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012].

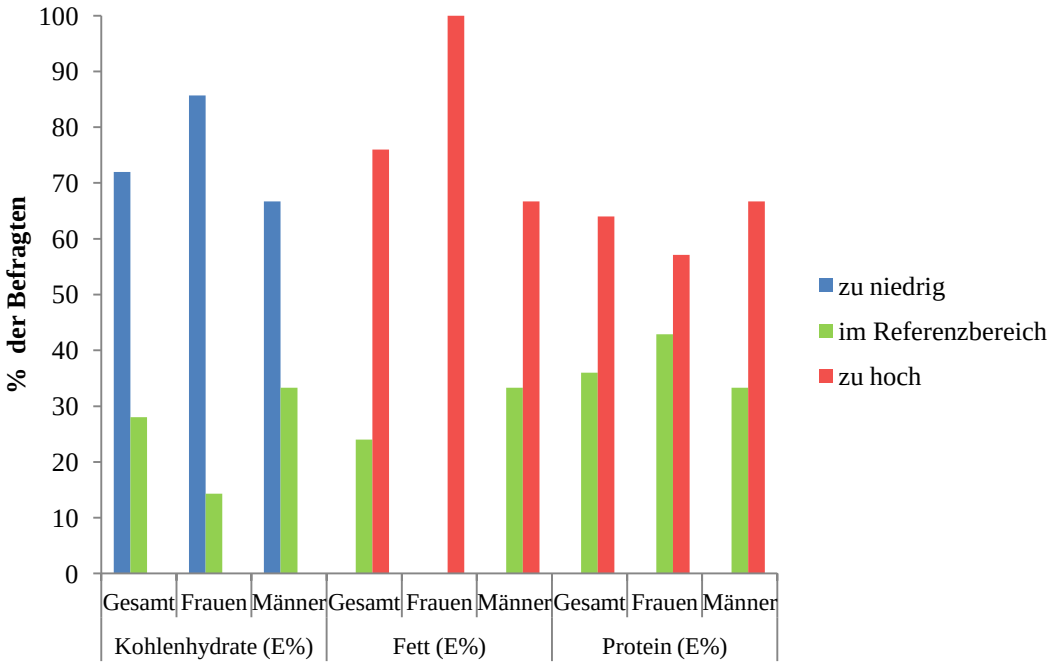


Abbildung 13. Zufuhr der energieliefernden Makronährstoffe der Befragten (%) (DISHES; Gesamt n=25; Frauen n=7; Männer n=18) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]

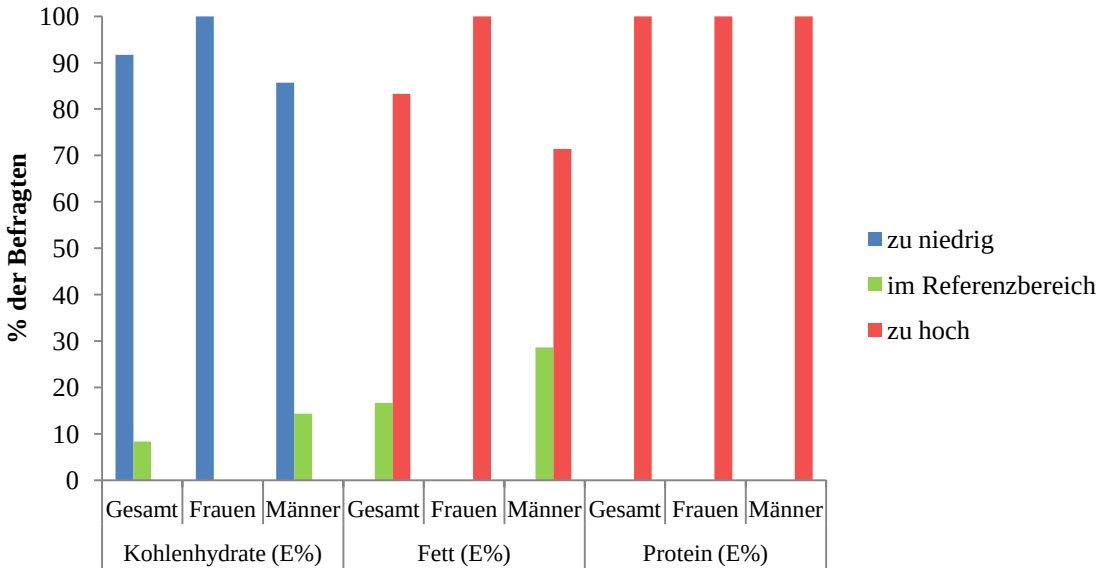


Abbildung 14. Zufuhr der Energienährstoffe der Befragten (%) (24h-recall; Gesamt n=12; Frauen n=5; Männer n=7) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]

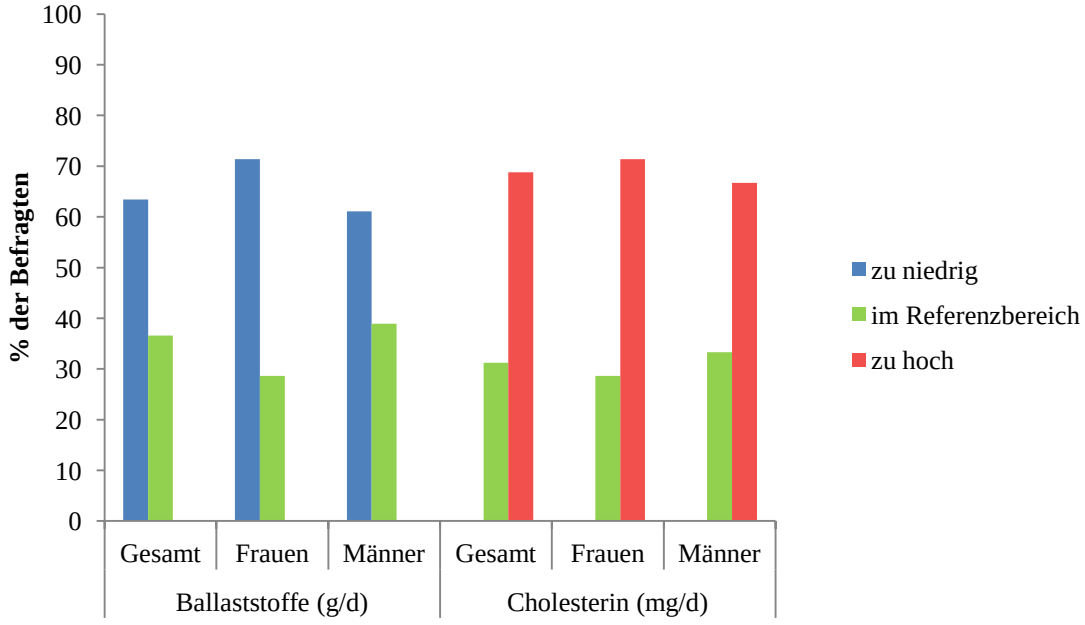


Abbildung 15. Zufuhr der Ballaststoffe und Cholesterin der Befragten (%) (DISHES; Gesamt n=25; Frauen n=7; Männer n=18) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]

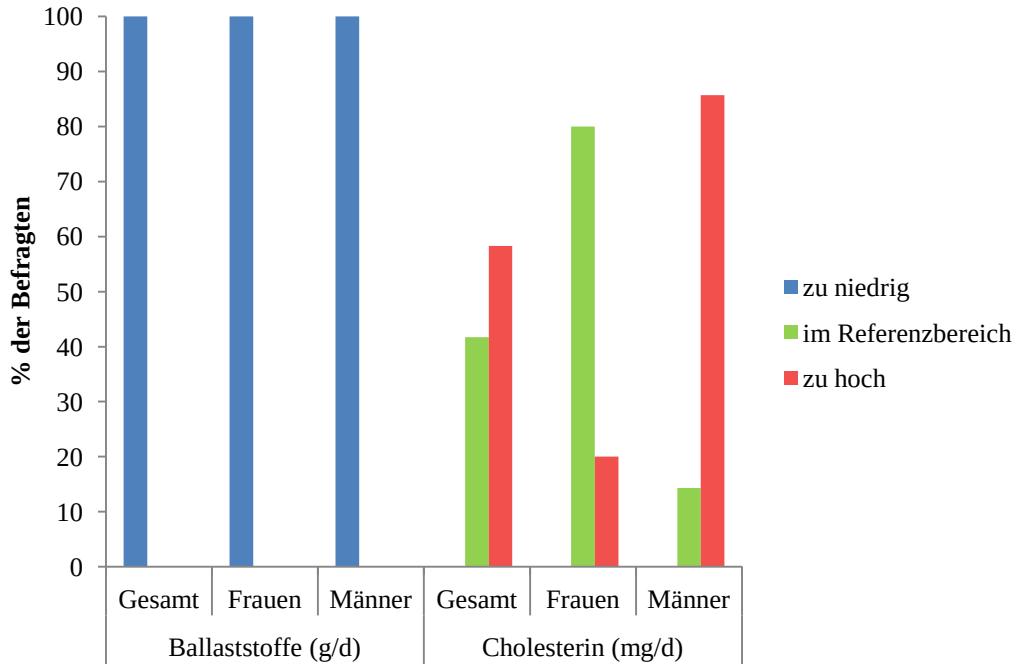


Abbildung 16. Zufuhr der Ballaststoffe und Cholesterin der Befragten (%) (24h-recall; Gesamt n=12; Frauen n=5; Männer n=7)
[D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]

Kohlenhydratzufuhr

Die Abbildungen 17 und 18 verdeutlichen, dass die empfohlene Kohlenhydratzufuhr bei einem Großteil der Patienten nicht ausreichend war, unabhängig davon, ob die Energieaufnahme über dem Referenzwert lag oder nicht. Dies änderte sich auch nicht nach Ausschluss der Under- bzw. Overreporter.

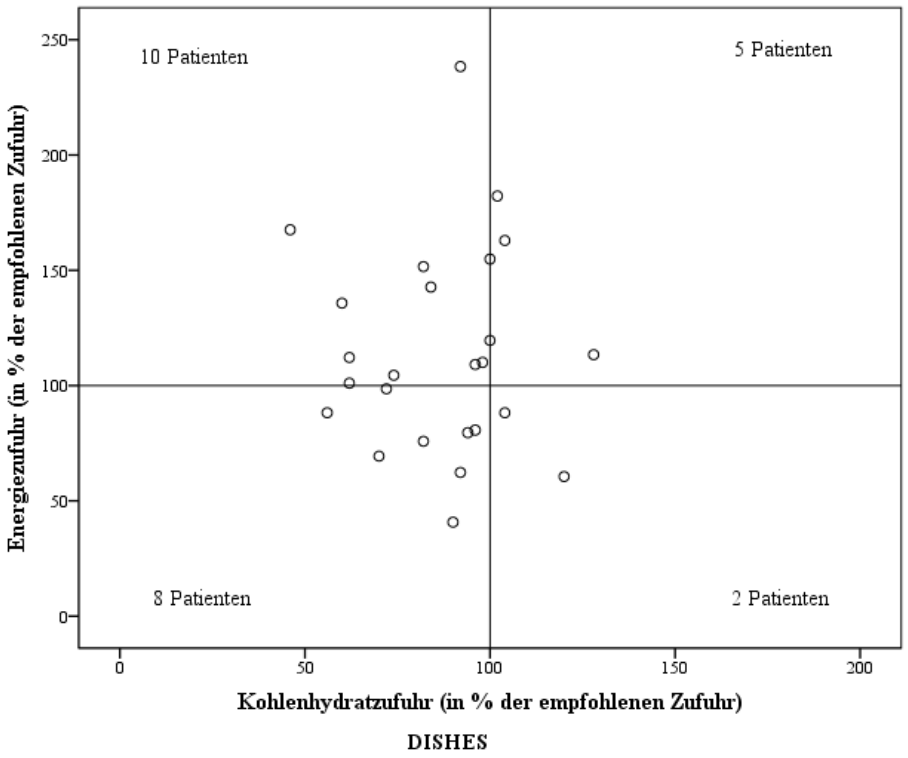


Abbildung 17. Kohlenhydratzufuhr im Verhältnis zur Energiezufuhr (DISHES; n=25) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]

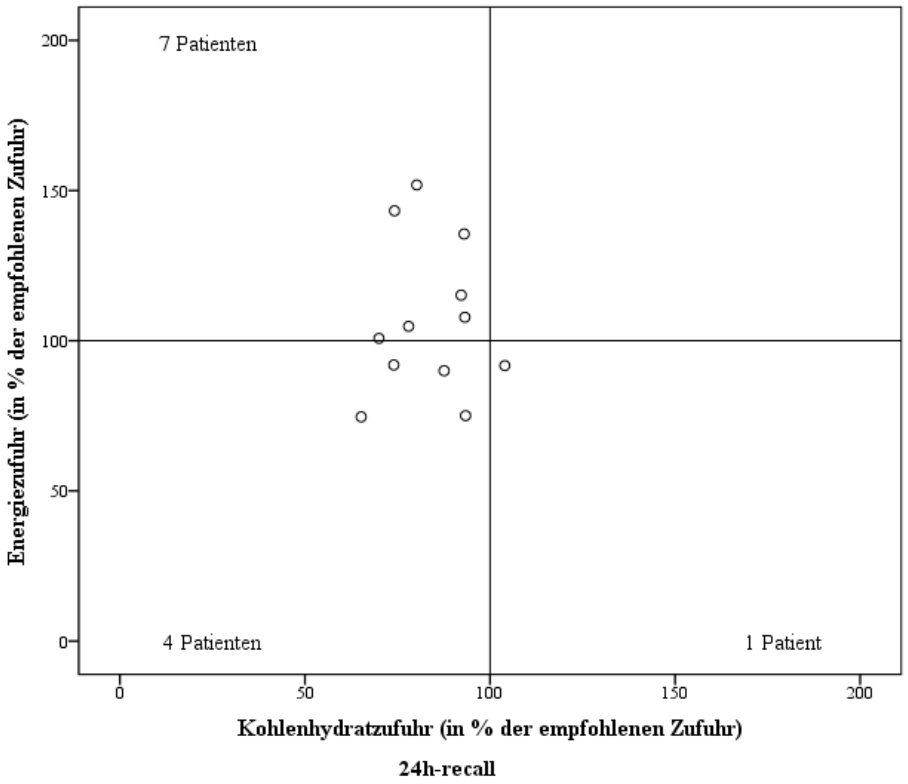


Abbildung 18. Kohlenhydratzufuhr im Verhältnis zur Energiezufuhr (24h-recall; n=12) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]

Fettzufuhr

Ein großer Anteil der Befragten (76% DISHES; 83% 24h-recall) nahm mehr Fett auf als empfohlen, unabhängig davon, ob die Energieaufnahme ausreichend war. Als 100% wurden 30 E% Fett angenommen. (Abbildungen 19-20).

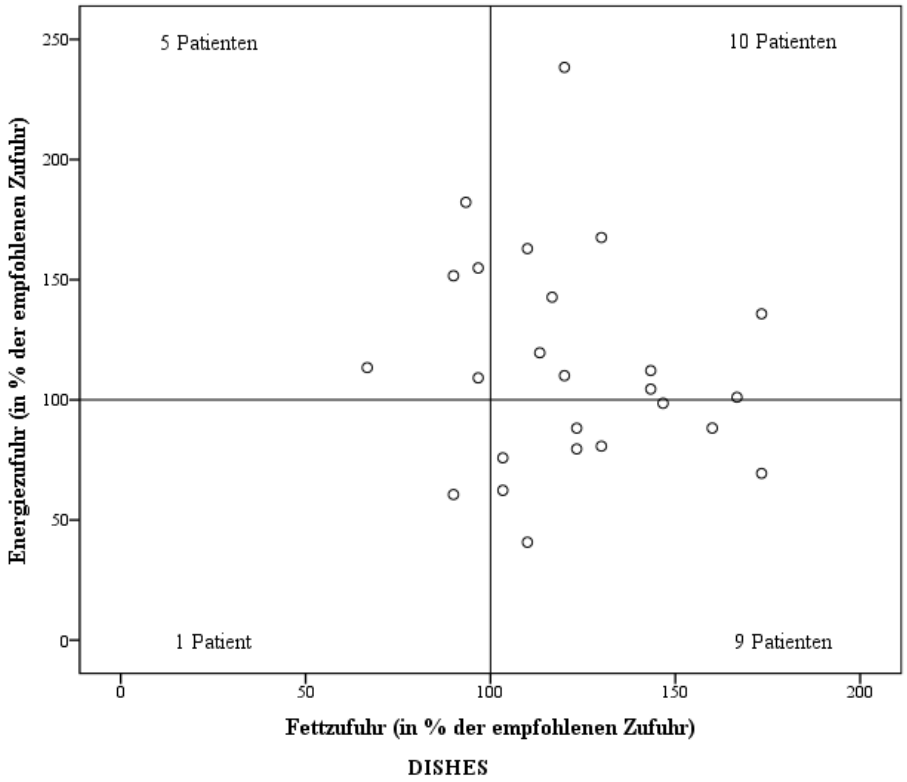


Abbildung 19. Fettzufuhr im Verhältnis zur Energiezufuhr (DISHES; n=25) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]

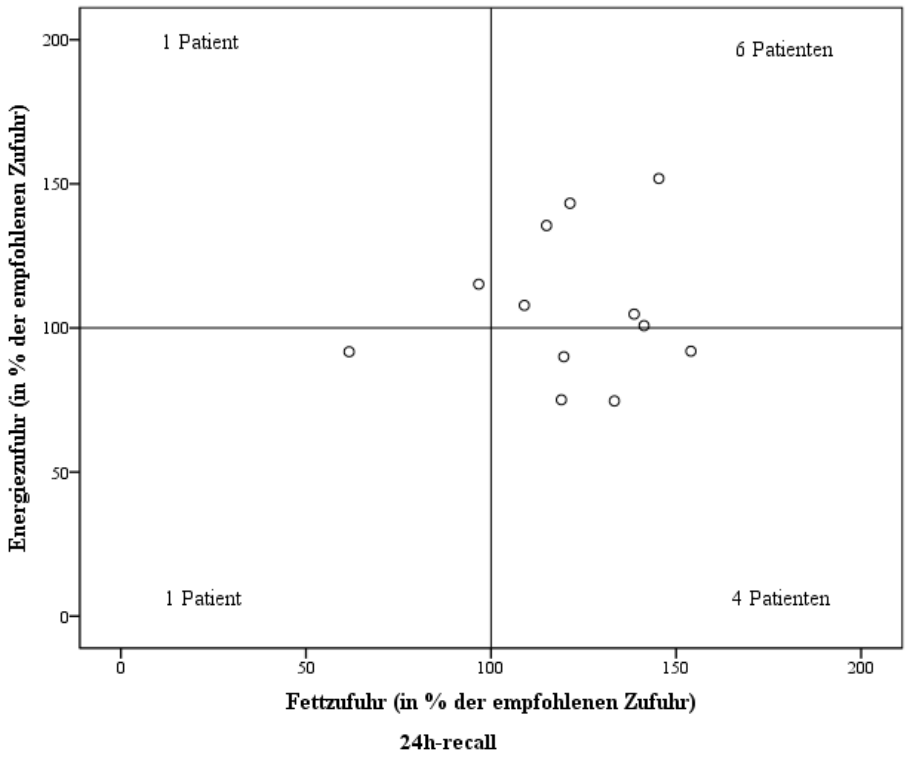


Abbildung 20. Fettzufuhr im Verhältnis zur Energiezufuhr (24h-recall; n=12) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]

Das diet history – Programm DISHES gab für den Nährstoff „Fett“ die häufigsten Lebensmittelquellen an. Diese dienten einer Abschätzung der Fettaufnahme aus tierischen bzw. pflanzlichen Quellen.

Zu den häufigsten Fettquellen dieser Studienpopulation zählten Fleisch- und Wurstwaren, Käse und Butter, gefolgt von Ölen und Milchprodukten. Geschätzt betrug der Anteil der tierischen Fettquellen durchschnittlich etwa 80% der gesamten Fettaufnahme.

Proteinzufuhr

Bei der Erhebung mittels DISHES haben 64% mehr als die empfohlenen 0,8 g Protein/kg Körpergewicht pro Tag aufgenommen [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]. Kein Patient nahm weniger als die empfohlene Menge an Protein auf. Laut Erhebung mittels 24h-recall nahmen alle Befragten zu viel Protein auf. Die Abbildungen 21 und 22 verdeutlichen die hohe Proteinaufnahme. Als 100% wurden jeweils 15 E% Protein angenommen.

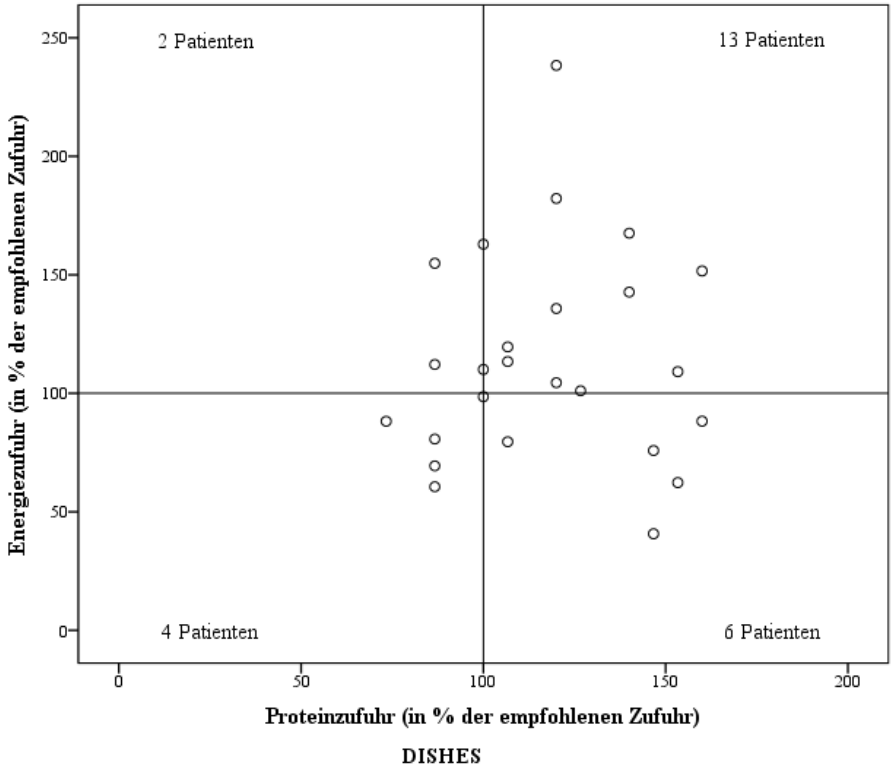


Abbildung 21. Proteinzufuhr im Verhältnis zur Energiezufuhr (DISHES; n=25) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]

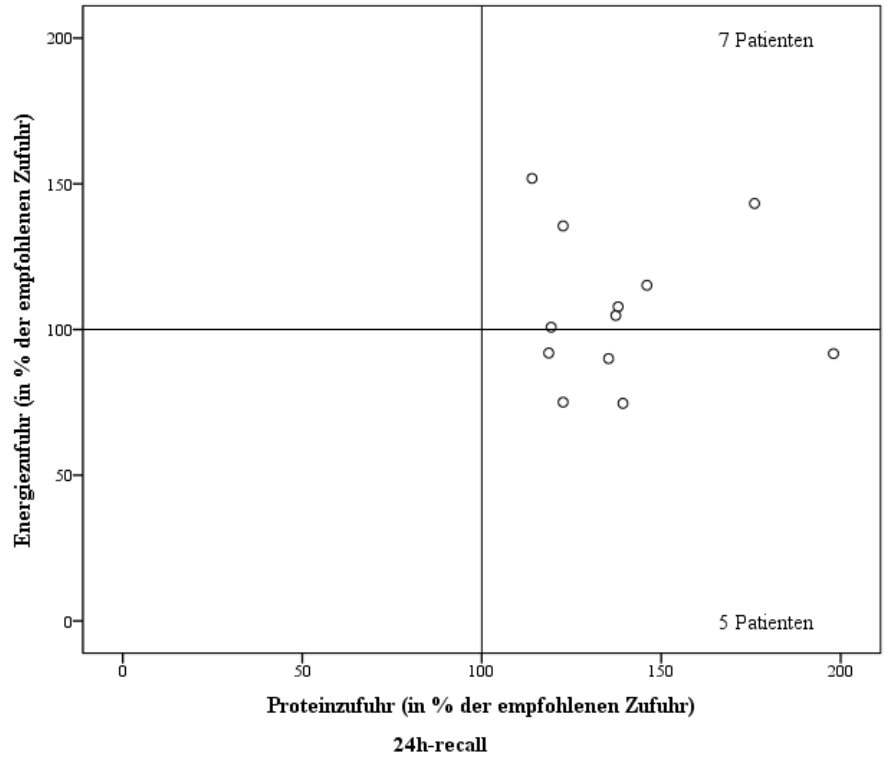


Abbildung 22. Proteinzufuhr im Verhältnis zur Energiezufuhr (24h-recall; n=12) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]

Alkoholzufuhr

Die durchschnittliche Alkoholzufuhr, die mittels DISHES erhoben wurde, betrug 2,6 ± 4,6 E%. Beim 24h-recall war die durchschnittlich ermittelte Zufuhr niedriger (1,5 ± 2,7 E%). Der Maximalwert war 17 E% beim DISHES und 7,4 E% beim 24h-recall. Der Alkoholkonsum von 2 Patienten (6% der Teilnehmer an der Ernährungserhebung) wurde als problematisch eingestuft [UHL UND SPRINGER, 1996].

4.9.3 Mikronährstoffe

4.9.3.1 D-A-CH-Referenzwerte

Die D-A-CH-Referenzwerte für die Mikronährstoffzufuhr sind in Tabelle 20 dargestellt.

Tabelle 20. D-A-CH-Referenzwerte für die Mikronährstoffzufuhr pro Tag [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]

Nährstoff	Alter (Jahre)	Frauen	Männer
Vitamin A (mg)[a]	alle	0,8	1
Vitamin D (µg)	< 65	5	5
	ab 65	10	10
Vitamin E (mg)[b]	< 25	12	15
	25 bis < 51	12	14
	51 bis < 65	12	13
	ab 65	11	12
Vitamin B_1 (mg)	< 25	1	1,3
	25 bis < 51	1	1,2
	51 bis < 65	1	1,1
	ab 65	1	1
Vitamin C (mg)	alle	100	100
Calcium (mg)	alle	1000	1000
Magnesium (mg)	< 25	310	400
	ab 25	300	350
Eisen (mg)	< 51	15	10
	ab 51	10	10

[a] mg Retinoläquivalent

[b] mg Tocopheroläquivalent

4.9.3.2 Vergleich der Aufnahme vor/nach Ausschluss der Misreporter

Laut Erhebung mittels DISHES wurden alle erfragten Mikronährstoffe, außer Vitamin D und Calcium, durchschnittlich sowohl vor, als auch nach Ausschluss der Misreporter in ausreichender Menge zugeführt. Die Aufnahme an Vitamin D war sowohl vor, als auch nach Ausschluss der Misreporter zu niedrig. Die Calciumaufnahme lag vor Ausschluss unter der Empfehlung, nachher darüber. Die durchschnittliche Aufnahme aller untersuchten Mikronährstoffe war nach Ausschluss der Misreporter höher als vorher (Abbildung 23). Der Mikronährstoff mit dem größten Unterschied war Vitamin A [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012].

Laut der Erhebung mittels 24h-recall gab es beim Vergleich der Mikronährstoffaufnahme vor und nach Ausschluss bei der Aufnahme von Vitamin A im Gegensatz zu der diet history nur einen geringen Unterschied. Die Aufnahme von Vitamin B1, C und Eisen befand sich aber vorher sowie nachher über der Empfehlung. Die Vitamin E-Aufnahme lag vor Ausschluss unter der Empfehlung, nachher darüber. Der Bedarf an Vitamin D, Calcium und Magnesium konnte, unabhängig vom Ausschluss der Misreporter, nicht gedeckt werden (Abbildung 24) [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012].

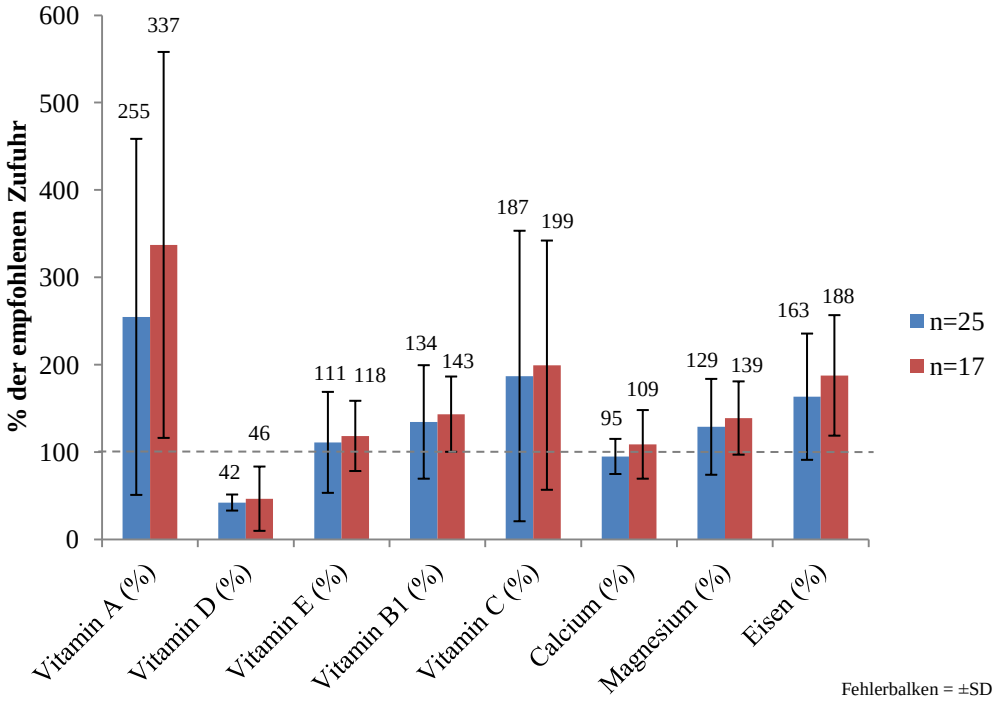


Abbildung 23. Mikronährstoffaufnahme in % vom D-A-CH-Referenzwert [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012] erhoben mittels DISHES vor (n=25) und nach Ausschluss der Misreporter (n=17).

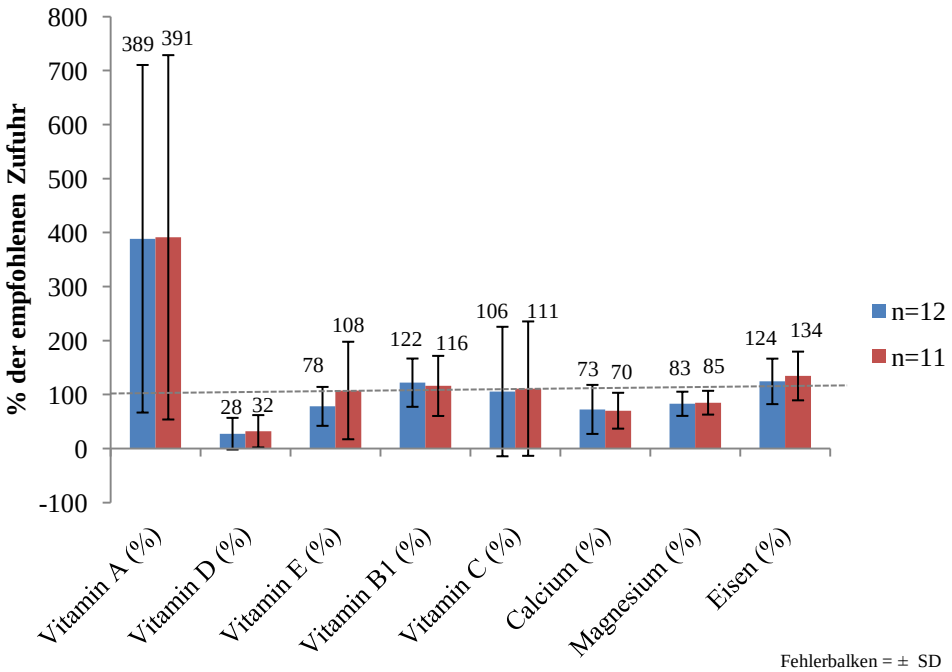


Abbildung 24. Mikronährstoffaufnahme in % vom D-A-CH-Referenzwert [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012] erhoben mittels 24h-recall vor (n=12) und nach Ausschluss der Misreporter (n=11)

4.9.3.3 Mikronährstoffaufnahme

Die Mikronährstoffaufnahme wurde, aufgrund der geringen Aussagekraft der Ergebnisse bei einer kleinen Studienpopulation wie dieser, nicht so detailliert untersucht wie die Makronährstoffaufnahme.

Die Aufnahme an Mikronährstoffen, erhoben mittels DISHES bzw. 24h-recall ist in den Tabellen 21 und 22 dargestellt.
Mittels DISHES wurde erhoben, dass Vitamin D mit durchschnittlichen 2,7 ± 1,4 µg/d deutlich unterhalb der Empfehlungen lag und die Calciumaufnahme mit 948,3 ± 279,0 mg/d etwas zu niedrig war. Die restlichen Mikronährstoffe wurden in ausreichender Menge konsumiert. Die Aufnahme an Vitamin A (3,1 ± 4,1 mg/d) und Vitamin C (186,9 ± 166,3 mg/d) war relativ hoch mit hohen Standardabweichungen [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012].

Tabelle 21. Tägliche Mikronährstoffaufnahme (DISHES; n=25)

	Median	**Mittelwert**	**SD (±)**	**Minimum**	**Maximum**
Vitamin A (mg)	1,8	3,1	4,1	0,4	20,8
Vitamin D (µg)	2,0	2,7	1,8	0,0	7,0
Vitamin E (mg)	12,7	13,6	7,1	5,1	36,4
Vitamin B_1 (mg)	1,2	1,4	0,7	0,6	3,1
Vitamin C (mg)	140,0	186,9	166,3	39,0	726,0
Calcium (mg)	845,0	948,3	405,0	279,0	1715,0
Magnesium (mg)	411,0	430,6	176,4	154,7	1829,1
Eisen (mg)	15,0	16,3	7,2	7,0	30,0

Mittels 24h-recall wurde erhoben, dass der Bedarf an Vitamin A, Vitamin B1, Vitamin C und Eisen im Durchschnitt gedeckt werden konnte. Die Aufnahme an Vitamin A (3,6 ± 3,0 mg/d) war relativ hoch mit hoher Standardabweichung (Tabelle 22). Die durchschnittliche Aufnahme an Vitamin D, Calcium und Magnesium war zu niedrig [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012].

Tabelle 22. Tägliche Mikronährstoffaufnahme (24h-recall; n=12)

	Median	**Mittelwert**	**SD (±)**	**Min.**	**Max.**
Vitamin A (mg)	3,0	3,6	3,0	0,2	10,9
Vitamin D (µg)	1,1	1,8	1,6	0,2	10,0
Vitamin E (mg)	10,3	9,6	4,4	3,0	5,6
Vitamin B1 (mg)	1,3	1,3	0,5	0,5	2,1
Vitamin C (mg)	76,9	105,6	119,9	30,1	480,9
Calcium (mg)	556,3	724,8	454,2	154,7	1829,1
Magnesium (mg)	274,4	276,4	89,2	148,6	459,1
Eisen (mg)	11,6	12,4	4,2	7,5	21,0

Zusätzlich sollte ursprünglich ein Methodenvergleich des DISHES und 24h-recalls erstellt werden. Jedoch wurde nur bei 5 Patienten die Ernährung mittels beider Methoden erhoben. Abzüglich der Misreporter waren es nur noch 2 Patienten. Aus diesem Grund war der Vergleich nicht sinnvoll.

4.10 Gesundheitsbezogene Lebensqualität / SF-12® Health Survey

4.10.1 Physical Health Composite Score (PCS) und Mental Health Composite Score (MCS)

Der durchschnittliche PCS betrug 40,1 ± 11,0, der MCS im Durchschnitt 49,8 ± 10,3 in einem möglichen Bereich von 0-100. Bei Männern waren sowohl der PCS (43,0 ± 11,0) als auch der MCS (50,4 ± 10,1) durchschnittlich höher als der PCS (33,0 ± 10,3) bzw. MCS (48,5 ± 11,1) der Frauen. Es gab einen signifikanten Unterschied im PCS bei Frauen und Männern (p = 0,018) (Abbildung 25). Es bestand eine schwache Korrelation zwischen dem PCS und dem Geschlecht (r = -0,393; p = 0,016).

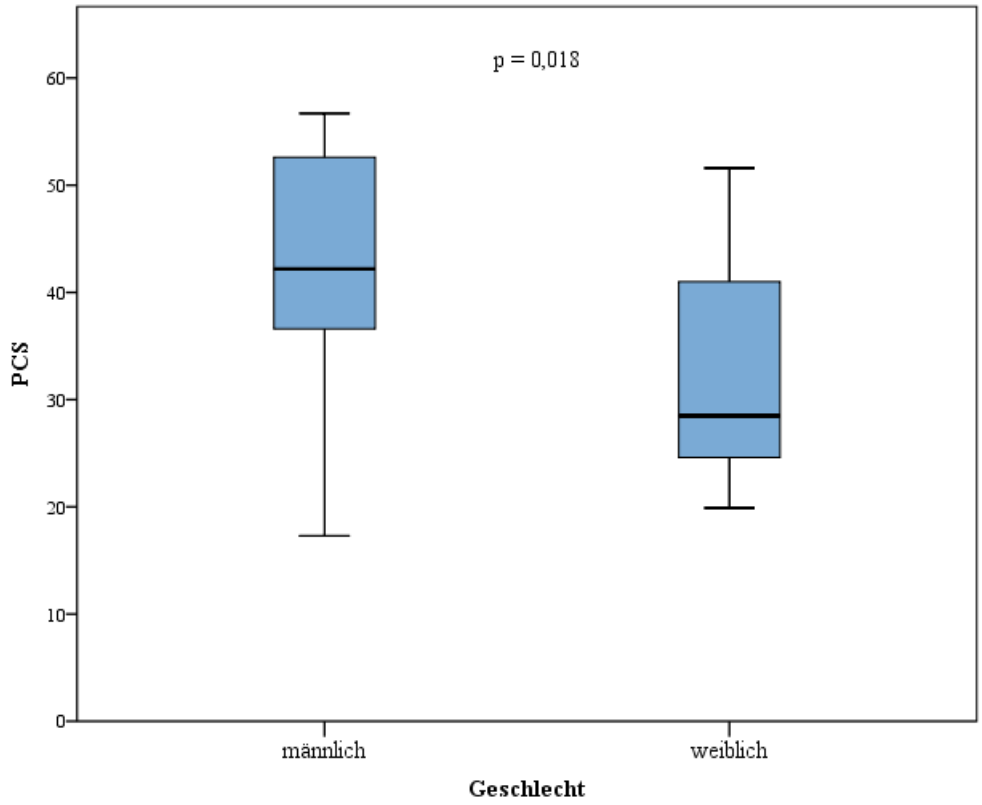


Abbildung 25. PCS bei Frauen und Männern (n=38)

Die Patienten wurden weiters in 6 Altersgruppen eingeteilt. Abbildung 26 zeigt die mittleren Scores in den unterschiedlichen Altersgruppen.

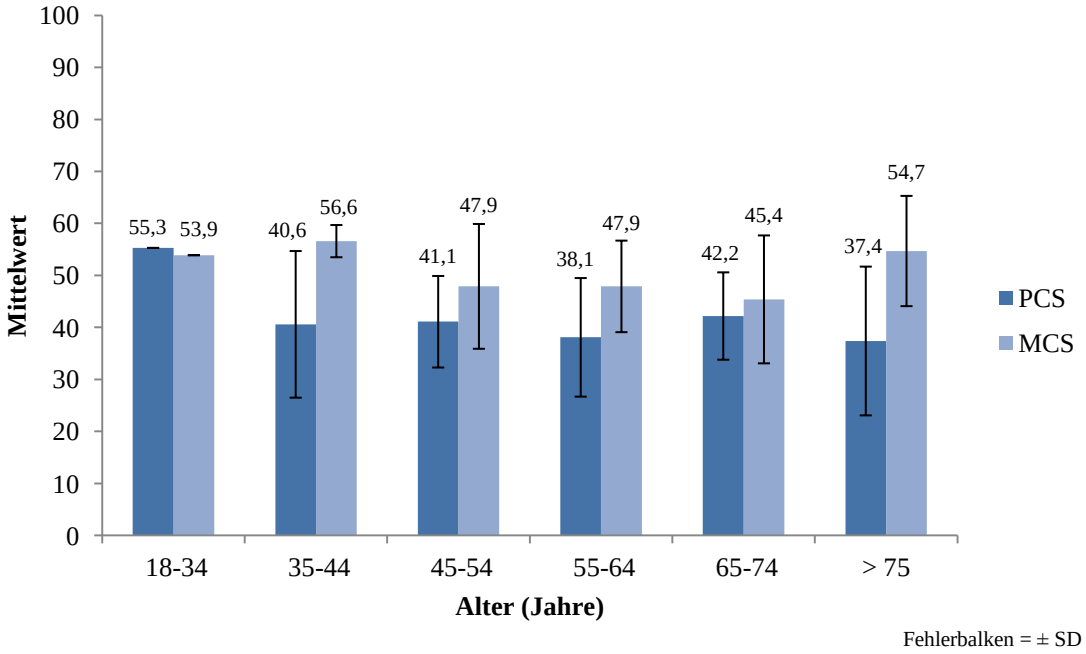


Abbildung 26. PCS und MCS in 6 Altersgruppen 18-34 (n=1), 35-44 (n=4), 45-54 (n=7), 55-64 (n=11), 65-74 (n=7), ≥ 75 (n=7) Jahre.

Der PCS war bei dem Patienten im Alter von 18-34 Jahren am höchsten (55,5) und bei den > 75-Jährigen (37,4 ± 14,3) am niedrigsten. Der MCS war bei den 35-44-Jährigen am höchsten (56,6 ± 3,1), gefolgt von den > 75-Jährigen (54,7 ± 10,6). Der MCS war am niedrigsten bei der Altersgruppe der 65-74-Jährigen (45,4 ± 12,3) (Abbildung 26).

Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Altersgruppen.

Auf die Frage „Können Sie alleine gehen?“ antworteten Patienten mit einem niedrigen PCS signifikant häufiger mit „nein“ ($p = 0,030$) (Abbildung 27). Es bestand eine schwache Korrelation ($r = -0,362$; $p = 0,028$).

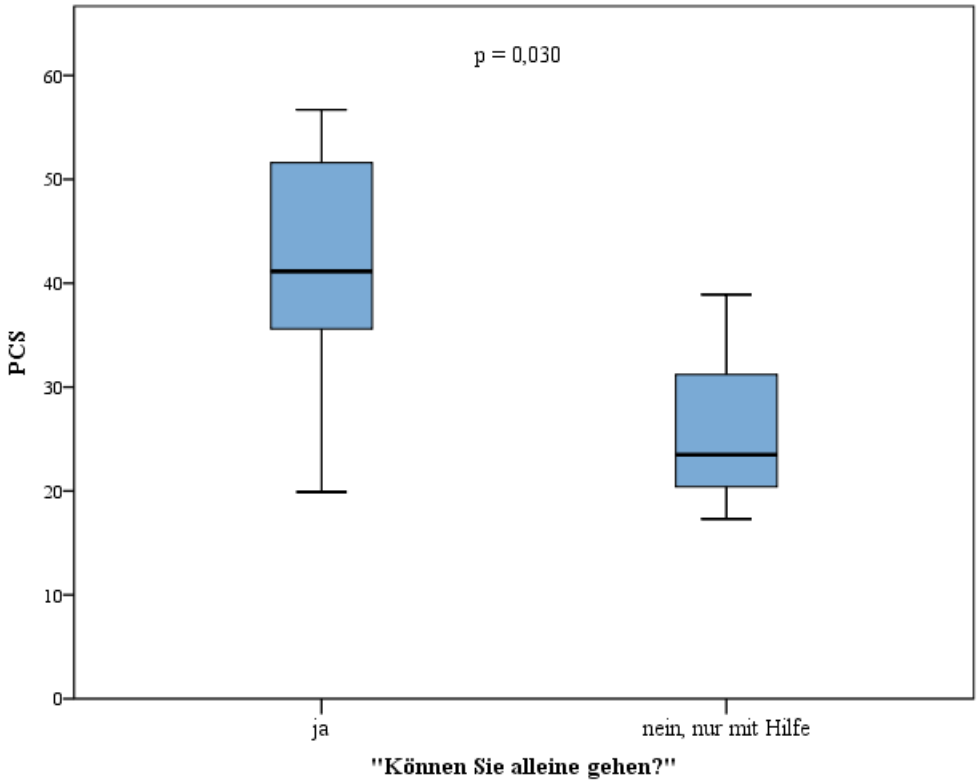


Abbildung 27. PCS und die Fähigkeit, alleine zu gehen (n=38).

Es bestand eine schwache Korrelation zwischen PCS und dem Outcome der Patienten (r = -0,325; p = 0,050) (Abbildung 28), dem NYHA-Grad (r = -0,381; p = 0,020) und Multimedikation (r = -0,338; p = 0,041).

Der MCS korrelierte ebenfalls schwach mit der Multimedikation (r = -0,362; p = 0,028).

Weder PCS noch MCS korrelierten mit der Dauer des Krankenhausaufenthaltes.

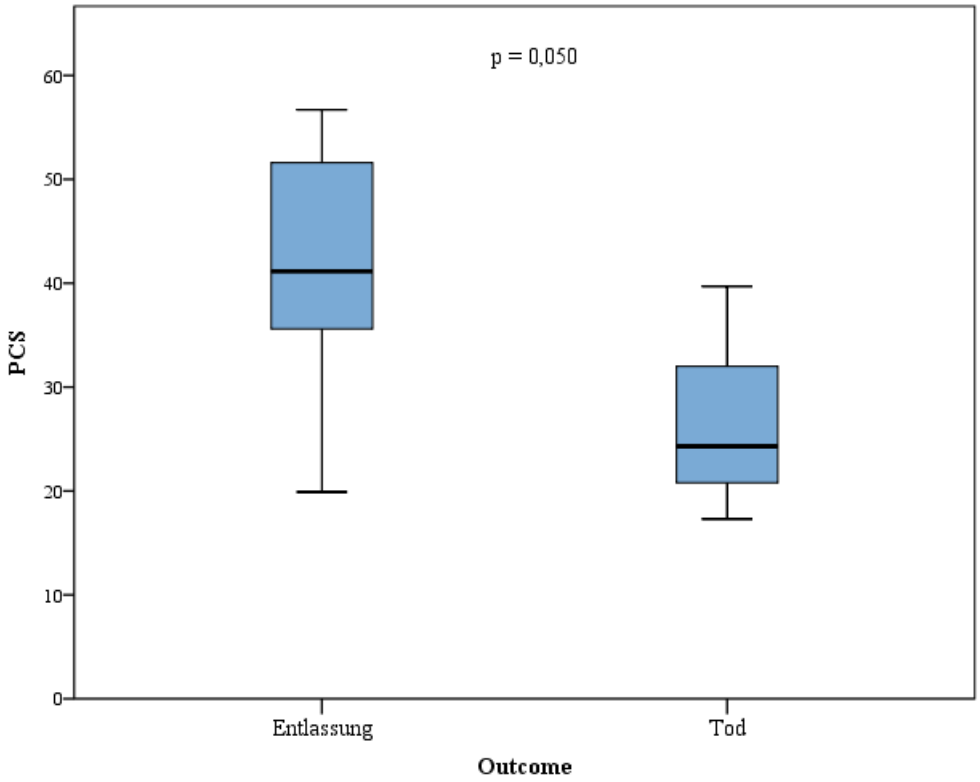


Abbildung 28. PCS und Studienoutcome (n=38)

4.11 nutritionDay® - Fragebögen

Unter Verwendung der nutritionDay®-Fragebögen konnten wichtige Informationen zu Gewichtsverlust und Nahrungsaufnahme erhoben werden (n=38). Es wurde auch nach Geschlecht (Männer n=27; Frauen n=11) und Alter (< 65 Jahre n=24; > 65 Jahre n=14) unterschieden.

4.11.1 Ungewollter Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten

11% der befragten Personen hatten in den vergangenen 3 Monaten ungewollt Gewicht verloren. Wie viel Gewicht verloren wurde, ist aus Tabelle 23 ersichtlich.

4% aller Männer und 27% aller Frauen waren davon betroffen. Der Unterschied war nicht signifikant. Jüngere Erwachsene (4%) haben weniger häufig ungewollt Gewicht verloren als ältere Erwachsene (21%). Der Unterschied war nicht signifikant.

Beim Großteil der Teilnehmer gab es in den letzten 3 Monaten keine Gewichtsveränderung (76%).

4.11.2 Nahrungsaufnahme in der Vorwoche

Die Nahrungsaufnahme in der Vorwoche war bei 77% der Befragten normal. Das restliche 1/4 der Befragten hat etwas weniger bis fast gar nichts gegessen. Gründe dafür waren weniger Appetit (42%), zu große Portionen (25%), weniger Hunger (17%), Übelkeit und Erbrechen (8 %) oder nicht ansprechender Geschmack (8%) (Tabelle 23).

Nur Männer aßen in der Vorwoche weniger (33%). Alle Frauen aßen normal. Große Anteile der jüngeren (79%) und älteren Erwachsenen (71%) hatten normal gegessen. Gründe für geringere Nahrungsaufnahme in der Vorwoche waren sowohl bei Jüngeren, als auch bei Älteren fehlender Appetit oder Hunger. Den meisten älteren Erwachsenen, die weniger gegessen haben, war die Portion zu groß (67%).

4.11.3 Mittagessen am Tag der Erhebung

Zum Mittagessen am Erhebungstag aßen nur 50% alles auf. 34% haben nur die Hälfte gegessen, 14% nur 1/4 und 3% haben gar nichts gegessen. Hauptgrund für die geringere Nahrungsaufnahme war fehlender Hunger (45%). 25% der Patienten gaben an, generell, auch zuhause, weniger zu essen. 15% hat das Essen nicht geschmeckt. Andere Gründe waren Übelkeit oder nicht ansprechender Geruch des Essens. Nur 5% aßen nichts, weil sie aufgrund einer bevorstehenden Untersuchung oder Operation nüchtern bleiben mussten (Tabelle 23).

56% der Männer und 36% der Frauen haben am Tag der Erhebung zu Mittag alles gegessen. Der Unterschied war nicht signifikant. Gründe für geringere Nahrungsaufnahme waren bei den Männern vor allem fehlender Hunger (67%) und dass sie generell, auch zuhause, weniger essen (57%). Die Hauptgründe der Frauen waren, dass es nicht schmeckte (29%), fehlendes Hungergefühl (14%) oder Übelkeit (14%).

58% der jüngeren Erwachsenen und 36% der älteren Erwachsenen haben alles aufgegessen. Der Unterschied war nicht signifikant. Die Hauptgründe waren fehlender Hunger und dass das Essen nicht schmeckte.

4.11.4 Appetit am Tag der Erhebung

Nahezu 86,8% aller Patienten gaben an, am Tag der Erhebung normalen Appetit gehabt zu haben. Diejenigen, bei denen der Appetit nicht normal war (13%) begründeten diesen Zustand mit fehlendem Hunger. Ein Patient hatte einen anderen Grund, dieser wurde jedoch nicht angegeben (Tabelle 23). Fehlenden Appetit hatten 15% der Männer, 9% der Frauen, 8% der jüngeren Erwachsenen und 21% der älteren Erwachsenen. Der Unterschied war nicht signifikant.

Tabelle 23. Fragen aus dem Nutrition Day-Screening (n=38)

[WWW.NUTRITIONDAY.ORG]

		Personen	%
Haben Sie in den letzten 3 Monaten ungewollt Gewicht verloren?	ja	4	11
	nein	29	76
	nein, Gewicht zugenommen	5	13
Wenn ja, wieviel?	2-3 kg	2	5
	5-6 kg	1	3
	9-10 kg	1	3
Nahrungsaufnahme in der Vorwoche	normal	29	76
	etwas weniger als normal	6	16
	weniger als die Hälfte	2	5
	weniger als ein Viertel bis fast garnichts	1	3
Gründe für geringere Nahrungsaufnahme [a]	weniger Appetit	5	42
	Portion zu groß	3	25
	weniger Hunger	2	17
	Übelkeit, Erbrechen	1	8
	nicht geschmeckt	1	8
Wieviel haben Sie heute zum Mittagessen gegessen?	alles	19	50
	die Hälfte	13	34
	ein Viertel	5	13
	nichts	1	3
Gründe für weniger Nahrungsaufnahme? [a]	kein Hunger	9	45
	Ich esse nie so viel.	5	25
	Es hat mir nicht geschmeckt.	3	15
	Es hat nicht gut gerochen.	1	5
	Übelkeit, Erbrechen	1	5
	Ich musste nüchtern bleiben.	1	5
Ist der Appetit heute normal?	ja	33	87
	nein	5	13
Gründe für weniger Appetit	kein Hunger	4	80
	andere Gründe	1	20

[a] Mehrfachbeantwortung möglich

4.12 Subjective Global Assessment (SGA)

32 Studienteilnehmer (84%) wurden als “gut ernährt” (SGA-A) eingestuft, 5 Patienten (13%) in die Kategorie “mäßige Mangelernährung” (SGA-B) und 1 Patient (3%) wurde als schwer mangelernährt eingestuft (SGA-C).

Die Kategorien SGA-B und SGA-C wurden zu einer Kategorie “mangelernährt” zusammengefasst (16%).

27% der Frauen und 11 % der Männer waren mangelernährt, es gab jedoch keinen signifikanten Unterschied (p=0,329). Der Vergleich der Altersgruppen ergab, dass 13% der jüngeren Erwachsenen (< 65 Jahre) und 21% der älteren Erwachsenen (≥ 65 Jahren) mangelernährt waren, jedoch auch ohne signifikantem Unterschied.

Die gut ernährten Personen wiesen signifikant höhere BMI Werte (27,7 ± 3,5 kg/m²) auf im Vergleich zu den mangelernährten Personen (24,8 ± 5,5 kg/m²; p=0,035) (Abbildung 29). Es bestand eine Korrelation (r = -0,506; p = 0,002).

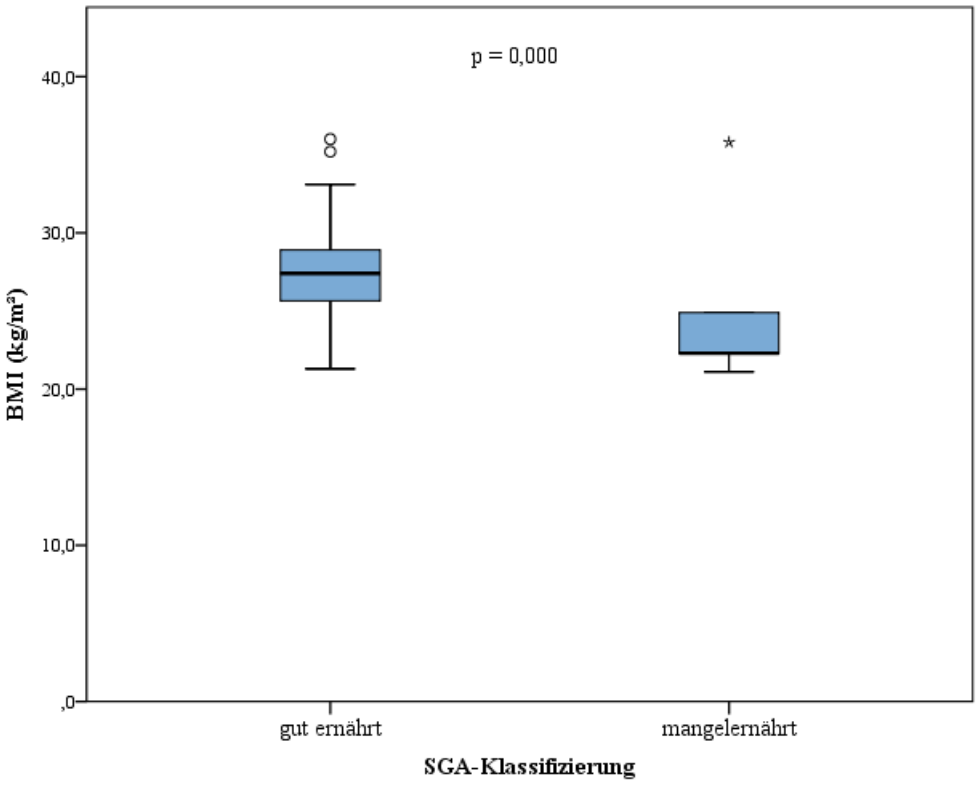


Abbildung 29. BMI bei SGA-gut ernährten und SGA-mangelernährten Patienten (n=38)

Mangelernährte Patienten wurden mit signifikant mehr Medikamenten behandelt (10 ± 3 Medikamente) als gut ernährte Patienten (6 ± 3 Medikamente; p = 0,013) (Abbildung 30). Es bestand ein Zusammenhang zwischen SGA-klassifizierter Mangelernährung und Multimedikation (r = 0,407; p = 0,011). Mangelernährte wurden signifikant häufiger mit Diuretika behandelt als gut ernährte Teilnehmer (p=0,016). Es bestand eine schwache Korrelation (r = 0,397; p = 0,014).

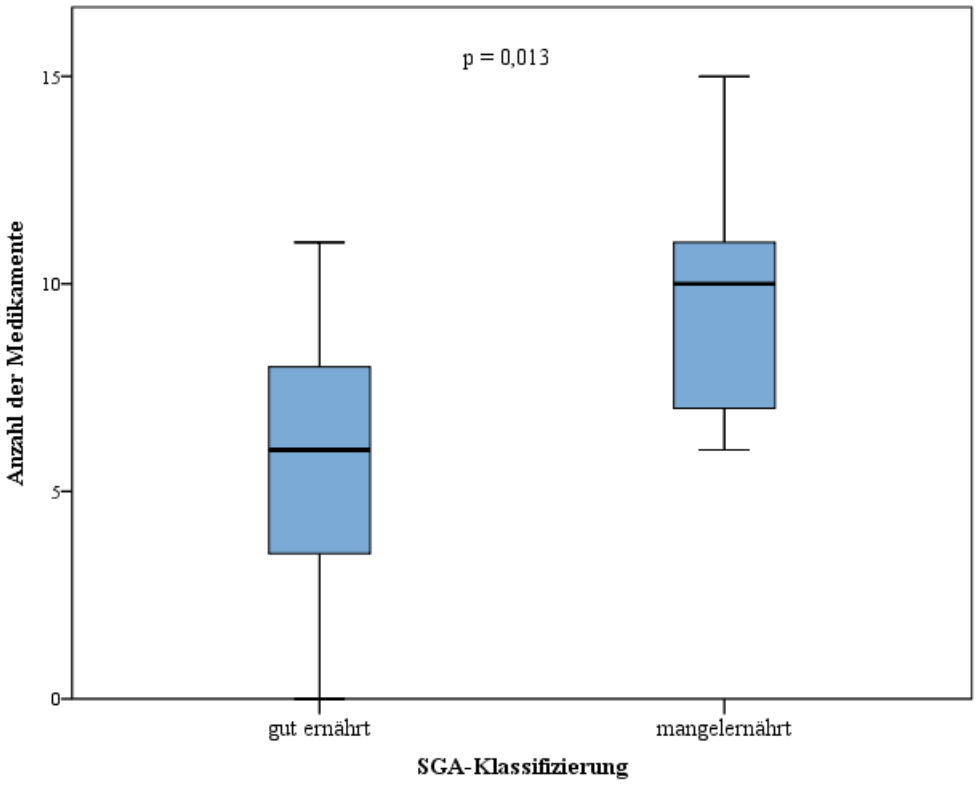


Abbildung 30. Medikamenteneinnahme bei SGA-gut ernährten und SGA-mangelernährten Patienten (n=38)

SGA-mangelernährte Patienten hatten laut SF-12® Health Survey häufiger Einschränkungen im Alltag aufgrund seelischer Probleme (66,7%) im Vergleich zu SGA-gut ernährten Patienten (22,6%; p = 0,031).

Bezüglich der nutritionDay® Befragung waren unter denjenigen, die angaben in der Vorwoche weniger gegessen zu haben, signifikant häufiger die Patienten, die mittels SGA als mangelernährt eingestuft worden waren (p=0,036). Es bestand eine schwache Korrelation (r = 0,346; p = 0,034).

SGA-Mangelernährung korrelierte nicht mit der Dauer des Krankenhausaufenthaltes. Die erhobene Nährstoffaufnahme zwischen SGA-mangelernährten und gut ernährten Patienten unterschied sich nur gering. Es bestand keine Korrelation.

4.13 Bioelektrische Impedanzanalyse

Bei 2 Personen wurde die BIA-Messung aufgrund eines Herzschrittmachers nicht durchgeführt, 3 Personen wurden aufgrund eines BMI > 34 kg/m² nicht miteinbezogen. Die berechneten Werte der Körperzusammensetzung sind in Tabelle 24 dargestellt.

Tabelle 24. Gemessene Körperzusammensetzung mittels BIA (n=33)

	Männer (n=23)			**Frauen (n=10)**		
	Median	**Mittelwert**	**SD (±)**	**Median**	**Mittelwert**	**SD (±)**
Grundumsatz (kcal)	1682,7	1665,5	188,6	1285,8	1279,1	104,1
Phasenwinkel (°)	5,8	5,8	1,1	5,0	5,1	1,2
TBW (l)	47,8	46,9	7,2	33,8	34,1	3,0
FFM (% vom KG)	72,7	72,5	4,3	61,3	63,3	6,3
BCM (% der FFM)	51,0	50,4	5,4	47,2	46,6	7,0
ECM (% der FFM)	49,0	49,6	5,4	52,8	53,4	7,0
ECM/BCM-Index	1,0	1,0	0,2	1,1	1,2	0,4
% an Zellen (%)	51,1	50,5	5,4	47,2	46,6	7,0
KF (% vom KG)	27,4	27,5	4,3	38,7	36,8	6,3
FFM-Index (kg/m²)	20,3	19,6	2,0	15,5	15,8	1,8

KG = Körpergewicht, TBW = total body water, KF = Körperfett

4.13.1 Phasenwinkel

Der durchschnittliche Phasenwinkel der Männer (5,8 ± 1,1°) war höher als der der Frauen (5,1 ± 1,2°) (Tabelle 24). Der Unterschied war nicht signifikant. Die Werte liegen noch im Normbereich, aber an der unteren Grenze.

Jüngere Erwachsene (< 65 Jahre) hatten einen durchschnittlichen Phasenwinkel von 6,1 ± 0,9°, bei über 65-Jährigen lag dieser niedriger (4,6 ± 0,8°). Der Unterschied war signifikant (p=0,000) (Abbildung 31). Es bestand eine

Korrelation zwischen Phasenwinkel und Alter (r = -0,598, p = 0,000). Der Phasenwinkel korrelierte außerdem negativ mit der Dauer des Krankenhausaufenthaltes (r = -0,436, p = 0,013).

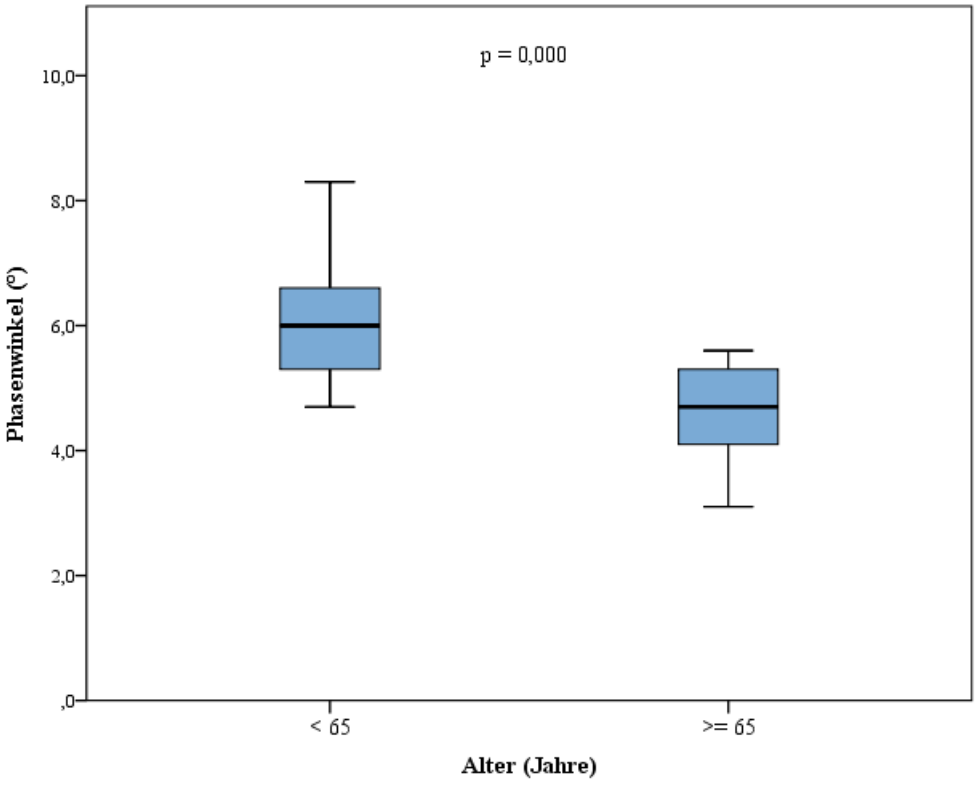


Abbildung 31. Phasenwinkel in den Altersgruppen <65 und ≥ 65 Jahre (n=33)

Der Phasenwinkel von SGA-klassifizierten mangelernährten Patienten war im Durchschnitt niedriger, als der der gut ernährten Personen (4,8 ± 1,4 bzw. 5,7 ± 1,0°). Der Unterschied war nicht signifikant.

4.13.2 FFM (in % des Körpergewichts)

Die FFM der Männer (72,5 ± 4,3%) lag durchschnittlich höher als bei den Frauen (63,3 ± 6,3%). Dieser Unterschied war signifikant (p = 0,000) (Abbildung 32). Es bestand eine Korrelation (r = - 0,662; p = 0,000).

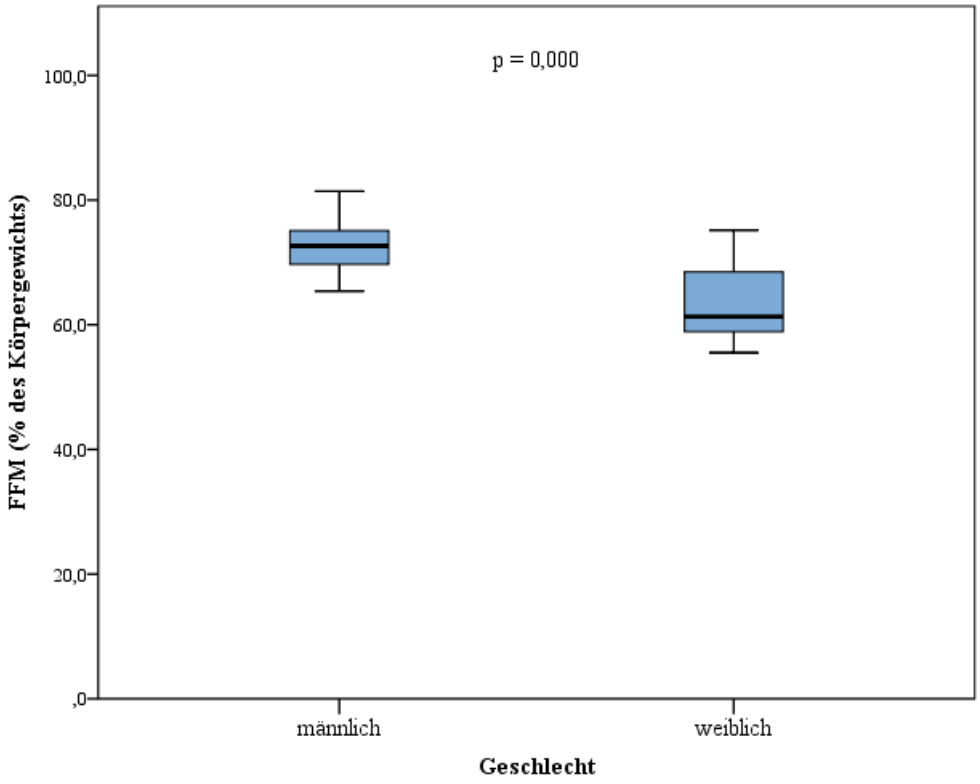


Abbildung 32. FFM (in % des KG) bei Männern und Frauen (n=33)

Es gab einen geringen Unterschied in der FFM zwischen SGA-klassifizierten mangelernährten (71,9 ± 4,8%) und gut ernährten Patienten (69,4 ± 6,7%).
Weder Alter noch SGA-Mangelernährung korrelierten mit der FFM.

4.13.3 BCM (in % der FFM)

Die BCM war bei Männern (50,4 ± 5,4%) höher, als bei Frauen (46,6 ± 7,0%). Der Unterschied war nicht signifikant. Sowohl Männer als auch Frauen lagen durchschnittlich unterhalb der Normwerte.
Es bestand ein signifikanter Unterschied im BCM-Anteil zwischen 18- bis 64-Jährigen (51,9 ± 4,5%) und älteren Erwachsenen (44,0 ± 5,5%; p = 0,000) (Abbildung 33). Es bestand eine Korrelation (r = -0,625; p = 0,000).

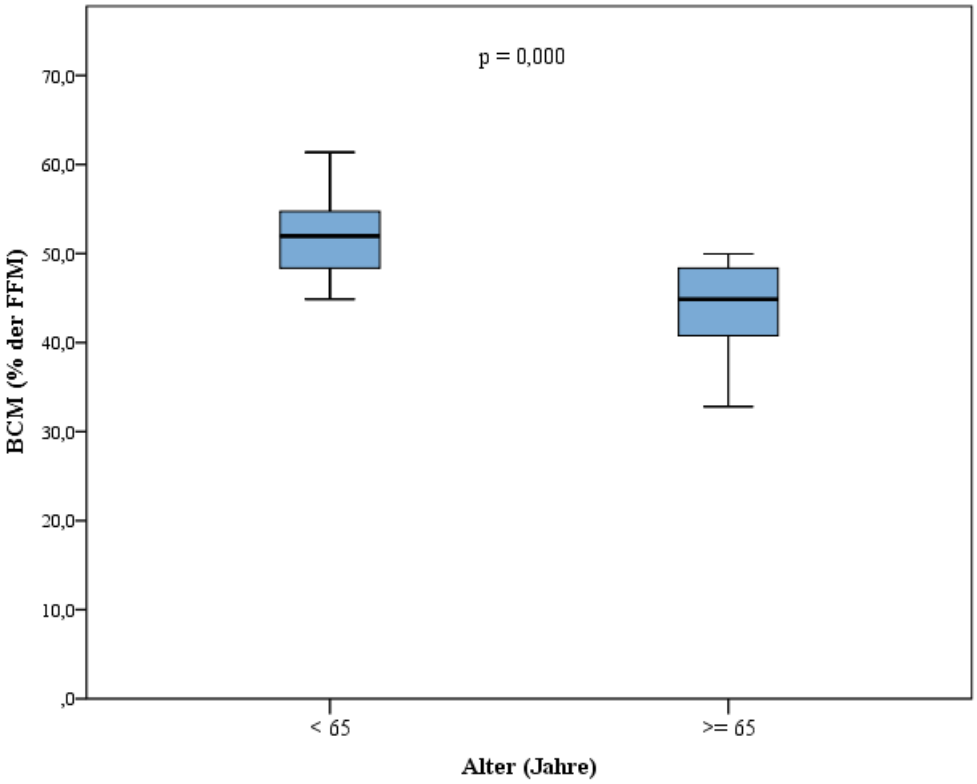


Abbildung 33. BCM (in % der FFM) bei den Altersgruppen < 65 und ≥ 65 Jahre (n=33)

Gut ernährte Personen hatten höhere BCM-Werte (50,0 ± 5,5%), als mittels SGA klassifizierte mangelernährte Patienten (44,2 ± 8,9%). Der Unterschied war nicht signifikant.

4.13.4 ECM (in % der FFM)

Die ECM der Männer (49,6 ± 5,4%) war durchschnittlich etwas niedriger, als die der Frauen (53,4 ± 7,0%). Der Unterschied war nicht signifikant.

Ältere Erwachsene (56,0 ± 5,5%) wiesen höhere ECM-Werte auf als jüngere Erwachsene (48,1 ± 4,5%). Der Unterschied war signifikant (p = 0,000) (Abbildung 34). Es bestand eine Korrelation (r = 0,625; p = 0,000).

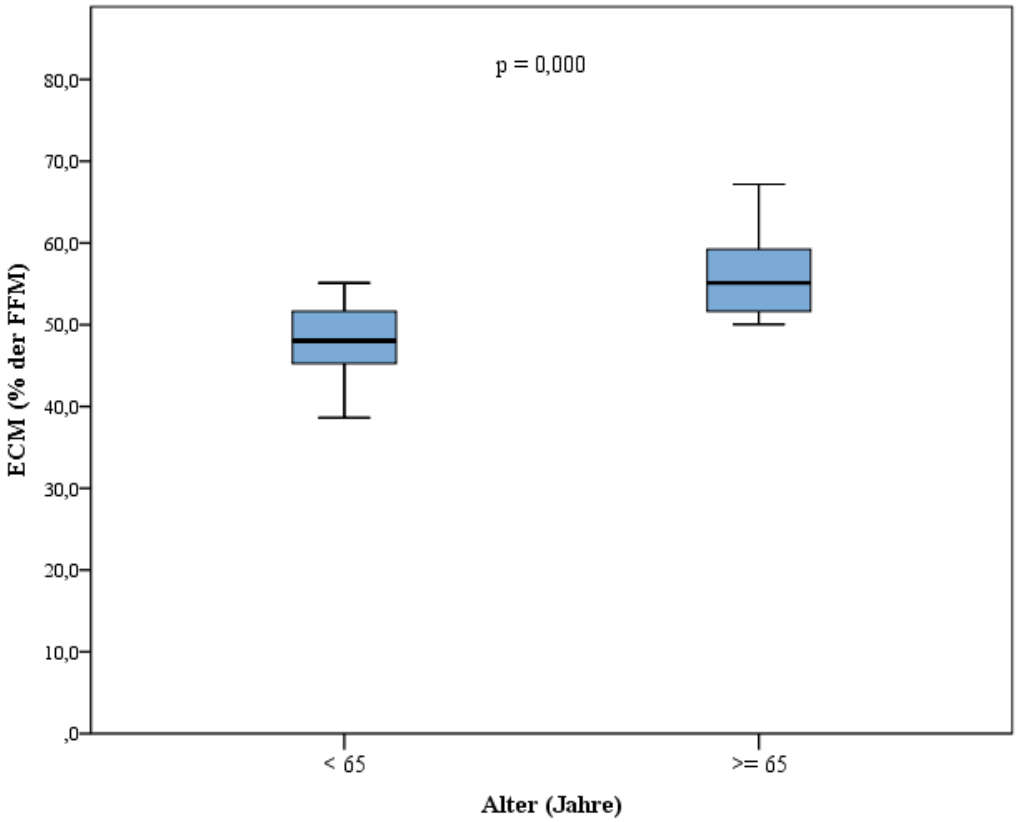


Abbildung 34. ECM (in % der FFM) bei den Altersgruppen < 65 und ≥ 65 Jahre (n=33)

Bei den nach SGA-klassifizierten mangelernährten Personen war die ECM höher (55,8 ± 8,9%), als bei gut ernährten Patienten (50,0 ± 5,5%). Der Unterschied war nicht signifikant.

4.13.5 ECM/BCM-Index

Der ECM/BCM-Index lag durchschnittlich bei Männern (1,0 ± 0,2) knapp unter dem der Frauen (1,2 ± 0,4).

Der Unterschied zwischen Männern und Frauen war nicht signifikant. Der durchschnittliche Index lag bei Männern gerade noch im Normbereich, bei Frauen lag er darüber.

Die älteren Teilnehmer hatten einen signifikant höheren Index (1,3 ± 0,3), als die jüngeren Teilnehmer (0,9 ± 0,2; p = 0,000) (Abbildung 35). 100% der älteren Erwachsenen und 36% der jüngeren Erwachsenen hatten einen zu hohen

ECM/BCM-Index. Es bestand eine Korrelation zwischen Alter und ECM/BCM-Index (r = 0,594; p= 0,000).

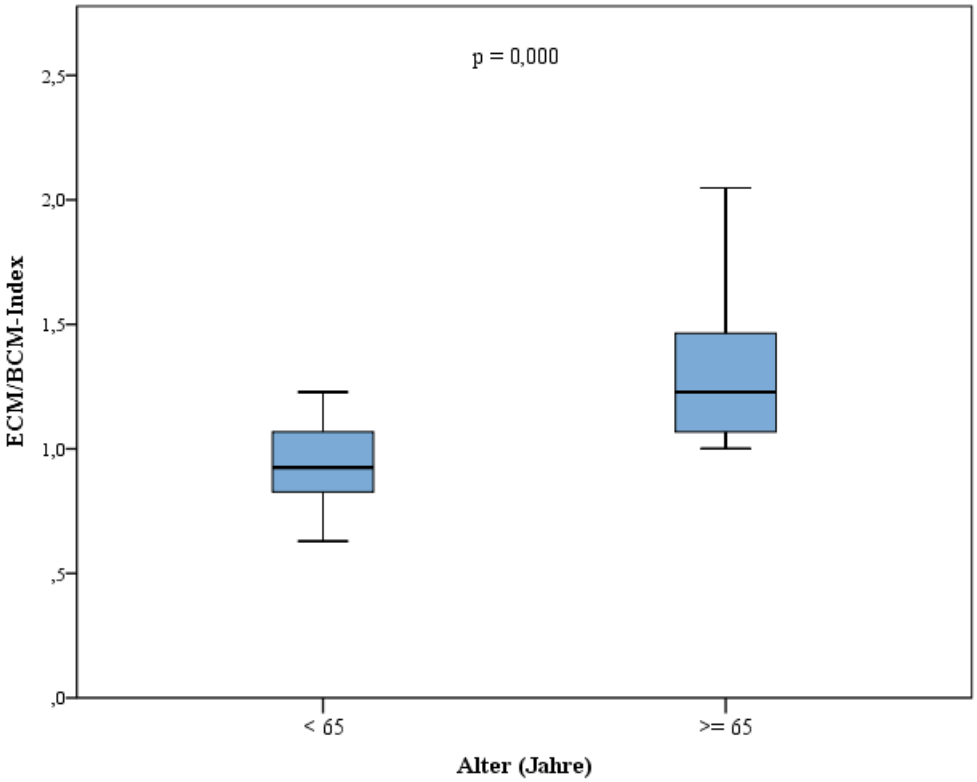


Abbildung 35. ECM/BCM-Index bei den Altersgruppen < 65 und ≥ 65 Jahre

Durchschnittlich wiesen SGA-mangelernährte Patienten einen höheren Index auf (1,3 ± 0,5), als gut ernährte Patienten (1,0 ± 0,2). Der Unterschied war nicht signifikant.

Ein hoher ECM/BCM-Index korrelierte mit der Dauer des Krankenhausaufenthaltes (r = 0,357; p = 0,045), dem NYHA-Grad (r = 0,408; p = 0,018), dem LVEF-Grad (r = 0,404; p = 0,022) und der Albuminkonzentration im Serum (r = - 0,446; p = 0,009). Es bestand weder eine Korrelation mit SGA-klassifizierter Mangelernährung, noch mit dem BMI.

4.13.6 Körperfett (in % vom Körpergewicht)

Frauen (36,7 ± 6,3%) hatten einen signifikant höheren Körperfettanteil im Vergleich zu Männern (27,5 ± 4,3%; p = 0,001) (Abbildung 36). Es bestand eine Korrelation (r = 0,609; p = 0,000).

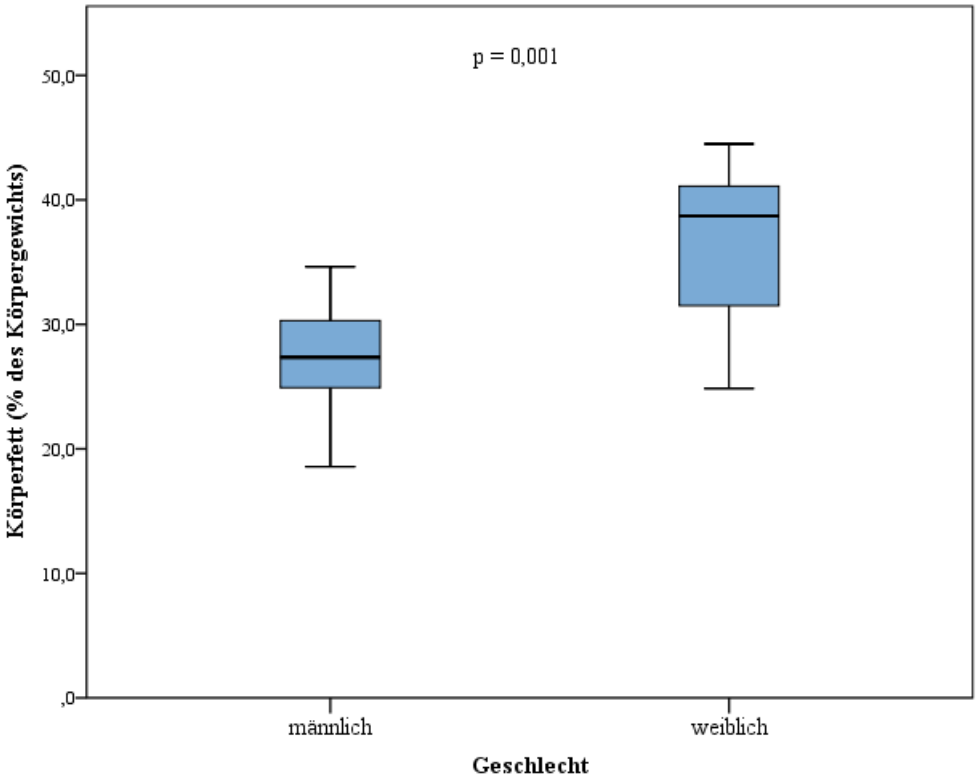


Abbildung 36. Körperfett (in % des Körpergewichts) bei Männern und Frauen (n=33)

Ältere Menschen hatten etwas mehr Fettmasse (31,5 ± 7,0%) als Jüngere (29,7 ± 6,4%). Der Unterschied war nicht signifikant.

Der Körperfettanteil war bei SGA-mangelernährten Patienten (28,1 ± 4,8%) niedriger als bei gut ernährten Patienten (30,6 ± 6,7%). Der Unterschied war nicht signifikant.

Körperfett (%) korrelierte nicht mit dem BMI. Ein großer Teil der Patienten, insgesamt 61%, wurde nur nach dem Körperfettanteil und nicht nach dem BMI als adipös eingestuft (Tabelle 25). Das waren 60% der Männer und 60% der Frauen.

Tabelle 25. Adipöser Körperfettanteil bei Frauen und Männern [WHO, 2003]

		adipöser Körperfettanteil					
		Gesamt (n=33)		**Frauen (n=10)**		**Männer (n=23)**	
		Personen	**%**	**Personen**	**%**	**Personen**	**%**
BMI (kg/m²)	**< 18,5**	0	0	0	0	0	0
	18,5 - 24,9	6	18	3	30	3	13
	25 - 29,9	14	42	3	30	11	47
	≥ 30	4	12	1	10	3	13

4.13.7 FFM-Index (kg/m²)

Der FFMI lag bei 5 Personen unterhalb der Referenzwerte [VAN VENROOIJ, ET AL., 2008, VAN VENROOIJ, ET AL., 2011]. Das waren 2 Frauen (20% aller untersuchten Frauen) und 3 Männer (13% aller untersuchten Männer).

Männer hatten signifikant höhere FFMI-Werte (19,6 ± 2,0 kg/m²) im Vergleich zu Frauen (15,8 ± 1,8 kg/m²; p = 0,001) (Abbildung 37). Es gab nahezu keinen Unterschied zwischen < 65-Jährigen (18,6 ± 2,8 kg/m²) und ≥ 65-Jährigen (18,4 ± 2,3 kg/m²). Der FFM-Index war bei SGA-mangelernährten Patienten (15,8 ± 1,0 kg/m²) durchschnittlich signifikant niedriger im Vergleich zu SGA-klassifizierten gut ernährten Personen (18,9 ± 2,6 kg/m²; p = 0,021). Es bestand eine Korrelation zwischen niedrigen FFMI-Werten und SGA-Mangelernährung (r = - 0,401; p = 0,018). 3 von 4 (75%) SGA-Mangelernährten wiesen einen zu niedrigen FFMI auf, bei den gut ernährten waren das nur 2 von 29 Patienten (7%).

Es bestand ein Trend zu einem schwach negativen Zusammenhang zwischen niedrigem FFMI und verlängerter Dauer des Krankenhausaufenthaltes. Diese Korrelation war jedoch nicht signifikant (r = - 0,308; p = 0,072).

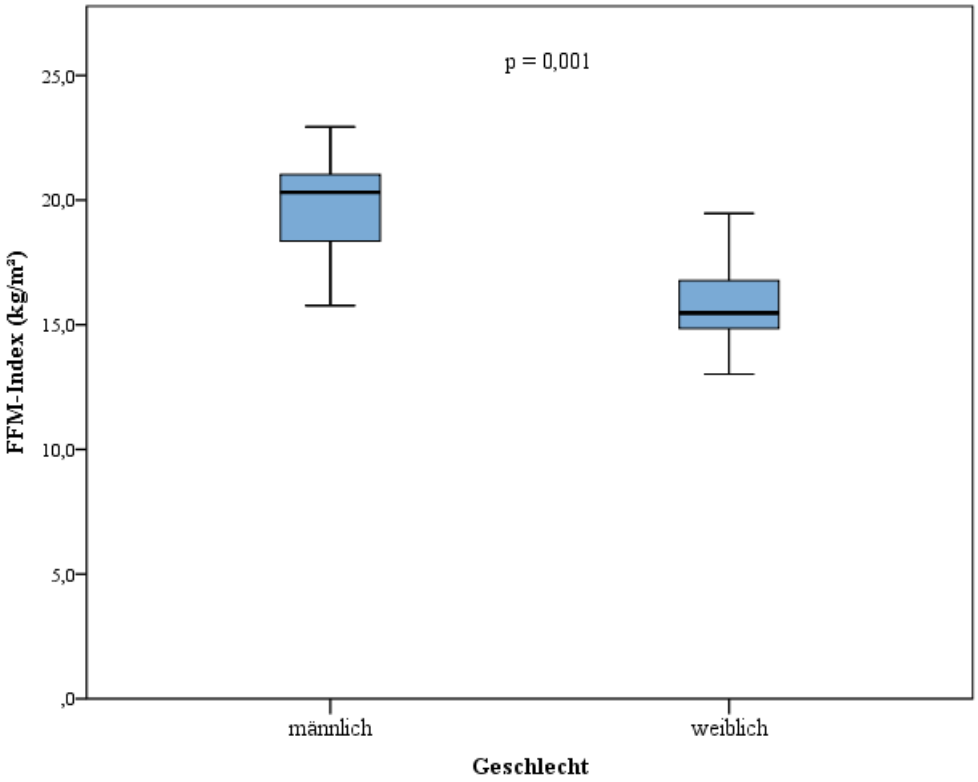


Abbildung 37. FFM-Index bei Männern und Frauen (n=33)

4.14 Zusammenfassung Mangelernährung

Es wurde das Ergebnis der Identifizierung der Mangelernährung mittels SGA-Auswertung und Auswertung der spezifischen Parameter ECM/BCM-Index und Phasenwinkel aus der BIA-Messung gegenübergestellt. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 26-29 zusammengefasst.

4.14.1 Beurteilung nach dem SGA

Diejenigen Patienten (16%), die mittels SGA als mangelernährt eingestuft wurden waren prozentuell mehr Frauen und ältere Erwachsene, hatten einen signifikant höheren NYHA-Grad, einen signifikant niedrigeren BMI und waren häufiger von Gewichtsverlust betroffen.

Außerdem wurden mangelernährte signifikant häufiger mit Medikamenten behandelt, waren häufiger Typ2 Diabetiker und hatten niedrigere Serumalbuminwerte.

Auch mit der Messung der Körperzusammensetzung durch die BIA konnte bei mangelernährten Personen durchschnittlich ein höherer ECM/BCM-Index, ein niedriger Phasenwinkel und ein signifikant niedriger FFMI-Index festgestellt werden.

Es gab keine signifikanten Unterschiede in der Nährstoffaufnahme zwischen mangelernährten und gut ernährten Patienten.

4.14.2 Beurteilung nach der BIA-Messung

Diejenigen Patienten (30%), die mittels ECM/BCM-Index und Phasenwinkel als mangelernährt eingestuft wurden, waren prozentuell mehr Frauen und ältere Erwachsene. Die mangelernährten Patienten waren signifikant älter als die gut ernährten Patienten. Die mangelernährten Teilnehmer hatten einen höheren NYHA-Grad, einen signifikant niedrigeren BMI und waren häufiger von Gewichtsverlust betroffen.

Außerdem wurden mangelernährte Patienten signifikant häufiger mit Medikamenten behandelt, waren signifikant häufiger Typ 2 Diabetiker und hatten niedrigere Serumalbuminwerte.
Es konnte bei mangelernährten Teilnehmern durchschnittlich ein signifikant niedriger FFMI-Index festgestellt werden.
Mangelernährte Patienten waren signifikant länger im Krankenhaus und aßen in der Vorwoche der Erhebung häufig weniger.
Es gab keine signifikanten Unterschiede in der Nährstoffaufnahme zwischen mangelernährten und gut ernährten Personen.

4.14.3 Übereinstimmung der Ergebnisse von SGA und BIA-Messung

67% (n=4) der mittels SGA-klassifizierten mangelernährten Patienten hatten einen zu hohen ECM/BCM-Index und einen zu niedrigen Phasenwinkel. Bei einem SGA-mangelernährten Teilnehmer konnte keine BIA-Messung durchgeführt werden und bei einer Person gab es keine Übereinstimmung mit den BIA-Ergebnissen.
Ein Drittel der Patienten, die mittels ECM/BCM-Index und Phasenwinkel als mangelernährt klassifiziert wurden, wurden auch mittels SGA als mangelernährt identifiziert. 55% derer, die mittels SGA als „gut ernährt“ klassifiziert wurden hatten einen zu hohen ECM/BCM-Index und 24% einen zu niedrigen Phasenwinkel.
Die Tabellen 28 und 29 zeigen, dass sich die Nährstoffaufnahme zwischen mangelernährten und gut ernährten Patienten nicht in großem Ausmaß unterschieden hat, jedoch finden sich unterschiedliche Ergebnisse bei der Einstufung der Mangelernährung mittels SGA und BIA-Messung.

Tabellen 26 und 27. Klassifizierung der Mangelernährung nach SGA (n=38) und BIA-Messung (n=33) unter Betrachtung ausgewählter Parameter

			SGA - Klassifizierung	
			mangelernährt[a]	**gut ernährt[a]**
Personen (%)			16	84
davon	**Geschlecht**	**Frauen**	27	73
		Männer	11	89
	Alter (Jahre)		62 ± 14	59 ± 13
	Alter (%)	**< 65 J.**	50	66
		≥ 65 J.	50	34
	BMI (kg/m²)*		24,8 ± 5,5	27,7 ± 3,5
	Übergewicht (%)		0	59
	Adipositas (%)		17	19
	Gewichtsverlust (%)	**5-10 %**	17	3
		> 10 %	17	3
	ECM/BCM - Index		1,3 ± 0,5	1,0 ± 0,2
	ECM/BCM - Index erhöht (%)		75	55
	Phasenwinkel (°)		4,8 ± 1,4	5,7 ± 1,0
	Phasenwinkel erniedrigt (%)		75	24
	FFM-Index (kg/m²)*		15,8 ± 1,0	18,9 ± 2,6
	Medikamentenanzahl*		10 ± 3	6 ± 3
	Multimedikation (%)	**> 5**	50	50
		> 10	50	6
	Diuretikaaufnahme (%)*		60	19
	Krankenhausaufenthalt (Tage)		29 ± 25	17 ± 14
	NYHA - Klassifizierung*	**I**	17	50
		II	33	47
		III	33	3
		IV	17	0
	Serumalbumin (g/L)		38,5 ± 5,6	43,6 ± 7
	Serumalbumin zu niedrig (%)		17	3
	Diabetes mellitus Typ 2 (%)		50	28
	Gesundheitszustand allgemein (%)	**gut**	33	69
		schlecht	67	31
	körperlicher Zustand (%)	**gut**	20	50
		schlecht	80	50
	seelischer Zustand (%)	**gut**	33	77
		schlecht	67	23
	PCS		34,6 ± 12,8	41,1 ± 10,5
	MCS		44,1 ± 9,9	50,9 ± 10,2
	Weniger gegessen in Vorwoche (%)*		50	19
	Appetitverlust (%)		50	6

[a] mangelernährt n=6, gut ernährt n=32; *p < 0,05

			ECM/BCM ↑und PhA ↓	
			mangelernährt[a]	gut ernährt[a]
Personen (%)			30	70
davon	**Geschlecht**	**Frauen**	40	60
		Männer	26	74
	Alter (Jahre)*		66 ± 11	55 ± 12
	Alter (%)	**< 65 J.**	40	78
		≥ 65 J.	60	22
	BMI (kg/m²)*		24,5 ± 2,4	27,5 ± 3,2
	Übergewicht (%)		40	63
	Adipositas (%)		0	17
	Gewichtsverlust (%)	**5-10 %**	10	4
		> 10 %	10	4
	SGA-mangelernährt (%)		4	30
	ECM/BCM - Index*		1,4 ± 0,3	0,9 ± 0,4
	Phasenwinkel (°)*		4,4 ± 0,6	6,1 ± 0,8
	FFM-Index (kg/m²)*		18,3 ± 2,1	20,7 ± 2,7
	Medikamentenanzahl*		9 ± 3	5 ± 3
	Multimedikation (%)*	**> 5**	60	48
		> 10	30	4
	Diuretikaaufnahme (%)*		50	13
	Krankenhausaufenthalt (Tage)*		29 ± 22	14 ± 9
	NYHA - Klassifizierung	**I**	30	61
		II	60	39
		III	0	0
		IV	10	0
	Serumalbumin (g/L)		41,1 ± 3,0	44,3 ± 8,1
	Serumalbumin zu niedrig (%)		0	4
	Diabetes mellitus Typ 2 (%)*		60	13
	Gesundheitszustand allgemein (%)	**gut**	50	78
		schlecht	30	22
	körperlicher Zustand (%)	**gut**	60	38
		schlecht	40	62
	seelischer Zustand (%)	**gut**	60	77
		schlecht	40	23
	PCS		38,8 ± 11,2	42,4 ± 10,4
	MCS		48,0 ± 13,3	50,2 ± 9,3
	Weniger gegessen in Vorwoche (%)		40	17
	Appetitverlust (%)		20	9

[a] mangelernährt n=10, gut ernährt n=23; *p < 0,05

Tabellen 28 und 29. Unterschiede in der Energie- und Nährstoffaufnahme mittels DISHES bei mangelernährten und gut ernährten Patienten ermittelt durch SGA (n = 25) und die BIA-Messung (n=22)

		SGA - Klassifizierung	
Aufnahme an		**mangelernährt[a]**	**gut ernährt[a]**
Fett ↑	**%**	71	100
Kohlenhydrate ↓		81	25
Protein ↓		0	0
Ballaststoffe ↓		67	50
Cholesterin ↑		71	50
Alkohol ↑		6	0
Vitamin A ↓		29	0
Vitamin D ↓		86	100
Vitamin E ↓		57	25
Vitamin B1 ↓		38	25
Vitamin C ↓		38	0
Calcium↓		62	50
Magnesium ↓		38	50
Eisen ↓		24	25

[a]mangelernährt n=4; gut ernährt n=21

		ECM/BCM-I.↑ und PhA ↓	
Aufnahme an		**mangelernährt[a]**	**gut ernährt[a]**
Fett ↑	**%**	100	73
Kohlenhydrate ↓		86	80
Protein ↓		0	0
Ballaststoffe ↓		86	60
Cholesterin ↑		57	73
Alkohol ↑		10	4
Vitamin A ↓		29	20
Vitamin D ↓		100	80
Vitamin E ↓		43	47
Vitamin B1 ↓		29	40
Vitamin C ↓		42	33
Calcium↓		52	60
Magnesium ↓		29	47
Eisen ↓		14	27

[a]mangelernährt n=7; gut ernährt n=15

5 DISKUSSION

Der Ernährungs- und Gesundheitsstatus und die Prävalenz der Mangelernährung der Patienten wurden mittels unterschiedlicher Methoden erhoben. Die Ergebnisse werden im Folgenden diskutiert.

5.1 Limitierungen der Studie

Die Größe der Studienpopulation erschwert die Beurteilung der Studienergebnisse und schränkt die Generalisierbarkeit der Ergebnisse wesentlich ein.

Grund für die geringe Fallzahl war in erster Linie die gleichzeitige Durchführung mehrerer Studien in der Universitätsklinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Klinische Abteilung für Herz-Thorax-Gefäßchirurgische Anästhesie und Intensivmedizin. Aufgrund der in der Helsinkideklaration festgehaltenen ethischen Aspekte verbietet sich die gleichzeitige Teilnahme an mehreren Studien [WMA, 2008]. Dies bedeutete jedoch für die Durchführung eine deutliche Verringerung der verfügbaren Patienten.

Die Patienten wurden nach dem Operationsplan für den darauffolgenden Tag ausgewählt. Spontane Veränderungen in der OP-Koordination waren ein weiterer Grund für die niedrige Patientenzahl.

5.2 Teilnahme an der Studie

Insgesamt wurden 59 Patienten (43 Männer und 16 Frauen) um ihre Teilnahme an der Studie gebeten. Die befragten, nicht teilnehmenden Patienten waren entweder bereits in eine andere Studie eingeschlossen (n=3), wollten aufgrund von fehlendem Interesse oder Unsicherheit nicht teilnehmen (n=18) oder konnten aufgrund der Sprachbarriere (n=1) oder Ausschlusskriterien (n=1) nicht teilnehmen. Der erhöhte Anteil an Männern in der Studienpopulation könnte auch daraus resultieren, dass in Österreich mehr Männer als Frauen an KHK erkranken [FRICK UND REHM, 2011]. Jedoch wurden laut Statistik Austria an Frauen und Männer im Jahr 2011 Operationen des Herzkreislaufsystems gleich häufig

durchgeführt [STATISTIKAUSTRIA, 2012b]. Der höhere Anteil der Männer in dieser Studie kann deshalb nicht eindeutig begründet werden.

Das relativ hohe Durchschnittsalter der Teilnehmer (60,5 ± 13,0 Jahre) entsprach dem für eine Patientengruppe mit geplanter Herzoperation üblichen Alter. Die Patienten wurden hauptsächlich in die ersten beiden Kategorien der Erkrankungsschwere mittels NYHA eingeteilt und hatten zum Großteil eine LVEF > 50%.

Die Entstehung einer koronaren Herzerkrankung wird stark vom Lebensstil beeinflusst. Diese Erkrankung und Begleiterkrankungen können Folge einer ungesunden Lebensweise sein [WHO, 2009].

Während die Klassifizierung der NYHA einfach war, war aufgrund der uneinheitlichen Definition der Erkrankungsschwere die Klassifizierung mittels Auswurffraktion des linken Ventrikels (LVEF) schwierig [DEFILIPPI, ET AL., 2011, DUAN, ET AL., 2011, HALLSTROM, ET AL., 1995, PSATY, ET AL., 1997].

5.3 Klassifizierung nach dem BMI

Die Patienten in dieser Studie waren durchschnittlich übergewichtig mit einem BMI-Mittelwert von 27,4 ± 4,2 kg/m². Übergewicht bei Patienten mit einer Herzerkrankung ist nicht ungewöhnlich [BENDERLY, ET AL., 2013]. Etwa die Hälfte aller Patienten war laut BMI-Klassifizierung übergewichtig, 1/5 war adipös [KEYS, 1972, QUÉTELET, 1832].

Die Aussagekraft des BMI ist zur Identifizierung von Adipositas limitiert [FRANKENFIELD, ET AL., 2001, ROMERO-CORRAL, ET AL., 2007, ROMERO-CORRAL, ET AL., 2008]. Es wurde in einigen Studien der Zusammenhang zwischen dem BMI und dem Körperfett (%) untersucht. Eine Studie aus den USA (n=13.601) ergab, dass nur etwa die Hälfte der Patienten, die laut Körperfettanteil als adipös eingestuft wurden, einen BMI $\geq$ 30 kg/m² aufwiesen [ROMERO-CORRAL, ET AL., 2008]. In einer anderen Studie aus den USA (n=141) hatten 30% der Männer und 46% der Frauen mit einem BMI < 30 kg/m² Körperfettanteile im adipösen Bereich [FRANKENFIELD, ET AL., 2001]. Ein Körperfettanteil > 25% für Männer und > 35% für Frauen wurde als adipös angenommen [WHO, 2003].

Diese Studie zeigte ähnliche Ergebnisse. Alle Teilnehmer mit einem BMI $\geq$ 30 kg/m² hatten auch einen Körperfettanteil im adipösen Bereich. Zwei Drittel aller Patienten, 60% der Männer und 60% der Frauen waren dem Körperfettanteil zufolge adipös [WHO, 2003], hatten jedoch einen BMI < 30 kg/m². Der BMI korrelierte nicht mit dem Körperfett in Prozent.

Generell kommt es zu einer Fehleinschätzung der Körperzusammensetzung durch die Beurteilung mittels BMI. Problematisch ist vor allem die Klassifizierung eines BMI zwischen 20 und 30 kg/m². Hier kommt es häufig zu Misklassifizierung und Unterschätzung der Adipositasprävalenz durch den BMI [FRANKENFIELD, ET AL., 2001, ROMERO-CORRAL, ET AL., 2007, ROMERO-CORRAL, ET AL., 2008].

Der BMI ist zwar ausreichend zur Klassifizierung der Patienten in bestimmte Gewichtsklassen, jedoch kann mit dem BMI nicht zwischen Fett- und Muskelmasse unterschieden werden. Deshalb ist es sinnvoll für die nähere Betrachtung der Körperzusammensetzung andere Methoden heranzuziehen [MCWHIRTER UND PENNINGTON, 1994, WARDLE, 1995].

5.4 Komorbiditäten

5.4.1 Bluthochdruck

Bluthochdruck ist laut WHO der größte lebensstilassoziierte Risikofaktor für kardiovaskuläre Ereignisse und Erkrankungen [WHO, 2009].

In dieser Studie wurde eine vorhandene Hypertonie der Teilnehmer erfragt, da dies häufig aus der Krankenakte nicht ersichtlich war. Bluthochdruck war die häufigste Begleiterkrankung bei den Studienteilnehmern (74%, n=29). Ein großer Anteil (n=27) wurde mit Hypertensiva behandelt. Teilweise wurden Patienten mit Antihypertensiva behandelt und wussten nichts von bestehender Hypertonie (n=6) oder umgekehrt (n=3). Gründe dafür könnten fehlende Information durch den behandelnden Arzt, unzureichendes Verstehen der im Arzt-Patientengespräch gegebenen Informationen, oder aber auch mangelnde Eigenverantwortung für die Erkrankung und den Gesundheitszustand allgemein sein. Es wäre jedoch plausibel, dass die Patienten aufgrund der präoperativen Situation gestresst waren

und deshalb falsch antworteten. Der durchschnittliche Blutdruck der Studienpopulation lag nahe am Optimalwert. Dabei handelte es sich aber nur um eine Messung pro Person. Der Blutdruck unterliegt situativen Schwankungen und deshalb reicht eine einzige Messung nicht aus, um eine Diagnose zu stellen [FRANZ, 2003]. Außerdem nahm ein Großteil der Patienten blutdrucksenkende Medikamente ein (n=27), was auf den durchschnittlichen Blutdruck im Normalbereich schließen lässt.

5.4.2 Hypercholesterinämie und Hypertriglyceridämie

Hypercholesterinämie zählt ebenfalls zu den Hauptrisikofaktoren der koronaren Herzerkrankung. Global gesehen ist erhöhtes Cholesterin im Blut für 1/3 der Fälle von ischämischer Herzerkrankung verantwortlich [MANNU, ET AL., 2012, WHO, 2009]. Das Vorhandensein von Hypercholesterinämie und/oder Hypertriglyceridämie wurde ebenfalls von den Patienten erfragt. Etwa 1/3 der Patienten litt an Hypercholesterinämie bzw. Hypertriglyceridämie. Wie bereits im Fall des Bluthochdrucks, gab es hier ebenso Unstimmigkeiten mit der medikamentösen Behandlung, aber in geringerem Ausmaß. Ein möglicher Grund dafür könnte sein, dass Bluthochdruck als Erkrankung zu wenig ernst genommen wird. Dies konnten auch Steiner et al. in einer Studie an 1.005 österreichischen Männern und Frauen im Jahr 2011 beobachten [STEINER, ET AL., 2011].

Die Bestimmung von Cholesterin und Triglyceriden im Blut wurde nicht routinemäßig durchgeführt, deshalb waren diese Werte preoperativ nur von 7 Patienten (18% aller Patienten) vorhanden. 4 von den 7 Patienten wurden mit lipidsenkenden Medikamenten behandelt, was eine Erklärung für die Cholesterinwerte im Referenzbereich darstellt.

5.4.3 Diabetes Mellitus Typ 2

Diabetes Mellitus Typ 2 ist ein weiterer Risikofaktor für koronare Herzerkrankungen [SCHULZE UND HU, 2005]. Diese eng mit dem Lebensstil assoziierte Erkrankung spielt eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Gefäßerkrankungen. Vor genetischen Faktoren, Fehlernährung, körperlicher

Aktivität, Dyslipoproteinämie, Bluthochdruck und Ethnie stellt Übergewicht bzw. Adipositas den größten Risikofaktor dar [AMERICANHEARTASSOCIATION, 2010, CHAN, ET AL., 1994, COLDITZ, ET AL., 1995].

Untersuchungen aus den USA ergaben, dass 81% mit Diabetes Mellitus Typ 2 einen BMI im übergewichtigen oder adipösen Bereich hatten [GREGG, ET AL., 2007].

Diese Beobachtung deckt sich mit den Ergebnissen dieser Studie. Etwas mehr als jeder Dritte der Diabetiker war übergewichtig oder adipös. Der BMI der Nicht-Diabetiker lag zwar auch im Bereich des Übergewichts, jedoch signifikant unter dem der Diabetiker.

Der HbA1c-Wert wurde präoperativ nicht routinemäßig bestimmt. Es waren daher nur die Werte von 10 Patienten bekannt, darunter befanden sich 6 Diabetiker. Die restlichen 4 Patienten waren keine Diabetiker. Der HbA1c-Wert der Diabetes-Patienten war signifikant höher im Vergleich zu den Nicht-Diabetikern.

Da Hyperglykämie einen Risikofaktor für schwer kranke Patienten darstellt und in Zusammenhang mit negativem Outcome steht [LANGOUCHE, ET AL., 2007, MESOTTEN UND VAN DEN BERGHE, 2003, VAN DEN BERGHE, ET AL., 2001], sollte die Bestimmung des HbA1c-Wertes bei Patienten mit einer Herzerkrankung routinemäßig durchgeführt werden.

5.5 Medikamente

Die Patienten dieser Studie wurden durchschnittlich mit einer relativ hohen Anzahl an Medikamenten behandelt (6 ± 3 Medikamente). Ältere Menschen nahmen signifikant mehr Medikamente auf als Jüngere, die Anzahl von Begleiterkrankungen und die Erkrankungsschwere steigen aber allgemein mit zunehmendem Alter. Dadurch kann der erhöhte Bedarf an Medikamenten im Alter erklärt werden [VEEHOF, ET AL., 2000].

Das erhöhte Risiko für Mangelernährung im Alter wird unter anderem durch eine erhöhte Einnahme von Medikamenten beeinflusst. Indirekt steht die erhöhte Anzahl an Medikamenten häufig in Zusammenhang mit erhöhter

Erkrankungsschwere. Außerdem besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Medikamenteneinnahme und verringertem Appetit [GIBBS, ET AL., 2000].
In dieser Arbeit konnte jedoch kein Zusammenhang zwischen Multimedikation und vermindertem Appetit bzw. Hungergefühl gefunden werden.

5.6 Laborparameter

5.6.1 Serumalbumin

Die Eignung von Serumalbumin als Marker für den Ernährungszustand wird generell in Frage gestellt [SELBERG UND SEL, 2001]. Gründe dafür sind, dass die Serumalbuminkonzentration allgemein mit der Erkrankungsschwere korreliert [KLEIN, 1990] und außerdem von anderen Faktoren, wie der Leberfunktion, Proteinverlust, Hydratation, Infektionen und Entzündungen, beeinflusst wird [KUHN, ET AL., 1990, SELBERG UND SEL, 2001]. Eine niedrige Konzentration an Serumalbumin wird als Anzeichen für erhöhtes postoperatives Risiko in weitgehendem Sinn angesehen [FRANCH-ARCAS, 2001, KUHN, ET AL., 1990]. In einigen Studien wurde ein Zusammenhang zwischen niedrigem präoperativen Serumalbumin mit längerem Krankenhausaufenthalt und postoperativem Outcome beschrieben [HERRMANN, ET AL., 1992, HOLST, ET AL., 2012, KUHN, ET AL., 1990]. In dieser Studie war die Serumalbuminkonzentration bei 5% der Patienten unter dem Referenzwert von 34 g/L [WWW.KIMCL.AT]. Die Serumalbumin-Konzentration war außerdem mit dem NYHA-Grad, jedoch nicht mit der LVEF assoziiert. Es wurde weder ein Zusammenhang mit der Dauer des Krankenhausaufenthaltes, noch mit dem klinischen Outcome festgestellt.

5.6.2 proBNP

5.6.2.1 proBNP als Biomarker für die Erkrankungsschwere

BNP ist ein Peptidhormon, das hauptsächlich von den Myozyten des Ventrikels produziert wird und deshalb einen guten Marker für den Zustand des Myokards darstellt. Weitere Funktionen sind die Beteiligung am Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt und der Blutdruckregulation. Es wird infolge einer Dehnung

der Herzwand, Ventrikeldilatation oder erhöhtem Druck durch Volumenbelastung ausgeschüttet [PEACOCK, 2005]. Eine erhöhte proBNP – Konzentration ist ein Zeichen für eine erhöhte Kontraktion der Herzwand [MAGGA, ET AL., 1994].
Ruwald et al. beobachteten 2012 bei 330 Herzpatienten eine Korrelation zwischen hohen proBNP-Konzentrationen und LVEF. Weiters waren die Patienten mit hohem proBNP durchschnittlich signifikant älter, als jene mit niedrigem proBNP. Es bestand jedoch keine Korrelation zwischen Alter und proBNP-Konzentration [RUWALD, ET AL., 2012].
In der vorliegenden Studie beobachteten wir ebenfalls einen Zusammenhang zwischen hoher proBNP-Konzentration und niedriger LVEF. Beinahe dreiviertel der Patienten hatten präoperativ eine erhöhte proBNP-Konzentration im Blut. Männer und Teilnehmer $\geq$ 65 Jahren waren signifikant häufiger betroffen.
Das Ergebnis dieser Studie stimmt demnach mit anderen Studie, die die proBNP-Konzentration in Zusammenhang mit kardialen Ereignissen untersuchten, überein [CLODI, ET AL., 2012, RESL, ET AL., 2012, RESL, ET AL., 2011, RUWALD, ET AL., 2012].

5.6.2.2 proBNP in Zusammenhang mit Hunger und Sättigung

Vila et al. fanden in einer kürzlich veröffentlichten Studie einen Zusammenhang zwischen der proBNP-Konzentration und vermindertem Hungergefühl bzw. erhöhtem Sättigungsgefühl bei gesunden Männern über eine Reduktion des Hormons „Grehlin“. Die zusätzlichen bekannten kardioprotektiven Eigenschaften dieses Hormons gaben die Möglichkeit zur Annahme, dass es eine Wechselwirkung oder Kommunikation zwischen Herz und Darm gibt und diese ein therapeutisches Ziel für Herzpatienten, aber auch Menschen mit Adipositas und Essstörungen sein könnte. Die Studie hatte neben der kleinen Teilnehmeranzahl (n=10) auch andere Limitierungen [VILA, ET AL., 2012]. Außerdem ist die metabolische Aktivität von natriuretischen Peptiden sehr komplex. Deshalb bedarf es hier weiterer Forschung [JORDAN UND BIRKENFELD, 2012].
Kontrovers zu den Ergebnissen von Vila et al. konnte in dieser Studie keine signifikante Korrelation zwischen proBNP und vermindertem Hunger gefunden

werden. Es wäre jedoch auch schwierig zu interpretieren, weil hier erstens eine andere Population untersucht wurde (10 gesunde Männer) und zweitens Hunger und Sättigung mithilfe einer anderen Methode (visueller Analogskala) bestimmt wurden. Außerdem besteht aufgrund der Datenlage wenig Aussagekraft [VILA, ET AL., 2012].

5.6.3 CRP

CRP ist der Entzündungsmarker mit der wahrscheinlich stärksten Assoziation mit koronaren Ereignissen bei Gesunden und Herzkranken [DANESH, ET AL., 2004, PARK, ET AL., 2007, YIN, ET AL., 2004, ZEBRACK, ET AL., 2002].

Wang et al. untersuchten die Daten von 2863 Patienten in den Jahren 2006 und 2007 und stellten ein höheres Mortalitätsrisiko und ein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse nach einer CABG-Operation bei Patienten mit erhöhter CRP-Konzentration (> 2,5 mg/L) fest [WANG, ET AL., 2012]. In anderen Studien beobachtete man dies ebenfalls [BIANCARI, ET AL., 2003, KANGASNIEMI, ET AL., 2006, KIM, ET AL., 2009, PALMERINI, ET AL., 2007, VAN STRATEN, ET AL., 2009].

Nach Danesh et al 2004 korrelierte eine erhöhte CRP-Konzentration signifikant mit der Anzahl der gerauchten Zigaretten pro Tag und dem BMI. Die CRP-Konzentration kann durch die Aufnahme von Acetylsalicylsäure und Statinen verändert werden [DANESH, ET AL., 2004].

In dieser Arbeit korrelierte die CRP-Konzentration nicht mit der Anzahl der gerauchten Zigaretten pro Tag, jedoch bestand eine Assoziation zwischen erhöhter CRP-Konzentration und längerer Dauer des Krankenhausaufenthalts und erhöhtem BMI. Visser et al. beobachteten im Rahmen der NHANES III-Studie (1988-1994) an 16.616 Patienten eine erhöhte CRP-Konzentration in Zusammenhang mit steigendem BMI bei Männern und Frauen [VISSER, ET AL., 1999], ebenso Nguyen et al. im Rahmen der NHANES Studie 1999-2004 [NGUYEN, ET AL., 2009]. In einem kürzlich publizierten systematischen Review wurden 51 Studien herangezogen und der Zusammenhang zwischen erhöhter CRP-Konzentration und Adipositas konnte ebenfalls bestätigt werden [CHOI, ET AL., 2013]. Es ist bekannt, dass das Fettgewebe als aktives endokrines Organ

fungiert und über Hormone und Cytokine die CRP-Konzentration erhöht [VAN GAAL, ET AL., 2006]. Inflammation trägt zu Entstehung und Fortschreiten von kardiovaskulären Erkrankungen bei [LIBBY, ET AL., 2009]. Es wird empfohlen, CRP sowohl in der Klinik, als auch in zukünftigen prospektiven Studien als unabhängiges Screening Tool zu verwenden [WANG, ET AL., 2012].

5.7 Ernährungserhebung

5.7.1 Berechnung der REE/Identifizierung von Misreportern

Die Berechnung der REE wurde mithilfe der Formel von Mifflin et al. durchgeführt [MIFFLIN, ET AL., 1990]. Es gibt einige validierte Formeln zur Berechnung der REE. Häufig unterschiedliche Ergebnisse in verschiedenen Studien erlauben es jedoch nicht, eine Berechnungsformel in den Vordergrund zu stellen [EFSA, 2013]. Ein kürzlich veröffentlichtes Paper der EFSA setzt die Validität der Formeln nach Harris & Benedict [HARRIS UND BENEDICT, 1919], Schofield et al. [SCHOFIELD, 1985], Mifflin et al. [MIFFLIN, ET AL., 1990], Müller et al. [MULLER, ET AL., 2004] und Henry [HENRY, 2005] gleich [EFSA, 2013]. Es stellte sich heraus, dass sich die Formel von Mifflin et al. am besten für eine übergewichtige und adipöse Population eignet [WEIJS, 2008].

Laut der Erhebung mittels DISHES waren 32% (n=8) der befragten Personen „Misreporter“. Es handelte sich bei den Misreportern hauptsächlich um Underreporter (n=6), bei denen die angegebene Energieaufnahme zu niedrig und damit nicht plausibel war. Alle Misreporter waren in den letzten 3 Monaten vor der Erhebung gewichtsstabil. Es ist wichtig, die Gewichtsstabilität zu ermitteln. Wäre das nicht so gewesen, hätte man dies in die Beurteilung mit einfließen lassen müssen. Hätte ein Patient zum Zeitpunkt der Erhebung z.B. gerade Gewicht reduziert, wäre eine zu niedrige Energieaufnahme nicht zwangsläufig als „underreporting“ einzuordnen, da hier zum Beispiel eine erwünschte Gewichtsreduktion für verminderte Energieaufnahme verantwortlich sein könnte [PIRLICH, ET AL., 2003].

Wie auch in anderen Studien beobachtet wurde, war der BMI der Underreporter durchschnittlich höher und der BMI der Overreporter durchschnittlich niedriger als der der Personen mit plausibler Angabe. Personen mit höherem Gewicht tendieren scheinbar bewusst oder unbewusst dazu, weniger anzugeben als tatsächlich konsumiert wird und umgekehrt [BLACK UND COLE, 2001, LIVINGSTONE UND BLACK, 2003, MENDEZ, ET AL., 2011, MENDEZ, ET AL., 2004].

Eine wesentliche Rolle für die hohe Anzahl an Underreportern spielte sicher auch die Schwierigkeit des Reproduzierens der letzten 4 Wochen. Die Patienten konnten sich an viele Details nicht mehr erinnern und die Aufnahme und Portionsgröße wurde meist nur geschätzt. Wahrscheinlich war auch eine bewusst oder unbewusst niedrigere Angabe der Anzahl an Mahlzeiten oder der Portionsgrößen, vor allem in Bezug auf den Konsum von Süßigkeiten und Salzgebäck [STRAßBURG, 2008].

Männer hatten im DISHES-Interview zweimal häufiger „underreported“ im Vergleich zu Frauen. Es kommt demnach bei Männern scheinbar häufiger zu Fehleinschätzungen. Ein Grund dafür könnte sein, dass Männer, im Vergleich zu Frauen, weniger häufig kochen bzw. einen Haushalt führen oder, dass bei Männern generell geringes Interesse für die Ernährung besteht. Frauen beschäftigen sich generell mehr mit Ernährung und wissen mehr über das Thema Ernährung als Männer. Weitere Gründe sind die Rollenverteilung zwischen Mann und Frau und das Schlankheitsideal der heutigen Zeit. Weiters interessieren sich Männer häufig weniger dafür, was und wie viel sie essen [KIEFER, ET AL., 2001, KIEFER, ET AL., 2005]. Der Unterschied zwischen Frauen und Männern war nicht signifikant. Die niedrige Populationsgröße ist als Grund dafür anzunehmen.
2 Patienten waren Overreporter, bei denen die angegebene Energieaufnahme zu hoch war. Dabei wurde als cut-off ein physical activity level (PAL) von 2,4 verwendet. Der Grund dafür war, dass dieser PAL das Aktivitätslevel einer körperlich sehr aktiven Person darstellt. Der PAL einer durchschnittlich aktiven Person liegt bei etwa 1,5 – 1,6 [BINGHAM, 1991]. Es bestand somit die Annahme,

dass Patienten mit bevorstehender Herzoperation sehr unwahrscheinlich einen PAL von 2,4 erreichen.

Laut der Erhebung mittels 24h-recall war nur eine Frau (20%) der befragten Patienten Underreporter. Auch hier waren alle Misreporter in den letzten 3 Monaten vor der Erhebung gewichtsstabil. Eine Begründung für die geringe Anzahl an Underreportern beim 24h-recall ist die genauere Angabe der Nahrungsaufnahme über einen kürzeren Zeitraum, da sich die Befragten besser erinnern können, im Vergleich zu Befragungen mittel Langzeit-Methode [STRAßBURG, 2008].

5.7.2 Beurteilung der Methoden zur Ernährungserhebung

5.7.2.1 DISHES

a) Limitierungen in dieser Studie

Die Erhebung mittels DISHES wurde an 25 Teilnehmern durchgeführt. Grund für die niedrige Teilnehmeranzahl war die mangelnde Bereitschaft der Patienten. Ein Großteil der Patienten war sehr nervös und ängstlich wegen der bevorstehenden Operation und wollte sich der Erhebung deshalb nicht unterziehen. Es bestand auch teilweise mangelndes Interesse an der Thematik. Generell ist das Wissen über Gesundheit allgemein in Österreich eher gering im Vergleich zu anderen europäischen Ländern [PELIKAN, ET AL., 2012]. Eine weitere Limitierung stellte die Operations-Koordination dar. Es war häufiger der Fall, dass Patienten früher als geplant operiert wurden und keine Zeit für die Ernährungs- und Gesundheitserhebung war. Nach der Operation war eine Durchführung aufgrund des Zustandes der Patienten nicht möglich.

Teilnehmer an der Erhebung waren vor allem Männer. Grund dafür war die allgemein höhere Anzahl an männlichen Studienteilnehmern. Betrachtet man den prozentuellen Anteil, waren 64% der Männer und 64% der Frauen beteiligt. Die Bereitschaft zur Beteiligung war demnach unabhängig vom Geschlecht.

b) Vorteile und Nachteile der Methode

Die relative Validität des DISHES Programms ist vergleichbar mit anderen diet history interviews. Mithilfe des Programmes DISHES kann die diet history standardisiert erfasst werden [MENSINK, ET AL., 2001]. Diese Methode wurde unter anderem auch in der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) eingesetzt [KREMS, ET AL., 2006].

Mithilfe dieses Programms könnte theoretisch eine große Stichprobe befragt werden. Die diet history spiegelt den üblichen Verzehr wieder und es können neben der Gesamtaufnahme auch einzelne, vor allem spezielle Lebensmittel erfasst werden. Als weiterer Vorteil der DISHES-Methode wurde eine kurze Interviewdauer angegeben [MENSINK, ET AL., 2001]. Wir konnten in dieser Studie jedoch die Erfahrung machen, dass die Dauer des Interviews stark variiert und die Erhebung bei einem abwechslungsreichen Speiseplan mindestens eine Stunde oder länger dauern kann. Diese Dauer war sowohl für den Patienten, als auch für die Interviewer anstrengend. Jedoch fiel auf, dass einige Patienten sehr mitteilungsbedürftig waren, was auch mit ein Grund für die lange Interviewdauer darstellte.

Die Aussagekraft der diet history ist abhängig von der Fähigkeit der Personen, die Nahrungsaufnahme zu rekonstruieren und von der Richtigkeit der angegebenen Portionsgrößen. Die Beschreibung der einzelnen Lebensmittel kann aufgrund von fehlendem Erinnerungsvermögen meist nur ungenau wiedergegeben werden [BINGHAM, 1991]. Dies spiegelt sich in der viel höheren Anzahl an Under- und Overreportern bei der DISHES-Erhebung im Vergleich zum 24h-recall wider. Außerdem ist ein geschulter Interviewer nötig. Der Interviewer kann die Beantwortung beeinflussen. Ein weiterer Nachteil dieser Methode ist, dass der Zeitraum der Erhebung oft nur unscharf abzugrenzen ist [STRAßBURG, 2008].

Um die Genauigkeit der Erhebung zu verbessern wurden die beiden Interviewer vor Beginn der Studie eingeschult und übten die Vorgehensweise des Interviews ein.

5.7.2.2 24h-recall

a) Limitierungen in dieser Studie

Die Erhebung mittels 24h-recall wurde an 12 Teilnehmern vorgenommen. Grund für die niedrige Anzahl war, dass diese Art der Erhebung ursprünglich nicht geplant war. Die Situation der niedrigen Teilnehmeranzahl bei der Erhebung mittels DISHES machte es jedoch nötig, zusätzlich zu einer anderen Methode zu greifen.

Die geringe Teilnehmeranzahl und die mangelnde Aussagekraft eines einzigen 24h-recalls erschwerten eine Bewertung dieser Ergebnisse [BIRO, ET AL., 2002].

Bei 18% der Männer und 46% der Frauen wurde der 24h-recall durchgeführt. Die Anzahl ergab sich dadurch, dass zum Ende der Studie mehr Frauen als Männer rekrutiert wurden.

Aufgrund der Situation, dass die befragten Patienten am darauffolgenden Tag der Erhebung operiert wurden, konnte nur jeweils ein 24h-recall durchgeführt werden. Aufgrund der Variabilität des Speiseplans eines Individuums ist ein einziger 24h-recall nicht repräsentativ für die übliche Nährstoffaufnahme einer Person, er ist jedoch ausreichend zur Abschätzung der durchschnittlichen Aufnahme einer Gruppe. Ein einziger 24h-recall ist auch nicht ausreichend um auf Zusammenhänge der Nährstoffaufnahme mit biochemischen Markern oder anderen Gesundheitsparametern zu schließen [BIRO, ET AL., 2002]. Mittels 24h-recall wird die Nahrungsaufnahme um etwa 10% unterschätzt, im Vergleich zur tatsächlichen Aufnahme [WILLETT, ET AL., 1999]. Um die übliche Nahrungs- und Nährstoffaufnahme zu ermitteln sind mindestens 2, nicht aufeinanderfolgende 24h-recalls nötig [BIRO, ET AL., 2002].

b) Vorteile und Nachteile der Methode

Der 24h-recall ist einfach und schnell durchführbar. Diese Methode eignet sich gut für die Erfassung großer Populationen. Außerdem wurde durch diese Methode das übliche Ernährungsmuster nicht verändert. Ein weiterer Vorteil des 24h-recall ist, dass dieser für verschiedene Populationen und Ethnien verwendet werden kann [BIRO, ET AL., 2002]. Der 24h-recall kann auch computerunterstützt [BEATON, ET AL., 1979, BINGHAM, ET AL., 1988, DE HENAUW, ET AL., 2002,

SLIMANI UND VALSTA, 2002] oder telefonisch [CASEY, ET AL., 1999] durchgeführt werden.

Jedoch ist diese Methode, wie alle retrospektiven Methoden, abhängig vom Erinnerungsvermögen des Patienten und der Fähigkeit, genaue Portionsgrößen wiederzugeben [HOFFMANN, ET AL., 2002, VOLATIER, ET AL., 2002]. Selten konsumierte Lebensmittel werden womöglich nicht erfasst. Der Interviewer kann die Beantwortung beeinflussen, deshalb ist ein geschulter Interviewer nötig [STRAßBURG, 2008].

Zur Harmonisierung der Ernährungserhebung in Europa wurde im Rahmen des EFCOSUM-Projekts („European Food Consumption Survey Methods“) die computergestützte Variante des 24h-recalls mittels einer Software wie EPIC-Soft oder Ähnlichem empfohlen [BIRO, ET AL., 2002, BRUSSAARD, ET AL., 2002]. Diese Software wurde für die EPIC-Studie („European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition“) entwickelt [SLIMANI, ET AL., 1999, SLIMANI UND VALSTA, 2002, VOSS, ET AL., 1998] und auch in der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) eingesetzt [KREMS, ET AL., 2006]. Auch die EFSA empfiehlt die Verwendung von EPIC-Soft [EFSA, 2009]. Bei dieser Software werden alle aufgenommenen Lebensmittel und ihre genaue Zubereitungsart erfragt. Zusätzlich helfen Fotobuch und Haushaltsangaben. Nach Ausführung wird der 24h-recall mit einer Nährstoffdatenbank verknüpft und ausgewertet [VOSS, ET AL., 1998].

5.7.2.3 Standardisiertes Ernährungsprotokoll als alternative Methode für die Klinik

Standardisierte Ernährungsprotokolle sind Schätzprotokolle mit vorgegebener Lebensmittelliste und Portionsgröße. Es handelt sich hier um eine prospektive Ernährungserhebungsmethode [OLTERSDORF, 1981, PUDEL, 1974] Beispiele dafür sind das „Freiburger Ernährungsprotokoll“ für alle Altersgruppen ab 6 Jahren oder das „3-Tage Schätzprotokoll für die Giessener Senioren Langzeitstudie (GISELA)“ [EPI, 2007]. Ein Ernährungsprotokoll sollte an 3-4 aufeinanderfolgenden Tagen durchgeführt werden. Optimal wäre eine Kombination aus Wochentagen und Wochenende. Länger als 7 Tage sollte das Protokoll nicht durchgeführt werden, da die Genauigkeit des Protokollierens

nachlässt [STRAßBURG, 2008]. Wichtig ist eine Einweisung der Teilnehmer in die Methodik. Ein wichtiger Vorteil gegenüber den retrospektiven Methoden diet history und 24h-recall ist die Unabhängigkeit vom Erinnerungsvermögen der Teilnehmer [SICHERT, ET AL., 1984]. Standardisierte Ernährungsprotokolle haben außerdem den Vorteil, dass die Durchführung und Auswertung einfach und kostengünstig ist. Nachteilig ist, dass sich das übliche Ernährungsverhalten während der Erhebung ändern kann. Ein weiterer Nachteil für die Genauigkeit der Erfassung zum Beispiel im Vergleich zu freien Ernährungsprotokollen oder Wiegeprotokollen ist die bereits vorgegebene Lebensmittelliste und Portionsgröße [SICHERT, ET AL., 1984]. Die Auswertung eines Ernährungsprotokolls kann computergestützt erfolgen. Ein hierfür entwickeltes Programm ist z.B. die Software Prodi® (Nutri-Science GmbH) [WWW.NUTRISCIENCE.DE]. Eine andere Möglichkeit ist die manuelle Auswertung mithilfe einer Datenbank wie dem Bundeslebensmittelschlüssel. Die Auswertung ist aufgrund der Variabilität des Nährstoffgehaltes der unterschiedlichen Lebensmittel fehleranfällig [MÜLLER, 2007]. Die Verzehrsprotokoll-Methode (Schätz- oder Wiegeprotokolle) wird häufig in der Ernährungstherapie und -beratung eingesetzt [STRAßBURG, 2008].

5.7.3 Aufnahme an Energie- und Makronährstoffe

5.7.3.1 Misreporting

Nach Ausschluss der Misreporter stieg die durchschnittliche Energiezufuhr an, da es sich dabei hauptsächlich um Underreporter handelte. Gut zu beobachten war, sowohl bei der Erhebung mittels DISHES als auch mittels 24h-recall, dass Energie-Misreporting wenig Einfluss auf die Verteilung der Nährstoffe Kohlenhydrate, Fett und Protein hatte.

Bei der Ballaststoff- und Cholesterinaufnahme waren die Veränderungen etwas größer. Es änderte sich jedoch nur die Ballaststoffzufuhr, ermittelt durch die diet history, wesentlich.

5.7.3.2 Beurteilung der Energie- und Makronährstoffaufnahme

Es wurden bereits zahlreiche Studien durchgeführt, die den Einfluss der Ernährung in der Primärprävention [APPEL, ET AL., 1997, APPEL, ET AL., 2005, EUROASPIREGROUP, 2001, HJERMANN, ET AL., 1981, LICHTENSTEIN, ET AL., 2002, STAMPFER, ET AL., 2000] und Sekundärprävention [BURR, ET AL., 1989, DE LORGERIL, ET AL., 1999, ORNISH, ET AL., 1990, VAN HORN, ET AL., 2012, WATTS, ET AL., 1993] von koronaren Herzerkrankungen untersuchten.

Die Ergebnisse der Ernährungserhebung dieser Studie wurde mit der Lyon Diet Heart Study verglichen. Bei der Lyon Diet Heart Study handelt es sich um eine randomisierte, verblindete Studie zum Zweck der Beobachtung des Einflusses einer mediterrane Diät auf den Krankheitsstatus in der Sekundärprävention. Die Werte der Kontrollgruppe dieser Studie (n=204) wurden zum Vergleich herangezogen. Die Vergleichspopulation entsprach dem Alter und der BMI-Klasse dieser Population [DE LORGERIL, ET AL., 1999]. Zum Vergleich wurde weiters die Women's Health Initiative Observational Study (WHI-OS) von Van Horn et al. herangezogen. Es handelt sich dabei um eine prospektive Kohortenstudie an Frauen aus den USA. Es wurde hier unter anderem der Einfluss des Lebensstils auf die koronare Herzerkrankung untersucht (n=1224). Zu diesem Zweck wurde eine Ernährungserhebung mittels Food Frequency Questionaire durchgeführt, um die tägliche Nährstoffaufnahme der letzten 3 Monate zu ermitteln. Die Vergleichspopulation entsprach dem Alter und der BMI-Klasse dieser Population [VAN HORN, ET AL., 2012].

a) Energie

Die Energieaufnahme der Männer und Frauen, die mittels DISHES erhoben wurde, entsprach dem Ergebnis der Lyon Diet Heart Study. Die mittels 24h-recall erhobene mittlere Energieaufnahme war etwas niedriger, als mittels DISHES erhoben wurde und auch im Vergleich zu der Lyon Diet Heart Study [DE LORGERIL, ET AL., 1999]. Die Energieaufnahme der Frauen dieser Studie stimmte mit der Energieaufnahme der Frauen der WHI-OS überein [VAN HORN, ET AL., 2012]. Auch in diesem Vergleich war die Aufnahme, die mittels DISHES erhoben wurde, etwas höher im Vergleich zum 24h-recall. Dieses Ergebnis stimmt mit der

Beobachtung überein, dass mittels 24h-recall die Nahrungsaufnahme um etwa 10% unterschätzt wird, im Vergleich zur tatsächlichen Aufnahme [WILLETT, ET AL., 1999].

b) Verteilung von Kohlenhydraten, Fett und Protein

In dieser Arbeit ergaben beide Ernährungserhebungen eine Kohlenhydratzufuhr, die unterhalb der Empfehlungen lag und eine Fett- und Proteinzufuhr über den Empfehlungen [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]. Die prozentuelle Verteilung dieser Makronährstoffe verhielt sich in der Studienpopulation demnach ungünstig.

c) Kohlenhydrate

Eine niedrige Kohlenhydratzufuhr ergab sich auf Kosten der hohen Fett- und Proteinzufuhr. Vor allem bei der Erhebung mittels 24h-recall erreichte nur 1 Patient die Empfehlung, beim DISHES waren es 7 Patienten (28%). Männer nahmen bei beiden Erhebungen prozentuell mehr Kohlenhydrate auf als Frauen, beide Geschlechter lagen durchschnittlich aber unterhalb der Empfehlung für die Kohlenhydratzufuhr [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]. Die Kohlenhydratzufuhr der Studienpopulation entsprach dem Ergebnis der Lyon Diet Heart Study [DE LORGERIL, ET AL., 1999], wobei die ermittelte Zufuhr durch den 24h-recall im Vergleich niedriger war. Die Frauen dieser Population nahmen deutlicher weniger Kohlenhydrate auf als die der Vergleichsstudie (WHI-OS) [VAN HORN, ET AL., 2012]. Gesamt betrachtet stimmte das Ergebnis eines zu niedrigen Kohlenhydratanteils an der Gesamtenergiezufuhr, als empfohlen, mit den Ergebnissen der anderen Studien überein [DE LORGERIL, ET AL., 1999, VAN HORN, ET AL., 2012].

d) Fett

Die Fettzufuhr lag mit einer durchschnittlichen Aufnahme von 36 E% über der Empfehlung [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]. Zusätzlich war die Qualität der Fettquellen, ermittelt mithilfe von DISHES, ungünstig. Im Mittel wurde die Fettzufuhr aus tierischen Quellen auf etwa 80% geschätzt. Das waren vor allem Fleisch- und Wurstwaren, Käse und Butter. Daraus lässt sich schließen, dass die

Aufnahme von gesättigten Fettsäuren auf Kosten der ungesättigten Fettsäuren bei diesen Patienten mit ziemlicher Sicherheit zu hoch war. Dies beobachteten auch Zyriax et al., die in der CORA-Studie in den Jahren 1997-2001 die Ernährungsgewohnheiten von 200 Frauen mit koronarer Herzerkrankung im Alter von 30 – 80 Jahren mit einer gesunden Kontrollpopulation verglichen. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass herzkranke Frauen mehr Fleisch und Fleischprodukte und weniger Gemüse und Obst konsumierten im Vergleich zu gesunden Frauen [ZYRIAX, ET AL., 2011]. Eine dauerhaft erhöhte Aufnahme an gesättigten Fettsäuren stellt einen Risikofaktor für die Entstehung von Herzkreislauferkrankungen und anderen lebensstilassoziierten Erkrankungen dar [LICHTENSTEIN, ET AL., 2006, VAN HORN, ET AL., 2008]. Die durchschnittliche Fettaufnahme in E% war in dieser Population um etwa 3 E% höher im Vergleich zur Kontrollgruppe der Lyon Diet Heart Study. Doch auch in dieser Studie nahmen die Patienten durchschnittlich zu viel Fett auf [DE LORGERIL, ET AL., 1999]. Auch im Vergleich zu der WHI-OS nahmen die Frauen in dieser Studie mit durchschnittlich 40 E% um etwa 2 E% mehr Fett auf als die Vergleichspopulation. Es stimmte demnach auch der hohe Anteil an Fett an der Gesamtenergieaufnahme mit anderen Studien überein [DE LORGERIL, ET AL., 1999, VAN HORN, ET AL., 2012].

e) Protein

Die Proteinzufuhr der Teilnehmer lag mit etwa 18 E% bei beiden Erhebungen über dem empfohlenen Anteil der Energie aus Protein an der Gesamtenergieaufnahme [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]. Es wurde kein Patient mit zu niedriger Proteinzufuhr ermittelt. Bei den Erhebungen mittels DISHES bzw. 24h-recall lagen 64% bzw. 100% der Befragten über dem Referenzbereich. Bei der Erhebung mittels 24h-recall befand sich sogar der Patient mit der geringsten Proteinaufnahme (17 E%) oberhalb der Empfehlungen [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]. Die Proteinzufuhr unterschied sich nicht wesentlich zwischen Frauen und Männern. Der hohe Konsum tierischer Produkte stellt eine mögliche Erklärung für die hohe Proteinaufnahme dar. Im Vergleich zur Lyon Diet Heart war die Proteinaufnahme in dieser Population mit der

DISHES-Erhebung vergleichbar. Das Ergebnis des 24h-recalls lag um etwa 3 E% höher im Vergleich zur Lyon Diet Heart Study [DE LORGERIL, ET AL., 1999].
Die Frauen dieser Population nahmen mehr Protein auf, als die der WHI-OS, jedoch befand sich die durchschnittliche Aufnahme der Frauen beider Studien über der Empfehlung für die Proteinzufuhr [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012, VAN HORN, ET AL., 2012]. Gesamt betrachtet stimmte das Ergebnis der zu hohen Proteinzufuhr mit dem Ergebnis anderer Studien überein [DE LORGERIL, ET AL., 1999, VAN HORN, ET AL., 2012].

f) Alkohol

Männer nahmen, im Vergleich zu Frauen, durchschnittlich dreimal häufiger Alkohol auf. Die Erhebung mittels 24h-recall ergab ein kontroverses Ergebnis. Generell wird die Alkoholaufnahme bei Erhebungen, die einen kurzen Zeitraum erfassen, wie z.B. beim 24h-recall, im Vergleich zu Erhebungen über einen längeren Zeitraum, unterschätzt. Obwohl die Alkoholaufnahme bei Erhebungen über einen kurzen Zeitraum, aufgrund des besseren Erinnerungsvermögens der Befragten, genauer erfasst werden kann, werden Gelegenheitstrinker ohne regelmäßigen Alkoholkonsum mit diesen Methoden oft nicht identifiziert, wenn sie im erhobenen Zeitraum keinen Alkohol konsumiert haben. Methoden, die die Aufnahme über einen längeren Zeitraum erfassen, sind zwar aufgrund von vermindertem Erinnerungsvermögen ungenauer, schließen dafür aber auch Personen mit unregelmäßigem Alkoholkonsum ein [DUFOUR, 1999].

Die Alkoholaufnahme in den Vergleichspopulationen der Lyon Diet Heart Study und der WHI-OS war durchschnittlich dreimal höher als in dieser Studie [DE LORGERIL, ET AL., 1999, VAN HORN, ET AL., 2012]. Obwohl der Alkoholkonsum der Patienten in dieser Studie explizit erfragt wurde, besteht die Vermutung, dass der tatsächliche Alkoholkonsum tendenziell höher liegt, als angegeben. Es ist erwiesen, dass Menschen mit problematischem Alkoholkonsum dazu tendieren, weniger anzugeben, als tatsächlich konsumiert wird, da ein hoher Alkoholkonsum ein gesellschaftliches Tabu darstellt [DUFOUR, 1999].

g) Ballaststoffe

Weder Männer noch Frauen erreichten die Empfehlung für die tägliche Ballaststoffzufuhr von 30g/d [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]. Männer nahmen jedoch signifikant mehr Ballaststoffe auf als Frauen. Dies resultiert wahrscheinlich aus der ebenfalls höheren Kohlenhydrataufnahme der Männer. Der stark abweichende Mittelwert der Frauen beim 24h-recall (12g/d) von dem des DISHES (29 g/d) resultiert wahrscheinlich daraus, dass die Erhebung der Ballaststoffaufnahme an einem Tag, schwer auf die übliche Aufnahme schließen lässt [BIRO, ET AL., 2002]. Andererseits ist unklar, woraus die hohe Ballaststoffaufnahme, erhoben mittels DISHES resultiert, da auch die Kohlenhydrataufnahme der Studienpopulation gering war. Es könnte sich hierbei auch um einen systematischen Fehler des Programms durch falsch hinterlegte Portionsgrößen handeln [STRAßBURG, 2008]. Im Vergleich zum Ergebnis der Lyon Diet Heart Study war die Aufnahme mittels 24h-recall vergleichbar, die DISHES-Erhebung ergab eine viel höhere Aufnahme [DE LORGERIL, ET AL., 1999].

Der Vergleich mit den Frauen der WHI-OS ergab einen noch größeren Unterschied im Vergleich zu dem Ergebnis der DISHES-Erhebung. Die Ballaststoffzufuhr in dieser Vergleichsstudie entsprach auch in dieser Vergleichsstudie ebenfalls dem des 24h-recalls [VAN HORN, ET AL., 2012].

Dieser Unterschied bekräftigt die Vermutung, dass die Ballaststoffaufnahme, die mittels DISHES erhoben wurde, nicht plausibel ist.

h) Cholesterin

Wie auch die Gesamtfettaufnahme, lag die Cholesterinzufuhr durchschnittlich weit über der Empfehlung [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]. Dies traf vor allem bei den Männern zu. Maximum-Werte fielen bei beiden Erhebungsmethoden, aber vor allem beim 24h-recall (1019,8 mg/d) extrem hoch aus, woraus sich die hohen Standardabweichungen ergaben. Männer nahmen durchschnittlich etwas mehr Cholesterin auf als Frauen.

Die Aufnahme lag durchschnittlich bei Männern und Frauen über der Empfehlung [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012].

In der Lyon Diet Heart Study lag die durchschnittliche Cholesterinaufnahme ebenfalls über der Empfehlung und entsprach dem Ergebnis der DISHES-Erhebung. Die Cholesterinaufnahme aus der 24h-recall-Erhebung war im Vergleich noch um etwa 100 mg/d höher [DE LORGERIL, ET AL., 1999].

Im Vergleich zur WHI-OS war die Cholesterinzufuhr der Frauen in dieser Studie bei den Ergebnissen beider Methoden doppelt so hoch. Hier befanden sich die teilnehmenden Frauen durchschnittlich im empfohlenen Bereich. Die geringe Cholesterinaufnahme der WHI-OS erscheint aber aufgrund des ebenfalls hohen Anteils an tierischen Lebensmitteln an der Nahrungsaufnahme, zu niedrig [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012, VAN HORN, ET AL., 2012].

Trotz der kontroversen Ergebnisse der Vergleichsstudien ist die hohe Cholesterinzufuhr dieser Studienpopulation plausibel und erklärt sich, wie auch die hohe Fett- und Proteinzufuhr, aus dem hohen Anteil an tierischen Lebensmitteln an der Nahrungsaufnahme.

j) Gesamtbeurteilung der Makronährstoffaufnahme

Insgesamt nahmen die Teilnehmer dieser Studie zu wenig Kohlenhydrate, aber zu viel Fett, Protein und Cholesterin auf. Auch die Empfehlung für die Ballaststoffzufuhr konnten nicht erreicht werden [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012]. Dieses Ergebnis entsprach großteils auch dem der Vergleichsstudien [DE LORGERIL, ET AL., 1999, VAN HORN, ET AL., 2012].

Die hohe Aufnahme an Protein und Cholesterin aus tierischen Lebensmitteln und die damit verbundene schlechte Fettqualität trugen vermutlich auf längere Sicht zur Entstehung der Herzerkrankung bei [LICHTENSTEIN, ET AL., 2006, MOSCA, ET AL., 2004]. Dieses Ergebnis ist aufgrund der kleinen Teilnehmeranzahl, bei der die Ernährungserhebung durchgeführt wurde, nicht repräsentativ für die Gesamtpopulation an Herzpatienten, trotzdem weist es auf eine ungünstige Aufnahme an Makronährstoffen hin und bekräftigt den wissenschaftlich anerkannten Einfluss der Ernährung auf die Entstehung einer koronaren Herzerkrankung [LICHTENSTEIN, ET AL., 2006, VAN HORN, ET AL., 2008, WHO, 2009].

5.7.4 Mikronährstoffe

5.7.4.1 Limitierungen

Das Ergebnis der Erhebung der Mikronährstoffaufnahme ist mit Vorsicht zu beurteilen. Während die Quantifizierung der Makronährstoffaufnahme mit einem Fehler von ± 10 % möglich ist, ist dieser bei der Erhebung der Mikronährstoffaufnahme meist höher [PIRLICH, ET AL., 2003]. Die mittlere Aufnahme an Mikronährstoffen schwankte stark, mit hohen Standardabweichungen. Das Ergebnis dieser Studienpopulation ist aufgrund der geringen Anzahl an Teilnehmern nicht repräsentativ für die Gesamtpopulation an Herzpatienten.

Es ist wichtig zu unterscheiden, ob es sich um eine Erhebung im Rahmen einer epidemiologischen Studie handelt oder ein Nährstoffmangel in der klinischen Praxis diagnostiziert werden soll. In epidemiologischen Studien werden Ernährungserhebungen durchgeführt, um falsches Ernährungsverhalten zu identifizieren und Zusammenhänge mit Risikofaktoren zu untersuchen, meist mit dem Ziel, eine Aussage über die Situation einer größeren Population zu treffen [FRISCH, ET AL., 2010]. In der klinischen Praxis geht es primär darum, Patienten mit Fehlernährung zu identifizieren und falls nötig, Maßnahmen zur Risikoverminderung und Bekämpfung eines vorliegenden Mangels zu setzen [KYLE, ET AL., 2001]. Bei Verdacht auf einen spezifischen Nährstoffmangel wird dies in der klinischen Praxis üblicherweise mittels laborchemischer Untersuchungen abgesichert [PIRLICH, ET AL., 2003].

5.7.4.2 Misreporting

Die Unterschiede der erhobenen Aufnahme vor und nach Ausschluss der Misreporter waren bei den Mikronährstoffen etwas größer im Vergleich zu den Makronährstoffen. Die größten Unterschiede gab es bei Vitamin A und Eisen. Laut DISHES kam es nach Ausschluss der Misreporter bei allen untersuchten Mikronährstoffen zu einer, wenn auch meistens nur geringen Erhöhung der

Aufnahme. Aufgrund von nur 1 Underreporter bei der 24h-recall-Erhebung veränderte sich die Aufnahme nach Ausschluss kaum.

5.7.4.3 Zufuhr an Mikronährstoffen

Die Erhebung ergab eine deutlich zu hohe Vitamin A-Zufuhr. Die Empfehlungen für Vitamin B1, E, C, Calcium und Eisen wurden größtenteils erreicht. Die Vitamin D-Zufuhr war durchschnittlich zu niedrig. Die ausreichende Zufuhr an Vitamin D wird weltweit als problematisch angesehen [GORDON, ET AL., 2004, HOLICK UND CHEN, 2008, HOLICK, ET AL., 1989]. Vor allem für ältere Menschen besteht aufgrund der verminderten Kapazität der Eigensynthese ein großes Risiko, einen Vitamin D-Mangel zu erleiden [HOLICK, ET AL., 1989].

Die extrem hohe Vitamin A-Aufnahme bei beiden Erhebungen scheint, trotz der hohen Aufnahme an tierischen Lebensmitteln, unwahrscheinlich. Es kann auch sein, dass es sich hier um einen systematischen Fehler durch falsch hinterlegte Portionsgrößen oder um ungünstige Lebensmittelauswahl aus dem BLS handelt [STRAßBURG, 2008]. Zusammengefasst war die Aufnahme an Mikronährstoffen, abgesehen von Vitamin D, laut dieser Erhebung bei einem Großteil der Patienten ausreichend [D-A-CH-REFERENZWERTE, 2012].

Die Ermittlung der Mikronährstoffaufnahme durch den 24h-recall ergab, im Vergleich zur Erhebung mittels DISHES, eine deutlich geringere Mikronährstoffaufnahme. Jedoch wurde der 24h-recall nur bei 12 Teilnehmern durchgeführt und außerdem kann man aus der Nahrungsaufnahme eines einzigen Tages schwer auf die übliche Mikronährstoffaufnahme schließen [BIRO, ET AL., 2002]. Dies zeigen auch die enormen Abweichungen von der mittleren Aufnahme. Das Ergebnis muss demnach mit Vorsicht interpretiert werden.

5.8 Gesundheitsbezogene Lebensqualität / SF-12® Health Survey

5.8.1 Physical Health Composite Score (PCS) und Mental Health Composite Score (MCS)

Der SF-12® Health Survey wurde in dieser Studie durchgeführt, da dieser ein validiertes Instrument zur Beurteilung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität darstellt [GANDEK, ET AL., 1998, WARE, ET AL., 1996].

Die Ergebnisse einer Studie aus den USA im Jahr 2008, bei der die gesundheitsbezogene Lebensqualität mittels SF-12® Health Survey an 37.386 Personen, darunter 2091 Herzerkrankte, untersucht wurde, entsprachen den ermittelten PCS und MCS bei Männern und Frauen in der vorliegenden Studie. [XIE, ET AL., 2008]. Xie et al. konnten außerdem beobachten, dass herzerkrankte Personen signifikant niedrigere PCS und MCS hatten, im Vergleich zu gesunden Personen. Am meisten unterschied sich der PCS bei herzerkrankten und gesunden Teilnehmerinnen [XIE, ET AL., 2008].

Szekely et al. beobachteten an 4811 herzerkrankten Patienten präoperativ eine Korrelation zwischen niedrigem MCS bzw. PCS und verlängertem Krankenhausaufenthalt. Außerdem korrelierte in dieser Studie ein niedriger MCS mit erhöhter Mortalität [SZEKELY, ET AL., 2011]. Weder PCS noch MCS korrelierten in dieser Studie mit der Dauer des Krankenhausaufenthaltes. Es konnte hier keine Übereinstimmung mit Szekely et al. gefunden werden [SZEKELY, ET AL., 2011].

Ein niedriger PCS und MCS korrelierte nicht mit verminderter Nahrungsaufnahme in der Vorwoche oder am Tag der Erhebung. Es bestand aber eine Korrelation des PCS mit dem Outcome der Patienten, der Erkrankungsschwere nach NYHA und der Multimedikation. Außerdem hatten die Teilnehmer, die nicht alleine gehen konnten, einen signifikant niedrigeren PCS. Diese Zusammenhänge bestätigten Eignung und Aussagekraft des PCS als Parameter für den körperlichen Zustand der Patienten [GANDEK, ET AL., 1998].

Der MCS korrelierte mit Multimedikation, die wiederum mit dem körperlichen Zustand in Zusammenhang steht. Damit kann aufgrund dieser Auswertung nicht

bestätigt werden, ob die Medikamente direkt oder eher indirekt über den damit verbundenen schlechteren Gesundheitszustand auf die psychische Verfassung wirken. Studien, die diesen Zusammenhang hinterfragten, tendierten zu letzterer Erklärung [ANTONELLI INCALZI, ET AL., 2005, FINCKE, ET AL., 1998].

Sowohl PCS, als auch MCS waren bei Männern höher als bei Frauen. Hier gab es eine Übereinstimmung mit anderen Studien. Den Ergebnissen anderer Studien und dieser Studie zufolge ist die Lebensqualität der Frauen aufgrund des Vorhandenseins einer Herzerkrankung stärker beeinträchtigt als die der Männer [UTAHHEALTHSTATUSSURVEY, 2001, XIE, ET AL., 2008].

In dieser Studie korrelierte die Höhe von PCS und MCS nicht mit dem Alter. Die Teilnehmer wurden in 6 Altersgruppen geteilt. Der PCS sank tendenziell mit steigendem Alter. Interessanterweise verlief die Höhe des MCS mit steigendem Alter s-förmig. Der MCS war bei jungen Patienten hoch, fiel dann ab und stieg im höheren Alter wieder an. Dieser Verlauf könnte durch das „Zufriedenheitsparadoxons“ im Alter erklärt werden. Das bedeutet, dass die intuitive Erwartung, dass das subjektive Wohlbefinden aufgrund des Alterns und der damit verbundenen Risiken sinkt, nicht generalisiert werden kann [BALTES UND BALTES, 1990]. Es konnte sogar beobachtet werden, dass das Wohlbefinden im Alter ansteigt [GANA, ET AL., 2012, GAYMU UND SPRINGER, 2010, STONE, ET AL., 2010]. Die derzeit immer häufiger zitierte Theorie beruht darauf, dass Menschen mit steigendem Alter, aufgrund des Bewusstseins, dass die verbleibende Zeit limitiert ist, mehr positive soziale Kontakte pflegen und erwünschte Aktivitäten ausüben [HOLAHAN, ET AL., 2008]. In diesem Bereich bedarf es weiterer Forschung [GANA, ET AL., 2012].

5.9 nutritionDay® - Fragebögen

Die Patienten dieser Studie waren in den letzten 3 Monaten zu etwa 10% (n=4) von ungewolltem Gewichtsverlust betroffen, darunter befanden sich 3 Frauen und 1 Mann. Davon verloren zwei Patientinnen 2-3 kg, ein Patient 5-6 kg und eine Patientin 8-10 kg. 3 dieser 4 Patienten wurden mittels SGA und BIA als mangelernährt eingestuft. Risikopatienten, die mithilfe der nutritionDay®-Fragebögen identifiziert wurden, wurden demnach zu einem Großteil auch mittels SGA und BIA als mangelernährt eingestuft. Die Tatsache, dass jedoch ein großer Teil der als mangelernährt klassifizierten Patienten in den 3 Monaten vor der Erhebung gewichtsstabil war oder sogar Gewicht zunahm und normales Essverhalten aufwies, zeigt, dass zur Identifizierung von Mangelernährung eine körperliche Untersuchung bzw. die Messung der Körperzusammensetzung notwendig war.

Die Daten der nutritionDay®s umfassten Patienten auf vielen unterschiedlichen Stationen mit demnach unterschiedlichen Erkrankungen. Laut dem Ergebnis dieser Studie waren diese Patienten weniger von krankheitsassoziiertem Gewichtsverlust und zu geringer Nahrungsaufnahme betroffen, als das allgemein bei hospitalisierten Patienten an den nutritionDay®s der Fall war. Jedoch wies die Population dieser Studie durchschnittlich einen höheren BMI auf und war häufiger von Übergewicht und Adipositas betroffen, als die Patienten deren Daten an den nutritionDay®s erhoben wurden [HIESMAYR, ET AL., 2009, SCHINDLER, ET AL., 2010]. Ein direkter Vergleich mit der Population dieser Studie erwies sich als schwierig.

5.10 Subjective Global Assessment (SGA)

Die Eignung des SGAs zur Aufdeckung von Mangelernährung und damit assoziierten Risiken wurde in zahlreichen Studien untersucht und bestätigt [LAWSON, ET AL., 2001, NABER, ET AL., 1997, PERSSON, ET AL., 1999, SACKS, ET AL., 2000, WAITZBERG, ET AL., 2001].

In dieser Studie wurden mittels SGA 16% (n=6) der Patienten als mangelernährt identifiziert, davon wurden 5 Patienten in die Kategorie SGA-B und 1 Patient in die Kategorie SGA-C eingestuft. Diese beiden Kategorien wurden aufgrund der besseren Auswertungsmöglichkeit als „SGA-mangelernährt“ zusammengefasst. Frauen und $\geq$ 65-Jährige wurden häufiger als SGA-mangelernährt klassifiziert. Dieses Ergebnis stimmt überein mit einer Studie von Pirlich et al. aus dem Jahr 2006, bei der der SGA zur Untersuchung von 1886 Patienten in 13 Krankenhäusern verwendet wurde. Pirlich et al. stuften 22% der untersuchten Herzpatienten als mangelernährt ein. Die meisten SGA-mangelernährten Personen identifizierten Pirlich et al. auf den Stationen der Geriatrie (56%), Onkologie (38%) und Gastroenterologie (27%). [PIRLICH, ET AL., 2006].

Signifikante Zusammenhänge mit erniedrigtem BMI, erhöhter Medikamentenaufnahme und erhöhter Diuretikaeinnahme waren Anzeichen für einen allgemein schlechteren körperlichen Zustand der SGA-mangelernährten Patienten in dieser Studie. Auch Pirlich et al. konnten erhöhte Medikamentenaufnahme mit erhöhtem Risiko für Mangelernährung in Zusammenhang bringen [PIRLICH, ET AL., 2006]. Die SGA-mangelernährten Patienten hatten durchschnittlich einen niedrigeren PCS bzw. MCS und aßen in der Vorwoche der Erhebung häufiger weniger, als gut ernährte Patienten. Es konnten also mittels SGA Personen detektiert werden, deren Gesundheitszustand allgemein schlechter war, im Vergleich zu den mittels SGA als „gut ernährt“ klassifizierten Personen.

In zahlreichen Studien fand man einen Zusammenhang der SGA-Mangelernährung mit verlängerter Aufenthaltsdauer im Krankenhaus [KYLE, ET AL., 2006, MARTINEAU, ET AL., 2005, NABER, ET AL., 1997, PIRLICH, ET AL., 2006, PIRLICH M, 2002, ROBINSON, ET AL., 1987]. In dieser Studie korreliert die SGA-

Mangelernährung nicht signifikant mit der Dauer des Krankenhausaufenthaltes, jedoch bestand der Trend zu verlängertem Krankenhausaufenthalt bei Patienten mit SGA-Mangelernährung.

Zur Identifizierung eines bestehenden Risikos für Mangelernährung bei Patienten im Krankenhaus wird außerdem das Screening-Tool „Nutrition Risk Screening - NRS-2002“ empfohlen [KONDRUP, ET AL., 2003a, KONDRUP, ET AL., 2003b]. Mit diesem Instrument kann sowohl bereits bestehende Mangelernährung, als auch das Risiko für die Entstehung einer Mangelernährung detektiert werden [WHITBY, 1974]. Das NRS-2002 beruht auf dem aktuellen Ernährungsstatus und der Schwere der Grunderkrankung als Indikatoren für die Notwendigkeit ernährungstherapeutischer Intervention. Es besteht aus einem „initial screening“ mit 4 Fragen bezüglich BMI, Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten, Nahrungsaufnahme in der vergangenen Woche und Schwere der Erkrankung und einem „final screening“ bei dem ein Score durch Spezifizierung des Ernährungs- und Krankheitsstatus ermittelt wird [WHITBY, 1974]. Screeningmethoden sind einfach durchführbar und benötigen im Gegensatz zu Assessmentmethoden wie z.B. dem SGA kein geschultes Personal, sondern können in der täglichen Routine auch vom Pflegepersonal durchgeführt werden. Screening Tools dienen aber nur der Identifizierung von Risikopatienten. Im Fall eines bestehenden Risikos sollte in jedem Fall an einen Experten überwiesen werden [KONDRUP, ET AL., 2003a].

5.11 Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA)

Die Genauigkeit der Ergebnisse der BIA-Messung ist stark abhängig von der verwendeten Berechnungsformel, die für die verwendete Population validiert werden muss [KYLE, ET AL., 1998, PICHARD, ET AL., 1997, ROUBENOFF, ET AL., 1997]. Mit einer angepassten Berechnungsformel kann die BIA sowohl bei gesunden, als auch bei kranken Menschen verwendet werden. Zur Berechnung wurde in dieser Studie die Formel nach Kyle verwendet, da diese für ein Alter von 18 – 94 Jahre und einen BMI-Bereich von 17-33,8 kg/m² validiert ist. Zur Validierung dieser Formel wurde die DXA-Methode herangezogen [KYLE, ET AL., 2001]. 2 Patienten wurden aufgrund eines zu hohen BMI aus den Berechnungen ausgeschlossen. Zur Beurteilung der Ergebnisse nach BMI-Klassifizierung wurden die statistischen Normbereiche von NutriPlus®, die mittels gruppenspezifischer Auswertung ermittelt wurden, verwendet, weil in dieser Studie ein Großteil der Patienten übergewichtig bzw. adipös war und deshalb die spezifischen Werte nach BMI-Klassen geeigneter erschienen, als allgemeine Normwerte [DÖRHÖFER UND PIRLICH, 2007].

Die Messung der Körperzusammensetzung mittels BIA bei Patienten mit extrem niedrigem (< 16 kg/m²), hohem BMI (> 34 kg/m²) oder anormalem Hydratationszustand ist mit Vorsicht zu betrachten und Bedarf zusätzlicher Anpassung. Ursachen für einen veränderten Hydratationszustand sind eine intravenöse Gabe in hohem Volumen, Diuretikaeinnahme, Aszites oder das Vorhandensein einer Nieren-, Leber- und Herzerkrankung [KYLE, ET AL., 2004b]. Grund für die Veränderung sind Flüssigkeitsverschiebungen aufgrund von den bereits genannten Erkrankungen. Die Einnahme von Diuretika für zu gesteigerter Wasser- und Elektrolytausscheidung [MÜLLER, 2007]. Die Annahme eines Hydratationszustandes der FFM von 73,2% [PACE UND RATHBUN, 1945] stimmt in solchen Fällen nicht mit dem tatsächlichen Zustand der FFM überein, darum ist eine Bewertung des Ergebnisses schwierig [KYLE, ET AL., 2004b, MONTAGNANI, ET AL., 1998]. Weitere Fehlerquellen wie falsche Liegeposition, falsches Anbringen der Elektroden oder die Berührung der Messkabel mit Metall wurden vermieden [HEYMSFIELD UND MATTHEWS, 1994, KYLE, ET AL., 2004b].

In dieser Studie hatten Männer eine durchschnittlich günstigere Körperzusammensetzung, im Vergleich zu den Frauen. Frauen hatten unter anderem niedrigere FFM und BCM und mehr Körperfett. Frauen besitzen aber natürlich bedingt und mit steigendem Alter einen höheren Prozentanteil an Fettmasse, im Vergleich zu den Männern [MÜLLER, 2007].

Die ungünstige Körperzusammensetzung der Frauen entsprach dem Ergebnis, dass Frauen sowohl mittels BIA, als auch mittels SGA häufiger als mangelernährt eingestuft wurden und stimmte auch mit den Ergebnissen von Pirlich et al. überein, die eine höhere Prävalenz von Mangelernährung bei herzkranken Frauen beobachteten [PIRLICH, ET AL., 2006]. Frauen mit einer Herzerkrankung scheinen aufgrund dieser Ergebnisse körperlich stärker beeinträchtigt zu sein als Männer.

Ein niedriger Phasenwinkel korrelierte in dieser Studie mit verlängerter Krankenhausaufenthaltsdauer. Zu diesem Ergebnis kamen auch Visser et al. bei der präoperativen Untersuchung von 325 Herzpatienten in den Jahren 2008 bis 2009 [VISSER, ET AL., 2012].

Eine erniedrigte BCM bei SGA-mangelernährten im Vergleich zu gut ernährten Patienten stimmte mit dem Ergebnis von Meireles et al. überein, die in einer im Jahr 2012 veröffentlichten Studie, Mangelernährung präoperativ bei 124 chirurgischen Patienten mittels unterschiedlicher Methoden identifizierten [MEIRELES, ET AL., 2012].

Kurios war der geringe Unterschied in der FFM zwischen SGA-mangelernährten und gut ernährten Patienten. Ein veränderter Hydratationszustand könnte eine mögliche Ursache für dieses Ergebnis sein [HEYMSFIELD UND MATTHEWS, 1994]. Im Gegensatz zur FFM, war der FFM-Index in dieser Studie bei mangelernährten Patienten (SGA und BIA) niedriger im Vergleich zu gut ernährten Patienten. Visser et al. beobachteten dies ebenfalls [VISSER, ET AL., 2012]. Ein zu niedriger FFMI ist ein Hinweis auf zu geringe Muskelmasse. Bei Patienten, denen eine Operation bevorsteht, können sich fehlende Muskelreserven negativ auf die Regeneration nach der Operation auswirken [SOETERS UND SCHOLS, 2009, VAN VENROOIJ, ET AL., 2011, VAN VENROOIJ, ET AL., 2012]. In der vorliegenden Studie bestand zwar kein signifikanter Zusammenhang zwischen einem niedrigen FFMI

und der Dauer des Krankenhausaufenthaltes, aber der Trend zu einer längeren Regenerationsphase bestand ebenfalls.

5.11.1 Identifizierung von Mangelernährung mittels BIA

Ein zu hoher ECM/BCM-Index und ein zu niedriger Phasenwinkel werden als frühe Anzeichen eines schlechten Ernährungsstatus angesehen. Deshalb wurden zur Identifizierung von Mangelernährung mittels BIA ein Phasenwinkel unterhalb des Referenzbereiches und ein ECM/BCM-Index über der Grenze des Referenzbereiches herangezogen [BAUMGARTNER, ET AL., 1988, KUSHNER, 1992, PUPIM, ET AL., 1999].

Als mangelernährt eingestuft wurden etwa 30% der teilnehmenden Patienten. Das waren im Vergleich zu der SGA-Klassifizierung doppelt so viele. Dieses Ergebnis ist aufgrund der bereits erwähnten Limitierungen der BIA-Messung mit Vorsicht zu betrachten. 50% der, mittels BIA identifizierten, mangelernährten Patienten nahmen Diuretika ein, was zu einem veränderten Hydratationszustand führen kann und dann wäre die Messung der Körperzusammensetzung ungenau und schwer zu beurteilen [KYLE, ET AL., 2004b, MONTAGNANI, ET AL., 1998]. 3 Patienten, die Diuretika einnahmen, wurden sowohl mit SGA, als auch mit BIA als mangelernährt eingestuft.

5.12 Mangelernährung bei Übergewicht/Adipositas

Interessanterweise waren 40% der mittels BIA identifizierten mangelernährten Patienten übergewichtig und 16,7% der mittels SGA ermittelten mangelernährten Patienten adipös. Übergewicht und Adipositas stellen ein Problem in der Diagnostik von Mangelernährung dar. Aufgrund von mengenmäßiger hoher Nahrungsaufnahme und dem hohen Gewicht bzw. BMI erscheint das Vorhandensein einer Mangelernährung vorerst paradox. Krankheitsassoziierte Mangelernährung kann aber sowohl bei normalgewichtigen, als auch bei übergewichtigen oder adipösen Patienten auftreten. Neben der Grunderkrankung werden eine einseitige Ernährung und die Aufnahme an Nahrungsmitteln mit niedriger Nährstoffdichte als Ursache für die Entstehung einer Mangelernährung

mit spezifischem Nährstoffmangel genannt [BISCHOFF UND DAMMS-MACHADO, 2011]. Mit der Problematik der Mangelernährung bei übergewichtigen und adipösen Patienten beschäftigten sich bereits zahlreiche Studien, deren Ergebnisse allesamt auf eine hohe Prävalenz von Mangelernährung, vor allem bei Adipositas, hinwiesen [AASHEIM, ET AL., 2008, GRZYBEK, ET AL., 2002, SCHULTES, ET AL., 2008].

5.13 SGA und BIA im direkten Vergleich bezogen auf identifizierte Mangelernährung

Nur etwa ein Drittel der Patienten mit zu hohem ECM/BCM-Index und zu niedrigem Phasenwinkel wurden auch mittels SGA als mangelernährt klassifiziert. Die identifizierten Patienten wiesen bei beiden Methoden jedoch ähnliche Zusammenhänge mit ausgewählten Parametern auf. Mangelernährte waren bei beiden Methoden häufiger weiblich, älter, mit niedrigem BMI, nahmen mehr Medikamente auf, hatten eine niedriger BCM und einen verminderten FFMI. Mangelernährte Patienten nahmen laut DISHES-Erhebung durchschnittlich weniger Kohlenhydrate und Ballaststoffe und mehr Alkohol auf. Der körperliche Zustand, der mittels SF-12® Health Survey erfasst wurde, war bei SGA-mangelernährten schlechter. Grund dafür könnte sein, dass die BIA-Messung, mittels Phasenwinkel und ECM/BCM-Index als frühe Anzeichen für einen schlechten Ernährungsstatus, möglicherweise bereits eine frühe Mangelernährung anzeigt, bevor dieser mittels SGA identifiziert wird [BAUMGARTNER, ET AL., 1988, KUSHNER, 1992, PUPIM, ET AL., 1999].

6 SCHLUSSBETRACHTUNG

Mithilfe unterschiedlicher Methoden konnte in dieser Studie der Ernährungs- und Gesundheitszustand der untersuchten Patienten ermittelt und Mangelernährung identifiziert werden. Die Erhebung der Ernährung mittels der verwendeten Methoden ergab ein durchschnittlich ungesundes Ernährungsverhalten. Somit konnte der Einfluss der Ernährung auf die Entstehung der Herzerkrankung bekräftigt werden [LICHTENSTEIN, ET AL., 2006, MOSCA, ET AL., 2004, PEARSON, ET AL., 2002]. Das diet history-Programm DISHES ist ein valides Instrument für die Verwendung in epidemiologischen Studien [MENSINK, ET AL., 2001]. Der Einsatz in der klinischen Praxis wäre aufgrund der Dauer des Interviews und der Notwendigkeit eines geschulten Interviewers nicht praktikabel. Außerdem war die Methode der diet history anfälliger auf under- und overreporting der Energieaufnahme, vor allem bei Männern. Dies stellte bei der 24h-recall kein Problem dar. Aufgrund des geringeren Aufwandes für den Patienten würde sich für die Klinik die Verwendung des 24h-recalls besser eignen. Optimal wäre eine zweimalige, unabhängige Durchführung eines 24h-recall zur besseren Abschätzung des üblichen Ernährungsverhaltens [BIRO, ET AL., 2002].

Die Verwendung des BMI war zwar ausreichend zur Klassifizierung der Patienten in verschiedene Gewichtsklassen, unterschätzte aber die Adipositasprävalenz in dieser Population [WHO, 2003]. Es kristallisierte sich bei den Untersuchungen zum Gesundheitszustand heraus, dass Frauen sowohl körperlich, als auch mental stärker beeinträchtigt waren, als Männer.

Die Ergebnisse der verwendeten Methoden, SGA und BIA, zur Identifizierung von Mangelernährung überschnitten sich nur teilweise. Übereinstimmend hatten als mangelernährt identifizierte Patienten einen allgemein schlechteren Gesundheitszustand und längere Krankenhausaufenthalte. Bestehende Mangelernährung stellte somit in dieser Studie einen Risikofaktor für die Patienten dar. Außerdem fand man, dass mangelernährte Personen häufiger weiblich waren. Frauen dieser Studie wurden in Bezug auf Gesundheitsstatus, Lebensqualität und Ernährungsstatus schlechter beurteilt. Es ist bekannt, dass sich Frauen von einer Herzerkrankung langsamer erholen und die Lebensqualität durch

die vorliegende Erkrankung stärker beeinträchtig wird, als bei Männern [HUSSAIN, ET AL., 1998, VACCARINO, ET AL., 2003]. Die Ergebnisse dieser Studie stimmten damit überein. Aufgrund dieser Tatsache sollte auf intensive Betreuung von Frauen in der Klinik geachtet werden. Durch den relativ hohen Anteil an übergewichtigen und adipösen Patienten mit identifizierter Mangelernährung, wurde deutlich, dass nur durch die Ermittlung von Gewichtsverlust und Betrachtung des BMI, ein großer Teil der Risikopatienten nicht identifiziert wird.

Sowohl der SGA, als auch die BIA haben Vorteile und Nachteile. Der SGA ist eine validierte Methode zur relativ einfachen Identifizierung einer Mangelernährung [DETSKY, ET AL., 1987] und ist ein gutes Instrument für die Risikoabschätzung eines Patienten [BARBOSA-SILVA, ET AL., 2003]. In dieser Studie konnte jedoch nur etwa ein Drittel der BIA-mangelernährten Patienten auch mittels SGA identifiziert werden. Da aber etwa die Hälfte der BIA-mangelernährten Teilnehmer dieser Studie Diuretika einnahmen, könnte deren Hydratationszustand von der Norm abgewichen sein [KYLE, ET AL., 2004b]. Darum muss das BIA-Ergebnis kritisch betrachtet werden. Jedoch gelten ein niedriger Phasenwinkel und ein hoher ECM/BCM-Index als frühzeitige Indikatoren eines schlechten Ernährungsstatus [BAUMGARTNER, ET AL., 1988, KUSHNER, 1992, PUPIM, ET AL., 1999]. Dass mittels BIA-Messung Patienten frühzeitig identifiziert werden können, wäre ebenfalls ein Grund für die höhere Anzahl an identifizierten mangelernährten Patienten sein. Allgemein ist die BIA eine einfache und günstige Methode zur Messung der Körperzusammensetzung. Das Gerät ist leicht transportierbar und die Messung ist direkt am Bett des Patienten durchführbar [HEYMSFIELD UND MATTHEWS, 1994]. Unter Beachtung der Verwendung der richtigen Berechnungsformel und des Hydratationszustandes der Patienten eignet sie sich auch für den klinischen Bereich [KYLE, ET AL., 2004b].

Aufgrund des Aufwands und der Notwendigkeit eines Experten sind nicht alle Methoden auch für die klinische Routine praktikabel. Das Screening-Tool NRS-2002 wurde von dem Scientific Committee ESPEN als geeignetes Tool für die Klinik empfohlen [KONDRUP, ET AL., 2003a]. Dieses Tool hat den großen Vorteil, dass es schnell durchführbar ist und auch routinemäßig vom Pflegepersonal

durchgeführt werden könnte. Damit können Risikopatienten identifiziert werden, die dann folgend durch spezifischere Methoden von einem Experten untersucht werden [KONDRUP, ET AL., 2003b].

Das Risiko einer bestehenden Mangelernährung und ihr Einfluss auf die Mortalität und den verzögerten Regenerationsprozess der Patienten und die Rolle von ernährungstherapeutischer Intervention wird in der Klinik europaweit unterschätzt [CORREIA UND WAITZBERG, 2003, HIESMAYR, ET AL., 2009]. Durch Projekte wie den „nutritionDay®“ wurde der Problematik der Mangelernährung in Krankenhäusern in den letzten Jahren mehr Beachtung geschenkt [HIESMAYR, ET AL., 2009, SCHINDLER, ET AL., 2010]. Zukünftig wäre es wichtig, das Bewusstsein für die Bedeutung dieses Risikofaktors sowohl beim Krankenhauspersonal, als auch bei den Patienten weiter zu stärken und Screening- bzw. Assessment-Methoden zur Untersuchung des Ernährungsstatus in der klinischen Routine zu etablieren. Außerdem sollten Herzpatienten und andere Patientengruppen, deren Erkrankung ebenfalls weniger häufig mit Mangelernährung in Zusammenhang steht, im Vergleich zu Erkrankungen mit höherer Prävalenz an Mangelernährung [PIRLICH, ET AL., 2006], ernährungstherapeutisch nicht außer Acht gelassen werden.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der Arbeit war es, den Ernährungs- und Gesundheitszustand und das Vorkommen von Mangelernährung bei den untersuchten Herzpatienten zu ermitteln. Die Erhebungen wurden, mit Ausnahme der Ernährungserhebung, an 39 Patienten durchgeführt. Die verwendeten Methoden waren diet history (DISHES), 24h-recall, nutritionDay®-Fragebögen, SF-12® Health Survey, Subjective Global Assessment (SGA) und Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA). Es konnte ein hoher Anteil an übergewichtigen und adipösen Patienten in dieser Studie beobachtet werden und eine durchschnittlich fett-, protein- und cholesterinreiche, kohlenhydratarme Ernährung der Studienpopulation. Die Patienten litten zu einem großen Teil an Hypertonie. Die Diabetes mellitus Typ 2 – Prävalenz war ebenfalls hoch. Insgesamt wurde der Gesundheitszustand der Frauen schlechter beurteilt und Frauen waren außerdem häufiger von Mangelernährung betroffen als Männer. Die Ermittlung der Mangelernährung mittels SGA ergab eine geringere Prävalenz an Mangelernährung, als die Ergebnisse der BIA-Messung. Limitiert war das BIA-Ergebnis durch eine häufig vorkommende Diuretikaeinnahme der Population und damit verbundener möglicher Veränderung der Hydratation.

Mangelernährte waren generell häufiger weiblich und älter, hatten einen niedrigen BMI, nahmen mehr Medikamente auf, hatten eine niedriger BCM, einen verminderten FFMI und konsumierten weniger Kohlenhydrate und Ballaststoffe im Vergleich zu gut ernährten Patienten.

Aufgrund der geringen Studienpopulation und den damit verbundenen limitierten statistischen Auswertungsmöglichkeiten ist das Ergebnis jedoch nicht repräsentativ für die Gesamtpopulation an Herzpatienten.

8 ABSTRACT

Ziel: Ziel dieser Arbeit war es, den Ernährungs-und Gesundheitszustand und die Identifizierung von Mangelernährung bei Herzpatienten zu ermitteln.

Studienpopulation und Methodik: Die Studienpopulation bestand aus 39 Patienten und Patientinnen, die zu einer Herzoperation ins Allgemeine Krankenhaus der Stadt Wien aufgenommen wurden. Die verwendeten Methoden waren diet history (DISHES), 24h-recall, nutritionDay®-Fragebögen, SF-12® Health Survey, Subjective Global Assessment (SGA) und Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA).

Ergebnisse: Die Ernährungserhebung ergab eine durchschnittlich zu hohe Fett-, Protein- und Cholesterinaufnahme und eine zu niedrige Zufuhr an Kohlenhydraten. Frauen und ältere Erwachsene waren häufiger mangelernährt. Insgesamt wurde der Gesundheitszustand der Frauen schlechter beurteilt als der der Männer. Mittels SGA wurden weniger Patienten als mangelernährt klassifiziert, als mittels BIA. Mangelernährte Patienten hatten durchschnittlich einen niedrigeren BMI, weniger Muskelmasse, wurden mit mehr Medikamenten behandelt, hatten längere Krankenhausaufenthalte, empfanden ihren Gesundheitszustand allgemein als schlechter und aßen in der Vorwoche der Erhebung weniger im Vergleich zu gut ernährten Patienten.

Limitierung: Diese Studie ist limitiert aufgrund der niedrigen Teilnehmerzahl. Die Gültigkeit des BIA-Ergebnisses war limitiert aufgrund möglicher Hydratationsveränderungen aufgrund von Diuretikaeinnahme.

Schlussbetrachtung: Bei Patienten mit Herzerkrankungen, sollte innerhalb der Behandlung im Krankenhaus mehr auf den Ernährungsstatus geachtet werden. Auch wenn Mangelernährung bei Herzpatienten weniger häufig vorkommt, im Vergleich zu anderen Krankheiten, stellt diese dennoch einen Risikofaktor dar, der den Gesundheitszustand negativ beeinflusst und sollte, mit einem besonderen Augenmerk auf Frauen, nicht außer Acht gelassen werden.

Objective: The aim of this study was to determine the nutritional and health status and to identify malnutrition in heart patients.

Study Population and Methods: The study population consisted of 39 male and female patients who were taken to a heart operation to the General Hospital of Vienna. The methods used were a diet history (DISHES), a 24-hours recall, nutritionDay® questionnaires, SF-12® Health Survey, Subjective Global Assessment (SGA) and Bioelectrical Impedance Analysis (BIA).

Results: The nutrition survey found an average-too-high fat, protein and cholesterol intake and a low intake of carbohydrates. Overall, the health status of women was judged to be worse than that of men. By using SGA, fewer patients were classified as malnourished, in comparison with the BIA-method. Women and older adults were more frequently malnourished. Malnourished patients had lower average BMI, less muscle mass, were treated with more medications, had longer hospital stays, perceived their health as poor, and generally ate less in the week preceding the survey, compared to well-nourished patients.

Limitation: This study is limited by the low number of participants. The validity of the BIA results was limited because of possible changes of the fluid status as a result of taking diuretics.

Conclusion: In patients suffering from heart disease, greater attention on nutrition status is needed in the context of treatment. Malnutrition in heart patients seems to appear less frequently in comparison to other diseases, nevertheless it is a risk factor which negatively influences health status and deserves more observance, especially in women.

9 QUELLENVERZEICHNIS

AASHEIM, ET, HOFSO, D, HJELMESAETH, J, BIRKELAND, KI, BOHMER, T. Vitamin status in morbidly obese patients: a cross-sectional study. Am J Clin Nutr 2008;87(2):362-9.

ADES, PA. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. N Engl J Med 2001;345(12):892-902.

AHRENS, EH, JR., HIRSCH, J, PETERSON, ML, STOFFEL, W, FARQUHAR, JW. Symposium on significance of lowered cholesterol levels. J Am Med Assoc 1959;170:2198-203.

AMERICANHEARTASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care 2010;33 Suppl 1:62-9.

ANDERSON, JW, BAIRD, P, DAVIS, RH, JR., ET AL. Health benefits of dietary fiber. Nutr Rev 2009;67(4):188-205.

ANDREYEV, HJ, NORMAN, AR, OATES, J, CUNNINGHAM, D. Why do patients with weight loss have a worse outcome when undergoing chemotherapy for gastrointestinal malignancies? Eur J Cancer 1998;34(4):503-9.

ANTONELLI INCALZI, R, CORSONELLO, A, PEDONE, C, CORICA, F, CARBONIN, P. Depression and drug utilization in an elderly population. Ther Clin Risk Manag 2005;1(1):55-60.

APPEL, LJ, MOORE, TJ, OBARZANEK, E, ET AL. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. N Engl J Med 1997;336(16):1117-24.

APPEL, LJ, SACKS, FM, CAREY, VJ, ET AL. Effects of protein, monounsaturated fat, and carbohydrate intake on blood pressure and serum lipids: results of the OmniHeart randomized trial. JAMA 2005;294(19):2455-64.

ARORA, NS, ROCHESTER, DF. Respiratory muscle strength and maximal voluntary ventilation in undernourished patients. Am Rev Respir Dis 1982;126(1):5-8.

ASSMANN, G, CULLEN, P, SCHULTE, H. Simple scoring scheme for calculating the risk of acute coronary events based on the 10-year follow-up of the prospective cardiovascular Munster (PROCAM) study. Circulation 2002;105(3):310-5.

BAARENDS, EM, SCHOLS, AM, WESTERTERP, KR, WOUTERS, EF. Total daily energy expenditure relative to resting energy expenditure in clinically stable patients with COPD. Thorax 1997;52(9):780-5.

BALTES, P, BALTES, M. Successful Aging: Perspectives from the Behavioral Sciences: Cambride University Press, 1990.

BARBOSA-SILVA, MC, BARROS, AJ, POST, CL, WAITZBERG, DL, HEYMSFIELD, SB. Can bioelectrical impedance analysis identify malnutrition in preoperative nutrition assessment? Nutrition 2003;19(5):422-6.

BAUMGARTNER, RN, CHUMLEA, WC, ROCHE, AF. Bioelectric impedance phase angle and body composition. Am J Clin Nutr 1988;48(1):16-23.

BEATON, GH, MILNER, J, COREY, P, ET AL. Sources of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. Am J Clin Nutr 1979;32(12):2546-59.

BENDERLY, M, HAIM, M, BOYKO, V, GOLDBOURT, U. Socioeconomic status indicators and incidence of heart failure among men and women with coronary heart disease. J Card Fail 2013;19(2):117-24.

BIANCARI, F, LAHTINEN, J, LEPOJARVI, S, ET AL. Preoperative C-reactive protein and outcome after coronary artery bypass surgery. Ann Thorac Surg 2003;76(6):2007-12.

BINGHAM, SA. The dietary assessment of individuals: Methods, accuracy, new techniques and recommendations. Nutr Abstracts Rev 1987;57:705-7042.

BINGHAM, SA. Limitations of the various methods for collecting dietary intake data. Ann Nutr Metab 1991;35(3):117-27.

BINGHAM, SA, NELSON, M, PAUL, AA, HARALDSDO´ TTIR, J, LØKEN, EB, VANSTAVEREN, WA. Methods for data collection at an individual level. In Manual on Methodology for Food Consumption Studies. New York: Oxford UniversityPress.: ME Cameron & WA van Staveren, 1988.

BIRO, G, HULSHOF, KF, OVESEN, L, AMORIM CRUZ, JA. Selection of methodology to assess food intake. Eur J Clin Nutr 2002;56 Suppl 2:S25-32.

BISCHOFF, SC, DAMMS-MACHADO, A. Unter-/Mangelernährung und Adipositas. In: Unter- und Mangelernährung: Klinik - moderne Therapiestrategien - Budgetrelevanz. Stuttgart, Deutschland: Georg-Thieme-Verlag KG, 2011.

BLACK, AE, COLE, TJ. Biased over- or under-reporting is characteristic of individuals whether over time or by different assessment methods. J Am Diet Assoc 2001;101(1):70-80.

BLACK, AE, COWARD, WA, COLE, TJ, PRENTICE, AM. Human energy expenditure in affluent societies: an analysis of 574 doubly-labelled water measurements. Eur J Clin Nutr 1996;50(2):72-92.

BONIFACE, DR, TEFFT, ME. Dietary fats and 16-year coronary heart disease mortality in a cohort of men and women in Great Britain. Eur J Clin Nutr 2002;56(8):786-92.

BRUSSAARD, JH, LOWIK, MR, STEINGRIMSDOTTIR, L, ET AL. A European food consumption survey method--conclusions and recommendations. Eur J Clin Nutr 2002;56 Suppl 2:S89-94.

BRUUN, LI, BOSAEUS, I, BERGSTAD, I, NYGAARD, K. Prevalence of malnutrition in surgical patients: evaluation of nutritional support and documentation. Clin Nutr 1999;18(3):141-7.

BUCHER, HC, GRIFFITH, LE, GUYATT, GH. Systematic review on the risk and benefit of different cholesterol-lowering interventions. Arterioscler Thromb Vasc Biol 1999;19(2):187-95.

BUCHER, HC, HENGSTLER, P, SCHINDLER, C, MEIER, G. N-3 polyunsaturated fatty acids in coronary heart disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. Am J Med 2002;112(4):298-304.

BUNKER, SJ, COLQUHOUN, DM, ESLER, MD, ET AL. "Stress" and coronary heart disease: psychosocial risk factors. Med J Aust 2003;178(6):272-6.

BURR, ML, FEHILY, AM, GILBERT, JF, ET AL. Effects of changes in fat, fish, and fibre intakes on death and myocardial reinfarction: diet and reinfarction trial (DART). Lancet 1989;2(8666):757-61.

CAGGIULA, AW, MUSTAD, VA. Effects of dietary fat and fatty acids on coronary artery disease risk and total and lipoprotein cholesterol concentrations: epidemiologic studies. Am J Clin Nutr 1997;65(5 Suppl):1597-610.

CASEY, PH, GOOLSBY, SL, LENSING, SY, PERLOFF, BP, BOGLE, ML. The use of telephone interview methodology to obtain 24-hour dietary recalls. J Am Diet Assoc 1999;99(11):1406-11.

CHAN, JM, RIMM, EB, COLDITZ, GA, STAMPFER, MJ, WILLETT, WC. Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. Diabetes Care 1994;17(9):961-9.

CHOI, J, JOSEPH, L, PILOTE, L. Obesity and C-reactive protein in various populations: a systematic review and meta-analysis. Obes Rev 2013;14(3):232-44.

CLODI, M, RESL, M, NEUHOLD, S, ET AL. A comparison of NT-proBNP and albuminuria for predicting cardiac events in patients with diabetes mellitus. Eur J Prev Cardiol 2012;19(5):944-51.

COATS, KG, MORGAN, SL, BARTOLUCCI, AA, WEINSIER, RL. Hospital-associated malnutrition: a reevaluation 12 years later. J Am Diet Assoc 1993;93(1):27-33.

COLDITZ, GA, WILLETT, WC, ROTNITZKY, A, MANSON, JE. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. Ann Intern Med 1995;122(7):481-6.

CORREIA, MI, CAMPOS, AC. Prevalence of hospital malnutrition in Latin America: the multicenter ELAN study. Nutrition 2003;19(10):823-5.

CORREIA, MI, WAITZBERG, DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. Clin Nutr 2003;22(3):235-9.

CUNNINGHAM, D, PYRHONEN, S, JAMES, RD, ET AL. Randomised trial of irinotecan plus supportive care versus supportive care alone after fluorouracil failure for patients with metastatic colorectal cancer. Lancet 1998;352(9138):1413-8.

D-A-CH-REFERENZWERTE. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Bonn: DGE, ÖGE, SGE, SVE, 2012.

DANESH, J, WHEELER, JG, HIRSCHFIELD, GM, ET AL. C-reactive protein and other circulating markers of inflammation in the prediction of coronary heart disease. N Engl J Med 2004;350(14):1387-97.

DAVIES, MJ. The pathophysiology of acute coronary syndromes. Heart 2000;83(3):361-6.

DAVIES, SW. Clinical presentation and diagnosis of coronary artery disease: stable angina. Br Med Bull 2001;59:17-27.

DE HENAUW, S, BRANTS, HA, BECKER, W, ET AL. Operationalization of food consumption surveys in Europe: recommendations from the European Food Consumption Survey Methods (EFCOSUM) Project. Eur J Clin Nutr 2002;56 Suppl 2:75-88.

DE LORGERIL, M, SALEN, P. Dietary prevention of coronary heart disease: focus on omega-6/omega-3 essential fatty acid balance. World Rev Nutr Diet 2003;92:57-73.

DE LORGERIL, M, SALEN, P, DEFAYE, P, MABO, P, PAILLARD, F. Dietary prevention of sudden cardiac death. Eur Heart J 2002;23(4):277-85.

DE LORGERIL, M, SALEN, P, MARTIN, JL, MONJAUD, I, DELAYE, J, MAMELLE, N. Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction: final report of the Lyon Diet Heart Study. Circulation 1999;99(6):779-85.

DE WARDENER, HE, MACGREGOR, GA. Sodium and blood pressure. Curr Opin Cardiol 2002;17(4):360-7.

deFILIPPI, CR, CHRISTENSON, RH, KOP, WJ, GOTTDIENER, JS, ZHAN, M, SELIGER, SL. Left ventricular ejection fraction assessment in older adults: an adjunct to natriuretic peptide testing to identify risk of new-onset heart failure and cardiovascular death? J Am Coll Cardiol 2011;58(14):1497-506.

DETSKY, AS, MCLAUGHLIN, JR, BAKER, JP, ET AL. What is subjective global assessment of nutritional status? JPEN J Parenter Enteral Nutr 1987;11(1):8-13.

DEWYS, WD, BEGG, C, LAVIN, PT, ET AL. Prognostic effect of weight loss prior to chemotherapy in cancer patients. Eastern Cooperative Oncology Group. Am J Med 1980;69(4):491-7.

DIETZ, R, RAUCH, B. Leitlinie zur Diagnose und Behandlung der chronischen koronaren Herzerkrankung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK). Z Kardiol 2003;92:501-21.

DUAN, HY, WU, XS, HAN, ZH, ET AL. Factors influencing recovery of left ventricular structure in patients with chronic heart failure. Chin Med J (Engl) 2011;124(18):2868-73.

DUFOUR, MC. What is moderate drinking? Defining "drinks" and drinking levels. Alcohol Res Health 1999;23(1):5-14.

DYERBERG, J, BANG, HO, HJORNE, N. Fatty acid composition of the plasma lipids in Greenland Eskimos. Am J Clin Nutr 1975;28(9):958-66.

EFSA. Scientific Opinion on dietary reference values for energy. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. EFSA Journal 2013;11(1):3005

ENDRES, S, GHORBANI, R, KELLEY, VE, ET AL. The effect of dietary supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids on the synthesis of interleukin-1 and tumor necrosis factor by mononuclear cells. N Engl J Med 1989;320(5):265-71.

ESREY, KL, JOSEPH, L, GROVER, SA. Relationship between dietary intake and coronary heart disease mortality: lipid research clinics prevalence follow-up study. J Clin Epidemiol 1996;49(2):211-6.

EUROASPIREGROUP. Clinical reality of coronary prevention guidelines: a comparison of EUROASPIRE I and II in nine countries. EUROASPIRE I and II Group. European Action on Secondary Prevention by Intervention to Reduce Events. Lancet 2001;357(9261):995-1001.

FINCKE, BG, MILLER, DR, SPIRO, A, 3RD. The interaction of patient perception of overmedication with drug compliance and side effects. J Gen Intern Med 1998;13(3):182-5.

FOSTER, KR, LUKASKI, HC. Whole-body impedance--what does it measure? Am J Clin Nutr 1996;64(3 Suppl):388-96.

FRANCH-ARCAS, G. The meaning of hypoalbuminaemia in clinical practice. Clin Nutr 2001;20(3):265-9.

FRANKENFIELD, DC, ROWE, WA, COONEY, RN, SMITH, JS, BECKER, D. Limits of body mass index to detect obesity and predict body composition. Nutrition 2001;17(1):26-30.

FRANZ, I-W. Umsetzungsempfehlung der Leitlinie Arterielle Hypertonie für die kardiologische Rehabilitation. Herzmedizin 2003;20(4).

FRICK, U, REHM, J. Konsistente Schätzung von Prävalenz, Inzidenz und krankheitsspezifischer Mortalität für Österreich: Koronare Herzkrankheiten (ICD10: I20 bis I25). 2011.

FRISCH, A, TOELLER, M, MÜLLER-WIELAND, D. Dietary Assessment Methods in Nutritional Epidemiology. Diabetologie und Stoffwechsel 2010;5(5):301-8.

FUENTES, F, LOPEZ-MIRANDA, J, SANCHEZ, E, ET AL. Mediterranean and low-fat diets improve endothelial function in hypercholesterolemic men. Ann Intern Med 2001;134(12):1115-9.

FUNG, TT, MALIK, V, REXRODE, KM, MANSON, JE, WILLETT, WC, HU, FB. Sweetened beverage consumption and risk of coronary heart disease in women. Am J Clin Nutr 2009;89(4):1037-42.

GAEDE, P, VEDEL, P, LARSEN, N, JENSEN, GV, PARVING, HH, PEDERSEN, O. Multifactorial intervention and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes. N Engl J Med 2003;348(5):383-93.

GANA, K, BAILLY, N, SAADA, Y, JOULAIN, M, ALAPHILIPPE, D. Does Life Satisfaction Change in Old Age: Results From an 8-Year Longitudinal Study. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci 2012.

GANDEK, B, WARE, JE, AARONSON, NK, ET AL. Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. International Quality of Life Assessment. J Clin Epidemiol 1998;51(11):1171-8.

GAYMU, J, SPRINGER, S. Living conditions and life satisfaction of older europeans living alone: A gender and cross-country analysis. . Ageing & Society 2010;30:1153-75.

GIBBONS, RJ, ABRAMS, J, CHATTERJEE, K, ET AL. ACC/AHA 2002 guideline update for the management of patients with chronic stable angina--summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on the Management of Patients With Chronic Stable Angina). Circulation 2003;107(1):149-58.

GIBBS, CR, JACKSON, G, LIP, GY. ABC of heart failure. Non-drug management. BMJ 2000;320(7231):366-9.

GORDON, CM, DEPETER, KC, FELDMAN, HA, GRACE, E, EMANS, SJ. Prevalence of vitamin D deficiency among healthy adolescents. Arch Pediatr Adolesc Med 2004;158(6):531-7.

GREGG, EW, CHENG, YJ, NARAYAN, KM, THOMPSON, TJ, WILLIAMSON, DF. The relative contributions of different levels of overweight and obesity to the increased prevalence of diabetes in the United States: 1976-2004. Prev Med 2007;45(5):348-52.

GROUP, HPSC. MRC/BHF Heart Protection Study of cholesterol lowering with simvastatin in 20,536 high-risk individuals: a randomised placebo-controlled trial. Lancet 2002;360(9326):7-22.

GRZYBEK, A, KLOSIEWICZ-LATOSZEK, L, TARGOSZ, U. Changes in the intake of vitamins and minerals by men and women with hyperlipidemia and overweight during dietetic treatment. Eur J Clin Nutr 2002;56(12):1162-8.

GUYTON, JR. Clinical assessment of atherosclerotic lesions: emerging from angiographic shadows. Circulation 2002;106(11):1308-9.

HALLSTROM, A, PRATT, CM, GREENE, HL, ET AL. Relations between heart failure, ejection fraction, arrhythmia suppression and mortality: analysis of the Cardiac Arrhythmia Suppression Trial. J Am Coll Cardiol 1995;25(6):1250-7.

HALTON, TL, WILLETT, WC, LIU, S, ET AL. Low-carbohydrate-diet score and the risk of coronary heart disease in women. N Engl J Med 2006;355(19):1991-2002.

HARRIS, JA, BENEDICT, FG. A biometric study of human metabolism in man. Carnegie Institution of Washington, Washington DC, USA 1919;Publication No. 279:266.

HARRIS, WS, PARK, Y, ISLEY, WL. Cardiovascular disease and long-chain omega-3 fatty acids. Curr Opin Lipidol 2003;14(1):9-14.

HAYDOCK, DA, HILL, GL. Impaired wound healing in surgical patients with varying degrees of malnutrition. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1986;10(6):550-4.

HELLERMANN, JP, JACOBSEN, SJ, GERSH, BJ, RODEHEFFER, RJ, REEDER, GS, ROGER, VL. Heart failure after myocardial infarction: a review. Am J Med 2002;113(4):324-30.

HEMINGWAY, H, MALIK, M, MARMOT, M. Social and psychosocial influences on sudden cardiac death, ventricular arrhythmia and cardiac autonomic function. Eur Heart J 2001;22(13):1082-101.

HENRY, CJ. Basal metabolic rate studies in humans: measurement and development of new equations. Public Health Nutr 2005;8(7A):1133-52.

HERNDON, JE, 2ND, FLEISHMAN, S, KORNBLITH, AB, KOSTY, M, GREEN, MR, HOLLAND, J. Is quality of life predictive of the survival of patients with advanced nonsmall cell lung carcinoma? Cancer 1999;85(2):333-40.

HERRMANN, FR, SAFRAN, C, LEVKOFF, SE, MINAKER, KL. Serum albumin level on admission as a predictor of death, length of stay, and readmission. Arch Intern Med 1992;152(1):125-30.

HEYMSFIELD, SB, BETHEL, RA, ANSLEY, JD, GIBBS, DM, FELNER, JM, NUTTER, DO. Cardiac abnormalities in cachectic patients before and during nutritional repletion. Am Heart J 1978;95(5):584-94.

HEYMSFIELD, SB, MATTHEWS, D. Body composition: research and clinical advances--1993 A.S.P.E.N. research workshop. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1994;18(2):91-103.

HIESMAYR, M, SCHINDLER, K, PERNICKA, E, ET AL. Decreased food intake is a risk factor for mortality in hospitalised patients: the NutritionDay survey 2006. Clin Nutr 2009;28(5):484-91.

HJERMANN, I, VELVE BYRE, K, HOLME, I, LEREN, P. Effect of diet and smoking intervention on the incidence of coronary heart disease. Report from the Oslo Study Group of a randomised trial in healthy men. Lancet 1981;2(8259):1303-10.

HOFFMANN, K, BOEING, H, DUFOUR, A, ET AL. Estimating the distribution of usual dietary intake by short-term measurements. Eur J Clin Nutr 2002;56 Suppl 2:53-62.

HOLAHAN, CK, HOLAHAN, CJ, VELASQUEZ, KE, NORTH, RJ. Longitudinal change in happiness during aging: the predictive role of positive expectancies. Int J Aging Hum Dev 2008;66(3):229-41.

HOLICK, MF, CHEN, TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. Am J Clin Nutr 2008;87(4):1080-6.

HOLICK, MF, MATSUOKA, LY, WORTSMAN, J. Age, vitamin D, and solar ultraviolet. Lancet 1989;2(8671):1104-5.

HOLST, M, YIFTER-LINDGREN, E, SUROWIAK, M, ET AL. Nutritional screening and risk factors in elderly hospitalized patients: association to clinical outcome? Scand J Caring Sci 2012.

HORWICH, TB, FONAROW, GC, HAMILTON, MA, MACLELLAN, WR, WOO, MA, TILLISCH, JH. The relationship between obesity and mortality in patients with heart failure. J Am Coll Cardiol 2001;38(3):789-95.

HU, FB, MANSON, JE, WILLETT, WC. Types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a critical review. J Am Coll Nutr 2001;20(1):5-19.

HU, FB, STAMPFER, MJ, MANSON, JE, ET AL. Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women. N Engl J Med 1997;337(21):1491-9.

HU, FB, WILLETT, WC. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. JAMA 2002;288(20):2569-78.

HUSSAIN, KM, KOGAN, A, ESTRADA, AQ, KOSTANDY, G, FOSCHI, A, DADKHAH, S. Referral pattern and outcome in men and women undergoing coronary artery bypass surgery--a critical review. Angiology 1998;49(4):243-50.

JAKOBSEN, MU, O'REILLY, EJ, HEITMANN, BL, ET AL. Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies. Am J Clin Nutr 2009;89(5):1425-32.

JENSEN, GL, MIRTALLO, J, COMPHER, C, ET AL. Adult starvation and disease-related malnutrition: a proposal for etiology-based diagnosis in the clinical practice setting from the International Consensus Guideline Committee. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2010;34(2):156-9.

JORDAN, J, BIRKENFELD, AL. Comment on: Vila et al. B-type natriuretic peptide modulates ghrelin, hunger, and satiety in healthy men. Diabetes 2012;61:2592-2596. Diabetes 2012;61(12):e22.

KANGASNIEMI, OP, BIANCARI, F, LUUKKONEN, J, ET AL. Preoperative C-reactive protein is predictive of long-term outcome after coronary artery bypass surgery. Eur J Cardiothorac Surg 2006;29(6):983-5.

KEYS, A. Indices of relative weight and obesity. Journal on Chronic Diseases, Oxford 1972;25(6).

KEYS, A. Coronary heart disease in seven countries. 1970. Nutrition 1997;13(3):250-2; discussion 49, 3.

KIEFER, I, PROCK, P, LAWRENCE, C, BAYER, P, KUNZE, M, RIEDER, A. Gender specific differences in dietary habits and changes in plasma micronutrient status following dietary supplementation. In: 1st World Congress on Men's Health, Vienna. 2001.

KIEFER, I, RATHMANNER, T, KUNZE, M. Eating and dieting differences in men and women. The Journal of men's health and gender 2005;2(2):194-205.

KIM, DH, SHIM, JK, HONG, SW, CHO, KR, KANG, SY, KWAK, YL. Predictive value of C-reactive protein for major postoperative complications following off-pump coronary artery bypass surgery: prospective and observational trial. Circ J 2009;73(5):872-7.

KLEIN, S. The myth of serum albumin as a measure of nutritional status. Gastroenterology 1990;99(6):1845-6.

KLEIN, S, KINNEY, J, JEEJEEBHOY, K, ET AL. Nutrition support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions. Summary of a conference sponsored by the National Institutes of Health, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, and American Society for Clinical Nutrition. Am J Clin Nutr 1997;66(3):683-706.

KONDRUP, J, ALLISON, SP, ELIA, M, VELLAS, B, PLAUTH, M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. Clin Nutr 2003a;22(4):415-21.

KONDRUP, J, RASMUSSEN, HH, HAMBERG, O, STANGA, Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. Clin Nutr 2003b;22(3):321-36.

KOTLER, DP, TIERNEY, AR, WANG, J, PIERSON, RN, JR. Magnitude of body-cell-mass depletion and the timing of death from wasting in AIDS. Am J Clin Nutr 1989;50(3):444-7.

KREMS, C, BAUCH, A, GÖTZ, A, AL., E. Methoden der Nationalen Verzehrsstudie II. Ernährungs Umschau 2006;52:44-50.

KROMHOUT, D, FESKENS, EJ, BOWLES, CH. The protective effect of a small amount of fish on coronary heart disease mortality in an elderly population. Int J Epidemiol 1995;24(2):340-5.

KUHN, C, HOLM, E, LEWELING, H, BARTH, HO, HAGMULLER, E. How are the main indicators of the nutritional state interrelated? Infusionstherapie 1990;17 Suppl 3:56.

KUSHI, LH, LEW, RA, STARE, FJ, ET AL. Diet and 20-year mortality from coronary heart disease. The Ireland-Boston Diet-Heart Study. N Engl J Med 1985;312(13):811-8.

KUSHNER, RF. Bioelectrical impedance analysis: a review of principles and applications. J Am Coll Nutr 1992;11(2):199-209.

KUSHNER, RF, KUNIGK, A, ALSPAUGH, M, ANDRONIS, PT, LEITCH, CA, SCHOELLER, DA. Validation of bioelectrical-impedance analysis as a measurement of change in body composition in obesity. Am J Clin Nutr 1990;52(2):219-23.

KYLE, UG, BOSAEUS, I, DE LORENZO, AD, ET AL. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. Clin Nutr 2004a;23(5):1226-43.

KYLE, UG, BOSAEUS, I, DE LORENZO, AD, ET AL. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. Clin Nutr 2004b;23(6):1430-53.

KYLE, UG, GENTON, L, KARSEGARD, L, SLOSMAN, DO, PICHARD, C. Single prediction equation for bioelectrical impedance analysis in adults aged 20--94 years. Nutrition 2001;17(3):248-53.

KYLE, UG, KOSSOVSKY, MP, KARSEGARD, VL, PICHARD, C. Comparison of tools for nutritional assessment and screening at hospital admission: a population study. Clin Nutr 2006;25(3):409-17.

KYLE, UG, MORABIA, A, SLOSMAN, DO, MENSI, N, UNGER, P, PICHARD, C. Contribution of body composition to nutritional assessment at hospital admission in 995 patients: a controlled population study. Br J Nutr 2001;86(6):725-31.

KYLE, UG, PICHARD, C, ROCHAT, T, SLOSMAN, DO, FITTING, JW, THIEBAUD, D. New bioelectrical impedance formula for patients with respiratory insufficiency: comparison to dual-energy X-ray absorptiometry. Eur Respir J 1998;12(4):960-6.

LANGOUCHE, L, VANDER PERRE, S, WOUTERS, PJ, D'HOORE, A, HANSEN, TK, VAN DEN BERGHE, G. Effect of intensive insulin therapy on insulin sensitivity in the critically ill. J Clin Endocrinol Metab 2007;92(10):3890-7.

LAROSA, JC. Poor compliance: the hidden risk factor. Curr Atheroscler Rep 2000;2(1):1-4.

LAUTZ, HU, SELBERG, O, KORBER, J, BURGER, M, MULLER, MJ. Protein-calorie malnutrition in liver cirrhosis. Clin Investig 1992;70(6):478-86.

LAWSON, JA, LAZARUS, R, KELLY, JJ. Prevalence and prognostic significance of malnutrition in chronic renal insufficiency. J Ren Nutr 2001;11(1):16-22.

LIBBY, P, RIDKER, PM, HANSSON, GK. Inflammation in atherosclerosis: from pathophysiology to practice. J Am Coll Cardiol 2009;54(23):2129-38.

LICHTENSTEIN, AH, APPEL, LJ, BRANDS, M, ET AL. Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. Circulation 2006;114(1):82-96.

LICHTENSTEIN, AH, AUSMAN, LM, JALBERT, SM, ET AL. Efficacy of a Therapeutic Lifestyle Change/Step 2 diet in moderately hypercholesterolemic middle-aged and elderly female and male subjects. J Lipid Res 2002;43(2):264-73.

LINSEISEN, J, WOLFRAM, G. Evidenzbasierte Leitlinie - Fettkonsum und Prävention ausgewählter ernährungsbedingter Krankheiten. Fettkonsum und Prävention der koronaren Herzkrankheit (KHK): Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., 2006.

LINSEISEN, J, WOLFRAM, G. Evidenzbasierte Leitlinie - Kohlenhydrate und Prävention ausgewählter ernährungsbedingter Erkrankungen. Kohlenhydratkonsum und Prävention der koronaren Herzkrankheit (KHK) 2011.

LIU, S, WILLETT, WC, STAMPFER, MJ, ET AL. A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women. Am J Clin Nutr 2000;71(6):1455-61.

LIVINGSTONE, MB, BLACK, AE. Markers of the validity of reported energy intake. J Nutr 2003;133 (suppl 3):895-920.

LUKASKI, HC. Biological indexes considered in the derivation of the bioelectrical impedance analysis. Am J Clin Nutr 1996;64:397-404.

LUNDBERG, L, JOHANNESSON, M, ISACSON, DG, BORGQUIST, L. The relationship between health-state utilities and the SF-12 in a general population. Med Decis Making 1999;19(2):128-40.

MACALLAN, DC, NOBLE, C, BALDWIN, C, ET AL. Energy expenditure and wasting in human immunodeficiency virus infection. N Engl J Med 1995;333(2):83-8.

MAG, M. MAG—guidelines for detection and management of malnutrition. British Association for Parenteral and Enteral Nutrition Redditch, UK: 2000.

MAGGA, J, MARTTILA, M, MANTYMAA, P, VUOLTEENAHO, O, RUSKOAHO, H. Brain natriuretic peptide in plasma, atria, and ventricles of vasopressin- and phenylephrine-infused conscious rats. Endocrinology 1994;134(6):2505-15.

MANNU, GS, ZAMAN, MJ, GUPTA, A, REHMAN, HU, MYINT, PK. Update on guidelines for management of hypercholesterolemia. Expert Rev Cardiovasc Ther 2012;10(10):1239-49.

MARTINEAU, J, BAUER, JD, ISENRING, E, COHEN, S. Malnutrition determined by the patient-generated subjective global assessment is associated with poor outcomes in acute stroke patients. Clin Nutr 2005;24(6):1073-7.

MCCULLOUGH, ML, FESKANICH, D, RIMM, EB, ET AL. Adherence to the Dietary Guidelines for Americans and risk of major chronic disease in men. Am J Clin Nutr 2000;72(5):1223-31.

MCGEE, DL, REED, DM, YANO, K, KAGAN, A, TILLOTSON, J. Ten-year incidence of coronary heart disease in the Honolulu Heart Program. Relationship to nutrient intake. Am J Epidemiol 1984;119(5):667-76.

MCWHIRTER, JP, PENNINGTON, CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. BMJ 1994;308(6934):945-8.

MEIRELES, MS, WAZLAWIK, E, BASTOS, JL, GARCIA, MF. Comparison between Nutritional Risk Tools and Parameters Derived from Bioelectrical Impedance Analysis with Subjective Global Assessment. J Acad Nutr Diet 2012;112(10):1543-9.

MENDEZ, MA, POPKIN, BM, BUCKLAND, G, ET AL. Alternative methods of accounting for underreporting and overreporting when measuring dietary intake-obesity relations. Am J Epidemiol 2011;173(4):448-58.

MENDEZ, MA, WYNTER, S, WILKS, R, FORRESTER, T. Under- and overreporting of energy is related to obesity, lifestyle factors and food group intakes in Jamaican adults. Public Health Nutr 2004;7(1):9-19.

MENSINK, GB, HAFTENBERGER, M, THAMM, M. Validity of DISHES 98, a computerised dietary history interview: energy and macronutrient intake. Eur J Clin Nutr 2001;55(6):409-17.

MENTE, A, DE KONING, L, SHANNON, HS, ANAND, SS. A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. Arch Intern Med 2009;169(7):659-69.

MESOTTEN, D, VAN DEN BERGHE, G. Clinical potential of insulin therapy in critically ill patients. Drugs 2003;63(7):625-36.

MIFFLIN, MD, ST JEOR, ST, HILL, LA, SCOTT, BJ, DAUGHERTY, SA, KOH, YO. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. Am J Clin Nutr 1990;51(2):241-7.

MONTAGNANI, M, MONTOMOLI, M, MULINARI, M, GUZZO, G, SCOPETANI, N, GENNARI, C. Relevance of hydration state of the fat free mass in estimating fat mass by body impedance analysis. Appl Radiat Isot 1998;49(5-6):499-500.

MOSCA, L, APPEL, LJ, BENJAMIN, EJ, ET AL. Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women. J Am Coll Cardiol 2004;43(5):900-21.

MOSER, M. Current recommendations for the treatment of hypertension: are they still valid? J Hypertens Suppl 2002;20(1):3-10.

MOSS, AJ, ZAREBA, W, HALL, WJ, ET AL. Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction. N Engl J Med 2002;346(12):877-83.

MOZAFFARIAN, D. Effects of dietary fats versus carbohydrates on coronary heart disease: a review of the evidence. Curr Atheroscler Rep 2005;7(6):435-45.

MOZAFFARIAN, D, MICHA, R, WALLACE, S. Effects on coronary heart disease of increasing polyunsaturated fat in place of saturated fat: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. PLoS Med 2010;7(3):e1000252.

MÜLLER, MJ. Ernährungsmedizinische Praxis. Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2007.

MULLER, MJ, BOSY-WESTPHAL, A, KLAUS, S, ET AL. World Health Organization equations have shortcomings for predicting resting energy expenditure in persons from a modern, affluent population: generation of a new reference standard from a retrospective analysis of a German database of resting energy expenditure. Am J Clin Nutr 2004;80(5):1379-90.

NABER, TH, SCHERMER, T, DE BREE, A, ET AL. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. Am J Clin Nutr 1997;66(5):1232-9.

NEWYORKHEARTASSOCIATION, CC. Nomenclature and Criteria for Diagnosis of Diseases of the Heart and Great Vessels. Little Brown and Company 1994;Ninth Edition 253-5.

NGUYEN, XM, LANE, J, SMITH, BR, NGUYEN, NT. Changes in inflammatory biomarkers across weight classes in a representative US population: a link between obesity and inflammation. J Gastrointest Surg 2009;13(7):1205-12.

NORMAN, K, PICHARD, C, LOCHS, H, PIRLICH, M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. Clin Nutr 2008;27(1):5-15.

OLTERSDORF, U. Methoden zur Erfassung des Ernährungsverhaltens. In Kappus W., Pudel, V. Richter, M. et al (Hrsg.): Möglichkeiten und Grenzen der Veränderung des Ernährungsverhaltens. Schriftreihe der AGEV 1981;Band 1:6-13.

ORNISH, D, BROWN, SE, SCHERWITZ, LW, ET AL. Can lifestyle changes reverse coronary heart disease? The Lifestyle Heart Trial. Lancet 1990;336(8708):129-33.

PACE, N, RATHBUN, EN. Studies on body composition III. The body water and chemically combined nitrogen content in relation to fat content. J Biol Chem 1945;158: :685–91.

PALMERINI, T, MARZOCCHI, A, MARROZZINI, C, ET AL. Preoperative C-reactive protein levels predict 9-month mortality after coronary artery bypass grafting surgery for the treatment of left main coronary artery stenosis. Eur J Cardiothorac Surg 2007;31(4):685-90.

PARK, DW, LEE, CW, YUN, SC, ET AL. Prognostic impact of preprocedural C reactive protein levels on 6-month angiographic and 1-year clinical outcomes after drug-eluting stent implantation. Heart 2007;93(9):1087-92.

PEACOCK, WF. Release of NPs results from cardiac wall stretch, ventricular dilation, or increased pressures from circulatory volume overload. The effects of NPs result in lowering blood volume and pressure. EMCREG-International, Emergency Medicine Cardiac Research and Education Group 2005;1:1-11.

PEARSON, TA, BLAIR, SN, DANIELS, SR, ET AL. AHA Guidelines for Primary Prevention of Cardiovascular Disease and Stroke: 2002 Update: Consensus Panel Guide to Comprehensive Risk Reduction for Adult Patients Without Coronary or Other Atherosclerotic Vascular Diseases. American Heart Association Science Advisory and Coordinating Committee. Circulation 2002;106(3):388-91.

PELIKAN, JM, RÖTHLIN, F, GANAHL, K. Comparative Report on Health Literacy in eight EU-member states. The European Health Literacy Project 2009-2012.

PERSSON, C, SJODEN, PO, GLIMELIUS, B. The Swedish version of the patient-generated subjective global assessment of nutritional status: gastrointestinal vs urological cancers. Clin Nutr 1999;18(2):71-7.

PICHARD, C, KYLE, UG, GREMION, G, GERBASE, M, SLOSMAN, DO. Body composition by x-ray absorptiometry and bioelectrical impedance in female runners. Med Sci Sports Exerc 1997;29(11):1527-34.

PIRLICH, M, LOCHS, H. Nutrition in the elderly. Best Pract Res Clin Gastroenterol 2001;15(6):869-84.

PIRLICH, M, SCHUTZ, T, NORMAN, K, ET AL. The German hospital malnutrition study. Clin Nutr 2006;25(4):563-72.

PIRLICH, M, SCHWENK, A, M.J., M. DGEM-Leitlinie Enterale Ernährung: Ernährungsstatus. Aktuel Ernährungsmed 2003;28(Supplement 1):10-25.

PIRLICH M, ST, GASTELL S, LOCHS H. Malnutrition affects long-term prognosis in hospitalized patients. Gastroenterology 2002;122(suppl 1): A 363.

PSATY, BM, MANOLIO, TA, KULLER, LH, ET AL. Incidence of and risk factors for atrial fibrillation in older adults. Circulation 1997;96:2455–61.

PUDEL, V. Das Check-List-Protokoll als einfache Methode zur Erfassung der Ernährungsgewohnheiten Adipöser. IntJVit NutRes 1974;44:246-57.

PUPIM, LB, KENT, P, IKIZLER, TA. Bioelectrical impedance analysis in dialysis patients. Miner Electrolyte Metab 1999;25(4-6):400-6.

QUÉTELET, A. Recherches sur le poids de l'homme aux diff erent âges. Nouveaux Memoires de l'Academie Royale des Sciences et Belle-Lettres de Bruxelles 7– A. Quételet: L'anthropométrie ou le mesure des differentes facultés de l'homme. Bruxelles: C. Muquardt 1871. 1832.

RESL, M, CLODI, M, NEUHOLD, S, ET AL. Serum uric acid is related to cardiovascular events and correlates with N-terminal pro-B-type natriuretic peptide and albuminuria in patients with diabetes mellitus. Diabet Med 2012;29(6):721-5.

RESL, M, NEUHOLD, S, RIEDL, M, ET AL. NT-proBNP and cardiac events in older diabetic patients. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2011;18(3):399-405.

ROBINSON, G, GOLDSTEIN, M, LEVINE, GM. Impact of nutritional status on DRG length of stay. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1987;11(1):49-51.

ROMERO-CORRAL, A, SOMERS, VK, SIERRA-JOHNSON, J, ET AL. Diagnostic performance of body mass index to detect obesity in patients with coronary artery disease. Eur Heart J 2007;28(17):2087-93.

ROMERO-CORRAL, A, SOMERS, VK, SIERRA-JOHNSON, J, ET AL. Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. Int J Obes (Lond) 2008;32(6):959-66.

ROUBENOFF, R, BAUMGARTNER, RN, HARRIS, TB, ET AL. Application of bioelectrical impedance analysis to elderly populations. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1997;52(3):M129-36.

ROUBENOFF, R, WALSMITH, J, LUNDGREN, N, SNYDMAN, L, DOLNIKOWSKI, GJ, ROBERTS, S. Low physical activity reduces total energy expenditure in women with rheumatoid arthritis: implications for dietary intake recommendations. Am J Clin Nutr 2002;76(4):774-9.

RUWALD, MH, GOETZE, JP, BECH, J, ET AL. NT-ProBNP Independently Predicts Long-Term Mortality in Patients Admitted for Coronary Angiography. Angiology 2012.

SACKS, FM, KATAN, M. Randomized clinical trials on the effects of dietary fat and carbohydrate on plasma lipoproteins and cardiovascular disease. Am J Med 2002;113 Suppl 9B:13S-24S.

SACKS, GS, DEARMAN, K, REPLOGLE, WH, CORA, VL, MEEKS, M, CANADA, T. Use of subjective global assessment to identify nutrition-associated complications and death in geriatric long-term care facility residents. J Am Coll Nutr 2000;19(5):570-7.

SCHINDLER, K, PERNICKA, E, LAVIANO, A, ET AL. How nutritional risk is assessed and managed in European hospitals: a survey of 21,007 patients findings from the 2007-2008 cross-sectional nutritionDay survey. Clin Nutr 2010;29(5):552-9.

SCHNEIDER, SM, VEYRES, P, PIVOT, X, ET AL. Malnutrition is an independent factor associated with nosocomial infections. Br J Nutr 2004;92(1):105-11.

SCHOFIELD, WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. Hum Nutr Clin Nutr 1985;39 Suppl 1:5-41.

SCHOLS, AM, SLANGEN, J, VOLOVICS, L, WOUTERS, EF. Weight loss is a reversible factor in the prognosis of chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med 1998;157(6 Pt 1):1791-7.

SCHULTES, B, ERNST, B, THURNHEER, M, SCHMID, S. Mikronährstoffstatus bei Menschen mit ausgeprägter Adipositas. Aktuel Ernaehrungsmed 2008;33:A1-4.

SCHULZE, MB, HU, FB. Primary prevention of diabetes: what can be done and how much can be prevented? Annu Rev Public Health 2005;26:445-67.

SCHÜTZ, T, PLAUTH, M. Subjective Global Assessment – eine Methode zur Erfassung des Ernährungszustandes. Aktuel Ernährungsmed 2005;30:43-8.

SDRINGOLA, S, NAKAGAWA, K, NAKAGAWA, Y, ET AL. Combined intense lifestyle and pharmacologic lipid treatment further reduce coronary events and myocardial perfusion abnormalities compared with usual-care cholesterol-lowering drugs in coronary artery disease. J Am Coll Cardiol 2003;41(2):263-72.

SEAL, CJ. Whole grains and CVD risk. Proc Nutr Soc 2006;65(1):24-34.

SELBERG, O, BOTTCHER, J, TUSCH, G, PICHLMAYR, R, HENKEL, E, MULLER, MJ. Identification of high- and low-risk patients before liver transplantation: a prospective cohort study of nutritional and metabolic parameters in 150 patients. Hepatology 1997;25(3):652-7.

SELBERG, O, SEL, S. The adjunctive value of routine biochemistry in nutritional assessment of hospitalized patients. Clin Nutr 2001;20(6):477-85.

SICHERT, W, OLTERSDORF, U, WINZEN, U, LEITZMANN, C. Ernährungs-erhebungsmethoden - Methoden zur Charakterisierung der Ernährung des Menschen. Ernährungs Umschau - Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten 1984;4.

SIMOPOULOS, AP, LEAF, A, SALEM, N, JR. Workshop statement on the essentiality of and recommended dietary intakes for Omega-6 and Omega-3 fatty acids. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids 2000;63(3):119-21.

SIRI-TARINO, PW, SUN, Q, HU, FB, KRAUSS, RM. Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. Am J Clin Nutr 2010;91(3):535-46.

SLIMANI, N, DEHARVENG, G, CHARRONDIE`RE, RU, VAN KAPPEL, AL, OCKE´, MC,, WELCH, A, LAGIOU, A, VAN LIERE, M, AGUDO, A, PALA, V, BRANDSTETTER, B,, ANDRE´N, C, STRIPP, C, VAN STAVEREN, WA & RIBOLI, E. Structure of the standardized computerized 24-hour diet recall interview used as reference method in the 22 centres participating in the EPIC project.Comput Methods Programs. Biomedicine 1999;58:251– 66.

SLIMANI, N, VALSTA, L. Perspectives of using the EPIC-SOFT programme in the context of pan-European nutritional monitoring surveys: methodological and practical implications. Eur J Clin Nutr 2002;56 Suppl 2:S63-74.

SOETERS, PB, SCHOLS, AM. Advances in understanding and assessing malnutrition. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2009;12(5):487-94.

STAMLER, J, SHEKELLE, R. Dietary cholesterol and human coronary heart disease. The epidemiologic evidence. Arch Pathol Lab Med 1988;112(10):1032-40.

STAMPFER, MJ, HU, FB, MANSON, JE, RIMM, EB, WILLETT, WC. Primary prevention of coronary heart disease in women through diet and lifestyle. N Engl J Med 2000;343(1):16-22.

STARY, HC, CHANDLER, AB, DINSMORE, RE, ET AL. A definition of advanced types of atherosclerotic lesions and a histological classification of atherosclerosis. A report from the Committee on Vascular Lesions of the Council on Arteriosclerosis, American Heart Association. Circulation 1995;92(5):1355-74.

STEINER, S, DORNER, TE, FODOR, JG, KUNZE, M, RIEDER, A. Blood pressure awareness in Austria: lessons from a 30 years horizon. Am J Hypertens 2011;24(4):408-14

STONE, AA, SCHWARTZ, JE, BRODERICK, JE, DEATON, A. A snapshot of the age distribution of psychological well-being in the United States. Proc Natl Acad Sci U S A 2010;107(22):9985-90. doi: 10.1073/pnas.1003744107.

STRAßBURG, A. Ernährungserhebungen Methoden und Instrumente. Ernährungsumschau 2008;10/08.

STRATTON, RJ, GREEN, CJ, ELIA, M. Disease-related malnutrition. An evidence-based approach to treatment. Wallingford, UK.: CAB International, 2003.

SULLIVAN, DH, SUN, S, WALLS, RC. Protein-energy undernutrition among elderly hospitalized patients: a prospective study. Jama 1999;281(21):2013-9.

SUOMINEN, MH, SANDELIN, E, SOINI, H, PITKALA, KH. How well do nurses recognize malnutrition in elderly patients? Eur J Clin Nutr 2009;63(2):292-6.

SZEKELY, A, NUSSMEIER, NA, MIAO, Y, ET AL. A multinational study of the influence of health-related quality of life on in-hospital outcome after coronary artery bypass graft surgery. Am Heart J 2011;161(6):1179-85 e2.

TANG, NL, CHUNG, ML, ELIA, M, ET AL. Total daily energy expenditure in wasted chronic obstructive pulmonary disease patients. Eur J Clin Nutr 2002;56(4):282-7.

THIES, F, GARRY, JM, YAQOOB, P, ET AL. Association of n-3 polyunsaturated fatty acids with stability of atherosclerotic plaques: a randomised controlled trial. Lancet 2003;361(9356):477-85.

UHL, A, SPRINGER, A. Studie über den Konsum von Alkohol und psychoaktiven Stoffen in Österreich unter Berücksichtigung problematischer Gebrauchsmuster - Repräsentativerhebung 1993/94. Datenband Bericht des LBISucht, Wien 1996.

VACCARINO, V, LIN, ZQ, KASL, SV, ET AL. Sex differences in health status after coronary artery bypass surgery. Circulation 2003;108(21):2642-7.

VAN DEN BERGHE, G, WOUTERS, P, WEEKERS, F, ET AL. Intensive insulin therapy in critically ill patients. N Engl J Med 2001;345(19):1359-67.

VAN GAAL, LF, MERTENS, IL, DE BLOCK, CE. Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease. Nature 2006;444(7121):875-80.

VAN HORN, L, MCCOIN, M, KRIS-ETHERTON, PM, ET AL. The evidence for dietary prevention and treatment of cardiovascular disease. J Am Diet Assoc 2008;108(2):287-331

VAN HORN, L, TIAN, L, NEUHOUSER, ML, ET AL. Dietary patterns are associated with disease risk among participants in the Women's Health Initiative Observational Study. J Nutr 2012;142(2):284-91.

VAN STRATEN, AH, SOLIMAN HAMAD, MA, VAN ZUNDERT, AJ, MARTENS, EJ, SCHONBERGER, JP, DE WOLF, AM. Preoperative C-reactive protein levels to predict early and late mortalities after coronary artery bypass surgery: eight years of follow-up. J Thorac Cardiovasc Surg 2009;138(4):954-8.

VAN VENROOIJ, LM, DE VOS, R, BORGMEIJER-HOELEN, MM, HAARING, C, DE MOL, BA. Preoperative unintended weight loss and low body mass index in relation to complications and length of stay after cardiac surgery. Am J Clin Nutr 2008;87(6):1656-61.

VAN VENROOIJ, LM, DE VOS, R, ZIJLSTRA, E, BORGMEIJER-HOELEN, MM, VAN LEEUWEN, PA, DE MOL, BA. The impact of low preoperative fat-free body mass on infections and length of stay after cardiac surgery: a prospective cohort study. J Thorac Cardiovasc Surg 2011;142(5):1263-9.

VAN VENROOIJ, LM, VERBERNE, HJ, DE VOS, R, BORGMEIJER-HOELEN, MM, VAN LEEUWEN, PA, DE MOL, BA. Postoperative loss of skeletal muscle mass, complications and quality of life in patients undergoing cardiac surgery. Nutrition 2012;28(1):40-5.

VANITALLIE, TB, YANG, MU, HEYMSFIELD, SB, FUNK, RC, BOILEAU, RA. Height-normalized indices of the body's fat-free mass and fat mass: potentially useful indicators of nutritional status. Am J Clin Nutr 1990;52(6):953-9.

VEEHOF, L, STEWART, R, HAAIJER-RUSKAMP, F, JONG, BM. The development of polypharmacy. A longitudinal study. Fam Pract 2000;17(3):261-7.

VILA, G, GRIMM, G, RESL, M, ET AL. B-type natriuretic peptide modulates ghrelin, hunger, and satiety in healthy men. Diabetes 2012;61(10):2592-6.

VISSER, M, BOUTER, LM, MCQUILLAN, GM, WENER, MH, HARRIS, TB. Elevated C-reactive protein levels in overweight and obese adults. JAMA 1999;282(22):2131-5.

VISSER, M, VAN VENROOIJ, LM, WANDERS, DC, ET AL. The bioelectrical impedance phase angle as an indicator of undernutrition and adverse clinical outcome in cardiac surgical patients. Clin Nutr 2012.

VOLATIER, JL, TURRINI, A, WELTEN, D. Some statistical aspects of food intake assessment. Eur J Clin Nutr 2002;56 Suppl 2:S46-52.

VOLPI, A, CAVALLI, A, TURATO, R, BARLERA, S, SANTORO, E, NEGRI, E. Incidence and short-term prognosis of late sustained ventricular tachycardia after myocardial infarction: results of the Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto Miocardico (GISSI-3) Data Base. Am Heart J 2001;142(1):87-92.

VOSS, S, CHARRONDIERE, UR, SLIMANI, N, AL., E. EPIC-SOFT – ein europäisches Computerprogramm für 24-Stunden-Erinnerungsprotokolle. Z Ernährungswiss 1998;37:227-33.

WAITZBERG, DL, CAIAFFA, WT, CORREIA, MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. Nutrition 2001;17(7-8):573-80.

WANG, J, ZHENG, Z, YANG, L, ZHANG, L, FAN, H, HU, S. High-sensitive C-reactive protein predicts outcome after coronary artery bypass. Asian Cardiovasc Thorac Ann 2012;20(5):525-33.

WARDLE, J. The assessment of obesity: theoretical background and practical advice. Behav Res Ther 1995;33(1):107-17.

WARE, J, JR., KOSINSKI, M, KELLER, SD. A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. Med Care 1996;34(3):220-33.

WATTS, GF, MANDALIA, S, BRUNT, JN, SLAVIN, BM, COLTART, DJ, LEWIS, B. Independent associations between plasma lipoprotein subfraction levels and the

course of coronary artery disease in the St. Thomas' Atherosclerosis Regression Study (STARS). Metabolism 1993;42(11):1461-7.

WEIJS, PJ. Validity of predictive equations for resting energy expenditure in US and Dutch overweight and obese class I and II adults aged 18-65 y. Am J Clin Nutr 2008;88(4):959-70.

WELSH, FK, FARMERY, SM, RAMSDEN, C, GUILLOU, PJ, REYNOLDS, JV. Reversible impairment in monocyte major histocompatibility complex class II expression in malnourished surgical patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1996;20(5):344-8.

WHELTON, SP, CHIN, A, XIN, X, HE, J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. Ann Intern Med 2002;136(7):493-503.

WHITBY, LG. Screening for disease: Definitions and criteria. Lancet 1974;2(7884):819-22.

WHO. 1999 World Health Organization-International Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension. Guidelines Subcommittee. J Hypertens 1999;17(2):151-83.

WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. World Health Organ Tech Rep Ser 2003;916:i-viii, 1-149.

WHO. Global health risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Switzerland: WHO, 2009:9-18.

WIJENDRAN, V, HAYES, KC. Dietary n-6 and n-3 fatty acid balance and cardiovascular health. Annu Rev Nutr 2004;24:597-615.

WILLETT, WC, DIETZ, WH, COLDITZ, GA. Guidelines for healthy weight. N Engl J Med 1999;341(6):427-34.

WMA. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 59th WMA General Assembly, Seoul, Korea, October. 2008.

WOLFRAM, G. Was sind und wie wirken ω-3-Fettsäuren? Struktur, Stoffwechsel und Wirkungsmechanismen von ω-3-Fettsäuren in der Prävention kardiovaskulärer Krankheiten. Ernährungs-Umschau 1997;44(36-41).

XIE, J, WU, EQ, ZHENG, ZJ, SULLIVAN, PW, ZHAN, L, LABARTHE, DR. Patient-reported health status in coronary heart disease in the United States: age, sex, racial, and ethnic differences. Circulation 2008;118(5):491-7.

YIN, WH, CHEN, JW, JEN, HL, ET AL. Independent prognostic value of elevated high-sensitivity C-reactive protein in chronic heart failure. Am Heart J 2004;147(5):931-8.

ZEBRACK, JS, ANDERSON, JL, MAYCOCK, CA, HORNE, BD, BAIR, TL, MUHLESTEIN, JB. Usefulness of high-sensitivity C-reactive protein in predicting long-term risk of death or acute myocardial infarction in patients with unstable or stable angina pectoris or acute myocardial infarction. Am J Cardiol 2002;89(2):145-9.

ZYRIAX, BC, SCHOEFFAUER, M, KLIPSTEIN-GROBUSCH, K, BOEING, H, WINDLER, E. Differential association of anthropometric parameters with coronary risk in women--data of the CORA study. Obes Facts 2011;4(5):358-64.

Internetquellen

AMERICANHEARTASSOCIATION, 2011
http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HeartFailure/AboutHeartFailure/Classes-of-Heart-Failure_UCM_306328_Article.jsp. (Zugriff 5.11.2012.)

DÖRHÖFER UND PIRLICH, 2007
BIA-Kompendium
http://www.data-input.de/_site/_data/pdf/komp_d_all.pdf. (Zugriff 4.11.2012).

EFSA, 2011
European Food Safety Authority
www.efsa.europa.eu (Zugriff 10.02.2013).

EFSA, 2013
European Food Safety Authority
www.efsa.europa.eu (Zugriff 12.03.2013).

EPI, 2007
Deutsche Gesellschaft für Epidemiologie
http://epi.dife.de/epidas/suche-epidas.php?ebene1=art&ebene2=Sch%C3%A4tzprotokolle (Zugriff 07.02.2013).

FRICK UND REHM, 2011
Konsistente Schätzung von Prävalenz, Inzidenz und krankheitsspezifischer Mortalität für Österreich: Koronare Herzkrankheiten (ICD10: I20 bis I25). 2011.
http://www.hauptverband.at/mediaDB/842572_BERICHT-KHK-Inzidenzprojekt-Endversion-Homepage.pdf (Zugriff 7.11.2012).

HTTP://WWW.SF-36.ORG/DEMOS/SF-12.HTML
SF12®-Health Survey Auswertung Demoversion
http://www.sf-36.org/demos/SF-12.html (Zugriff 11.01.2013).

MENSINK ET AL. 2007
EsKiMo-Studie
http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/378624/publicationFile/22097/EsKiMoStudie.pdf (Zugriff 4.11.2012).

NATIONALEVERZEHRSSTUDIE2, 2008
http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/NVS_ErgebnisberichtTeil2.pdf?__blob=publicationFile (Zugriff 09.02.2013).

STATISTIKAUSTRIA, 2012a
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/gesundheit/todesursachen/todesursachenausgewaehlte/index.html (Zugriff 14.02.2013).

STATISTIKAUSTRIA, 2012b
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/gesundheit/stationaere_aufenthalte/medizinische_leistungen/index.html (Zugriff 23.3.2013)

WWW.NUTRISCIENCE.DE
Nutri-Science GmbH
www.nutriscience.de (Zugriff 22.03.2013)

UTAHHEALTHSTATUSSURVEY, 2001
Utah Health Status Update: Medical Outcomes Study SF-12;
Utah Department of Health
http://health.utah.gov/opha/publications/hsu/0311_SF12.pdf
(Zugriff 16.01.2013).

WWW.CHARITE.DE
Charité Universitätsmedizin Berlin
www.charite.de (Zugriff 5.11.2012).

WWW.KIMCL.AT
Klinisches Institut für medizinische und chemische Labordiagnostik Wien
www.kimcl.at (Zugriff 6.11.2012).

WWW.NUTRITIONDAY.ORG
www.nutritionday.org (Zugriff: 2.11.2012).

WWW.RKI.DE
Robert Koch Institut Berlin
www.rki.de (Zugriff 9.10.2012)

10 LEBENSLAUF

UNIVERSITÄRE AUSBILDUNG

10/2010 – 03/2013	Masterstudium der Ernährungswissenschaften Universität Wien Zweig: Molekulare Ernährung
10/2006 – 06/2010	Bakkalaureatsstudium der Ernährungswissenschaften Universität Wien (Abschluss: Bakk.rer.nat)
10/2005 – 06/2006	Studium Humanmedizin Medizinische Universität Wien

SCHULBILDUNG

09/2000 – 06/2005	Höhere Lehranstalt für wirtschaftliche Berufe Abschluss: Berufsreifeprüfung
09/1996 – 06/2000	Hauptschule

BERUFSERFAHRUNG UND PRAKTIKA

10/2012 – 01/2013	Tutorium „Ernährungspraktikum“ Medizinische Universität Wien
06/2012 - 12/2012	Forschungsstipendium Brustkrebsforschung Medizinische Universität Wien Institut für klinische Pathologie
02/2012 – 05/2012	Forschung im Rahmen der Masterarbeit Herz-Thorax-Chirurgie/-Anästhesie Allgemeines Krankenhaus Wien
11/2011 – 02/2012	Praktikum Medizinische Universität Wien Klinische Abteilung für Endokrinologie und Stoffwechsel Universitätsklinik für Innere Medizin III
07/2011 – 09/2011	ERASMUS – Praktikum Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Potsdam-Rehbrücke Abteilung: Gastrointestinale Mikrobiologie
12/2009	Praktikum Lebensmitteluntersuchungsanstalt Wien (MA 38) Abteilung: Hygiene/Mikrobiologie

AUSLANDSAUFENTHALTE

07/2011 – 09/2011	ERASMUS - Praktikum Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Potsdam-Rehbrücke
09/2010 – 12/2010	ERASMUS-Auslandssemester University of Eastern Finland Kuopio (Finnland)

KOMPETENZEN

Sprachen:	Deutsch: Muttersprache Englisch: fließend (Wort und Schrift) Spanisch: Grundkenntnisse Französisch: Grundkenntnisse
EDV-Kenntnisse:	Microsoft Office Statistikprogramm SPSS Endnote Internet
Ernährungsspezifische Kenntnisse:	Bioelektrische Impedanzanalyse Ernährungserhebungsmethoden Subjective Global Assessment
Laborkenntnisse:	Real Time-PCR RNA-Aufreinigung aus Zellen und Gewebe cDNA-Synthese ELISA Gelelektrophorese SDS-PAGE DNA-/Proteinbestimmung Western-Blot Chemilumineszenzdetektion Enzymbestimmung Transketolase