Aus der Geriatrischen Klinik des St. Marien-Hospitals
Akademisches Lehrkrankenhaus für die Universität zu Köln
Chefarzt: Universitätsprofessor Dr. med. R.-J. Schulz

Evaluation der Ernährungstherapie in einer geriatrischen Klinik

Analyse von Effekt, Kosten und Nutzen der Ernährungstherapie
in einer Jahresbilanz

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Würde eines doctor rerum medicinalium
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität zu Köln

vorgelegt von
Michaela Noreik
aus Bad Nauheim

promoviert am 12. Dezember 2012

Aus der Geriatrischen Klinik des St. Marien-Hospitals
Akademisches Lehrkrankenhaus für die Universität zu Köln
Chefarzt: Universitätsprofessor Dr. med. R.-J. Schulz

Evaluation der Ernährungstherapie in einer geriatrischen Klinik

Analyse von Effekt, Kosten und Nutzen der Ernährungstherapie
in einer Jahresbilanz

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Würde eines doctor rerum medicinalium
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität zu Köln

vorgelegt von
Michaela Noreik
aus Bad Nauheim

promoviert am 12. Dezember 2012

Copyshop Digital Express, Köln
Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln 2012

Dekan: Universitätsprofessor Dr. med. Dr. h. c. Th. Krieg

1. Berichterstatterin/Berichterstatter: Universitätsprofessor Dr. med. R.-J. Schulz
2. Berichterstatterin/Berichterstatter: Frau Privatdozentin Dr. med. S. A. K. Stock

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe ich keine Unterstützungsleistungen erhalten.

Weitere Personen waren an der geistigen Herstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe einer Promotionsberaterin / eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertationsschrift stehen.

Die Dissertationsschrift wurde von mir bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Köln, den 12. Juli 2012 _____
Unterschrift der Doktorandin

Die dieser Arbeit zugrunde liegenden Daten sind von mir retrospektiv erhoben worden.

Die abrufbaren Patientendaten aus dem Krankenhaus-Informations-System wie die Verweildauer in der Akutgeriatrie, die Diagnosen, die Kliniken, das Alter, der registrierte Zeitaufwand, die Anzahl der Besuche, das Geschlecht sowie die Konsilanforderungen in 2009 und 2010 sind von Herrn Michael Hempe, Mitarbeiter des Controllings des St. Marien-Hospitals, bereitgestellt worden. Das Grouping der verschiedenen Diagnosen ist ebenfalls durch das Controlling erfolgt.

Die Übersicht der Umsatzzahlen für enterale und parenterale Ernährung sowie der Umsatz an Supplementen sind von der Zentralapotheke des Klinikverbundes bereitgestellt worden.

Die Kosten für einen Beköstigungstag sowie die Analyse der Sondennahrungsverteilung innerhalb des St. Marien-Hospitals sind durch die Küchenleitung, Herrn Achim Becker, zur Verfügung gestellt worden. Die Personalkosten sind von der Personalabteilung des St. Marien-Hospitals zur Verfügung gestellt worden.

Die Patienten- und Therapie-Daten sind von folgenden Personen ursprünglich erhoben worden und von mir aus dem ernährungstherapeutischen Bericht, der Patientenakte und dem Arztbrief erhoben worden: Die Kostform und die Ernährungstherapie sind nach einer ernährungstherapeutischen Anamnese durch zwei weitere Oecotrophologen und mich festgelegt worden. Der Barthel-Index, die Größe, das Gewicht, das m-MNA-Screening, das 3-Tage-Tellerprotokoll, die Flüssigkeitszufuhr, die Selbstständigkeit in der Nahrungszufuhr sowie die Orientierung sind durch das Pflegepersonal erhoben worden. Alle Laborwerte sind nach einer Blutabnahme durch das Pflegepersonal im Labor Wisplinghoff, Köln, analysiert und von diesen im Krankenhaus-Informationssystem zur Verfügung gestellt worden. Dr. Gressner, Mitarbeiter des Labors, hat mir Informationen zu den GOÄ-Preisen (Gebührenordnung für Ärzte) und Informationen zu den Analysemethoden der Laborwerte gegeben. Der Allgemein- und der Ernährungszustand laut Arzt sind durch den behandelnden Arzt festgestellt worden. Der Timed-Up-And-Go-Test sowie der Tinetti-Test sind bei Aufnahme und Entlassung durch den betreuenden Physiotherapeuten erhoben worden. Der Mini-Mental-State-Examination-Test ist durch den betreuenden Ergotherapeuten ermittelt worden.

Die statistischen Auswertungen sind mit Herrn Moritz Hahn, Mitarbeiter des Instituts für medizinische Statistik, besprochen worden.

Mein Dank geht in alle Himmelsrichtungen an Menschen, die mich fachlich und mental unterstütz haben und ohne die diese Arbeit kaum das geworden wäre, was sie jetzt ist.

Für das hilfreiche Feedback danke ich Mareike, Claudia G, Gabi und Christine. Für ihre mentale Unterstützung, wenn es turbulenter zuging, danke ich Claudia A, Mareike und Tim. Für ihre professionelle Unterstützung und die lehrreichen Gespräche danke ich Herrn Hahn vom Institut für medizinische Statistik der Universität zu Köln, Herrn Hempe des St. Marien-Hospitals und Dr. Gressner des Labors Wisplinghoff. Auch danke ich Prof. Schulz, der mir diese Arbeit ermöglicht hat, für seine Betreuung und sein Vertrauen in meine Arbeit. Natürlich danke ich auch meinen Eltern und meinen Geschwistern und all meinen guten Freunden, die dafür gesorgt haben, dass ich mich trotz langer Arbeitstage entspannen konnte. Ein großer Dank geht nach Hamburg zu Peter, der mich aufgebaut hat, wenn ich ein Arbeitstief hatte und mir mit kontinuierlicher Zuverlässigkeit zur Seite steht.

I Inhaltsverzeichnis

II Abkürzungsverzeichnis
Einleitung ... 1
1.1 Das Ernährungsteam im Krankenhaus ... 1
1.1.1 Häufigkeit von Ernährungsteams ... 2
1.1.2 Aufbau, Arbeitsbedingungen und Finanzierung von Ernährungsteams ... 2
1.1.3 Aufgaben von Ernährungsteams ... 2
1.1.4 Notwendigkeit von Ernährungsteams ... 3
1.2 Das Bewusstsein des Krankenhauspersonals in Bezug auf Ernährungstherapie ... 4
1.3 Kostenveränderungen durch Ernährungstherapie ... 5
1.4 Mangelernährung ... 5
1.4.1 Definition und Diagnosestellung der Mangelernährung ... 6
1.4.2 Ursachen und Folgen einer Mangelernährung ... 7
1.4.3 Prävalenz der Mangelernährung ... 9
1.4.4 Hilfsmittel zur Beurteilung des Ernährungszustandes ... 10
1.4.4.1 Mangelernährungs-Screening ... 10
1.4.4.2 Dokumentation der Nahrungszufuhr ... 10
1.4.4.3 Risikonährstoffe im Alter ... 11
1.4.4.3.1 Vitamin B12 ... 11
1.4.4.3.2 Folat ... 14
1.4.4.3.3 Calcium ... 16
1.4.4.3.4 Vitamin D ... 18
1.4.4.4 Albumin und Präalbumin ... 21
1.4.5 Therapie der Mangelernährung ... 22
1.5 Übergewicht ... 23
1.5.1 Definition und Diagnose von Übergewicht ... 23
1.5.2 Ursachen von Übergewicht und Adipositas ... 23
1.5.3 Folgen von Übergewicht ... 24
1.5.4 Prävalenz von Übergewicht ... 24
1.5.5 Therapie von Übergewicht ... 25
1.5.6 Besonderheiten von Übergewicht im Alter ... 25
1.6 Fragestellungen und Ziel dieser Arbeit ... 27
2 Methodik ... 28
2.1 Merkmale der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten ... 29
2.1.1 Erhebung der medizinische Merkmale ... 29
2.1.1.1 Beurteilung des Allgemeinzustandes durch den Arzt ... 29
2.1.1.2 Medikamente und Mikronährstoffsupplemente ... 29

2.1.2 Erhebung des Ernährungszustandes ... 30
2.1.2.1 Hilfestellung bei der Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr ... 30
2.1.2.2 Body-Mass-Index ... 30
2.1.2.3 Ernährungszustand laut modifiziertem Mini-Nutritional-Assessment ... 31
2.1.2.4 Beurteilung des Ernährungszustandes durch den Arzt ... 31
2.1.2.5 Nahrungszufuhr ... 31
2.1.2.6 Laborwerte ... 32
2.1.3 Erhebung der Ernährungstherapie ... 34
2.1.3.1 Grund für und Anzahl von Konsilanforderungen ... 34
2.1.3.2 Verordnete Kostform ... 34
2.2 Veränderungen im ärztlichen Bereich ... 35
2.2.1 Kosten für die Erhebung und Veränderungen in der Supplementierung von Risikonährstoffen ... 35
2.2.2 Kosten für und Veränderung im Verordnungsverhalten von Mikronährstoffsupplementen ... 35
2.2.3 Übernahme von Kodierempfehlungen ... 36
2.2.4 Kodierung von ernährungsrelevanten Diagnosen ... 36
2.3 Veränderungen im Pflegebereich ... 37
2.4 Veränderungen im Verpflegungsbereich ... 38
2.5 Veränderungen in den mit der Ernährungstherapie assoziierten Kosten ... 38
2.6 Mehrerlös durch Kodierung von Mangelernährung, Schulung und mögliche Kosteneinsparungen ... 38
2.7 Effekt der Ernährungstherapie ... 39
2.7.1 Orientierung ... 40
2.7.2 Mini-Mental-Status-Test ... 40
2.7.3 Glomeruläre Filtrationsrate ... 40
2.7.4 Selbstständigkeit und Mobilität ... 40
2.7.4.1 Barthel-Index ... 41
2.7.4.2 Timed-Up-And-Go-Test ... 41
2.7.4.3 Tinetti-Test ... 42
2.8 Statistik ... 42
3 Ergebnisse ... 43
3.1 Deskription der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten ... 43
3.1.1 Medizinische Merkmale der betreuten Patienten ... 43
3.1.1.1 Allgemeinzustand der betreuten Patienten laut Arzt ... 44
3.1.1.2 Medikamente und Supplemente der betreuten Patienten ... 44
3.1.2 Ernährungszustand der betreuten Patienten ... 45
3.1.2.1 Hilfebedürftigkeit bei der Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr ... 45

3.1.2.2 BMI der betreuten Patienten 45
3.1.2.3 Ernährungszustand der betreuten Patienten laut m-MNA 45
3.1.2.4 Ernährungszustand der betreuten Patienten laut Arzt 46
3.1.2.5 Nahrungszufuhr laut Tellerprotokoll 46
3.1.2.6 Ernährungsrelevante Laborwerte der betreuten Patienten 47
3.1.3 Ernährungstherapie der betreuten Patienten 49
3.1.3.1 Konsilanforderungen 49
3.1.3.2 Kostform der betreuten Patienten 50
3.2 Veränderungen im ärztlichen Bereich 51
3.2.1 Kosten für die Integrierung der Risikonährstoffe im Alter in das Aufnahme-labor .. 51
3.2.2 Verordnung von Supplementen bei Patienten mit einem verminderten Spiegel eines Risikonährstoffes 52
3.2.3 Kosten für Mikronährstoffsupplemente 53
3.2.4 Veränderungen im Verordnungsverhalten der Ärzte in Bezug auf Mikronährstoffsupplemente 54
3.2.5 Kosten für parenterale Nährlösungen 55
3.2.6 Übernahme von Kodierempfehlungen 56
3.2.7 Kodierung von ernährungsrelevanten Diagnosen 56
3.3 Veränderungen im Pflegebereich 57
3.3.1 Durchführung der Wiegungen des Körpergewichtes 57
3.3.2 Erstellung von Tellerprotokollen 57
3.3.3 Veränderung in der Anzahl der Anforderungen 58
3.3.4 Anteil der Anforderungen des Ernährungsteams bei Patienten mit Diabetes mellitus 58
3.4 Veränderungen im Verpflegungsbereich 58
3.4.1 Kosten für die Speisenzubereitung 58
3.4.2 Kosten für Trinknahrung 58
3.4.3 Kosten für klinische enterale Ernährung 59
3.5 Veränderungen in den mit der Ernährungstherapie assoziierten Kosten 59
3.5.1 Personalkosten 59
3.5.2 Gesamtkosten 59
3.6 Veränderungen im Erlös und mögliche Kosteneinsparung 60
3.6.1 Kodierung von Mangelernährung und Schulung 60
3.6.2 Kosteneinsparung durch eine kürzere Verweildauer 61
3.7 Effekt der Ernährungstherapie 61
3.7.1 Effekt der hochkalorischen Kost bei mangelernährten Patienten 61
3.7.2 Effekt der Reduktionskost bei übergewichtigen Patienten 65
4 Diskussion 70
4.1 Charakteristika der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten 70

4.1.1 Medizinische Merkmale der betreuten Patienten 71
4.1.2 Ernährungszustand der betreuten Patienten 71
4.1.3 Konsilanforderungen und Ernährungstherapie der betreuten Patienten 77
4.2 Veränderungen im ärztlichen Bereich 78
4.3 Veränderungen im Pflegebereich 82
4.4 Veränderungen im Verpflegungsbereich 83
4.5 Kostenveränderungen im Bereich der ernährungstherapeutischen Betreuung von 2008 bis 2010 84
4.6 Veränderungen im Erlös und Kosteneinsparungen 85
4.7 Effekt der Ernährungstherapie 87
4.7.1 Effekt der hochkalorischen Kost bei mangelernährten Patienten 87
4.7.2 Effekt der Reduktionskost bei übergewichtigen Patienten 89
4.8 Kritische Punkte der Arbeit 91
4.9 Aussicht 92
5 Zusammenfassung 94
6 Literaturverzeichnis 97
7 Vorabveröffentlichung von Ergebnissen 119
8. Anhang 120
8.1 Tabellenverzeichnis 120
8.2 Abbildungsverzeichnis 121
8.3 Ablauf der Ernährungstherapie am St. Marien-Hospital 122
8 Lebenslauf 123

II Abkürzungsverzeichnis

ADL	Activities of Daily Living, Aktivitäten des täglichen Lebens
ASPEN	Amerikanische Gesellschaft für klinische Ernährung
BI	Barthel-Index
BMI	Body-Mass-Index
CCL	Clinical Complexity Level, klinischer Komplexitätsgrad
CEPTON	Eine Strategie-Beratungs-Gesellschaft
CRP	C-reaktives Protein
D-A-CH-Referenzwerte	Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr in Deutschland, Österreich und der Schweiz
DGE	Deutschen Gesellschaft für Ernährung
DGEM	Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin
DNQP	Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege
DRG	Diagnosis Related Groups, diagnosebezogene Fallgruppen
DXA-Messung	Dual-Röntgen-Absorptiometrie-Messung
ErnSTES	Ernährung von Senioren in stationären Einrichtungen
ESPEN	European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
GFR	Glomeruläre Filtrationsrate
GOÄ	Gebührenordnung für Ärzte
Hb	Hämoglobin
HCl	Chlorwasserstoff, in diesem Zusammenhang Magensäure
HDL-Cholesterin	High Density Lipoprotein
HoloTC	Holotranscobalamin
ICD	Internationale Klassifikation der Krankheiten
IE	Internationale Einheit(en)
IMSIE	Institut für medizinische Statistik
KIS	Krankenhausinformationssystem
LASA	Longitudinal Aging Study Amsterdam
LOAEL	Lowest observed adverse effect level
LSF	Lichtschutzfaktor
MCH	Mittleres korpuskuläres Hämoglobin
MCV	Mittleres korpuskuläres Volumen
MMA	Methylmalonsäure

MMACHC-Gen	Methylmalonic aciduria and homocystinuria type C protein-Gen
m-MNA	Modifiziertes Mini Nutritional Assessment
MMST	Mini-Mental-Status-Test
MNA	Mini Nutritional Assessment
MUST	Malnutrition Universal Screening Tool
NHANES III	National Health and Nutrition Examination Survey
NRI	Nutritional Risk Index
NRS	Nutritional Risk Screening
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PPI	Protonenpumpeninhibitor
PROKER	Projektgruppe klinische Ernährung
SGA	Subjective Global Assessment
SPSS	Statistikprogramm
TUG	Timed-up-and-go-Test
UL	Tolerable Upper Intake Level
Vit.	Vitamin
WHO	Weltgesundheitsorganisation

Einleitung

Laut Konsensusdefinition der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie, der Deutschen Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie und der Bundesarbeitsgemeinschaft Geriatrischer Einrichtungen ist der geriatrische Patient gekennzeichnet durch eine geriatrietypische Multimorbidität und ein höheres Lebensalter von überwiegend 70 Jahren oder älter. Die geriatrietypische Multimorbidität ist vorrangig zu sehen vor dem kalendarischen Alter. Weiterhin werden auch Patienten mit einem Alter von über 80 Jahren als geriatrisch bezeichnet, die eine alterstypisch erhöhte Vulnerabilität aufweisen, z. B. wegen des Auftretens von Komplikationen und Folgeerkrankungen, der Gefahr der Chronifizierung sowie des erhöhten Risikos eines Verlustes der Autonomie mit Verschlechterung des Selbsthilfestatus [63].

Durch den Fortschritt in der medizinischen Versorgung, der Hygiene, der Ernährung und der Wohnsituation, den verbesserten Arbeitsbedingungen und durch den gesteigerten Wohlstand steigt die Lebenserwartung in Deutschland an. Lag die Lebenserwartung für Frauen beispielsweise in den Jahren 1949/51 bei 68,5 Jahren, ist sie bis 2007/09 auf 82,5 Jahre angestiegen [280]. Seit einigen Jahren wird kontrovers diskutiert, ob der demografische Wandel gleichzeitig mit einer Kostenexplosion im Gesundheitssystem verbunden ist. In einer Untersuchung des Statistischen Bundesamtes wird festgestellt, dass der demografische Wandel wahrscheinlich nicht zu einer Kostenexplosion führen wird. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass der Kostenanteil im Alter zwar anwachsen wird, aber weder die Behandlungs- noch die Sterbekosten im Krankenhaus „explosionsartig“ ansteigen werden [206]. Dies bestätigen die Daten des Versorgungs-Reports 2012 der AOK [105]. Dennoch fällt fast die Hälfte der in 2008 entstandenen Krankheitskosten auf die über 65jährigen, die ein Fünftel der deutschen Bevölkerung darstellen. Liegen die Kosten bei unter 65jährigen noch bei durchschnittlich 3.100 €, steigen sie bei den 65 bis 84jährigen auf 6.520 € und ab dem 85. Lebensjahr auf 14.840 € im Jahr an [206]. Diese Daten legen nahe, dass die Geriatrie und die Betreuung geriatrischer Patienten in den kommenden Jahren eine immer größere Rolle spielen wird.

1.1 Das Ernährungsteam im Krankenhaus

Seit wann es Ernährungsteams im Krankenhaus gibt, ist unklar. Die Geschichte der klinischen bzw. künstlichen Ernährung beginnt wahrscheinlich mit der ersten dokumentierten Gabe einer parenteralen Nährlösung im Jahr 1968 [308]. Einige Jahre später stel-

len verschiedene Autoren fest, dass ein Team-Ansatz in der parenteralen Ernährung die Qualität der Versorgung verbessern kann [271, 293].

Im Gegensatz zur klinischen Ernährung reicht die Geschichte der Diätetik zurück bis in die Antike, in der schon Hippokrates Empfehlungen zur Ernährung gegeben hat. In Deutschland begann in den 1920er Jahren durch die Ausbildung von Diätschwestern die Geschichte der Professionalisierung der Ernährungstherapie im Krankenhaus.

1.1.1 Häufigkeit von Ernährungsteams

Der Anteil an Krankenhäusern mit einem Ernährungsteam lag in Deutschland im Jahr 1999 bei 2,3 % (n = 47) [268]. Bis 2005 stieg der Anteil auf 2,8 % an [267]. In anderen Ländern ist dieser Anteil wesentlich höher. In den USA wurde bspw. im Jahr 2010 in einer Befragung von 698 Mitgliedern der Amerikanischen Gesellschaft für klinische Ernährung (ASPEN) von 42 % der Befragten angegeben, dass es in ihrer Organisation ein Ernährungsteam geben würde [1]. In Großbritannien arbeitete bereits im Jahr 1995 in 37,3 % der Krankenhäuser [218] und in Österreich im Jahr 2003 in 45 % aller größeren Kliniken [296] ein Ernährungsteam.

1.1.2 Aufbau, Arbeitsbedingungen und Finanzierung von Ernährungsteams

Der Anteil der in einem Ernährungsteam arbeitenden Ärzte, die alleinig für die Ernährungstherapie beschäftigten sind, lag 2005 in Deutschland bei 12 %, der Anteil an Pflegekräften und Diätassistenten bei 46 %. Häufig werden die Mitglieder eines Ernährungsteams durch Drittmittel finanziert (Ärzte zu 91 %, Pflegemitarbeiter zu 32 %, Diätassistenten zu 17 %) und die Arbeit zusätzlich zur Routine geleistet [267]. Im Jahr 1999/2000 betreuten Ernährungsteams in Deutschland mit im Durchschnitt 1 – 2 Ärzten, 2 Schwestern und 2 Diätassistenten zwischen 185 und 444 Patienten [316].

1.1.3 Aufgaben von Ernährungsteams

Laut der Projektgruppe klinische Ernährung (PROKER) umfassen die Aufgaben eines Ernährungsteams die Erfassung des Ernährungsstatus (initial und fortlaufend), die Entwicklung, die Implementierung, das Monitoring, die Evaluierung und die Modifikation von Diätplänen, die Verordnung, die Durchführung und die Überwachung der klinischen Ernährung (parenteral, enteral), die Verordnung, die Durchführung und die Überwachung der Heimernährung (parenteral, enteral), die Schulung von Patienten und Angehörigen sowie den Konsiliardienst [285]. Tatsächlich befassen sich Ernährungsteams in Deutschland hauptsächlich mit dem Erstellen von Ernährungsregimen (100 %),

Schulungen (87 %) und dem Monitoren der Ernährungstherapie (92 %). Der Aufgabenbereich von Ernährungsteams in Deutschland, Österreich und der Schweiz umfasst vorwiegend die enterale und parenterale Ernährung [267], in Deutschland mit dem Schwerpunkt auf Tumoren, Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes und neurologischen Schluckstörungen [316].

1.1.4 Notwendigkeit von Ernährungsteams

Ein gesunder Lebensstil, zu dem auch eine vollwertige Ernährung zählt, ist in der Prävention verschiedener Erkrankungen wichtig. So kann eine ausgewogene Ernährung bspw. auch bei älteren Menschen in der Regulierung des Blutdrucks das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen [9] und eine angemessene Kalorienzufuhr das Risiko für verschiedene Krebserkrankungen [240] senken. Auch auf die Entwicklung einer Alzheimer Demenz hat eine ausgewogene Ernährung einen günstigen Einfluss [241]. Eine unausgewogene Ernährung wiederum ist neben geringer körperlicher Aktivität, Rauchen, Alkoholkonsum und unregelmäßiger Einnahme von Medikamenten der wichtigste beeinflussbare Parameter für gesundes Altern [219]. Somit stellen Ernährungsinterventionen einen hocheffizienten Bestandteil der Strategie zur Senkung der mit Unter- und Überernährung verbundenen Krankheitsbelastung dar [54].

Nicht nur in der Primärprävention hat die Ernährung einen positiven Effekt, sondern auch in der Unterstützung der Therapie verschiedener Erkrankungen. Beispielsweise sind die Vorteile der Sicherstellung einer adäquaten klinischen Ernährung bei Patienten einer Intensivstation durch Meta-Analysen belegt [120]. Auch konnte gezeigt werden, dass eine durch ein Ernährungsteam betreute enterale Ernährungstherapie die Liegezeit verkürzt und die Mortalität sowie die Häufigkeit einer Wiederaufnahme in ein Krankenhaus senkt [109].

Der Effekt einer professionellen Beratung durch eine Ernährungsfachkraft bei der Behandlung einer Mangelernährung ist von überragender Wichtigkeit [250]. Verschiedene Studien zeigen einen positiven Effekt der individuellen Betreuung durch eine Ernährungsfachkraft auf den Gewichtsverlauf [89, 106], die Lebensqualität [106, 235], auf Komplikationen [202] und die Mortalität [72, 80]. Deshalb empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM), in allen Krankenhäusern ein Ernährungsteam zu etablieren, um die Effektivität und Effizienz der Durchführung der Ernährungstherapie zu verbessern [226]. Denn ein umfassendes medizinisch-geriatrisches Konzept zur Versorgung älterer Menschen muss die Ernährung mit einschließen [21].

1.2 Das Bewusstsein des Krankenhauspersonals in Bezug auf Ernährungstherapie

Der Aufgabenbereich der Pflegefachkräfte in Bezug auf die Ernährung des Patienten ist sehr breit gefächert und reicht von der Erfassung der Ernährungssituation mittels Screening bzw. Assessment über das Schnittstellenmanagement mit Anregung von therapeutischen Maßnahmen bis hin zum Anreichen von Mahlzeiten und Zusatznahrung. Eine weitere Aufgabe ist das Setzen von sensorischen Anreizen auch bei vollständiger enteraler bzw. parenteraler Ernährung, wenn dies möglich ist [155, 256]. Durch einen immer größeren Verantwortungsbereich des Pflegepersonals in der medizinischen Diagnostik und Behandlung fallen jedoch hauswirtschaftliche Aufgaben wie Speisenzubereitung u. ä. häufig aus dem Aufgabenbereich [256]. Hinzu kommt, dass die Ernährung für viele Pflegende einen niedrigeren Stellenwert hat als andere pflegerische Tätigkeiten [312] und seit DRG-Einführung Pflegekräfte immer häufiger keine Unterstützung beim der Nahrungszufuhr geben können [92].

Hankey et al. haben bei einer Untersuchung mit 2 290 Angestellten aus dem Gesundheitsbereich (Pflegepersonal, Ärzte, Diätassistenten) festgestellt, dass einiges Wissen im Bereich des Gewichtsmanagements und der entsprechenden Ernährung vorhanden ist, jedoch das Personal häufig nicht weiß, wie dieses in Empfehlungen umzusetzen ist [107]. In einer Befragung von 4 512 Ärzten und Pflegefachkräften in den Fachbereichen Gastroenterologie und Innere Medizin in Dänemark, Norwegen und Schweden geben 46 % der Mitarbeiter der Gastroenterologie und 48 % der Inneren Medizin an, ein unzureichendes Wissen in Bezug auf klinische Ernährung zu haben. Als Grund hierfür wird von 42 % der Internisten und 32 % der Gastroenterologen mangelndes Interesse angegeben [141].

Obwohl in einer Untersuchung von Saeglitz et al. bei einem Drittel der Patienten eine Mangelernährung festgestellt wird, erfolgte lediglich bei 6 % der Patienten ein Vermerk in der Akte und bei 8 % eine Intervention [252]. Als Gründe für fehlende Konsequenzen nach einem Mangelernährungs-Assessment werden ungeklärte Verantwortlichkeiten, mangelndes Bewusstsein und mangelnde Kenntnisse angenommen [178, 189, 194].

Zur Verbesserung der ernährungstherapeutischen Versorgung von Patienten wurde der DNQP Pflegestandard (Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege) ‚Ernährungsmanagement zur Sicherstellung und Förderung der oralen Ernährung in der Pflege' entwickelt [64]. Da in der Pflegeausbildung und dem medizinischen Studium das Ernährungswissen inadäquat ist, wird eine Integrierung der Ernährungsthe-

rapie in deren Curricula empfohlen [196]. Zusätzlich scheint die Anstellung einer Ernährungsfachkraft sinnvoll, da Ärzte und Pflegepersonal, denen eine Ernährungsfachperson zur Verfügung steht, einen stärkeren Fokus auf die klinische Ernährung haben [291].

1.3 Kostenveränderungen durch Ernährungstherapie

Die wenigen bisherigen Studien zu den Kosten der Ernährungstherapie beziehen sich auf spezielle Therapien, in den meisten Fällen auf die Kosten-Nutzen-Rechnung bei Patienten mit enteraler oder parenteraler Ernährung [97, 151, 262, 304] oder Patienten mit Mangelernährung [158, 201, 205].

Kruizenga et al. zeigen bspw. in einer Untersuchung mit 297 Probanden in einer Klinik für Innere Medizin und Chirurgie, dass die frühzeitige Feststellung einer Mangelernährung mittels Screening und die darauffolgende Intervention mit einem Kosteneinsatz von 76 € und eine Krankenhausverweildauerverkürzung von einem Tag verbunden ist [158]. Neelemaat et al. zeigen in einer Studie mit 210 mangelernährten Patienten, dass die Ernährungstherapie funktionelle Einschränkungen vermindert ohne jedoch extra Kosten zu generieren [201]. Werden die Kosten in Relation zu der Verbesserung der Lebensqualität gesetzt, ist eine Ernährungsberatung und eine zusätzliche Gabe von Trinksupplementen bei Patienten mit Mangelernährung kosteneffektiv [205].

1.4 Mangelernährung

Vor Jahren noch hat man eine Mangelernährung vorwiegend mit Entwicklungsländern verbunden. Seit etwa 30 Jahren wächst jedoch das Bewusstsein, dass ein schlechter Ernährungszustand auch in den Krankenhäusern der Industrieländer ein Problem darstellt [122, 307]. Besonders in Anbetracht der mit dem Alter verbundenen sinkenden kompensatorischen Fähigkeiten [195] ist eine rasche Intervention bei einer Mängelernährung im Alter besonders wichtig. Auch sollte ein Gewichtsverlust möglichst vermieden werden, da bei älteren Menschen bei einer Gewichtsschwankung von > 3 % die Veränderung der Fettmasse größer ist als die der fettfreien Masse. Bei einer Gewichtszunahme wird jedoch mehr Fett als fettfreie Masse wieder aufgebaut [203]. Neben der Mangelernährung, auf die im Folgenden ausführlich eingegangen wird, gibt es weiteren im Alter häufig auftretenden Syndromen wie Sarkopenie, Kachexie und Frailty. Eine Sarkopenie beschreibt einen fortgeschrittenen Verlust an Muskelmasse [246] bzw. nach neuerer Definition einen Verlust an Muskelmasse und Muskelkraft [52, 248]. Kachexie hingegen wird definiert als ein komplexes metabolisches Syndrom, das mit Krankheiten assoziiert ist und von Nahrungsmangel, alters- und depressionsbedingter Abnahme der

Muskelmasse sowie Schilddrüsenüberfunktion zu unterscheiden ist [77]. Die als Frailty bezeichneten Gebrechlichkeit besteht, wenn drei der folgenden fünf Symptome gleichzeitig auftreten: Ein ungewollter Gewichtsverlust von > 5 kg/Jahr, eine allgemeine Erschöpfung, eine Schwäche bzw. eine Abnahme der groben Kraft (Handkraft), langsame Gehgeschwindigkeit und/oder niedriges physisches Aktivitätslevel [90]. Da sich die Syndrome Mangelernährung, Sarkopenie, Kachexie und Gebrechlichkeit teilweise überlagern, ist eine Abgrenzung erschwert. Eine vergleichende Übersicht der Diagnosekriterien ist in Tabelle 1.1 dargestellt.

Tabelle 0.1 Vergleich der Diagnoseempfehlung Mangelernährung mit anderen mit dem Alter verbundenen Syndromen

	Sarkopenie [52]*	**Präkachexie** [198]*	**Kachexie Tumor-kachexie** [77, 79]*	**Frailty** [90]*	**Mangel-ernäh-rung** [226]*
Muskelmasse	↓		↓		↓
Muskelmasse-Index			↓		
Muskelkraft	↓		↓	↓	
Funktionalität	↓			↓	
Fatigue / allg. Erschöpfung			√	√	
Gewicht		↓	↓	↓	↓
Appetit		↓	↓		
Chronische Erkrankung		√			
Entzündungs-parameter		↑	↑		
Anämie			√		
Albuminspiegel			↓		
Mikronährstoffe					↓

*ein oder mehrere dieser Parameter ↓ vermindert, ↑ erhöht, √ diagnostiziert

1.4.1 Definition und Diagnosestellung der Mangelernährung

In der deutschsprachigen Literatur werden die verschiedenen Begriffe Mangelernährung, Malnutrition und Fehlernährung synonym oder überschneidend verwendet. Auch werden gleiche Begriffe z. T. unterschiedlich interpretiert. Ein verbindlicher Konsens zur Begriffsbestimmung existiert bis heute nicht. Auch bestehen aktuell keine allgemein anerkannten Diagnosekriterien für eine Mangelernährung [20]. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) definiert eine Mangelernährung über a) einen Gewichtsverlust von entweder > 10 % des Körpergewichtes in 6 Monaten bzw. > 5 % in 3 Monaten oder b) eine reduzierte Muskelmasse oder c) einen Mangel an Vitaminen, Mineralien, Spurenelementen, Wasser oder anderen Nährstoffen. Diese drei Faktoren

können sich auch überschneiden [226]. Eine weitere Definition wird von der European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) formuliert. Ein hohes Ernährungsrisiko besteht laut ESPEN dann, wenn mindestens eine der folgenden Kriterien zutrifft: ein Body-Mass-Index (BMI) von < 18,5 kg/m², ein unbeabsichtigter Gewichtsverlust von > 10 - 15 % in 6 Monaten, ein Subjective Global Assessment (SGA) Grad C oder ein Nutritional Risk Screening (NRS) ≥ 3 Punkte und/oder ein Serum-Albuminspiegel von < 30 g/Liter (bei nicht bestehenden Leber- oder Nierenerkrankungen) [180]. Eine Resolution des Europarates hält fest, dass Verlaufsdaten, wie z. B. das Gewicht, eine bessere Wertigkeit in der Feststellung des Ernährungszustandes besitzen als Einzelerhebungen und es nicht ‚den' Parameter gibt, sondern das Gesamtbild mit allen erhoben Daten entscheidend ist [52].

1.4.2 Ursachen und Folgen einer Mangelernährung

Eine Mängelernährung geht mit einer längeren Krankenhausverweildauer, erhöhter Morbidität, Mortalität, höheren Kosten und einem schlechteren Outcome einher [158, 277]. Ob eine Mangelernährung die Ursache von verschlechterten Gesundheitsparametern ist oder durch diese verursacht wird, ist meist nicht festzustellen. Erkrankungen und der Ernährungszustand beeinflussen sich gegenseitig. Eine Erkrankung kann eine sekundäre Mangelernährung verursachen und eine Mangelernährung kann sich wiederum negativ auf den Verlauf einer Krankheit auswirken.

Eine Mangelernährung ist meist multifaktoriell begründet, beruht jedoch entweder auf einer ungenügenden Nährstoffaufnahme, einer eingeschränkten Nährstoffresorption und/oder einem erhöhten Bedarf an Makro- oder Mikronährstoffen. Die Ursachen hierfür sind vielseitig. Eine unzureichende Nährstoffzufuhr kann bspw. verursacht werden durch Veränderungen im Hunger- und Sättigungsgefühl [56], aufgrund von Geschmacksveränderungen [245], durch bestimmte Medikamente oder eine Multimedikation [145] sowie durch Schneideprobleme, Kauschwierigkeiten oder Schluckstörungen [301]. Auch Immobilität und psychische (Depression) und geistige (Demenz, Verwirrtheit) Ursachen können zu einer Mangelernährung führen. Eine verminderte Nährstoffresorption basiert bspw. auf einer exokrine Pankreasdysfunktion oder einer eingeschränkten Resorptionsleistung des Darmes. Ein erhöhter Bedarf beruht auf einem gesteigerten Nährstoffbedarf wie bspw. bei Sepsis, Trauma und Verbrennungen [157] und/oder einem gesteigerten Nährstoffverlust, bspw. durch Durchfälle, Blutungen, Fieber, Infektionen oder Entzündungen.

Ein hohes Alter, eine hohe Anzahl an einzunehmenden Medikamenten und eine maligne Grunderkrankung stellen unabhängige Risikofaktoren für eine Mangelernährung dar [225]. Ein zusätzlicher Risikofaktor ist die pflegerische Abhängigkeit. So sinkt die Energiezufuhr mit steigender Pflegestufe. Besonders Frauen mit Demenz stellen in dieser Studie eine Risikogruppe für eine Mangelernährung dar. Bei ihnen ist die Nährstoffzufuhr signifikant geringer als bei anderen älteren Menschen [119].

Bei mangelernährten Patienten kann eine schlechtere Wundheilung [131] und ein Zusammenhang zwischen dem Ernährungszustand und der Norten-Skala zur Beurteilung von Dekubiti [113] gezeigt werden. Auch sind bei einer Mangelernährung Veränderungen in der Körperzusammensetzung festzustellen. Je nach Dauer und Schwere einer Mangelernährung baut der Patient in unterschiedlichem Maße Fettmasse und Körperzellmasse ab [32]. Eine verminderte fettfreie Masse führt wiederum zu eingeschränkter Muskelkraft [13, 181], einem erhöhten Risiko für Stürze [36], einer längeren Krankenhausverweildauer [164] und einem höheren Gesamtmortalitäts-Risiko [23].

Wie eingangs erwähnt, stellt eine Mangelernährung ein Risikofaktor für einen längere Krankenhausaufenthalt dar [140, 166, 277]. Je nach Studie und Methode weisen Patienten mit einer Mangelernährung eine zwei bis elf Tage längere Krankenhausverweildauer auf als gut ernährte Patienten. Einige Studien zur Verweildauer von mangelernährten Patienten sind in Tabelle 1.2 zusammengestellt.

Tabelle 0.2 Übersicht von Studien zur Krankenhausverweildauer von mangelernährten Patienten

Erstautor [Quelle]	**Ernährungszustand** Methode (n)	**Verweildauer mangelern. Patienten** Tage	**Verweildauer gut ernährter Patienten** Tage	**Differenz** Tage	**p**
Braunschweig [36]	SGA (279)	19 ± 1,4	15 ± 0,8	4	k. A.
Caccialanza [37]	NRI (1 222)	13	7	6	< 0,001
Chima [46]	NES (173)	6 *A	4	2	< 0,01
Correia [50]	SGA (9 348)	10,1 ± 11,7	16,7± 24,5	6,6	< 0,05
Edington [74]	NES (850)	5,7	8,86 ± 9,67	5,72 ± 7,71	< 0,001
Isabel [135]	SGA (709)	16,7 ± 24,5	10,1 ± 11,7	6,6	< 0,01
Kruizenga [158]	SNAQ (291)	14,1 ± 13,3	10 ± 10	4,1	k. A.
Kyle [165]	NRI (1 273)	k. A.	k. A.	≥ 11	< 0,005
Pirlich [225]	SGA (1 886)	11	15/17 *B	4/6 *B	< 0,001
Sorensen [277]	NRS (5 051)	9	6	3	< 0,001
Thomas [290]	MNA (837)	k. A.	k. A.	11	0,007

NES von den Autoren selbst gewählte Kriterien, NRI Nutritional Risk Index, NRS Nutritional Risk Screening, SGA Subjective Global Assessment, SNAQ Short Nutritional Assessment Questionnaire, k. A. keine Angaben
p < 0,05 signifikant, p < 0,01 hoch signifikant, p < 0,001 höchst signifikant
*A Risiko für Mangelernährung, B Moderate/schwere Mangelernährung

Eine Mangelernährung ist mit höheren Kosten für die Behandlung im Krankenhaus verbunden. Durch die längere Verweildauer steigen die Kosten bei mangelernährten Patienten um bis zu 308,9 % [135]. In der CEPTON-Studie, die von der Pharmaindustrie finanziert worden ist, wird zur Berechnung des Mehraufwandes durch eine Mangelernährung von einer längeren Verweildauer von 4,49 Tagen und durchschnittlichen Kosten für einen Krankenhaustag von 358 € ausgegangen. Die dadurch entstehenden Kosten werden für das Gesundheitssystem in Deutschland auf jährlich 8,9 Mrd. Euro geschätzt, 5 Mrd. davon im Krankenhaus [44]. Auch Braunschweig et al. stellen in einer Studie fest, dass die Verschlechterung des Ernährungszustandes im Allgemeinen mit höheren Behandlungskosten von 45.762 ± 4,021 $ im Vergleich zu 28.631 ± 1,835 $ bei gutem Ernährungszustand verbunden ist [36]. In einer prospektiven Querschnittsstudie aus Portugal mit 469 Probanden zeigt sich bei einer krankheitsassoziierte Mangelernährung eine Kostensteigerung von 19,3 % bzw. 200 – 1.500 € [7].

Die Krankenhaussterblichkeit von mangelernährten Patienten liegt über der Mortalität von gut ernährten Patienten [43, 135]. Es besteht eine Assoziation zwischen verschlechtertem Ernährungsstatus und niedrigerer Überlebensrate bei chronischen Erkrankungen [169, 276], bei akuten Erkrankungen [96] bzw. aus beiden Bereichen [135, 286]. Auch ist ein Gewichtsverlust von > 5 % des Körpergewichtes [43 ,216] und eine Nährstoffzufuhr von einen Viertel der angebotenen Kost [121] mit einer signifikant höhere Sterblichkeit assoziiert.

1.4.3 Prävalenz der Mangelernährung

In der German Hospital Malnutrition Study, einer prospektiven Multicenterstudie mit 1 886 Probanden, stellen Pirlich et al. fest, dass im Fachbereich Geriatrie 56 % der Patienten bei Aufnahme mangelernährt sind. Im Gegensatz hierzu liegt die Prävalenz über alle Fachbereich lediglich bei 27,4 %. Liegt die Prävalenz im Alter von 18 - 29,9 Jahren noch bei unter 10 %, steigt sie bis zum Alter von ≥ 80 Jahren auf nahezu 60 % an [225]. Ein erhöhtes Risiko für Mangelernährung mit steigendem Alter stellen auch andere Autoren fest [32, 42]. Auch besteht im Krankenhaus eine höhere Prävalenz der Mangelernährung als im ambulanten Bereich [146]. In einer Übersichtsarbeit stellen Volkert und Sieber in der Geriatrie eine Prävalenz des Risikos für eine Mangelernährung von 47 - 60 % und einer bestehenden Mangelernährung von 30 - 39 % fest [303].

1.4.4 Hilfsmittel zur Beurteilung des Ernährungszustandes

Zur Beurteilung des Ernährungszustandes können bereits bei der Aufnahme durch das Pflegepersonal oder den Arzt verschiedene Punkte abgefragt werden, die einen Hinweis auf eine Mangelernährung geben. Diese sind bspw. Appetitlosigkeit, Kraftlosigkeit, Übelkeit, trockene, schuppige, rissige Haut, weite Kleidung sowie ein locker sitzender Ring. Jedoch wird durch den alleinigen klinischen Eindruck eine Mangelernährung häufig nicht festgestellt [274]. Auch der Body-Mass-Index (BMI) ist allein kein sensitiver Parameter, um eine Mangelernährung festzustellen [164, 225]. Solange es keinen Goldstandard zur Diagnosestellung einer Mangelernährung gibt, können die unter 1.4.1 erwähnten Definitionen eine Hilfestellung geben. Verschiedene ergänzende Parameter zur Diagnostik einer Mangelernährung werden im Folgenden vorgestellt.

1.4.4.1 Mangelernährungs-Screening

Zur frühzeitigen Diagnosestellung einer Mangelernährung ist ein standardisiertes Screening unumgänglich. Die Einführung eines solchen Screenings gewährleistet die rechtzeitige Diagnosestellung einer Mangelernährung und ermöglicht eine zeitnahe Intervention. Die Durchführung eines Screenings wird von verschiedenen deutschen und europäischen Fachgesellschaften empfohlen [180, 226, 300]. Auch eine Resolution des Europarates hält fest, dass eine Mangelernährung bzw. das Risiko für eine Mangelernährung durch ein Screening bei Aufnahme festgestellt und entsprechende Interventionen eingeleitet werden sollten [52]. Dennoch ist ein Mangelernährungs-Screening häufig noch kein Standard in Krankenhäusern [224], obwohl es die medizinische Versorgung verbessert und zu einer besseren Vergütung im DRG-System führen kann [209]. Die Daten der prospektiven NutritionDay Studie zeigen, dass von 325 Krankenhäusern aus 25 Ländern 52 % ein Mangelernährungs-Screening durchführen, wobei hierfür meist lokale oder nationale Methoden anstelle von etablierter Screening-Methoden wie dem NRS, MUST oder MNA verwendet werden [259].

1.4.4.2 Dokumentation der Nahrungszufuhr

Zur Erhebung der Nährstoffzufuhr stehen verschiedene Methoden wie das 3-Tage-Teller- oder das Essprotokoll zur Verfügung. Das 3-Tage-Tellerprotokoll stellt ein sinnvolles Erfassungsinstrument für eine ungenügende Nahrungszufuhr von Patienten im Krankenhaus dar [249]. Es korreliert signifikant mit dem Proteinanteil der zugeführten Nahrung [244]. Das Essprotokoll ermöglicht, im Gegensatz zu dem 3-Tage-Tellerprotokoll, eine genaue Analyse der Nährstoffzufuhr. Das Essprotokoll ist jedoch auch mit einem höheren Arbeitsaufwand verbunden. Häufig werden bei dessen Erfas-

sung die Trinknahrung und Zwischenmahlzeiten vergessen. In Fachbereichen mit vorwiegend orientierten Patienten kann durch das Führen des Protokolls durch den Patienten selbst Abhilfe geschaffen werden [305].

1.4.4.3 Risikonährstoffe im Alter

Entsprechend der Definition für eine Mangelernährung der DGEM ist diese u. a. gekennzeichnet durch eine Unterversorgung mit Mikronährstoffen [226]. Mikronährstoffe, für die in bestimmten Bevölkerungsgruppen ein erhöhtes Risiko für eine Unterversorgung besteht, werden als Risikonährstoffe bezeichnet. Die Risikonährstoffe im Alter stellen Vitamin B12, Folat, Calcium und Vitamin D dar [11, 61, 65].

1.4.4.3.1 Vitamin B12

Der größte Teil des Plasma-Vitamin-B12 liegt mit 70 - 80 % in der aktiven Form an das Bindeprotein Haptocorrin gebunden vor. Die verbleibenden 20 – 30 % sind an das Transporterprotein Transcobalamin gebunden und stellen den funktionell aktiven Teil dar [100]. Vitamin B12 (biochemische Nomenklatur: Cobalamin) erfüllt bei den zwei Enzymen Methylmalonyl-CoA-Mutase und Homocystein-Methyl-Transferase eine Koenzym-Funktion [310]. Bei der Homocystein-Methyl-Transferase wird es zur Remethylierung von Homocystein zu Methionin benötigt. Die enge Verbindung zwischen dem Vitamin-B12- und Folat-Stoffwechsel zeigt die Notwendigkeit von N5-Methyl-Tetrahydrofolat als Methyldonator in diesem Stoffwechselprozess. Ein niedriger Vitamin-B12-Spiegel ist häufig gleichzeitig mit einem niedrigen Folatspiegel verbunden [29, 231]. In der zweiten Funktion als Koenzym der Methylmalonyl-CoA-Mutase ist Vitamin B12 für die Umwandlung von Methylmalon-CoA zu Succinyl-CoA zuständig. Dieser Stoffwechselweg ist notwendig für den Abbau von ungeradzahligen Fettsäuren. Liegt nicht ausreichend Vitamin B12 vor, entsteht in diesem Stoffwechselprozess vermehrt Methylmalonsäure (MMA) [310].

Ursache für einen verminderten Vitamin-B12-Spiegel ist eine verminderte Zufuhr von Vitamin-B12 oder eine Malabsorption. Bei älteren Menschen liegt die Ursache eines niedrigen Vitamin-B12-Spiegels mehr in einer Malabsorption als in einer verminderten Zufuhr [11]. Diese beruht häufig auf einer atrophischen Gastritis und dem dadurch verursachten Mangel an Intrinsik-Faktor [310]. In Abhängigkeit der zugrundeliegenden Definition liegt die Prävalenz einer atrophischen Gastritis bei Senioren zwischen 20 % und 50 % [266]. Sie ist keine Folge des normalen Alterungsprozesses, sondern beruht meist auf einer Infektion mit Helicobacter-pylori-Keimen [251]. Eine weitere Ursache für einen Vitamin-B12-Mangel kann eine intestinale Malabsorption sein,

wie beispielsweise bei chronisch entzündlichen Darmerkrankungen aber auch bei Teilresektion des Ileums oder Bakterienbefall des Ileums [310]. Auch können im Alter häufig eingesetzte Medikamente den Vitamin-B12-Spiegel beeinflussen. Protonenpumpenhemmer bspw. vermindern die Magensäure-Sekretion und verschlechtern so die Freisetzung von Vitamin B12 aus Lebensmitteln [148]. Auch das bei Patienten mit Diabetes mellitus eingesetzte Medikament Metformin scheint sich negativ auf den Vitamin-B12-Spiegel auszuwirken [175].

Bei einem Vitamin-B12-Mangel kommt es durch die fehlende Funktion als Koenzym der Methylmalonyl-CoA-Mutase zu einer Anreicherung mit N5-Methyl-Tetrahydrofolat und so zu einem sekundären Mangel an Tetrahydrofolat. Die daraus resultierende Anämie wird auch als perniziösen Anämie bzw. Morbus Biermer bezeichnet und kann zu neurologischen Schäden führen [310]. Ein Mangel an Vitamin B12 und/oder Folat ist assoziiert mit einem erhöhten Homocystein-Spiegel. Dieser ist wiederum in einigen Studien assoziiert mit dem Auftreten von Arteriosklerose [35, 188] und Demenz [144, 238, 266]. Alleinig scheint Homocystein jedoch kein wichtiger biologischer Risikofaktor für eine kognitive Einschränkung zu sein [114]. Ob jedoch B-Vitamine assoziiert sind mit kognitivem Abbau bzw. diese präventiv wirken auf die Entwicklung von Morbus Alzheimer ist unklar [12, 55].

Eine niedrige Serum-Vitamin-B12-Konzentration scheint in Verbindung mit einer Verminderung der Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) zu stehen [18]. Auch weisen ältere Patienten mit einem niedrigen Blutspiegel der Vitamin-B-Gruppe und deren Surrogat-Parameter (Vitamin B6, B12, Folat, Homocystein, MMA) in der Rehabilitation eine längere Krankenhausverweildauer auf als Patienten, deren Laborwerte im Normalbereich liegen [207].

Der Bedarf von 3 µg Vitamin B12 am Tag wird bei Senioren in Deutschland vorwiegend gedeckt [199]. Jedoch kommt es, wie bereits erwähnt, häufig durch eine atrophische Gastritis und den damit verbundenen geringer gebildeten Intrinsik-Faktor zu einem Vitamin-B12-Mangel [310]. So liegt die Prävalenz eines niedrigen Vitamin-B12-Spiegels in einer Studie mit selbstständig lebenden älteren Menschen in Deutschland im Alter von 65 – 75 Jahren bzw. > 75 Jahren bei 9 % bzw. 20 % [118]. In Krankenhäusern in Deutschland, den Niederlanden und Belgien liegt bei einem mittleren Alter von 78 Jahren die Prävalenz eines verminderter Vitamin-B12-Spiegel bei 5 % [143].

Aktuell gibt es weder einen unabhängigen Goldstandard, noch eine Referenzmethode zur eindeutigen Diagnosestellung eines Vitamin-B12-Mangels [41]. Der Kom-

plex, den das Transporterprotein Transcobalamin und Vitamin B12 bilden, wird als Holotranscobalamin (HoloTC) bezeichnet. Methylmalonsäure (MMA) agiert als Koenzym für die Methylmalonyl-CoA-Mutase und dient als Surrogatparameter bei einer Unterversorgung mit Vitamin B12. Als weiterer Surrogatparameter ist Homocystein zur Feststellung eines Vitamin B12- und Folatmangels geeignet [6, 40, 101]. Alle aufgeführten Parameter werden durch Confounder, wie bspw. Niereninsuffizienz, beeinflusst. Weiterhin wird Homocystein durch einen Hypothyreodismus und einen Vitamin-B6-Mangel sowie MMA durch eine bakterielle Fehlbesiedelung beeinflusst. Obwohl die Aussagekraft des Gesamt-Vitamin-B12-Spiegels in Bezug auf einen Mangel durch mehrere Confounder eingeschränkt sein kann, ist sie die heute noch meist verwendete Methode [100]. In Bezug auf die Vitamin-B12-Zufuhr weist der Gesamt-Vitamin-B12-Wert eine gute Sensitivität auf, jedoch eine geringe Spezifität, Holotranscobalamin bietet eine gute Sensitivität und Spezifität und MMA eine sehr gute Sensitivität. In Bezug auf den Vitamin-B12-Status sind sowohl MMA als auch HoloTC zur kurz- und langfristigen Beurteilung des Status geeignet, wohingegen der Gesamt-Vitamin-B12-Spiegel eher für eine Langzeitbeurteilung geeignet ist [100]. Da ein Vitamin-B12-Mangel zu irreversiblen neurologischen Schäden führen kann, ist eine frühzeitige Diagnose wichtig [182]. Ein Vitamin-B12-Mangel wird nach Wald in 4 Stadien eingeteilt. Im Stadium I ist Holotranscobalamin als einziger Marker auffällig. Im Stadium II ist zusätzlich zu Holotranscobalamin Holohaptocorrin vermindert. Im Stadium III liegt ein funktioneller Vitamin-B12-Mangel vor, Methylmalonsäure und Homocystein sind erhöht. Im Stadium IV sind niedrige Hämoglobin-Werte sowie ein erhöhtes mittleres korpuskuläres Volumen (MCV) vorhanden. Die Diagnose eines Vitamin-B12-Mangels ist diffizil, da zum einen die Betroffenen keine klassischen Symptome eines Mangels zeigen und zum anderen die Bestimmung von Vitamin B12 im Serum kein sicheres diagnostisches Kriterium ist [310].

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt eine langfristige tägliche Vitamin-B12-Zufuhr von 3 µg am Tag [61]. Bezüglich der Obergrenze der täglichen Zufuhr (Upper Level) gibt es verschiedene Empfehlungen von Fachgremien und Fachgesellschaften, d. h. eine einheitliche Regelung liegt weder weltweit noch europaweit vor. Die Expert Group on Vitamins and Minerals legt auf Guidance Level eine Obergrenze von 2 mg am Tag fest [78]. Auf Guidance Level bedeutet, die Festlegung eines Safe Upper Levels war nicht möglich, es werden zwar keine unerwünschten Ereignisse erwartet, aber es ist nicht klar, ob dies für alle Lebensphasen und jedes Alter zutrifft. Die Supplementierung von Vitamin B12 erfolgt meist intramuskulär [41], was jedoch nicht

notwendig zu sein scheint. Denn trotz atrophischer Gastritis ist die Resorption von freiem Vitamin B12, wie es in oralen Supplementen vorwiegend verwendet wird, bei älteren Menschen noch möglich [10, 310]. Bei einer Supplementierung von Vitamin B12 empfiehlt die DGE aufgrund der im Alter häufig vorhandenen atrophischen Gastritis die Nutzung der passive Vitamin-B12-Diffusion durch eine Supplementierung von 100 µg am Tag [61].

1.4.4.3.2 Folat

Folat überträgt die C1-Gruppe im Stoffwechsel von Aminosäuren, Purinen und Pryrimidinen. Es ist somit am Aufbau der DNA beteiligt und wichtig für das Zellwachstum und die Zellteilung. Folat ist als Methyldonator, zusammen mit Vitamin B12, auch an der Remethylierung von Homocystein beteiligt. Folsäure ist ein Monoglutamat, das eine synthetisch hergestellt Form des Folates darstellt, die vollständig oxidiert und biologisch nicht aktiv ist. In der Leber wird es durch Dihydrofolatreduktase in Folat umgewandelt und damit stoffwechselaktiv [310]. Da die Resorptionsrate von Folsäure höher ist als diejenige von Folat, spricht man bei den Zufuhrempfehlungen von Folatäquivalent. Ein Folatäquivalent von 1 µg entspricht 1 µg Nahrungsfolat oder 0,5 µg synthetischer Folsäure [61].

Ursachen eines niedrigen Folatspiegels können eine zu geringe orale Zufuhr oder eine Folatmalabsorption sein. Eine Malabsorption kann auf einer chronisch entzündliche Darmerkrankungen oder einer Jejunumresektion, chronischem Alkoholismus oder auch bestimmten Medikamenten, die die Resorption oder den Folatstoffwechsel beeinflussen, wie beispielsweise orale Kontrazeptiva oder Antiepileptika, beruhen [310]. Auch ein gesteigerter Bedarf, wie bei einer Schwangerschaft und in der Stillzeit, kann Ursache für einen Folatmangel sein [100].

Folgen eines Folatmangels sind eine makrozytäre Anämie, Neuropathien und Entwicklungsstörungen bei Ungeborenen (Neuralrohrdefekt) [310]. Der Folatspiegel ist häufig vermindert bei Patienten mit Depressionen, Demenz und eingeschränkten kognitiven Fähigkeiten [238, 266]. In einem Cochrane-Review in 2005 schlussfolgern die Autoren, dass die limitiert verfügbare Evidenz auf den möglichen positiven Effekt von Folsäure-Supplementen bei Depressionen hinweist. Es ist unklar, ob dies nur für Personen mit einem niedrigen Folatspiegel zutrifft oder auch für Personen mit einem ausreichenden Spiegel [289].

Die Daten der Nationalen Verzehrsstudie zeigen, dass die Folatzufuhr bei Senioren im Alter von 65 - 80 Jahren meist zu gering ist. Ihren täglichen Folatbedarf von

400 µg Folatäquivalent decken insgesamt 89 % der Männer und 91 % der Frauen nicht [199]. In einer Beobachtungsstudie in Deutschland mit 302 selbständig lebenden Älteren weisen 25 % der über 65 jährigen eine verminderte Serumfolatkonzentration auf [208].

Der Folatmangel wird in vier Stadien eingeteilt. Im Stadium I besteht ein erniedrigtes Plasmafolat aber normale Folatspeicher, was sich in einem normalen erythrozytären Folat zeigt. Im Stadium II zeigt sich ein verminderter Folatgehalt im Plasma und in den Erythrozyten. In Stadium III liegt bereits eine Störung der Erythropoese sowie eine Hypersegmentierung der neutrophilen Granulozyten, jedoch noch keine Veränderung des mittleren korpuskulären Volumens (MCV) und des mittleren korpuskulären Hämoglobins (MCH) vor. Erst im Stadium IV liegen klinische Zeichen eines Folatmangels wie Neuropathien sowie eine makrozytäre Anämie vor [288]. Es gibt zwei etablierte Methoden zur Feststellung des Folatstatus. Diese sind die Messung des Folatgehaltes in den Erythrozyten und im Serum. Weitere Methoden sind der Deoxyuridin-Hemmungs-Test und der N-Formiminoglutamat-Test im Urin, die jedoch aufgrund der aufwendigen bzw. invasiven Methodik nicht zum breiten Einsatz geeignet sind [70]. Der Folatgehalt im Serum ist zur Beurteilung der kurzfristigen Versorgung geeignet. Aufgrund einer höheren Konzentration von Folat in den Erythrozyten kommt es jedoch bereits bei einer geringen Hämolyse zu einer erhöhten Folatkonzentration im Serum, sodass dies dann zu falsch hohen Werten führen kann. Auch kann wegen der Lebensdauer der Erythrozyten von 120 Tagen der Wert noch im Normalbereich liegen, obwohl bereits ein Mangel vorliegt [273]. Zur Beurteilung der langfristigen Versorgung ist die Erhebung von Folat im Serum jedoch ein reliabler Marker. Als Surrogatparameter ist die Erhebung von Homocystein geeignet, das jedoch auch bei einem verminderten Vitamin-B12-Spiegel erhöht ist. Dies sollte beim Einsatz dieses Parameters berücksichtigt werden.

Die tägliche Zufuhrempfehlung der DGE für Menschen über 65 Jahre liegt bei 200 µg Folatäquivalent am Tag [61]. Die Obergrenze liegt bei einer täglichen Zufuhr von 1 mg Folsäure am Tag, das LOAEL (Lowest observed adverse effect level) bei 5 mg am Tag [86, 260]. Eine Interventionsstudie mit 30 postmenopausalen Frauen zeigt, dass eine Supplementierung von 400 µg am Tag zur Normalisierung des Serumfolates sowie des Homocysteins ausreicht [149]. Eine Möglichkeit zur adäquaten Folatversorgung ist eine generelle Folsäure-Anreicherung von Grundnahrungsmitteln, wie sie in einigen Ländern wie bspw. den USA und Kanada bereits seit vielen Jahren umgesetzt und derzeit in Deutschland diskutiert wird. In einer Stellungnahme der DGE aus 2006, die aktuell überarbeitet wird, spricht die DGE die Empfehlung einer Folsäure-

Anreicherung von Grundnahrungsmitteln aus [66]. Eine Anreicherung empfehlen aktuell auch Hermann und Obeid, die in diesem Bereich eine langjährige Forschungserfahrung aufweisen [117]. In Ländern, in denen Grundnahrungsmittel bereits seit mehreren Jahren mit Folsäure angereichert werden, stellt man vermehrt unmetabolisierte Folsäure im Blut fest. Aus diesem Grund und wegen der gerade bei Älteren festzustellenden höheren Werte des Folat-Spiegels fordern Garcia et al. die weitere Untersuchung von möglichen schädlichen Auswirkungen der erhöhten Spiegel [94].

1.4.4.3.3 Calcium

Mit 99 % ist der größte Teil der 1 - 2 kg Calcium im Körper in den Knochen gespeichert. Im Blut ist Calcium beteiligt an der Erregungsbildung und -leitung von Muskel- und Nervenzellen, an der Steuerung des Immunsystems sowie der Blutgerinnung und agiert in geringen Mengen in den Körperzellen als Signal- und Botenstoff [154]. Das Gesamtcalcium im Serum besteht zu ca. 50 % aus freiem bzw. ionisiertem Calcium, zu ca. 45 % aus protein-gebundenem Calcium (vorwiegend an Albumin gebunden) sowie zu ca. 5 % aus Anionen, insbesondere an Phosphat, Citrat, Bikarbonat und komplex gebunden. Zur Aufrechterhaltung der Calcium- und Phosphathomöostase stehen Dünndarm, Skelett, Nieren und endokrines System in einer engen Wechselbeziehung [183]. Obwohl die Serum-Konzentration sehr stabil gehalten wird [183], steigt sie postprandial nach alimentärer Zufuhr leicht an [147].

Faktoren, die eine Hypokalziämie verursachen, sind eine Calciumabsorptionsstörung, wie beispielsweise bei einem Vitamin-D-Mangel, ein Hypoparathyreodismus, ein Pseudohypoparathyreodismus, eine chronische Niereninsuffizienz, Leberzirrhose, Tumore mit osteoblastischen Metastasen oder eine akute Pankreatitis. Die häufigste Ursache eines verminderten Calciumspiegels ist jedoch eine Hypoalbuminämie [183]. Aber auch der Einsatz bestimmter Medikamente, wie Diuretika oder Antiepileptika, können eine Hypokalziämie verursachen.

Eine Hypocalciämie resultiert häufig aus medizinischen Problemen, wie bspw. Niereninsuffizienz oder dem Einsatz von Diuretika. Die Symptome können taube Finger, Muskelkrämpfe und Herzrhythmusstörungen sein. Eine sehr geringe Calciumzufuhr ist mit eingeschränkter Mineralisierung der Knochen verbunden [183].

In Bezug auf die orale Zufuhr von Calcium über die Nahrung zeigt die nationale Verzehrsstudie, dass der Calciumbedarf von 1000 mg Calcium am Tag von 61 % der Männer und 65 % der Frauen nicht gedeckt wird. Die mittlere Zufuhr in der Gruppe der 65 – 80jährigen liegt ebenfalls unter den Referenzwerten [199]. In der ErnSTES-Studie

liegt die Calciumzufuhr bei 82 % der Männer und 91 % der Frauen in Pflegeeinrichtungen unter der empfohlenen Zufuhr [119].

Zur Beurteilung des Calciumhaushaltes, bei einem verminderten oder erhöhten Serum-Wert sowie bei klinischen Symptomen wie Knochenschmerzen, Zeichen einer Niereninsuffizienz oder Steinleiden kann die Calciumausscheidung im Urin erhoben werden [183]. Zur Feststellung von Störungen im Calciumstoffwechsel wird die Bestimmung von Calcium im Serum empfohlen. Diese kann über den Gesamtcalcium-Gehalt oder das ionisierte Calcium erfolgen. Die Gesamtcalcium-Konzentration ist zwar einfacher zu bestimmen, wird jedoch durch das Gesamtprotein stark beeinflusst. Um diesen Einfluss zu berücksichtigen, sind entsprechende Korrekturformeln entwickelt worden, in die das Gesamteiweiß bzw. Serum-Albumin mit einfließen. Verwendet man jedoch das ionisierte Calcium als Goldstandard, wird durch die Korrektur des Gesamtcalciums mit Albumin ein großer Teil der Patienten mit Störungen in der Calciumhomöostase falsch eingestuft [15]. Deshalb wird eine Bestimmung des ionisierten Calciums empfohlen, auch da dieses die biologisch aktive Form darstellt. Die Messung des ionisierten Calciums ist andererseits limitiert durch Schwierigkeiten in der korrekten Analyse, das Fehlen einer Standardisierung sowie die Notwendigkeit einer besonderen Handhabung der Proben [39].

Die tägliche Zufuhrempfehlung liegt im Alter von über 65 Jahren bei 1000 mg Calcium am Tag und sollte eine Zufuhr von 1500 mg nicht überschreiten. Aus diesem Grund empfehlen die Fachgesellschaften, dass eine Supplementierung nur erfolgen sollte, wenn die Zufuhr über die Nahrung unzureichend ist [61, 73]. Die Obergrenze (Tolerable Upper Intake Level (UL)) der täglichen Zufuhr liegt nach dem US-Institute of Medicine bei über 50jährigen bei 2 000 mg am Tag [134] und nach den Empfehlungen des Food and Nutrition Board des Institute of Medicine und des Scientific Committee bei 2 500 mg am Tag [87, 261]. Bei Überschreitung der Obergrenze kann eine Weichteilkalzifizierung nicht ganz ausgeschlossen werden [134] und scheint das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen erhöht zu sein [30, 236]. Die Supplementierung von Calcium durch eine Gabe von Vitamin D zu ergänzen hat eine stärkere Wirkung als die Gabe von Calcium allein, sowohl bei der Verbesserung der physikalischen Fähigkeiten [220] als auch bei der Verminderung des Sturzrisikos [84, 287].

1.4.4.3.4 Vitamin D

Vitamin D wird zu 80 - 90 % in der Haut synthetisiert. Lediglich ein Anteil von 10 - 20 % wird über die Nahrung zugeführt. Die Bildung in der Haut erfolgt durch die mittels UV-Strahlung katalysierte Spaltung des B-Rings im Sterangerüst [112]. In der Leber wird im nächsten Schritt das Vitamin D3 (Cholecalciferol) in Position 25 hydroxyliert und 25(OH)D (Calcidiol) entsteht [33]. In den Nieren erfolgt dann die Hydroxylierung mittels α-Hydroxylase zu 1,25-Dihydroxyvitamin D bzw. $1,25(OH)_2D_3$ (Calcitriol), der aktiven Form des Vitamin D. Vitamin D ist durch seine Wirkung auf das Zielgewebe in Darm, Nieren und Knochen an der Regulation der Calciumhomöostase und des Knochenstoffwechsels beteiligt [58]. Es gibt jedoch verschiedene Hinweise darauf, dass Vitamin D auch in anderem Gewebe, wie etwa dem Muskelgewebe, eine wichtige Rolle spielt. Bereits im Jahr 1985 konnten Vitamin-D-Rezeptoren im Muskelgewebe nachgewiesen werden [270], was in späteren Studien bestätigt worden ist [24, 51].

Ein Risiko für eine verminderte Calcidiolkonzentration besteht bei Sonnenlichtmangel oder einem erhöhten Verlust von Vitamin D, beispielsweise durch eine Peritonealdialyse oder ein nephrotisches Syndrom. Zu einer Unterversorgung kann es auch durch einen erhöhten Bedarf, beispielsweise bei dem Einsatz von Medikamenten wie Antiepileptika und Barbituraten oder bei einem Hyperparathyreoidismus kommen. Weitere Ursachen können eine verminderte Aufnahme durch eine Fett-Malabsorption oder ein Kurzdarmsyndrom sein [112]. Aufgrund einer Nierenerkrankung kann es durch die eingeschränkte Hydroxylierung von Calcidiol zu Calcitriol in den Nieren zu einem verminderten Calcitriol-Spiegel und so zu einer Unterversorgung kommen. Weitere Risikofaktoren eines Mangels sind eine reduzierte Cholecalciferol-Synthese durch die Verwendung von Sonnencremes (bei Lichtschutzfaktor 8 von ca. 92,5 %, Lichtschutzfaktor 15 von ca. 99 %) und/oder eine starke Hautpigmentierung sowie durch eine reduzierte Verfügbarkeit von Vitamin D bei einem bestehendem Übergewicht [126]. Mit steigendem Alter kommt es zu einem Absinken des 7-Dehydro-Cholesterolgehaltes und somit zu einer herabgesetzten Synthesefähigkeit von Cholecalciferol [125, 185]. Auch steigt mit dem Alter die Prävalenz einer eingeschränkten Nierenfunktion, die, wie bereits erwähnt, zu einer verminderten Synthese von Calcitriol führen kann. Seit einiger Zeit wird auch ein Zusammenhang zwischen Multimedikation und dem Calcidiolspiegel diskutiert. So stellen Sohl et al. in einer Analyse der Daten der Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA) fest, dass Personen im Alter von über 65 Jahren, die Medika-

mente zu sich nehmen, einen niedrigeren Calcidiolspiegel aufweisen als Personen, die keine Medikamente zu sich nehmen. Ob ein kausaler Zusammenhang besteht, ist unklar [275].

Ein Vitamin-D-Mangel führt zu einem sekundären Hyperparathyreoidismus, einem verstärkten Knochenabbau, zu Sturzneigung und muskulo-skeletalen Funktionsstörungen [112]. Dies führt wiederum zu einer verminderten Mobilität im Alter [163]. Verschiedene Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen dem Calcidiolspiegel und den Aktivitäten des täglichen Lebens, gemessen mit dem Barthel-Index [88, 167], verschiedenen Parametern der physikalischen Fähigkeiten [26, 127, 159, 306] und dem Sturzrisiko [84, 137, 287]. Neben dem Einfluss auf die Mobilität gibt es Hinweise auf einen Einfluss von Vitamin D auf die Mortalität, das Krebsrisiko und das Risiko für Gefäßkalzifizierung. In einem Review mit drei großen Kohorten-Studien schlussfolgern Zittermann et al., dass eine adäquate Vitamin-D-Versorgung in Deutschland das Mortalitätsrisiko senken könnte [314]. In der Woman Health Initiative (WHI) wurde bei 15 646 Frauen, die ein Calcium- und Vitamin-D-Supplement zu sich genommen haben, das Gesamtkrebsrisiko sowie das Risiko von Brust- und Kolonkarzinomen verringert [31]. In einer aktuellen Stellungnahme der DGE zu Vitamin D in der Prävention von ausgewählten chronischen Erkrankungen schlussfolgert die Arbeitsgruppe, dass die Verminderung von Stürzen und Frakturen mit überzeugender Datenlage belegt ist und eine Verminderung von Funktionseinbußen des Bewegungsapparates und Senkung des Mortalitätsrisikos wahrscheinlich sind. Möglicherweise hat Vitamin D einen präventiven Einfluss auf die Entwicklung eines Kolon-Karzinoms und von kardiovaskulären Erkrankungen. Unzureichend belegt ist hingegen die präventive Wirkung bei Krebserkrankungen insgesamt und bei Diabetes mellitus Typ 2 [179].

Die Nationale Verzehrsstudie aus 2008 zeigt, dass Senioren im Alter von 65 – 80 Jahren eine Risikogruppe für eine adäquate Vitamin-D-Zufuhr darstellen. In dieser Altersgruppe wird bei 94 % der Männer und 97 % der Frauen die zum Zeitpunkt der Erhebung empfohlene Zufuhr von 10 µg bzw. 400 IE Vitamin D am Tag nicht erreicht [199]. In der ErnSTES-Studie der DGE in stationären Einrichtungen liegt bei über 90 % der Probanden die Vitamin-D-Zufuhr unter den Empfehlungen [119]. In einer Analyse der Daten des Bundesgesundheitssurveys mit 4 030 Teilnehmern stellen Hintzpeter et al. fest, dass in der Gruppe der Frauen zwischen 65 und 79 Jahren zu 75 % ein Calcidiolspiegel unter dem Grenzwert von 20 ng/ml vorliegt [123].

Zur Erhebung des Vitamin-D-Status stehen die Analyse von Calcidiol und Calcitriol im Serum [108, 112] sowie als Surrogatparameter zusätzlich der Parathor-

monspiegel zur Verfügung. Der Calcidiolwert ist ein robuster und reliabler Marker für den Vitamin-D-Status [263] und zur Bestimmung des Status etabliert [112]. Ein Calcidiolspiegel von 20 ng/ml reicht zur Prävention eines sekundären Hyperparathyreoidismus aus. Ein Spiegel von über 30 ng/ml scheint keinen zusätzlichen Nutzen in der Senkung des Parathormons zu haben [253]. Nach Lee wird der Calcidiolspiegel unterteilt in einen suffizienten Spiegel (> 30 ng/ml), einen diskreten Mangel (21 – 29 ng/ml), einen manifesten Mangel (10 – 20 ng/ml) und einen schweren Mangel (< 10 ng/ml) [171]. Dass der Grenzwert von > 30 ng/ml geeignet ist, bestätigt einer Übersichtsarbeit von Bischoff-Ferrari et al., in der ein Serum-Calcidiolspiegel von 30 ng/ml als optimaler Spiegel bei verschiedenen untersuchten Gesundheitsfaktoren identifiziert wird [27]. In einem europäischen Experten-Panel wird in 2010 ein Zielspiegel von 30 – 40 ng/ml und ein Screening durch Erhebung des Calcidiolspiegels bei Risikogruppen empfohlen [278]. Ein Screening bei Patienten mit einem Risiko für einen Vitamin-D-Mangel empfiehlt auch eine Expertengruppe in Zusammenarbeit mit der Endocrine Society der USA [124].

Die adäquate Supplementierung bei einem verminderten Vitamin-D-Spiegel wird in den vergangenen Jahren kontrovers diskutiert. Der Trend geht in Richtung einer immer höheren Dosierung von Vitamin D. Die tolerierbare Obergrenze legt das Institute of Medicine für die tägliche Zufuhr bei 100 µg am Tag (4 000 IE) fest [134]. Die europäische Gesellschaft EFSA bewertet eine tägliche Zufuhr von 50 µg am Tag (2 000 IE) als unbedenklich [76]. In der Therapie eines Mangels empfiehlt Holick eine Gabe von 50 000 IE pro Wochen (1 250 µg) über 8 Wochen und anschließend alle 2 – 3 Wochen eine Gabe als Dauertherapie [126]. In einer aktuellen randomisierten, placebokontrollierten Doppelblind-Studie mit 20 Patienten einer Intensivstation mit Vitamin-D-Mangel sind initial sogar 540 000 IE (13 500 µg) verabreicht worden und es konnten nach 7 Tagen keine Komplikationen wie Hypercalciämie oder Hypercalciurie festgestellt werden [8]. Zur Senkung des Sturzrisikos scheint jedoch eine Gabe von 700 – 1000 IE [25], zur Senkung des Frakturrisikos eine Gabe von 700 – 800 IE [28] ausreichend. Der Verband der Osteologen empfiehlt zur Behandlung und Prävention von Osteoporose eine tägliche Zufuhr von 800 – 1 200 IE (20 – 30 µg) [73]. Von dem europäischen Experten-Panel wird bei Älteren und institutionalisierten Personen eine Supplementierung von 800 IE (20 µg) am Tag empfohlen [278]. Die Empfehlungen der DGE für die tägliche Vitamin-D-Zufuhr sind Anfang 2012 angehoben worden und liegen aktuell für Menschen ab dem 65. Lebensjahr bei fehlender endogener Synthese bei 800 IE (20 µg) am Tag. Da die tägliche Zufuhr über die Nahrung meist nicht ausreicht,

empfiehlt die DGE in dieser Gruppe eine häufige Sonnenbestrahlung und falls dies nicht möglich ist, eine Supplementierung [62]. Ob die Gabe von Vitamin D täglich, wöchentlich oder monatlich erfolgt, scheint bei älteren Frauen nach Hüftfraktur keinen Unterschied zu bewirken [136]. Jedoch konnten Sanders et al. in einer placebo-kontrollierten Studie mit 2 256 über 70jährigen weiblichen Probanden zeigen, dass bei einer einmal jährlichen Gabe von 500 000 IE das Sturz- und Frakturrisiko ansteigt [255]. Bei einer Supplementierung sollte bedacht werden, dass aus der gleichen oralen Gabe von Vitamin D interpersonell sehr unterschiedliche Anstiege der Calcidiolwerte resultieren können [110].

1.4.4.4 Albumin und Präalbumin

Albumin ist ein Protein, das als Transporter für verschiedenste Moleküle fungiert. Es ist an der Aufrechterhaltung des osmotischen Drucks beteiligt und stellt somit das wichtigste Bindungs- und Transportprotein dar [247]. Albumin wird in der Leber mit einer täglichen Syntheserate von 150 - 250 mg/kg Körpergewicht synthetisiert. Die Halbwertszeit von Albumin liegt bei 19 Tagen, nur ein geringer Teil von etwa 0,1 mg wird über den Darm und 15 mg werden über die Nieren ausgeschieden. Eine Verminderung unter den Referenzbereich findet etwa nach einer Woche Nahrungsentzug statt. Der Serum-Albumin-Wert kann zur Verlaufsbeurteilung von Leberfunktion bzw. -erkrankungen, zur Abklärung von Ödemen, als prognostische Vorhersage bei älteren Menschen, der Mortalität bei Patienten mit Traumen sowie als Index für den Ernährungsstatus in Entwicklungsländern und einer Proteinmangelernährung erhoben werden [183]. Transthyretin, auch als Präalbumin bezeichnet, ist ein weiteres Transporterprotein. Es wird ebenfalls in der Leber synthetisiert und bindet Thyroxin und Retinol. Seine Halbwertszeit liegt bei 2,5 Tagen [213]. Aufgrund der geringen Halbwertszeit wird es, ebenso wie Albumin, als Indikator für den Ernährungszustand verwendet.

Da Albumin ein Anti-Akutphase-Protein darstellt, ist der Albuminspiegel bei erhöhten Entzündungswerten vermindert. Entsprechend können auch durch Tumore verursachte Entzündungsprozesse zu einem verminderten Serum-Albumin führen. Bei Vorliegen einer Leberzirrhose ist der Albuminspiegel meist durch eine reduzierte Synthesefunktion vermindert. Mit steigendem Alter sinkt das Serum-Albumin [22, 254]. Ein niedriger Albuminspiegel ist verbunden mit einer verminderten Mobilität [163], verminderter Muskelmasse [22, 298] und einer erhöhten Mortalität [42, 211]. Den stärksten Einfluss auf das Serum-Albumin scheinen die Proteinzufuhr und Krankheit zu haben [247]. Es ist unklar, ob ein verminderter Albuminspiegel lediglich ein Surrogatpa-

rameter der verschiedenen Stoffwechselprozesse ist, die zu einer erhöhten Mortalität führen oder selbst einen unabhängigen Indikator hierfür darstellt [69]. Auch im Zusammenhang mit einer Protein-Energie-Mangelernährung, für die Albumin häufig als Indikator herangezogen wird, ist die Aussagekraft fraglich [91, 142, 162, 284].

In einer Analyse der Daten von 1 882 Teilnehmern im Alter von 70 – 97 Jahren der Health, Aging and Body Composition Study aus den USA liegt bei 21,2 % der Personen ein Albuminspiegel unter dem eingesetzten Grenzwert von 3 800 g/dl vor [298]. Eine ähnliche Prävalenz zeigen ältere selbstständig lebende Japaner in einer Querschnittsstudie mit 1 094 Teilnehmern im Alter von über 70 Jahren. Hier ist der Serum-Albuminspiegel bei 26,5 % der Männer und 22,7 % der Frauen vermindert, wobei ein Grenzwert von ≤ 4 200 ng/dl verwendet wird [163].

Meist wird bei der Diagnosestellung eines verminderten Albuminspiegels ein Grenzwert in Abhängigkeit von dem Alter zwischen 3000 – 5300 ng/dl verwendet [183].

In einer Studie von Akpele et al. mit 41 Dialysepatienten stellt die Arbeitsgruppe bei Patienten, die eine persönliche ernährungstherapeutische Beratung und Trinknahrung erhalten, eine stärkere Verbesserung der Serum-Albumin-Konzentration fest als bei Patienten, die nur ein Trinknahrung erhalten [3]. Ein Cochrane Review aus 1998 zeigt, dass bei kritisch kranken Patienten mit einem verminderten Albuminspiegel, die eine Humanalbumin-Infusion erhalten, die Sterblichkeit erhöht ist im Vergleich zu den Vergleichsgruppen [130]. In einem weiteren Cochrane-Review schlussfolgert die Arbeitsgruppe, dass keine Evidenz besteht, dass eine Gabe von Humanalbumin bei einer Hypovolämie die Mortalität senkt im Vergleich zu anderen ausgleichenden Maßnahmen wie Kochsalzlösungen. Dies trifft auch auf kritisch Kranke und Personen mit Hypalbuminämie zu [5].

1.4.5 Therapie der Mangelernährung

Ziel der Ernährungstherapie bei Mangelernährung ist eine ausreichende Versorgung mit Makro- und Mikronährstoffen mit gleichzeitiger Behebung der Ursachen des Mangels. Soweit die Möglichkeit besteht, sollte der Patient in den Zielsetzungsprozess und den Therapieplan mit einbezogen werden [190]. Die Deckung des Nährstoffbedarfs sollte in erster Linie über die orale Zufuhr erfolgen. Dies ist über die Bevorzugung von Lebensmittel mit einer hohen Nährstoff- und Energiedichte möglich. Wenn dies nicht ausreicht, ist die Anreicherung von Speisen mit hochenergetischen Lebensmitteln oder Spezialprodukten, wie bspw. Maltodextrin, möglich. In verschiedenen Studien wird

gezeigt, dass die Energiezufuhr von Älteren durch das Anbieten von hochkalorischer Kost bzw. Lebensmitteln mit einer hohen Energiedichte steigt [19, 93, 212]. Ist die ausreichende Versorgung über eine Anreicherung noch immer nicht gewährleistet, kann Trinknahrung eingesetzt werden. Im Krankenhaus kommt es häufig vor, dass ergänzend zu den anderen zur Verfügung stehenden Maßnahmen direkt auf Trinknahrung zurückgegriffen werden muss, da häufig bereits eine erhebliche Mangelernährung besteht. Ist die orale Zufuhr über einen längeren Zeitraum nicht ausreichend, besteht die Möglichkeit einer enteralen oder parenteralen Ernährung.

1.5 Übergewicht

Ein über der Norm liegendes Körpergewicht wird als Übergewicht, ein stark über der Norm liegendes Gewicht als Adipositas bezeichnet. Das reine Übergewicht muss differenziert werden von dem metabolischen Syndrom, das auch als das tödliche Quartett bezeichnet wird. Ein starkes Übergewicht bzw. eine Adipositas ist häufig mit einem metabolischen Syndrom verbunden. Das metabolische Syndrom umfasst abdominelle Fettleibigkeit, erhöhten Blutdruck, Dyslipidämie und Hypertonie. Die WHO-Definition des metabolischen Syndroms umfasst den Hüftumfang, den BMI, den Triglycerid-Wert, den HDL-Cholesterin-Wert, den Blutdruck, die Blutzucker-Werte, die Insulinresistenz und die Microalbuminurie [4]. Eine spezielle Gruppe der Adipositas stellt die sarkopenische Adipositas dar, die gekennzeichnet ist durch eine verminderte Muskelmasse mit gleichzeitig stark erhöhtem Körperfettanteil [111, 282].

1.5.1 Definition und Diagnose von Übergewicht

Zur Beurteilung des Gewichtes hat sich der Body-Mass-Index durchgesetzt. Ein Übergewicht wird nach WHO eingeteilt in Präadipositas (BMI von 25,0 - 29,9 kg/m²), Adipositas Grad I (BMI von 30 - 34,9 kg/m²), Grad II (BMI von 35 - 39,9 kg/m²) und Grad III (BMI von ≥ 40 kg/m²) [311]. Der optimale BMI, d. h. der BMI mit der geringsten Mortalitätsrate, steigt mit dem Alter an. Im Alter von über 60 Jahren liegt dieser zwischen 25 und 27,5 kg/m² [197]. Laut WHO liegt der optimale BMI von Personen im Alter von über 65 Jahren bei 24 – 29 kg/m² [311]. Dies bedeutet, dass bei Personen dieser Altersgruppe erst ab einem BMI von > 29 kg/m² von Übergewicht gesprochen wird.

1.5.2 Ursachen von Übergewicht und Adipositas

Die Ursachen von Adipositas sind heute vorwiegend nicht durch metabolische oder genetische Faktoren begründet, sondern extern durch Umgebungsveränderungen und Veränderungen im Ernährungsverhalten [309]. Ein Übergewicht entsteht durch eine

positive Energiebilanz, d. h. durch eine über dem Energiebedarf liegende Energiezufuhr. Zur Zunahme von 1 kg Körpergewicht wird eine positive Energiebilanz von 7 000 kcal, dem Energieäquivalent von einem Kilogramm Fett, benötigt. Verschiedene im höheren Alter eingesetzte Medikamente wie Antipsychotika, Steroide, Antiepileptika und Antidepressiva können eine Gewichtszunahme fördern [174].

1.5.3 Folgen von Übergewicht

Der BMI ist ein starker Prädiktor für die Mortalität, sowohl im untergewichtigen, als auch im übergewichtigen Bereich [2, 38, 57, 229]. Auch ist die Adipositas assoziiert mit kardiovaskulären Erkrankungen [23, 38, 82]. Ein erhöhter BMI scheint assoziiert mit einem erhöhten Risiko für häufige und seltene bösartige Tumoren [237], einem höheren Risiko für eine Alzheimer-Demenz [184] und einer Einschränkung der Lebensqualität [168]. Weitere Folgen von starkem Übergewicht können eine pulmonalen Hyperventilation und/oder eine Schlafapnoe sein [170]. Auch scheint sich Übergewicht auf die Rekonvaleszenz auszuwirken. So weisen Patienten mit einem hohen Körperfettanteil eine 1,8 Tage längere Krankenhausverweildauer auf als Patienten mit einer Körperfettanteil im Normbereich [164].

In verschiedenen Studien wird eine inverse Korrelation festgestellt zwischen BMI und Calcidiolspiegel, d. h. mit steigendem BMI steigt die Prävalenz eines niedrigen Calcidiolspiegels [45, 153]. Dies könnte laut einer prospektiven Beobachtungsstudie mit 367 Probanden u. a. auf ein anderes Sonnenbadeverhalten zurückzuführen sein [160]. Da jedoch durch Übergewicht auch die Wirkung von Vitamin-D-Supplementen eingeschränkt ist [172], lässt dies darauf schließen, dass es auch metabolische Gründe für einen niedrigen Calcidiolspiegel bei Übergewichtigen geben muss.

Die WHO gibt in ihrem Bericht zur Herausforderung Adipositas und Strategien zu deren Bekämpfung an, dass in der europäischen Region bis zu 6 % der Kosten im Gesundheitswesen durch Übergewicht und Adipositas bei Erwachsenen verursacht werden. Die Gesundheitsminister müssten sicherstellen, dass alle Akteure zu den nationalen Bemühungen um bessere Ernährung und mehr Bewegung mit dem Ziel der Verhütung von Adipositas beitragen [34].

1.5.4 Prävalenz von Übergewicht

Laut OECD-Daten aus dem Jahr 2009 liegt in Deutschland bei 60 % der Männer und bei 45 % der Frauen ein Übergewicht vor. Die Prävalenz einer Adipositas liegt bei beiden Geschlechtern bei 16 % [210]. Laut WHO wird die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas insgesamt weiter ansteigen [34].

1.5.5 Therapie von Übergewicht

Die Therapie von Adipositas wird nach der Leitlinie der Deutschen Adipositas-Gesellschaft, der Deutschen Diabetes Gesellschaft, der Deutschen Gesellschaft für Ernährung und der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin in verschiedene Stufen eingeteilt, die je nach Schweregrad des Übergewichtes eingesetzt werden können. In Stufe 1 wird der Fettverzehr reduziert, sodass ein tägliches Energiedefizit von 500 kcal entsteht. In Stufe 2 wird eine mäßig energiereduzierte Mischkost mit einem Energiedefizit von 500 – 800 kcal am Tag angestrebt. Stufe 3 und 4 betreffen Formularprodukte, wobei in Stufe 3 ein bis zwei Mahlzeiten am Tag durch Formulaprodukte ersetzt werden und in Stufe 4 nur Formulaprodukte verzehrt werden. Stufe 4 kommt nur für Personen mit einem BMI von > 30 kg/m² in Frage, die aus medizinischen Gründen kurzfristig abnehmen müssen [60]. Diese Leitlinie ist aktuell in Überarbeitung.

Ein Cochrane Review aus 2008 zeigt, dass Interventionen mit erhöhter körperlicher Betätigung kombiniert mit einer Diät geeignet sind, um in Hochrisikogruppen die Inzidenz von Diabetes mellitus Typ 2 zu senken [215]. In einem weiteren Cochrane Review aus 2011 schlussfolgern die Autoren, dass eine Reduktionskost bei Patienten mit Bluthochdruck das Gewicht und den Blutdruck senkt, jedoch aufgrund der kleinen Studienpopulationen und geringer Anzahl an Studien die Größenordnung der notwendigen Veränderung unklar ist [269].

Adipöse Personen haben zwar einen höheren Gesamtenergiebedarf, jedoch durch eine verminderte nicht trainingsbedingte Thermogenese einen niedrigeren Energiebedarf pro Kilogramm Körpergewicht [75]. Dies sollte bei der Berechnung des Energiebedarfes zur Gewichtsreduktion berücksichtigt werden.

1.5.6 Besonderheiten von Übergewicht im Alter

Ob eine Reduktionskost im höheren Alter noch sinnvoll ist, darüber sind sich die bisher veröffentlichten Studien nicht einig [139]. Man spricht hier von dem Adipositas Paradoxon. Dies bedeutet, dass in einigen Studien mit älteren Menschen und verschiedenen chronischen Erkrankungen ein Übergewicht oder eine geringe Adipositas mit einer niedrigeren Mortalität verbunden ist. Die in epidemiologischen Studien berichtete u-förmige Relation zwischen BMI und Outcome wird mit ansteigendem Alter flacher [2]. So sinkt das Sterblichkeitsrisiko von adipösen Menschen mit steigendem Alter [38, 283]. Entsprechend steigt der optimale BMI mit dem Alter an und liegt laut den Ergebnissen von mehreren großen Kohortenstudien bei über 65jährigen zwischen 25 –

29,9 kg/m² [83] bzw. 70jährigen bei über 28,5 kg/m² [98]. Hinzu kommt, dass im höheren Alter ein Gewichtsverlust mit einer höheren Sterblichkeit verbunden ist [68, 204].

In einer Analyse der NHANES-Daten mit 2,3 Millionen Erwachsenen älter als 25 Jahre zeigen Flegal et al. einen signifikanten Anstieg der Sterberate aufgrund von kardiovaskulären Erkrankungen bei adipösen Erwachsenen (BMI > 30 kg/m²). In der Gruppe der Übergewichtigen (BMI 25 bis ≤ 30 kg/m²) kann jedoch keine Assoziation festgestellt werden. Die Sterblichkeitsrate aufgrund von nicht kardiovaskulären und nicht krebsassoziierten Erkrankungen ist in dieser Gruppe sogar signifikant vermindert [82]. In ihrem Review aus 2009 schlussfolgern Lenz et al., dass mit steigendem Alter, besonders über 65 Jahren, ein BMI von 25 – 29,9 kg/m² eine immer geringere bis gar keine Rolle in Bezug auf die Sterblichkeit spielt [173]. In einem Review von Janssen und Mark aus 2006 schlussfolgern die Autoren, dass die Ergebnisse darauf hinweisen, dass bei über 65jährigen ein BMI im übergewichtigen Bereich (25 – 29,9 kg/m²) nicht mit einer statistisch signifikanten Anstieg des Sterblichkeitsrisikos verbunden ist und eine moderate Adipositas (30 – 34,9 kg/m²) nur mit einem geringen Anstieg des Mortalitätsrisikos verbunden ist [138]. Auch bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz scheint ein Übergewicht mit einer niedrigeren Mortalitätsrate verbunden zu sein [214]. Ebenso ist der Einsatz einer Reduktionskost bei übergewichtigen Patienten nach Schlaganfall fraglich [257].

Bei der Abwägung einer Reduktionskost im höheren Alter sollte berücksichtigt werden, dass Adipositas auch im hohen Alter noch mit einer geringeren Lebensqualität verbunden ist [17]. Gleichzeitig weisen im Vergleich zu übergewichtigen und normalgewichtigen Patienten adipöse ältere Patienten eine eingeschränkte physikalische Aktivität und Funktionalität auf [239, 315].

1.6 Fragestellungen und Ziel dieser Arbeit

Die positiven Effekte der Etablierung eines Ernährungsteams, wie etwa Verminderung von Komplikationen und Einsatz von adäquaten Nährlösungen, konnte in Bezug auf enterale und parenterale Ernährung [81, 279] sowie Mangelernährung [158, 201, 205] bereits in mehreren Studien gezeigt werden. In dieser Arbeit wird die Ernährungstherapie in einem globaler Ansatz evaluiert. Retrospektiv wird untersucht, welchen Effekt die Ernährungstherapie in der Geriatrie in Bezug auf den Patienten, die Krankenhausmitarbeiter und die Kostenentwicklung hat. Zur Evaluierung der Ernährungstherapie in der Geriatrie werden folgende Fragestellungen beantwortet:

1. Was sind die allgemeinen medizinischen und ernährungsrelevanten Merkmale der in 2010 ernährungstherapeutisch betreuten Patienten?
2. Welchen Effekt hat die Etablierung des Ernährungsteams auf
    - die ärztliche Versorgung der geriatrischen Patienten,
    - die pflegerische Versorgung der geriatrischen Patienten,
    - die Verpflegung der geriatrischen Patienten,
    - die ernährungsassoziierten Kosten,
    - den Erlös bei der Kodierung von ernährungsrelevanten Diagnosen bzw. mögliche Kosteneinsparungen,
    - den Gewichtsverlauf und die Mobilität von Patienten?

2 Methodik

Im November 2008 ist am St. Marien-Hospital Köln mit den Kliniken für Geriatrie und Innere Medizin mit insgesamt 190 Betten ein Ernährungsteam etabliert worden.

Das Ernährungsteam besteht aus einem Chefarzt und drei Oecotrophologen. Für die Ernährungstherapie stehen 2 Vollzeitstellen zur Verfügung. Die verbleibende Stelle teilt sich auf in 1/3 Küche und 2/3 Forschung. Zur Festlegung der Handlungsabläufe und der Verantwortungsbereiche der verschiedenen Disziplinen ist ein Leitfaden Ernährungsmanagement entwickelt worden. Dieser beschreibt sowohl die Prozessabläufe des Risiko-Mangelernährungs-Screenings, der Ernährungstherapie und Diätberatung, als auch die Aufgaben der assoziierten Berufsgruppen. Die behandelten Bereiche betreffen die Erfassung des Ernährungszustands, Dekubitus, Schluckstörungen sowie enterale und parenterale Ernährung inklusive der Weiterversorgung nach dem Krankenhausaufenthalt. Eine weitere Aufgabe des Ernährungsteams ist die Zusammenarbeit mit der Küche in der Betreuung von Patienten, der Überarbeitung des Diätkataloges, der Wahl der adäquaten Kostform sowie der Planung des Kostaufbaus. Zusätzlich nimmt das Ernährungsteam im Wechsel an den morgendlichen Frühbesprechungen der Stationen teil, um sich so mit den anderen Disziplinen direkt austauschen und Fragen zur Ernährungstherapie beantworten zu können.

Ziel der Ernährungstherapie ist eine Qualitätsverbesserung in der Versorgung betagter Patienten, eine adäquate Versorgung des Patienten mit Makro- und Mikronährstoffen und Flüssigkeit über den gesamten Klinikaufenthalt, die Erhöhung der Patientenzufriedenheit und die Verbesserung der Lebensqualität des Patienten.

Retrospektiv werden die allgemeinen Merkmale der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten und deren Ernährungstherapie untersucht (2.1). Zur Analyse der Veränderungen seit Etablierung des Ernährungsteams werden weiterhin die Veränderungen im ärztlichen (2.2), im pflegerischen (2.3) und im Verpflegungs-Bereich (2.4) sowie in den Kosten (2.5) ausgewertet. Zusätzlich erfolgt eine Auswertung eines möglichen Mehrerlöses durch Kodierung einer Mangelernährung und Schulung sowie von möglichen Kosteneinsparungen (2.6). Die Evaluation schließt mit einer Analyse des Effektes der Ernährungstherapie bei mangelernährten und übergewichtigen Patienten ab (2.7). Die ernährungstherapeutisch betreuten Patienten, die während des Aufenthaltes verstorben sind (n = 36) sowie die Patienten, bei denen kein Arztbrief vorliegt (n = 12) werden aus der Analyse ausgeschlossen, da keine Verlaufsdaten vorhanden bzw. die Daten bei Entlassung unvollständig sind.

2.1 Merkmale der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten

Alle maschinell auswertbaren Daten der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten werden durch das medizinische Controlling zur Verfügung gestellt. Diese umfassen Patientennummer, Geburtsdatum, Geschlecht, Konsilanforderungsgrund, Zeitaufwand, Anzahl der Besuche, Diagnosen, Anzahl der Diagnosen, Verweildauer sowie Fachrichtung. Da die Krankenhausverweildauer bei Patienten der Rehabilitations-Klinik von der Krankenkasse vorgegeben wird, werden in Bezug auf die Auswertung von durchschnittlichen Liegezeiten diese nicht eingeschlossen, sondern lediglich die Verweildauer der akutgeriatrischen Patienten analysiert. Weiterhin stellt das Controlling zum Vergleich der ernährungstherapeutische betreuten Patienten mit allen geriatrischen Patienten die Anzahl der gesamten in der Geriatrie betreuten Patienten mit der entsprechende Fachrichtung bereit sowie die durchschnittliche Verweildauer der Akut-, Tages- und Rehabilitationsklinik.

2.1.1 Erhebung der medizinische Merkmale

Zur Beschreibung der allgemeinen medizinischen Merkmale werden der durch den Arzt beurteilten Allgemeinzustand und die Medikamenteneinnahme der betreuten Patienten dem Arztbrief entnommen.

2.1.1.1 Beurteilung des Allgemeinzustandes durch den Arzt

Zur Auswertung des Allgemeinzustandes der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten wird die Einschätzung des behandelnden Arztes mit aufgenommen. Im Arztbrief wird der Allgemeinzustand bei Aufnahme nach Einschätzung des Arztes dokumentiert und in a) gut, b) leicht reduziert oder c) reduziert eingestuft. Die Beurteilung des Allgemeinzustandes fließt in die Analyse der Vergleichbarkeit der Patienten mit hochkalorischer Kost, Reduktionskost und gut ernährten Patienten mit ein.

2.1.1.2 Medikamente und Mikronährstoffsupplemente

Zur Beschreibung der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten werden die Anzahl der Medikamente und alle ernährungsrelevanten Medikamente erhoben. Es wird auf die Medikamente eingegangen, die eine direkte Auswirkung auf die Ernährungstherapie haben können. Langzeitmedikation zur Einstellung des Blutdrucks, Blutzuckers und der Blutfettwerte werden in dieser Arbeit nicht mit eingeschlossen. Die ernährungsrelevanten Medikamente werden gruppiert in allgemeine Medikation (Diuretika, Protonenpumpenhemmer (PPI), Laxantien, Flüssigkeit, motilitätssteigernde Medikamente, Metoclopramid (MCP-Tropfen), Pepsinwein, Kreon, Antidiarrhoica), Vitamine (Folsäure,

Vitamin D, Vitamin B (Vitamin B12 und Vitamin-B-Komplex), Multivitamin) und Mineralstoffe (Calcium, Kalium, Eisen, Magnesium).

2.1.2 Erhebung des Ernährungszustandes

Bisher gibt es keinen Goldstandard zur Erhebung des Ernährungszustandes. Es stehen jedoch die im Folgenden erläuterten Methoden zur Verfügung, die gemeinsam eine gute Beurteilung des Ernährungszustandes ermöglichen.

2.1.2.1 Hilfestellung bei der Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr

Bei Entlassung werden durch das Pflegepersonal das Trinkverhalten und die Nahrungsaufnahme im Krankenhausinformationssystem (KIS) hinterlegt. Zur allgemeinen Beurteilung der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten sowie für den Vergleich der Patienten mit hochkalorischer Kost, Reduktionskost und gut ernährten Patienten werden diese Daten eingeschlossen. Das Trinkverhalten wird eingeteilt in a) selbstständig, b) anhalten zum Trinken und c) orale Karenz. Die Nahrungsaufnahme wird in a) keine Hilfe, b) braucht Hilfe, c) braucht vollständige Hilfe oder d) orale Karenz eingestuft.

2.1.2.2 Body-Mass-Index

Der Body-Mass-Index (BMI) wurde von Adolphe Quételet entwickelt [230]. Er ist ein Maß zur Bewertung der Körpermasse einer Person. Zur Berechnung des BMI wird das Körpergewicht in Kilogramm durch die Körpergröße in Metern zum Quadrat geteilt (kg/m²). Laut WHO liegt der optimale BMI von Personen über 65 Jahren bei 24 – 29 kg/m² [311]. Dies bedeutet, dass in dieser Altersgruppe erst ab einem BMI von > 29 kg/m² ein Übergewicht besteht. Da laut ESPEN ein erhöhtes Ernährungsrisiko besteht ab einen BMI von < 20 kg/m² [300], wird für diese Arbeit ein Bereich von 20 – 29 kg/m² als Normalbereich verwendet.

Bei Aufnahme wird zur Berechnung des Body-Mass-Indexes durch eine Pflegefachkraft die Körpergröße in Metern gemessen bzw. bei orientierten Patienten diese erfragt. Das Körpergewicht wird bei Aufnahme, im Verlauf wöchentlich sowie bei Entlassung durch eine Pflegefachkraft mittels Sitzwaage bzw. bei Immobilität mittels Lifterwaage gemessen. In dieser Arbeit wird das Gewicht bei Aufnahme und Entlassung dem ernährungstherapeutischen Bericht entnommen. Von Patienten, bei denen keine ernährungstherapeutischen Maßnahmen eingeleitet worden sind, werden Aufnahme- und Entlassgewicht aus dem Arztbrief übernommen.

2.1.2.3 Ernährungszustand laut modifiziertem Mini-Nutritional-Assessment

Das Mini-Nutritional-Assessment (MNA) wurde als Screening- und Assessment-Instrument für Senioren entwickelt [103]. Auf Basis dieser Assessment-Methode habe Hengstermann et al. ein gekürztes Screening, das m-MNA, entwickelt [115]. Es werden Body-Mass-Index, Gewichtsverlust, Mobilität, Selbstständigkeit bei der Nahrungsaufnahme, Hauptmahlzeiten, Flüssigkeitsaufnahme sowie Selbsteinschätzung des Gesundheitszustandes abgefragt. Entsprechend der Aufsummierung der Punkte dieses Screenings wird der Patient in gut ernährt (12,5 – 15 Punkte), Risiko für Mangelernährung (9 – 12 Punkte) oder mangelernährt (≤ 8 Punkte) eingestuft. Mit der Etablierung des Ernährungsteams wird dieses Screening durch die Pflegefachkräfte bei jeder Patientenaufnahme durchgeführt. Wird festgestellt, dass der Patient gut ernährt ist, werden keine weiteren Schritte eingeleitet. Zeigt sich ein Risiko für eine Mangelernährung oder wird eine bestehende Mangelernährung festgestellt, wird von den Pflegefachkräften anschließend ein 3-Tage-Tellerprotokoll geführt sowie bei bestehender Mangelernährung das Ernährungsteam direkt über das Krankenhausinformationssystem (KIS) angefordert. Liegt der BMI im für geriatrische Patienten untergewichtigen Bereich (< 20 kg/m²) wird das Ernährungsteam direkt tätig. Bei normalgewichtigen geriatrischen Patienten (BMI 20 - 29 kg/m²) erfolgen nach Fertigstellung und Auswertung des Tellerprotokolls weitere Schritte. Der Ernährungszustand laut m-MNA-Screening wird zur Beschreibung des Ernährungszustandes der betreuten Patienten sowie zur Feststellung eines möglichen Zusammenhangs zwischen dem Ernährungszustand laut Screening und dem Ernährungszustand laut Arzt sowie der Nahrungszufuhr untersucht. Eine grafische Darstellung des Prozessablaufes zu dem Risiko-Mangelernährungs-Screening ist als Anhang 8.3 Ablauf der Ernährungstherapie am St. Marien-Hospital zu finden.

2.1.2.4 Beurteilung des Ernährungszustandes durch den Arzt

Im Arztbrief wird durch den behandelnden Arzt der Ernährungszustand bei Aufnahme nach eigener Einschätzung des Arztes dokumentiert. Der Ernährungszustand wird durch den Arzt eingestuft in a) kachektisch, b) verschlechtert, c) schlank, d) gut oder e) adipös. Der Ernährungszustand laut Arzt wird verglichen mit dem Ernährungszustand laut m-MNA sowie zur Überprüfung der Vergleichbarkeit von Patienten mit hochkalorischer Kost bzw. Reduktionskost und gut ernährten Patienten verwendet.

2.1.2.5 Nahrungszufuhr

Das 3-Tage-Tellerprotokoll stellt ein sinnvolles Erfassungsinstrument für eine ungenügende Nahrungszufuhr von Patienten im Krankenhaus dar [249] und korreliert signifi-

kant mit dem Proteinanteil und dem Verlauf der zugeführten Nahrung [244]. Seit Etablierung des Ernährungsteams wird ein 3-Tage-Tellerprotokoll eingesetzt, welches in Verbindung mit dem Risiko-Mangelernährungs-Screening sowie bei Verdacht auf eine unzureichende Nahrungszufuhr zum Einsatz kommt. In diesem 3-Tage-Tellerprotokoll werden durch Service- und Pflegefachkräfte über drei Tage die Essensmenge zu den Hauptmahlzeiten sowie die verzehrte Zusatznahrung dokumentiert. Der Dokumentationsbogen hängt an der Patiententafel im Zimmer des Patienten oder liegt auf dessen Tisch, sodass mit dem Abräumen der Tabletts die Essensmenge vermerkt werden kann. Die 3-Tage-Tellprotokolle werden quantitativ ausgewertet und eingestuft in a) vorwiegend ¾ bis zur gesamten angebotenen Kost verzehrt, b) vorwiegend die Hälfte der angebotenen Kost verzehrt oder c) vorwiegend ein Viertel oder weniger der angebotenen Kost verzehrt.

2.1.2.6 Laborwerte

Im Rahmen der ernährungstherapeutischen Anamnese werden die ernährungsrelevanten Blutparameter dem Aufnahmelabor entnommen und bei der Therapie berücksichtigt. Für die Datenanalyse werden der Aufnahme- und der Entlass-Laborwert dokumentiert. Nach Blutabnahme werden die Blutproben an das Labor Wisplinghoff, das die zentrale Analyse für das St. Marien-Hospital durchführt, übergeben. Bis auf Calcidiol werden als Normalbereich die in der Kommission des Zentrallabors auf Basis der Laborkits in Anlehnung an die Empfehlungen im Buch Labor und Diagnose von Lothar Thomas [183] angenommen Werte übernommen.

Der Vitamin-B12-Status wird mittels Gesamt-Cobalamin im Serum erhoben. Für die Messung verwendete das Zentrallabor ein kompetitives Immunoassay unter Anwendung der direkten Chemilumineszenztechnologie. Der Normalbereich für Vitamin B12 liegt bei 211 - 911 pg/ml. Ein Wert von < 211 pg/ml wird als vermindert, ein Wert von > 911 pg/ml als erhöht dokumentiert. Werte von über 2000 pg/ml werden in den Laborwerten als > 2000 pg/ml angegeben. Zur Auswertung des Mittelwertes und der Standardabweichung wird für diese Messungen ein Wert von 2000 pg/ml eingesetzt.

Zur Analyse des Folatstatus wird über den ADVIA Centaur Folattest, ein kompetitives Immunoassay, unter Anwendung der direkten Chemilumineszenztechnologie der Folatgehalt im Serum erhoben. Der angenommene Normalbereich für Folat liegt bei 7,2 - 15,4 ng/ml. Ein Wert < 7,2 ng/ml wird als verminderter Spiegel festgestellt, ein Wert > 15,4 ng/ml als erhöht. Da ein Wert von über 24 ng/ml nicht mehr gemessen,

sondern als > 24 ng/ml dokumentiert wird, wird für die statistischen Analysen in diesen Fällen 24 ng/ml angenommen.

Calcium ist als Elektrolyt bereits vor der Etablierung des Ernährungsteams im Standard-Aufnahmelabor enthalten gewesen. Der Calcium-Status wird mittels O-Kresolphthalein-Komplexon, einer kinetischen Messung, im Serum ermittelt. Der angenommene Normalbereich von Calcium liegt bei 2,1 - 2,6 mmol/l. Ein Wert von < 2,1 mmol/l wird als vermindert, ein Wert von > 2,6 mmol/l als erhöht eingestuft. Da im Labor der Klinik lediglich das Gesamtcalcium erhoben wird, wird der Wert in dieser Arbeit nach Payne [217] mit dem Serum-Albumin-Wert korrigiert. Die hierfür eingesetzte Formel inklusive der Umrechnung des Albumin-Wertes von mg/dl auf g/l lautet wie folgt: Korrigiertes Calcium (mmol/l) = gemessenes Calcium (mmol/l) – 0,025 * (Albumin (mg/dl) / 100) + 1,0.

Zur Analyse des Vitamin-D-Status wird das mittels Chemilumineszenz gemessene Calcidiol im Serum erhoben. Dieser Laborwert ist im Oktober 2010 in das Aufnahmelabor integriert worden. Der Calcidiolspiegel wird nach Lee [171] in einen suffizienten Spiegel (> 30 ng/ml), diskreten Mangel (21 – 29 ng/ml), manifesten Mangel (10 – 20 ng/ml) oder schweren Mangel (< 10 ng/ml) eingestuft.

Bei allen Risikonährstoffen wird untersucht, wie viele Patienten im Normbereich bzw. unter oder über dem Normbereich liegen. Weiterhin wird unter Berücksichtigung der Laborwerte analysiert, wie häufig diese Nährstoffe als Supplement verordnet werden. Ebenfalls dienen die mittleren Werte der Überprüfung der Vergleichbarkeit von mangelernährten und übergewichtigen Patienten mit gut ernährten Patienten.

Die Albuminkonzentration ist durch eine eingeschränkte Syntheseleistung der Leber, bei einer Sepsis und durch Eiweißverlust über die Nieren vermindert [265]. Der Plasma-Albuminspiegel dient als ergänzender Parameter zur Einschätzung des Ernährungszustandes [226] und steht in Verbindung mit einer reduzierten Muskelmasse bei gut ernährten älteren Männern und Frauen [22]. Der Albumin-Status wird durch das Zentrallabor über einen immunologischen Trübungstest mittels photometrischer Endpunktmessung ermittelt. Der angenommene Normalbereich liegt bei 3 500 – 5 200 mg/dl. Bei einem Wert von < 3 500 mg/dl wird Albumin als vermindert, bei einem Wert von > 5 200 mg/dl als erhöht eingestuft.

Das C-reaktive Protein (CRP) ist ein Akut-Phase-Protein, das zur Feststellung von Inflammation dient [161]. In dieser Arbeit wird dieses durch das Zentrallabor mit Hilfe des immunologischen Trübungstests im Serum gemessen. Der angenommene Normbereich liegt bei ≤ 0,5 mg/dl. Es wird in dieser Arbeit zur Überprüfung der Ver-

gleichbarkeit von mangelernährten und übergewichtigen Patienten mit gut ernährten Patienten sowie zur Feststellung einer möglichen Korrelation mit dem Serum-Albumin erhoben.

2.1.3 Erhebung der Ernährungstherapie

Neben den Konsilanforderungen für Patienten, die über das Risiko-Mangelernährungs-Screening betreut werden, wird das Ernährungsteam bei Patienten mit ernährungsrelevanten Erkrankungen wie beispielsweise Diabetes mellitus, Lebensmittelallergien und –intoleranzen, beim Einsatz von enteraler und parenteraler Ernährung sowie bei individuellem Bedarf über das Krankenhausinformationssystem angefordert. Der entsprechende Prozessablauf inklusive des Screenings ist als Anhang 8.3 Ablauf der Ernährungstherapie am St. Marien-Hospital hinterlegt.

2.1.3.1 Grund für und Anzahl von Konsilanforderungen

Konsilanforderungen für das Ernährungsteam erfolgen über das KIS entsprechend der unter 2.1.2.3 und oben beschriebenen Prozessabläufe. Bei jeder Anforderung muss ein Grund für das Konsil angegeben werden. Dieser ist ein Risiko für Mangelernährung, eine bestehende Mangelernährung, eine Appetitlosigkeit, ein Untergewicht, ein Diabetes mellitus, ein Übergewicht, eine enterale Ernährung, eine parenterale Ernährung, eine Dysphagie, eine Niereninsuffizienz, ein Zustand nach Magenresektion, ein Kostaufbau, eine Lebensmittelallergien oder –intoleranzen, ein Stoma, eine Bioelektrische Impedanzanalyse oder sonstiges.

2.1.3.2 Verordnete Kostform

Die ernährungstherapeutische Betreuung erfolgt über eine ernährungstherapeutische Anamnese unter Berücksichtigung der Diagnosen, Medikamente und Laborparameter mit anschließendem Gespräch mit dem Patienten, wenn dieser orientiert oder zeitweise orientiert ist sowie einer Rücksprache mit dem Pflegepersonal und / oder dem behandelnden Arzt. Auf Basis der gesammelten Informationen wird die Ernährungstherapie festgelegt und in der Patientenakte angeordnet. Die Patienten werden während des gesamten Krankenhausaufenthaltes durch das Ernährungsteam betreut. Der ernährungstherapeutische Befund und der Behandlungsverlauf werden im KIS zentral dokumentiert und stehen dem behandelnden Arzt zur Übernahme in den Arztbrief zur Verfügung.

Die im St. Marien-Hospital umgesetzten Kostformen basieren, soweit dort abgebildet, auf dem Rationalisierungsschema des Berufsverbandes der Deutschen Ernährungsmediziner (BDEM) e. V., der Deutschen Adipositasgesellschaft, der Deutschen

Akademie für Ernährungsmedizin (DAEM) e. V., der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) e. V., der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e. V. und des Berufsverbandes der Diätassistenten/Diatassistentinnen (VDD) e. V. und des Verbandes der Diplom Oecotrophologen (VDOE) e.V. [152]. Kostformen, die dort nicht abgedeckt werden, basieren auf den Leitlinien der Fachgesellschaften.

2.2 Veränderungen im ärztlichen Bereich

Die Veränderungen im ärztlichen Bereich werden anhand der Kosten für die Erhebung und die Veränderung in der Supplementierung der Risikonährstoffe (2.2.1) ausgewertet. Weiterhin werden die Veränderung im Verordnungsverhalten von Mikronährstoffsupplementen und die damit verbundenen Veränderungen in den Kosten pro Patient berechnet (2.2.2). Die Auswertung schließt mit der Übernahme der Kodierempfehlungen des Ernährungsteams durch den Arzt (2.2.3) und den Veränderungen aller ernährungsrelevanten Diagnosen (2.2.4) ab.

2.2.1 Kosten für die Erhebung und Veränderungen in der Supplementierung von Risikonährstoffen

Mit der Etablierung des Ernährungsteams sind die Risikonährstoffe Vitamin B12 und Folat in die Analyse der Blutwerte bei Aufnahme in das Krankenhaus integriert worden. Die Analyse von Calcidiol ist im Oktober 2010 hinzugefügt worden. Es werden die Kosten für die Integrierung der Risikonährstoffe in die Laboranalyse bei Aufnahme ausgewertet. Die Informationen hierfür werden durch das Labor Wisplinghoff bereitgestellt, das alle Analysen durchführt. Die Werte beruhen auf der Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ). Anschließend wird ausgewertet, bei welchem Anteil der Patienten mit einem verminderten Spiegel der Risikonährstoffe eine Supplementierung erfolgt ist.

2.2.2 Kosten für und Veränderung im Verordnungsverhalten von Mikronährstoffsupplementen

In der Auswertung der Veränderungen im Verordnungsverhalten bezüglich der Mikronährstoffsupplemente werden mit dem Fokus auf die Risikonährstoffe die Verordnung aller Supplemente und die verordnete Konzentration der Präparate analysiert. Dies erfolgt zur Überprüfung der adäquaten Supplementierung entsprechend der Empfehlungen der Fachgesellschaften. Zusätzlich wird die Veränderung in den Kosten für Mikronährstoffsupplemente pro Patient berechnet. Bei der parenteralen Ernährung wird die Veränderung in der Gabe von fett- und wasserlöslichen Vitaminen sowie Spurenelementen, die nach dem klinikeigenen Standard immer gegeben werden sollten, ausge-

wertet. Der Verbrauch an bilanzierter parenteraler Nährlösung in der Geriatrie sowie der Verbrauch an Mikronährstoff-Supplementen werden von der liefernden Apotheke zur Verfügung gestellt.

2.2.3 Übernahme von Kodierempfehlungen

Das DIMDI (Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information) ist als nachgeordnete Behörde des Bundesministeriums für Gesundheit u. a. Herausgeber der deutschen Fassung der medizinischen Klassifikationen wie ICD-10. ICD steht für Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und dient der Kodierung von Diagnosen. Die Kodierschlüssel setzen sich zusammen aus einem Buchstaben, zwei Ziffern und einer anschließenden durch einen Punkt abgetrennten ein bis zweistelligen Ziffer [132]. Zur Analyse der Veränderungen im ärztlichen Bereich wird die Übernahme der Kodierempfehlungen des Ernährungsteams durch den Arzt ausgewertet. Dies erfolgt anhand eines Vergleiches der von dem Ernährungsteam im Bericht gegebenen Kodierempfehlungen mit den tatsächlich kodierten Diagnosen. Folgende Kodierempfehlungen werden durch das Ernährungsteam gegeben:

E12.- Diabetes mellitus in Verbindung mit einer Fehl- bzw. Mangelernährung
E43 erhebliche Energie- und Eiweißmangelernährung
E44.0 mäßige Energie- und Eiweißmangelernährung
E44.1 leichte Energie- und Eiweißmangelernährung
E53.8 Mangel an sonstigen näher bezeichneten Vitaminen des B-Komplexes
E63.1 alimentärer Mangelzustand infolge unausgewogener Zusammensetzung der Nahrung
E64.9 Folgen eines nicht näher bezeichneten alimentären Mangelzustandes
E66.0- Adipositas durch übermäßige Kalorienzufuhr
R63.0 Anorexie
R63.3 Ernährungsprobleme bei unsachgemäßer Ernährung
R64 Kachexie
Z43.1 Versorgung eines Gastrostomas
Z46.5 Versorgung mit und Anpassung eines Stomas im Magen-Darm-Trakt

2.2.4 Kodierung von ernährungsrelevanten Diagnosen

Zur Beschreibung der gesamten ernährungsrelevanten Diagnosen wird die Veränderung in der Anzahl von Kodierungen zwischen 2008 und 2010 analysiert. Die Anzahl der Kodierungen werden durch das Controlling des St. Marien-Hospitals bereitgestellt. In

der Auswertung der Anzahl von Kodierungen ernährungsrelevanter Diagnosen werden folgende Kodierungen berücksichtigt:

E43 Erhebliche Energie- und Eiweißmangelernährung
E44.0 Mäßige Energie- und Eiweißmangelernährung
E44.1 Leichte Energie- und Eiweißmangelernährung
E53.8 Mangel an sonstigen näher bezeichneten Vitaminen des Vitamin-B-Komplexes
E55 Vitamin-D-Mangel
E58 Alimentärer Calciummangel
E61.1 Eisenmangel
E66.0- Adipositas durch übermäßige Kalorienzufuhr
E66.0- Sonstige Adipositas
E66.9- Adipositas nicht näher bezeichnet
R13.0 Schluckstörung mit Beaufsichtigungspflicht
R13.9 Sonstige nicht näher beschriebene Dysphagie
R64 Kachexie

2.3 Veränderungen im Pflegebereich

Die Veränderungen im Bereich des Pflegepersonals werden durch die Anzahl der mit Etablierung des Ernährungsteams wöchentlich durchzuführenden Wiegungen analysiert. Es wird ausgewertet, bei wie vielen der Patienten, bei denen eine Wiegung möglich ist, bei Aufnahme und Entlassung diese erfolgt. Die Daten werden aus den Berichten des Ernährungsteams und dem Arztbrief erhoben. Anschließend wird ausgewertet, bei wie vielen Patienten mit einem Risiko für Mangelernährung oder einer Mangelernährung laut m-MNA ein Tellerprotokoll erstellt wird. Dieser Standard ist in dem für alle Mitarbeiter auf den Stationen zur Verfügung stehenden und in Schulungen besprochenen Leitfaden Ernährungsmanagement in dem Prozessablauf Risiko-Mangelernährungs-Screening integriert (siehe Anhang 8.3 Ablauf der Ernährungstherapie am St. Marien-Hospital). Weiterhin werden die Veränderungen der Konsilanforderungen über das KIS zwischen 2008 und 2010 überprüft. Abschließend wird untersucht, bei wie vielen Patienten mit Diabetes mellitus das Ernährungsteam angefordert worden ist. Dies sollte nach den bekannten Standard-Prozessen bei allen Patienten mit Diabetes mellitus erfolgen. Zur Evaluation der betreuten Patienten wird die Anzahl der betreuten Patienten verglichen mit der Gesamtzahl der geriatrischen Patienten mit der Diagnose Diabetes mellitus. Die Summe aller Diagnosen wird durch das Controlling zur Verfügung gestellt.

2.4 Veränderungen im Verpflegungsbereich

In den Veränderungen im Verpflegungsbereich wird ausgewertet, wie sich die Kosten für die Speisenzubereitung verändert haben bzw. wie sich der Einsatz von Spezialkostformen verändert hat. Zusätzlich werden die Veränderungen im Einsatz von Trinknahrung und enteraler Nährlösung ausgewertet. Die Verpflegungskosten werden von der Küchenleitung zur Verfügung gestellt. Die in der Geriatrie entstandenen Kosten für Trinknahrung werden von der liefernden Apotheke aufgestellt. Der Verbrauch an Sondennahrung wird für 2008 von dem liefernden Pharmaunternehmen, für 2010 von der liefernden Apotheke bereitgestellt. Da die Sondennahrung zentral von der Küche aus an alle Stationen des Krankenhauses geliefert wird, kann im Vergleich von 2008 zu 2010 lediglich der Gesamtverbrauch des Hauses inklusive der Klinik für Innere Medizin und Intensivstation ausgewertet werden. Im Juni 2010 ist ein neues Menübestellsystem eingeführt worden, das es ermöglicht, für den Zeitraum von Juni bis Dezember 2010 den Einsatz von Sondennahrung auf den verschiedenen Stationen auszuwerten.

2.5 Veränderungen in den mit der Ernährungstherapie assoziierten Kosten

Verglichen werden die mit der Ernährungstherapie assoziierten Kosten vor der Etablierung des Ernährungsteams in 2008 und nach dessen Etablierung in 2010. Es werden die teilweise in vorangegangenen Absätzen besprochenen Kosten für Personal, Beköstigung, Trinknahrung, Sondennahrung, parenterale Nährlösungen, Mikronährstoff-Supplemente sowie die Laborkosten für die Erhebung der Risikonährstoffe pro Patient pro Krankenhausaufenthalt berechnet. Die zur Kostenkalkulation verwendeten Personalkosten für 2008 und 2010 werden von der Personalabteilung bereitgestellt.

2.6 Mehrerlös durch Kodierung von Mangelernährung, Schulung und mögliche Kosteneinsparungen

Im Jahr 2003 ist das G-DRG-System (German Diagnosis Related Groups) eingeführt worden. Es stellt ein einheitliches an Diagnosen geknüpftes Fallpauschalen-System für Krankenhäuser dar. Das InEK (Institut für das Entgeldsystem im Krankenhaus) erstellt jedes Jahr auf Basis der Daten des Vorjahres einen Katalog der abrechenbaren DRGs. Die erste Stelle des DRG-Kodes beschreibt anhand eines Buchstaben, beispielsweise Erkrankungen des Nervensystems mit B, die Hautpdiagnosegruppe nach Organsystem. Die zweite und dritte Stelle stellt die Art der Behandlung dar. Die vierte Stelle zeigt

durch einen Buchstaben von A – I den Schweregrad an. Steht an vierter Stelle ein Z, bedeutet dies, dass die Gruppe nicht weiter differenziert wird [133]. Je nach DRG-Gruppierung werden für jeden Patienten die CaseMix-Punkte berechnet, für die jedes Jahr ein Betrags-Äquivalent festgelegt wird. Die CaseMix-Punkte stellen damit den Betrag dar, den die Krankenkasse für die Behandlung des Patienten zahlt. Mit Hilfe eines Groupers, der anhand aller Diagnosen eines Patienten die DRG-Gruppe ermittelt, wird der mögliche Mehrerlös durch Kodierung einer Mangelernährung oder Schulung kalkuliert. Dies ist in Zusammenarbeit mit dem Controlling erfolgt. Bei der Kodierung der Mangelernährung werden bei allen Patienten, die eine hochkalorische Kost erhalten, die Casemix-Punkte ohne Kodierung einer Mangelernährung mit den Casemix-Punkten inklusive der Kodierung von E43 (erhebliche Energie- und Eiweißmangelernährung) und E44.0 (mäßige Energie- und Eiweißmangelernährung) verglichen. Analysiert werden lediglich Patienten der Akut-Geriatrie, da für Rehabilitationspatienten eine Tagespauschale festgelegt ist und somit eine Veränderung der Diagnosen keinen Einfluss auf den Erlös hat. Zur Berechnung der Kostenersparnis durch eine kürzere Verweildauer wird ein vom Controlling kalkulierter Tagessatz von 237 €/Patient am Tag verwendet.

2.7 Effekt der Ernährungstherapie

Zur Feststellung des Effektes der Ernährungstherapie werden beispielhaft zwei Patientengruppen analysiert. Diese sind Patienten mit einer Mangelernährung, die eine hochkalorische, eiweißreiche Kost erhalten und übergewichtige Patienten, denen eine Reduktionskost verordnet wird. Die Indikation für eine hochkalorische Kost besteht bei einer Mangelernährung, bspw. wenn der Nährstoffbedarf durch die aktuelle Nahrungszufuhr nicht gedeckt wird. Eine Reduktionskost erhalten Patienten mit einem BMI > 29 kg/m², bei denen keine Kontraindikation für eine Reduktionskost besteht. Zur Beurteilung der Veränderungen in diesen Patientengruppen werden diese mit gut ernährten Patienten verglichen, bei denen keine ernährungstherapeutische Intervention eingeleitet wird.

Die Gruppen werden verglichen hinsichtlich des Zeitaufwandes, der Anzahl an Besuchen, des BMI bei Aufnahme, des Gewichtsverlaufes sowie der Selbständigkeit und Mobilität bei Aufnahme und deren Veränderung im Verlauf des Krankenhausaufenthaltes.

2.7.1 Orientierung

Die Orientierung des Patienten wird von dem Pflegepersonal eingestuft in a) orientiert, b) zeitweise orientiert und c) nicht orientiert und anschließend in der Patientenakte dokumentiert.

2.7.2 Mini-Mental-Status-Test

Zur Feststellung von kognitiven Einschränkungen von Patienten im Krankenhaus haben Folstein et al. 1975 den Mini-Mental-Status-Test (MMST oder MMSE) entwickelt [85]. Der Test setzt sich zusammen aus 10 Fragen zur Orientierung, einer Aufgabe zur Merkfähigkeit (3 Gegenstände wiederholen), einer Aufgabe zur Aufmerksamkeit mit Rechnen (von 100 schrittweise fünf Mal sieben abziehen), eine Überprüfung der Erinnerung (Wiederholung von drei Gegenstände), einer Aufgabe mit der Benennung von zwei Gegenständen (Armbanduhr und Stift), einer Aufgabe zum Nachsprechen (kein wenn und oder aber), einer dreiteiligen Anweisung (Blatt in die Hand nehmen, in der Mitte falten, auf den Boden fallen lassen), einer Überprüfung der Reaktion (‚Augen zu' auf ein Blatt schreiben und Durchführung durch den Probanden), das Schreiben eines vollständigen Satzes sowie dem Abzeichnen von zwei Fünfecken, die sich überschneiden. Insgesamt können 30 Punkte erreicht werden. Ab einer Punktzahl von ≤ 25 Punkten liegt eine kognitive Einschränkung vor.

2.7.3 Glomeruläre Filtrationsrate

Zur Feststellung der Nierenfunktion wird mit dem Aufnahme-Labor mittels MDRD-Formel (Modification of Diet in Renal Disease) die Glomeruläre Filtrationsrate (GFR) berechnet. Diese lautet: GFR (ml/min/1,73 m^2) = 175 × (Serum-Creatinin)-1.154 × (Alter)-0.203 × (0.742 wenn weiblich) × (1.178 wenn dunkelhäutig) [176]. Die MDRD-Formel bestimmt die GFR bezogen auf die Körperoberfläche also in ml*min-1*(1,73m²). Die Formel ist abgeleitet von den Creatininwerten einer Gruppe von Patienten mit einer chronischen Niereninsuffizienz. Deshalb ist die Anwendung bei Gesunden mit einer GFR von > 90 ml/min/1,73 m² unklar [183]. Die Berechnung erfolgt automatisch durch das dem Krankenhaus angeschlossene Labor Wisplinghoff. Eine GFR von < 90 ml/min ist als eingeschränkte Nierenfunktion definiert.

2.7.4 Selbstständigkeit und Mobilität

Die Selbstständigkeit und Mobilität sind Surrogatparameter für den Effekt einer Ernährungstherapie. Die in der Geriatrie meist eingesetzte Methoden zur Feststellung der

Selbstständigkeit ist der Barthel-Index, zur Erhebung der Mobilität der Timed-Up-And-Go-Test und der Tinetti-Test

2.7.4.1 Barthel-Index

Die Bestimmung der Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) gilt als eines der grundlegenden Assessments für die Beurteilung geriatrischer Patienten. Sie werden über den Barthel-Index (BI) gemessen. Dieser ist zur Beurteilung des funktionellen Status von Patienten mit neuromuskulären und muskuloskeletalen Erkrankungen entwickelt worden [187]. Der BI gibt einen Hinweis auf die Selbstständigkeit eines Patienten. Beurteilt werden die Selbstständigkeit in der Nahrungszufuhr, die Selbstständigkeit in der Versorgung im Bett oder Rollstuhl, inwieweit waschen, Toilettenbenutzung und Baden selbstständig erfolgen sowie die Fähigkeit, sich auf Flurebenen zu bewegen, Treppen gehen zu können und sich selbst an- und auskleiden zu können. Abschließend werden Urin- und Stuhlkontinenz beurteilt. Es können maximal 100 Punkte erreicht werden. Der BI wird laut ICD-10 [132] in folgende Gruppen eingeteilt: Keine oder geringe motorische Funktionseinschränkung (100 Punkte), leichte motorische Funktionseinschränkung (80 – 95 Punkte), mittlere motorische Funktionseinschränkung (60 – 75 Punkte), mittelschwere motorische Funktionseinschränkung (40 - 55 Punkte), schwere motorische Funktionseinschränkung (20 - 35 Punkte) sowie sehr schwere motorische Funktionseinschränkung (0 – 15 Punkte). Der BI wird bei Aufnahme und Entlassung durch die betreuenden Pflegefachkräfte ermittelt.

2.7.4.2 Timed-Up-And-Go-Test

Der Timed-Up-And-Go-Test (TUG) ist von Podsiadlo et al. entwickelt worden und dient der Prüfung der Mobilität [227]. Die zu testende Person steht aus dem Sitzen auf, geht drei Meter in eine Richtung, geht anschließend wieder zurück zur Sitzgelegenheit und setzt sich wieder. Dies sollte ohne Fremdhilfe geschehen, Hilfsmittel sind erlaubt. Es wird die Zeit gemessen, die benötigt wird, um diesen Ablauf abzuschließen. Bei einer Dauer von unter 10 Sekunden ist die Alltagsmobilität nicht eingeschränkt. Bei einer Dauer von 11 – 19 Sekunden ist die Mobilität gering eingeschränkt, bei 20 - 29 Sekunden besteht eine abklärungsbedürftige Mobilitätseinschränkung und bei über 30 Sekunden eine ausgeprägte Mobilitätseinschränkung, die einer Intervention bzw. eines Hilfsmittels bedarf. Der TUG wird bei Aufnahme und Entlassung durch einen Physiotherapeuten durchgeführt und in der Patientenakte dokumentiert.

2.7.4.3 Tinetti-Test

Der Tinetti-Test ist ein insbesondere für ältere Menschen entwickeltes Assessment zur Feststellung der Mobilität und des Sturzrisikos [292]. Er besteht aus zwei Teilen. In Teil 1 wird das Gleichgewicht getestet. Die zu testenden Punkte sind Gleichgewicht im Sitzen, Aufstehen vom Stuhl, Versuch aufzustehen, Balance in den ersten 5 Sekunden, Stehsicherheit, Sicherheit beim Stoß gegen die Brust, Balance mit geschlossenen Augen und Füßen, Drehung um 360 Grad und abschließendes Hinsetzen. Für jede Teilaufgabe werden 0, 1 oder 2 Punkte, beim Aufstehen bis 4 Punkte vergeben. In diesem Gleichgewichtstest können maximal 16 Punkte vergeben werden. Teil 2 ist eine Gehprobe und besteht aus Schrittauslösung, Schrittlänge und -höhe, Schrittsymmetrie, von der Seite beobachtet, Gangkontinuität, Schrittpfad bzw. Wegabweichung, Rumpfstabilität sowie Schrittbreite, von hinten beobachtet. Für jede Teilaufgabe werden 0, 1 oder 2 Punkte vergeben. Damit können in diesem Gleichgewichtstest 12 Punkte, zusammen mit Teil 1 insgesamt 28 Punkte vergeben werden. Die Auswertung erfolgte in: Mobilität massiv eingeschränkt und Sturzrisiko massiv erhöht (0 – 9 Punkte), Mobilität mäßig eingeschränkt und Sturzrisiko deutlich erhöht (10 – 14 Punkte), Mobilität leicht eingeschränkt und Sturzrisiko erhöht (15 – 19 Punkte), Mobilität leicht eingeschränkt und Sturzrisiko eventuell erhöht (20 – 27 Punkte) und kein Hinweis auf Gang-Gleichgewichtsprobleme (28 Punkte). Der Tinetti-Test wird von den Physiotherapeuten bei Aufnahme und Entlassung erhoben und in der Patientenakte dokumentiert.

2.8 Statistik

Die statistischen Analysen im Rahmen dieser Untersuchung werden mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS® 20.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) durchgeführt. Signifikanzen werden durch die jeweiligen p-Werte bzw. durch das Signifikanz-Niveau angeben: $p > 0{,}05$ = nicht signifikant, $p < 0{,}05$ = signifikant, $p < 0{,}01$ = hoch signifikant, $p < 0{,}001$ = höchst signifikant. Die Assoziation zwischen zwei ordinalen Messwerten wird mittels Chi^2, einem ordinalen und einem metrischen Messwerten über eine einfaktorielle Anova mit PostHoc analysiert. Der Korrelationskoeffizient sowie die Korrelation zwischen zwei metrischen Messwerten werden mittels Pearson-Statistik ermittelt. Bei metrischen Daten, bei denen eine Gruppierung Sinn macht, wird diese Gruppierung angegeben, die statistische Analyse erfolgte jedoch mit den metrischen Werten. Das Institut für medizinische Statistik (IMSIE) hat bei der Auswertung beratend unterstützt.

3 Ergebnisse

Die Reihenfolge der Ergebnisse ist an diejenige der Fragestellungen angelehnt. Zu Beginn erfolgt die Beschreibung der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten (3.1). Im Weiteren werden die Veränderungen im ärztlichen Bereich (3.2), im Pflegebereich (3.3) und im Verpflegungsbereich (3.4) ausgewertet. Danach werden die durch die Etablierung des Ernährungsteams entstandenen Kosten (3.5) sowie ein möglicher Mehrerlös durch Kodierung einer Mangelernährung oder Schulung dargestellt (3.6). Abschließend wird der Effekt der Ernährungstherapie bei Patienten mit einer hochkalorischen Kost und Patienten mit einer Reduktionskost ausgewertet (3.7).

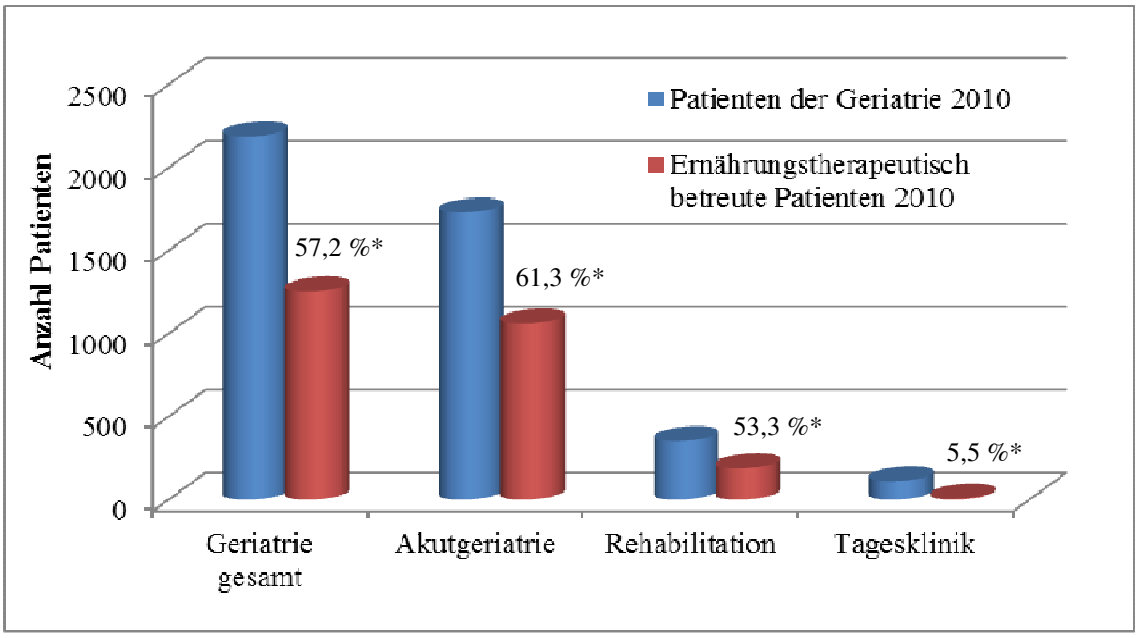
Mittelwerte sind generell mit der Standardabweichung, die durch ± gekennzeichnet ist, angegeben und in Klammern durch Median, Minimum und Maximum ergänzt. Das Signifikanzniveau wird mit $p < 0,05$ definiert. Die entsprechenden Quellen der in den Ergebnissen angegebenen Normalbereiche sind in Kapitel 2 beschrieben.

3.1 Deskription der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten

Der Anteil der durch das Ernährungsteam betreuten Patienten an der Gesamtpatientenzahl der Geriatrie liegt in dem Erhebungszeitraum von 12 Monaten bei 57,2 % (n = 1 252). In Bezug auf die durchschnittliche Verweildauer werden nur Daten von Patienten der Akutgeriatrie ausgewertet. Die durchschnittliche Liegezeit der akutgeriatrischen Patienten, die ernährungstherapeutisch betreut werden, liegt mit 21,0 ± 8,5 Tagen (min 1 Tag, max 87 Tage) über der durchschnittlichen Verweildauer aller Patienten des St. Marien-Hospitals mit 19,2 Tagen. In der Tagesklinik liegt die Liegezeit der betreuten Patienten mit 13,8 Tagen etwas über der mittleren Liegezeit aller tagesklinischen Patienten mit 13,0 Tagen.

3.1.1 Medizinische Merkmale der betreuten Patienten

Die Aufteilung in die verschiedenen Fachbereiche ist in Abbildung 3.1 grafisch dargestellt. Die Patienten der Akutklinik stellen mit 84,6 % den größten Teil der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten dar. Der Anteil an Patienten der Rehabilitationsklinik liegt bei 14,9 % und der Tagesklinik bei 0,5 %. Die Geschlechterverteilung der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten entspricht mit 67,6 % Frauen und 32,4 % Männern der Verteilung aller geriatrischen Patienten in 2010 mit 67,8 % Frauen und 32,3 % Männern. Die Patienten sind im Mittel 80,6 ± 7,5 Jahre alt (Median 82 Jahre, min 56 Jahre, max 102 Jahre).



*Anteil der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten an den Patienten der Geriatrie

Abbildung 3.1 Anteil der betreuten Patienten an den Gesamtpatienten der geriatrischen Fachbereiche

3.1.1.1 Allgemeinzustand der betreuten Patienten laut Arzt

Der Allgemeinzustand bei Aufnahme in der Klinik wird bei 98,7 % (n = 1 236) der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten durch den Arzt erhoben. Der Allgemeinzustand wird bei 70,6 % (n = 873) der Patienten als reduziert, bei 17,0 % (n = 210) als leicht reduziert und bei 12,4 % (n = 153) als gut eingestuft.

3.1.1.2 Medikamente und Supplemente der betreuten Patienten

Die Anzahl an verordneten Medikamenten liegt bei den ernährungstherapeutisch betreuten Patienten zwischen 0 und 20 Präparaten, wobei im Durchschnitt 8,87 ± 3,25 Medikamente am Tag eingenommen werden. Lediglich 5 Patienten erhalten kein Medikament. Der Anteil an Patienten, die fünf oder mehr Medikamente zu sich nehmen, liegt bei 91,9 % (n = 1 150).

Innerhalb der allgemeinen für die Ernährungstherapie relevanten Medikamente stellen Diuretika mit 55,8 % (n = 699) der Patienten, die ein Medikament erhalten, den größten Anteil dar. An zweiter Stelle liegen die Protonenpumpen-Hemmer mit 52,5 % (n = 657). Mit 29,3 % (n = 367) erhält annähernd ein Drittel der Patienten ein Laxans. Eine zusätzliche subkutane Flüssigkeitsgabe erfolgt bei 5,7 % (n = 71) der Patienten und 4,6 % (n = 58) der Patienten erhalten ein motiliätssteigerndes Medikament. Metoclopramid-Tropfen (MCP-Tropfen) werden bei 4,5 % (n = 56) der Patienten verordnet.

Pepsinwein zur Appetitanregung erhalten noch 1,3 % (n = 16) der Patienten, Pancreasenzyme 1,0 % (n = 12) und ein Antidiarrhoeicum 0,3 % (n = 4) der Patienten.

3.1.2 Ernährungszustand der betreuten Patienten

Im St. Marien-Hospital werden verschiedene Parameter erhoben, die die Einschätzung des Ernährungszustandes direkt oder indirekt ermöglichen. Diese werden im Folgenden dargestellt.

3.1.2.1 Hilfebedürftigkeit bei der Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr

Bei 55,5 % (n = 695) der betreuten Patienten ist der Status der Selbständigkeit bei der Nahrungsaufnahme erhoben worden. Von diesen 695 Patienten benötigen 52,8 % (n = 367) keine Hilfe, 41,2 % (n = 286) der Patienten benötigen eine Hilfestellung bei der Nahrungsaufnahme und 5,8 % (n = 40) sind auf vollständige Hilfe angewiesen. Bei 0,3 % (n = 2) der Patienten liegt laut Pflegedokumentation eine orale Karenz vor.

Das Trinkverhalten ist bei 55,1 % (n = 690) der betreuten Patienten dokumentiert worden. Zum Trinken müssen laut Pflegedokumentation 61,3 % (n = 423) der Patienten angehalten werden. Die verbleibenden 38,7 % (n = 267) der Patienten nehmen selbstständig und ohne Aufforderung Flüssigkeit zu sich.

3.1.2.2 BMI der betreuten Patienten

Nach Ausschluss von Personen mit Ödemen wird der BMI bei Aufnahme bei 1 157 Patienten erhoben. Er liegt im Durchschnitt bei 25,3 ± 5,6 kg/m² (Median 24,5 kg/m², min 14,0 kg/m², max 54,5 kg/m²). Mit einem BMI von < 20,0 kg/m² liegen 14,6 % (n = 169) der Patienten im untergewichtigen und mit einem BMI von 20,0 – 29,0 kg/m² 63,9 % (n = 739) der Patienten im normalgewichtigen Bereich nach den Empfehlungen der WHO und ESPEN [300, 311]. Mit einem BMI von > 29,0 kg/m² liegen 21,5 % (n = 249) der Patienten im übergewichtigen Bereich. Zur Vergleichbarkeit der Prävalenz eines Übergewichtes mit den Daten des Mikrozensus wird auch der Anteil Patienten ausgewertet, deren BMI bei > 30,0 kg/m² liegt. Dieser Anteil liegt bei 17,3 % (n = 207). Aufgrund der unterschiedlichen Therapieziele, bspw. Gewichtssteigerung oder –senkung, wird der Gewichtsverlauf für die Gruppen der Patienten mit hochkalorischer Kost und Reduktionskost ausgewertet. Diese Daten sind unter 3.7.1 und 3.7.2 dargestellt.

3.1.2.3 Ernährungszustand der betreuten Patienten laut m-MNA

Von den 1 252 ernährungstherapeutisch betreuten Patienten ist bei 99,3 % (n = 1 243) der Ernährungszustand mittels m-MNA erhoben worden. Ein Anteil von 17,7 %

(n = 220) ist gut ernährt, bei 58,7 % (n = 730) liegt ein Risiko für Mangelernährung vor und 23,6 % (n = 293) der Patienten sind mangelernährt. Innerhalb der Patienten mit einem Risiko für Mangelernährung sind 59,5 % (n = 434) normalgewichtig und 21,2 % (n = 155) übergewichtig. In der Gruppe der Patienten mit einer Mangelernährung laut m-MNA liegen 46,8 % (n = 137) im normalgewichtigen Bereich und 15,0 % (n = 44) im übergewichtigen Bereich. Es besteht eine statistisch signifikante Assoziation zwischen dem Ernährungszustand laut m-MNA und dem BMI ($p < 0{,}001$) sowie zwischen dem m-MNA und dem Allgemeinzustand laut Arzt ($p < 0{,}001$). Die Assoziation zwischen m-MNA und Allgemeinzustand ist in Abbildung 3.2 dargestellt.

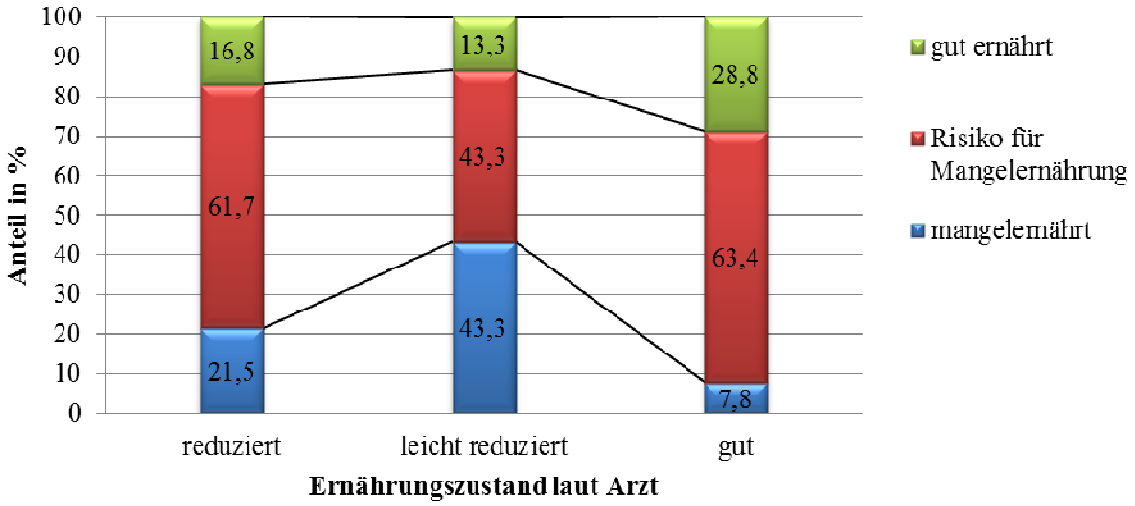


Abbildung 3.2 Assoziation zwischen dem Ernährungszustand laut m-MNA und der Einschätzung des Allgemeinzustandes durch den Arzt

3.1.2.4 Ernährungszustand der betreuten Patienten laut Arzt

Der Ernährungszustand bei Aufnahme wird von den behandelnden Ärzten bei 79,7 % (n = 998) der Patienten beurteilt. Bei 22,8 % (n = 227) wird der Ernährungszustand als adipös und bei 50,4 % (n = 503) der Patienten als gut eingestuft. Bei 3,9 % (n = 39) gibt der Arzt als Ernährungszustand schlank an, bei 12,0 % (n = 120) verschlechtert und bei 10,9 % (n = 109) kachektisch.

3.1.2.5 Nahrungszufuhr laut Tellerprotokoll

Von allen ernährungstherapeutisch betreuten Patienten ist bei 77,6 % (n = 971) ein Tellerprotokoll geführt worden. Von diesen Patienten nehmen 57,4 % (n = 557) innerhalb der ersten Tage des Krankenhausaufenthaltes vorwiegend die gesamte angebotene Kost und 29,7 % (n = 288) vorwiegend die Hälfte der angebotenen Kost zu sich. Vorwiegend

ein Viertel oder weniger der angebotenen Speisen verzehrten 13,0 % (n = 126) der Patienten.

Mit abnehmender Nahrungszufuhr steigt die Krankenhausverweildauer. Die Daten sind Tabelle 3.1 zu entnehmen. Es besteht keine statistisch signifikante Assoziation (p = 0,122) zwischen Verweildauer und Nahrungszufuhr bei Aufnahme in die Klinik.

Tabelle 3.1 Nahrungszufuhr laut Tellerprotokoll und entsprechende Verweildauer der akutgeriatrischen Patienten

Tellerprotokoll	**Mittlere Verweildauer ± SD**	**Median**	**Minimum**	**Maximum**
Gesamte Kost (n = 453)	20,8 ± 8,0 Tage	20 Tage	4 Tage	68 Tage
Vorwiegend die Hälfte (n = 243)	21,3 ± 8,3 Tage	20 Tage	4 Tage	72 Tage
≤ ein Viertel (n = 116)	22,6 ± 11,4 Tage	21 Tage	5 Tage	87 Tage

Es besteht eine statistisch signifikante Assoziation zwischen der Nahrungszufuhr und dem Allgemeinzustand, d. h. mit verschlechtertem Allgemeinzustand nimmt die Nahrungszufuhr statistisch signifikant ab (n = 960, p = 0,002).
Es besteht eine statistisch signifikante Assoziation zwischen der Nahrungszufuhr laut Tellerprotokoll und der Hilfebedürftigkeit des Patienten bei der Nahrungsaufnahme laut Pflegepersonal (n = 541, p < 0,001). Patienten, die keine Hilfe bei der Nahrungszufuhr benötigen, nehmen zu 9,6 % lediglich ein Viertel der angebotenen Kost zu sich, Patienten, die einer Hilfestellung bedürfen zu 20,1 % und Patienten, die vollständige Hilfe benötigen zu 44 %.

Die Nahrungszufuhr nimmt mit Verschlechterung des Ernährungszustandes laut m-MNA statistisch signifikant ab (n = 970, p < 0,001). Von den 703 Patienten mit einem Risiko für Mangelernährung laut m-MNA nehmen 63,2 % (n = 444) die gesamte angebotene Kost zu sich. Vorwiegend die Hälfte der Kost nehmen 28,2 % (n = 198) der Patienten und vorwiegend ein Viertel oder weniger der Kost 28,2 % (n = 61) der Patienten zu sich. In der Gruppe der 254 mangelernährten Patienten nahmen 41,7 % (n = 106) die gesamte angebotene Kost zu sich, 33,5 % (n = 85) vorwiegend die Hälfte und 24,8 % (n = 63) nahmen vorwiegend ein Viertel oder weniger der angebotenen Kost zu sich.

3.1.2.6 Ernährungsrelevante Laborwerte der betreuten Patienten

Da der Status der Risikonährstoffe nur selten bei Entlassung erhoben wird, können in der Beschreibung der betreuten Patienten lediglich die Laborwerte bei Aufnahme aus-

gewertet werden. Die Anteile der Patienten mit einem verminderten, erhöhten oder normalen Spiegel der Risikonährstoffe sind in Tabelle 3.2 dargestellt. Der Gesamt-Vitamin-B12-Spiegel kann bei 81,3 % (n = 1 018) der betreuten Patienten erhoben werden. Im Mittel liegt der Gesamt-Cobalamin-Gehalt bei 467,6 ± 310,7 pg/ml (Median 386 pg/ml, min 81 pg/ml, max 2 000 pg/ml, da der maximal angegebener Laborwert 2 000,00 pg/ml ist) und somit im Normalbereich von 211 – 911 pg/ml. Mit einem Cobalamin-Spiegel von < 211 pg/ml liegt bei 7,7 % (n = 78) der Patienten ein verminderter Spiegel. Patienten mit einem verminderten Gesamt-Vitamin-B12-Spiegel weisen zu 67,1 % auch einen verminderten Folat-Spiegel auf.

Der Folatspiegel bei Aufnahme kann bei 81,8 % (n = 1 024) der Patienten erhoben werden. Im Mittel liegt der Blutspiegel bei 8,1 ± 5,9 ng/ml (Median 6,1 ng/ml, min 0,7 ng/ml, max 24,0 ng/ml, entsprechend des maximal angezeigten Laborwertes) und somit im Normalbereich von 7,2 - 15,4 ng/ml. Bei über der Hälfte der Patienten (60,5 %, n = 619) liegt der Folatspiegel mit < 7,2 ng/ml unter dem Normalbereich. In der Gruppe der Patienten, deren Folatspiegel vermindert ist, ist gleichzeitig bei 8,5 % (n = 51) der Vitamin-B12-Spiegel vermindert, bei 87,3 % (n = 524) liegt er im Normalbereich und bei 4,2 % (n = 25) ist er erhöht. Zwischen Folat und Vitamin B12 bei Aufnahme besteht eine statistisch signifikante, aber schwache Korrelation ($r = 0{,}125$, $p < 0{,}001$).

Der nach Albumin korrigierte Calciumwert kann bei 84,7 % (n = 1 060) der betreuten Patienten bei Aufnahme erhoben werden. Im Mittel liegt der Calciumspiegel bei 2,3 ± 0,2 mmol/l (Median 2,3 mmol/l, min 0,8 mmol/l, max 4,4 mmol/l) und somit im Normalbereich von 2,1 - 2,6 mmol/l. Von den 1 060 Patienten ist bei 3,7 % (n = 39) der Patienten der Serum-Calciumgehalt mit < 2,1 mmol/l vermindert. Korrigiert man den Calciumwert nicht nach Albumin, liegt bei 13,6 % der Patienten ein verminderter Calciumspiegel vor.

Mit der Einführung einer routinemäßigen Bestimmung des Calcidiolwertes bei Aufnahme in das Krankenhaus im Oktober 2010 kann aus den drei verbleibenden Monaten bei 190 Patienten dieser Wert erhoben werden. Der mittlere Calcidiolwert liegt bei 8,6 ± 7,1 ng/ml (Median 6,1 ng/ml, min 2,0 ng/ml, max 35,1 ng/ml) und somit im Bereich eines schweren Mangels. Bei insgesamt 97,4 % (n = 185) der Patienten liegt ein Mangel nach Lee [172] vor. Ein diskreter Mangel (21 – 29 ng/ml) besteht bei 4,7 % (n = 9) der Patienten, ein manifester Mangel (10 – 20 ng/ml) bei 23,7 % (n = 45) und ein schwerer Mangel (< 10 ng/ml) bei 69,0 % (n = 131).

Tabelle 3.2 Blutspiegel der Risikonährstoffe bei Aufnahme

	Normalbereich Anteil (n)	**Vermindert** Anteil (n)	**Erhöht** Anteil (n)
Vitamin-B12 (211 – 911 pg/ml) (n = 1 018)	86,3 % (878)	7,7 % (78)	6,1 % (62)
Folat (7,2 - 15,4 ng/ml) n = 1 024	60,5 % (619)	27,9 % (286)	11,6 % (119)
Calcium (2,1 - 2,6 mmol/l) n = 1 060	93,3 % (989)	3,7 % (39)	3,0 % (32)
Calcidiol (> 30,00 ng/ml) n = 190	2,6 % (5)	97,4 % (185)	0,0 %

Der Albuminwert bei Aufnahme wird bei 85,5 % (n = 1 071) der Patienten erhoben. Im Mittel liegt das Serum-Albumin bei 3 558,3 ± 483,6 mg/dl (Median 3602 mg/dl, min 1 557 mg/dl, max 4 808 mg/dl) und somit im unteren Bereich des Normalbereiches von 3 500 – 5 200 mg/dl. Bei 42,6 % (n = 456) der Patienten liegt ein verminderter Serum-Albuminspiegel vor. Es besteht keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Alter und dem Serum-Albumin bei Aufnahme ($r = 0{,}042$, $p = 0{,}166$). In der Gruppe der Patienten mit vermindertem Serum-Albumin liegt bei 88,6 % (n = 398) ein erhöhter CRP-Wert vor, in der Gruppe mit einem Albumin-Wert im Normbereich ist bei 66,8 % (n = 404) der CRP-Wert mit > 0,5 mg/dl erhöht. Insgesamt liegt bei 76,8 % (n = 879) der Patienten ein erhöhter CRP-Wert vor. Der CRP-Wert bei Aufnahme korreliert invers statistisch signifikant mit dem Serum-Albumin bei Aufnahme ($r = -0{,}373$, $p < 0{,}001$).

3.1.3 Ernährungstherapie der betreuten Patienten

Da die Konsilanforderung über das Krankenhausinformationssystem (KIS) nicht immer der auf einer ernährungstherapeutischen Anamnese basierenden Ernährungstherapie entspricht, werden im Folgenden sowohl die Konsilanforderungen (3.1.3.1), als auch die anschließend eingesetzte Kostform, die die Ernährungstherapie widerspiegelt, (3.1.3.2) dargestellt.

3.1.3.1 Konsilanforderungen

Der größte Teil der Patienten wird in Verbindung mit dem Risiko-Mangelernährungs-Screening betreut. Die anteilige Aufteilung der Konsilanforderungen ist in Abbildung 3.3 dargestellt. Ein Risiko für Mangelernährung ist bei 48,6 % (n = 608) der Patienten der Grund für eine Anforderung über das Krankenhaus-Informationssystem (KIS). Aufgrund einer bestehenden Mangelernährung laut m-MNA werden 14,1 % (n = 176) der betreuten Personen angefordert. Patienten mit Diabetes mellitus stellen

mit 15,7 % (n = 197) einen weiteren großen Teil der betreuten Patienten dar. Die verbleibenden Anforderungsgründe werden anlässlich des geringen Anteils von insgesamt 3,9 % (n =49) unter sonstige zusammengefasst. Diese Gruppe beinhaltete Dysphagie (n = 13), Niereninsuffizienz (n = 9), Appetitlosigkeit (n = 7), parenterale Ernährung (n = 6), Zustand nach Magenresektion (n = 5), Kostaufbau (n = 5) sowie Lebensmittelallergien oder –intoleranzen (n = 4). Die eingesetzten Ernährungstherapien sind in Absatz 3.1.3.2 aufgeführt.

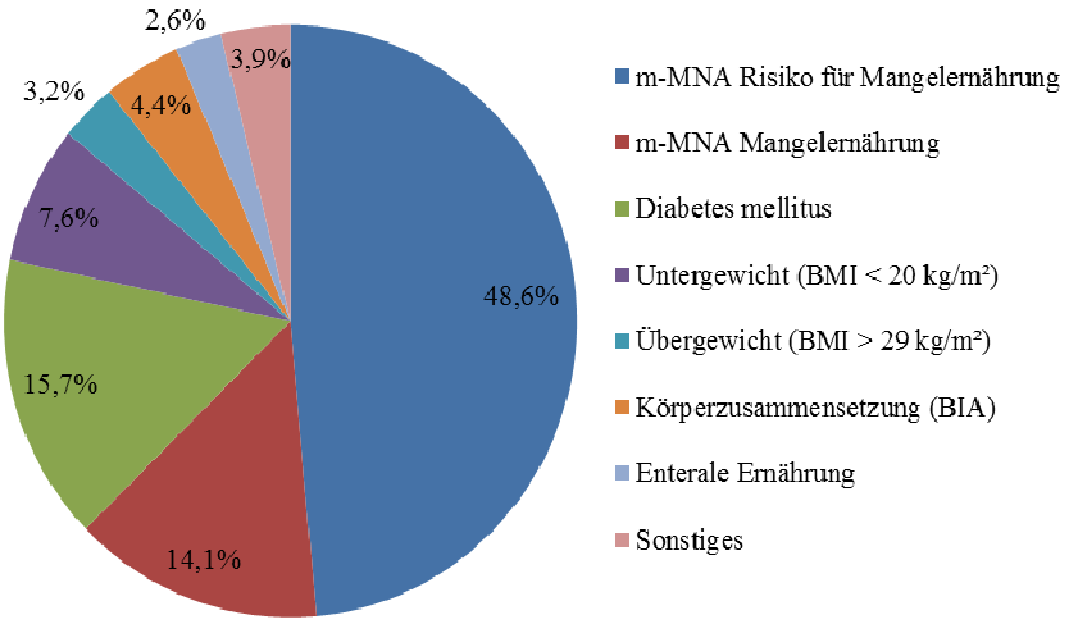


Abbildung 3.3 Gründe für Konsilanforderungen über das KIS

3.1.3.2 Kostform der betreuten Patienten

Die Kostform wird bei 1 210 Patienten bzw. 96,7 % der Patienten erhoben. Die Kostformen sind in Abbildung 3.4 dargestellt. Patienten mit einer Vollkost stellen mit 31,5 % (n = 381) den größten Anteil dar. Am zweithäufigsten wird eine hochkalorische, eiweißreiche Kost verordnet. Eine konsistenzadaptierte Kost erhalten insgesamt 12,5 % (n = 151) der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten. Diese teilten sich auf in 50,3 % (n = 76) weiche Kost, 23,2 % (n = 35) weiche, leicht kaubare Kost und 26,5 % (n = 40) passierte Kost. Unter 1 % liegen jeweils Patienten, die einen Kostaufbau (0,3 %, n = 4), eine laktosearme Kost (0,3 %, n = 4), eine faserarme Kost (0,1 %, n = 1) oder auf eigenen Wunsch keine adaptierte Kostform erhalten (0,4 %, n = 5). Eine additive oder totale enterale Ernährung erhalten 3,8 % (n = 47) der Patienten, eine parenterale Ernährung 1 % (n = 12) der Patienten.

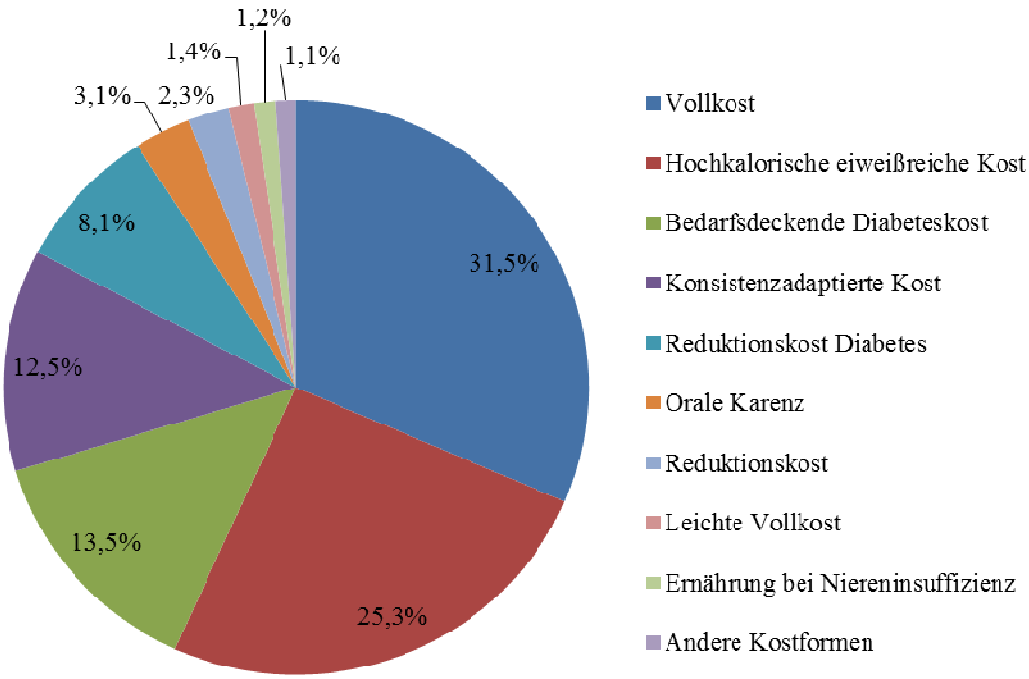


Abbildung 3.4 Ernährungstherapie der betreuten Patienten

3.2 Veränderungen im ärztlichen Bereich

Die Veränderungen im ärztlichen Bereich werden durch die Kosten (3.2.1) und die Veränderungen in der Supplementierung von Risikonährstoffen (3.2.2) ausgewertet. Zusätzlich werde die Gesamtkosten für Mikronährstoff-Supplemente (3.2.3) sowie die Veränderung in dem Verordnungsverhalten des Arztes (3.2.4) dargestellt. Weiterhin werden die Veränderungen in der Gabe einer parenteralen Ernährung beschrieben (3.2.5). Anschließend werden die Übernahme von Diagnoseempfehlungen des Ernährungsteams (3.2.6) und die Veränderung in der Kodierung von ernährungsrelevanten Diagnosen (3.2.7) überprüft.

3.2.1 Kosten für die Integrierung der Risikonährstoffe im Alter in das Aufnahmelabor

Die Blutabnahmen erfolgen im St. Marien-Hospital und werden von einem externen Zentrallabor analysiert. Da eine vertragliche Absprache besteht, dass Gesamt-Angebote abgegeben werden, die alle erwünschten Laborwerte wieder geben, können die exakten Kosten für die Etablierung der Risikonährstoffe nicht evaluiert werden. Jedoch werden in Anlehnung an der Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ) die Beträge durch das Zentrallabor wie folgt angegeben: Albumin 1,57 €, Calcidiol 5,04 €, Vitamin B12 1,23 € sowie Folat 1,23 € pro Messung, was pro Analyse ein Aufwand von 9,07 € bedeutet.

3.2.2 Verordnung von Supplementen bei Patienten mit einem verminderten Spiegel eines Risikonährstoffes

Ein Anteil von 49,8 % (n = 623) der Patienten erhält ein oder mehrere Vitamin-Supplemente. Den geringsten Teil stellen die Multivitaminpräparate mit 0,5 % (n = 6) dar.

Ein oder mehrere Mineralstoff-Supplemente erhalten 36,5 % (n = 457) der Patienten. Eine Gabe von Kalium erfolgte bei 9,1 % (n = 114) der betreuten Patienten. Magnesium erhalten 3,0 % (n = 38) der Patienten. Eine Eisensupplementierung erfolgt bei 7,2 % (n = 90) der Patienten.

Eine Vitamin-B-Gabe (B12 oder Komplex) erfolgt bei 5,0 % (n = 63) der Patienten. Ein Gesamt-Vitamin-B12-Laborwert liegt bei 90,5 % (n = 57) der 63 Patienten vor. Vitamin-B-Supplemente werden bei 3,0 % (n = 26) der 878 Patienten mit ausreichendem Spiegel eingesetzt. Bei den 78 Patienten mit einem Mangel erhalten 32,1 % (n = 25) ein Supplement. In der Gruppe der 62 Patienten mit erhöhtem Vitamin B12 Spiegel erhalten 9,7 % (n = 6) ein Vitamin-B-Präparat.

Bei 34,0 % (n = 425) der betreuten Patienten wird Folsäure supplementiert. Der Folatspiegel bei Aufnahme liegt bei 84,5 % (n = 359) der Patienten, die ein Supplement erhalten vor. Von den 286 Patienten, bei denen der Serum-Wert im Normalbereich liegt, erhalten 4,2 % (n = 12) ein Supplement. Innerhalb der 618 Patienten mit einem verminderten Folatspiegel erhalten 52,4 % (n = 324) ein Supplement. In der Gruppe der 119 Patienten mit erhöhtem Folatspiegel erhalten 19,3 % (n = 23) der Patienten ein Präparat.

Ein Calciumpräparat erhalten 24,6 % (n = 308) der Patienten. Von diesen liegt bei 94,8 % (n = 292) der Calciumspiegel bei Aufnahme vor. Insgesamt liegt bei 944 Patienten der Calciumspiegel bei Aufnahme im Normalbereich. Ein Calciumsupplement erhalten hiervon 25,9 % (n = 244). In der Gruppe der 158 Patienten mit einem verminderten Calciumspiegel erhalten 29,8 % (n = 47) ein orales Calciumpräparat. Von den 11 Patienten, deren Calciumspiegel erhöht ist, erhalten 9,1 % (n = 1) ein Supplement.

Ein Vitamin-D-Supplement erhalten 23,4 % (n = 293) der Patienten. In dieser Gruppe liegt bei 25,6 % (n = 75) ein Calcidiollaborwert vor. Lediglich bei 2 der 75 Patienten, deren Laborwert vorliegt, wird dieser vom behandelnden Arzt speziell angefordert. Die verbleibenden 73 Laborwerte werden auf Basis des im Oktober 2010 eingeführten Standard-Aufnahmelabors von Calcidiol erhoben. Von den 5 Patienten mit einem suffizienten Spiegel erhalten 60,0 % (n = 3) ein Vitamin-D-Supplement. Bei ei-

nem diskreten Mangel wird bei 33,3 % (n = 3) der 9 Patienten ein Präparat verabreicht. Auch von den 45 Patienten mit einem manifesten Mangel erhalten 33,3 % (n = 15) ein Supplement. In der Gruppe mit einem schwerem Vitamin-D-Mangel ist der Anteil derjenigen, die ein Supplement erhalten mit 41,2 % (n = 54) von 131 Patienten am größten. Das bedeutet, dass bei insgesamt einem Anteil von 38,9 % der Patienten mit einem verminderten Calcidiol-Spiegel eine Supplementierung erfolgt.

3.2.3 Kosten für Mikronährstoffsupplemente

Die Kosten für Mikronährstoffsupplemente sind insgesamt um 1,29 € pro Patient angestiegen. Eine Übersicht aller Mikronährstoffsupplemente ist in Tabelle 3.3 aufgestellt. Die größte Kostensteigerung pro Patient im Bereich der Supplemente ist bei den Folsäure-Supplementen zu finden. Liegen die Kosten pro Patienten in 2008 noch bei 0,04 € pro Patient, so steigen sie in 2010 auf 0,77 € pro Patient an. Die Kosten für parenterale Vitaminpräparate steigt um 0,06 € pro Patient. Die Kosten für die Supplementierung von Vitamin B12 nehmen um 0,03 € pro Patient zu. Auch die Kosten für Vitamin B-Komplex (Thiamin, Riboflavin, Niacin, Pantothensäure, Pyridoxin, Biotin, Folsäure, Cobalamin) nehmen um 0,04 € pro Patient zu. Die Kosten für Vitamin-D-Supplemente steigen um 0,03 € pro Patient. Von 2008 auf 2010 ist der Einsatz von Vitamin-D-Supplementen in Verbindung mit Calcium um 117,1 % gestiegen. Die Kosten für Multivitaminpräparate pro Patient werden auf 0,03 € halbiert.

Tabelle 3.3 Veränderung der Kosten von Mikronährstoffsupplementen

	Kosten / Patient 2010 in €	**Kosten / Patient 2008 in €**	**Veränderung Kosten / Patient in €**
B-Vitamine			
Vitamin B1 100 mg/2 ml	0,00	0,00	0,00
Vitamin B12 10 µg	0,05	0,02	0,03
Vitamin B12 100 µg	0,01	0,01	-0,01
Vitamin B12 1000 µg	0,02	0,00	0,02
Folsan 0,4 mg	0,00	0,00	0,00
Folsan 5 mg	0,77	0,04	0,73
Folsäure Injektion 5 mg	0,00	0,00	0,00
Neuro Ratiopharm (1)	0,04	0,06	-0,03
Vitamin B-Komplex (2)	0,10	0,06	0,04
Dreisavit (3)	0,06	0,06	0,00
Vitamin D			
Vigantoletten 500 IE	0,00	0,01	0,00
Vigantoletten 1000 IE	0,07	0,03	0,04
Calcidiol (Bondiol) 0,25 µg	0,04	0,06	-0,03
Calcidiol (Bondiol) 0,5 µg	0,01	0,00	0,01
Calcidiol (Bondiol) 1 µg	0,01	0,00	0,01
Vitamin D und Calcium			
Calcivit (Brause) (4)	0,18	0,13	0,06
Calcivit (Kautabletten) (4)	0,35	0,19	0,16

	Kosten / Patient 2010 in €	Kosten / Patient 2008 in €	Veränderung Kosten / Patient in €
Vitamin K			
Vitamin K (Ka-Vit) 20 mg/ml	0,04	0,04	0,01
Vitamin K (Konakion) 10mg/ml	0,01	0,01	0,00
Multivitamin-Präparate			
Multivitamin-Dragee 1 (5)	0,00	0,00	0,00
Multivitamin-Brause 2 (6)	0,03	0,06	-0,03
Multivitamin-Präparate parenteral			
Cernevit (7)	0,05	0,46	-0,41
Frekavit wasserlöslich (8)	0,30	0,07	0,23
Frekavit fettlöslich (9)	0,24	0,00	0,24
Spurenelemente parenteral			
Tracitrans (10)	0,30	0,09	0,21
Summe	**2,68**	**1,39**	**1,29**

(1) Vit. B1 100 mg, Vit. B6 100 mg; bei nachgewiesenen neurologischen Systemerkrankungen. durch B1-, B6-Mangel

(2) Vit. B1 100 mg, Vit. B6 50 mg, Vit. B12 500 µg

(3) Biotin 30 µg, Folsäure 160 µg, Niacin 50 mg, Pantothensäure 10 mg, Vit. B1 8 mg, Vit. B2 8 mg, Vit. B6 10 mg, Vit. C 100 mg

(4) 600 mg Calcium, 400 IE Vitamin D

(5) Biotin 60 µg, Folsäure 400 µg, Niacin 17 mg NE, Pantothensäure 6 mg, Vit. B1 1,3 mg, Vit. B2 1,5 mg, Vit. B6 1,6 mg, Vit. B12 3 µg, Vit. C 100 mg, Vit. E 14 mg, Vit. K 80 µg

(6) Biotin 0,2 mg, Folsäure 0,3 mg, Niacin 39 mg, Vit. B1 2,6 mg, Vit. B2 3,4 mg, Vit. B6 3,6 mg, Vit. C 150 mg, Vit. D 24 mg, Vit. E 14,64 mg, Pantothensäure 12 mg

(7) Biotin 0,069 mg, Folsäure 0,414 mg, Niacin 46 mg, Pantothensäure 16,15 mg, Vit. A 3500 I.E., Vit. B1 3,51 mg, Vit. B2 5,67 mg, Vit. B6 5,5 mg, Vit. B12 0,006 mg, Vit. C 125 mg, Vit. D 220 I.E., Vit. E 11,2 I.E.

(8) Biotin 60 µg, Folsäure 0,4 mg, Niacin 40 mg, Vit. B1 3,1 mg, Vit. B2 4,9 mg,Vit. B6 4,9 mg, Vit. B12 5 µg, Vit. C 113 mg, Pantothensäure 16,5 mg

(9) Vit. A 3300 I.E., Vit. D2 200 I.E., Vit. E 10 mg, Vit. K 150 µg

(10) Molybdän 0,0484 mg, Selen 0,1052 mg, Eisen 5,406 mg, Zink 13,63 mg, Mangan 0,9895 mg, Kupfer 3,41 mg, Chrom 0,0533 mg, Fluorid 2,1 mg, Kaliumiodid 0,166 mg

3.2.4 Veränderungen im Verordnungsverhalten der Ärzte in Bezug auf Mikronährstoffsupplemente

Im Vergleich zu 2008 steigt der Einsatz von Vitamin-B12-Präparaten im Durchschnitt an. Der Einsatz des Depot-Vitamin-B12-Supplements zur intramuskulären Gabe mit einer Konzentration von 100 µg ist gesunken, der Einsatz des Präparates mit 1000 µg ist hingegen angestiegen. Der Einsatz des oralen Supplements mit 10 µg Vitamin B12 hat sich bis 2010 verdreifacht. Der Einsatz des Folsäure-Supplements mit einer Konzentration von 0,4 mg wird in 2010 komplett eingestellt und stattdessen das höher dosierte Präparat mit 5 mg eingesetzt. Der Einsatz ist von 0,4 Tabletten pro Patient auf 7,35 Tabletten pro Patient gestiegen. Der Verbrauch von Vitamin-B-Komplex steigt von 1200 Stück in 2008 auf 2520 Stück im Jahr 2010. Vitamin-D-Präparate werden in 2010 stärker eingesetzt als in 2008. Das Supplement mit 500 IE wird pro Patient hingegen um 0,03 Stück weniger eingesetzt, jedoch wird das höher dosierte Präparat mit 1000 IE 0,7 Stück pro Patient mehr eingesetzt. Der Einsatz von oralen Multivitaminpräparaten sank von 2008 auf 2010, der Einsatz von parenteralen Multivitamin-Präparaten nahm hingegen stark zu. Im Verhältnis zum Umsatz an parenteraler Nährlö-

sung (2008 Einzelkomponenten, 2010 3-Kammer-Beutel) liegt in 2008 der Anteil am Umsatz der Nährlösung von parenteralen Vitaminen bei 81,8 %, von parenteralen Spurenelemente bei 54,6 %, in 2010 liegt dieser Anteil bei 62,5 % und 81,9 %. Eine Übersicht des Einsatzes von Mikronährstoffpräparaten ist in Tabelle 3.4 dargestellt.

Tabelle 3.4 Einsatz von Mikronährstoffpräparaten

	Menge 2010	**Menge 2008**	**Menge/Patient 2010**	**Menge/Patient 2008**	**Veränderung/Patient**
B-Vitamine					
Vitamin B1 100 mg/2 ml	5	10	0,00	0,01	-0,01
Vitamin B12 10 µg	1 500	500	0,78	0,40	0,38
Vitamin B12 100 µg	65	95	0,03	0,08	-0,04
Vitamin B12 1000 µg	55	0	0,03	0,00	0,03
Folsan 0,4 mg	0	50	0,00	0,04	-0,04
Folsan 5 mg	14 160	480	7,35	0,38	6,97
Folsäure Injektion 5 mg	20	10	0,01	0,01	0,00
Neuro Ratiopharm (1)	2 000	2 700	1,04	2,16	-1,12
Vitamin B-Komplex (2)	2 520	1 200	1,31	0,96	0,35
Dreisavit (3)	800	700	0,42	0,56	-0,14
Vitamin D					
Vigantoletten 500 IE	210	180	0,11	0,14	-0,03
Vigantoletten 1000 IE	2 790	900	1,45	0,72	0,73
Calcidiol (Bondiol) 0,25 µg	260	280	0,13	0,22	-0,09
Calcidiol (Bondiol) 0,5 µg	40	0	0,02	0,00	0,02
Calcidiol (Bondiol) 1 µg	20	0	0,01	0,00	0,01
Vitamin D und Calcium					
Calcivit (Brause) (4)	2900	1580	1,51	1,26	0,24
Calcivit (Kautabletten) (4)	6520	2760	3,39	2,21	1,18
Multivitamin-Präparate					
Multivitamin-Dragee (5)	300	200	0,16	0,16	0,00
Multivitamin-Brause (6)	1 060	1 600	0,55	1,28	-0,73
Multivitamin-Präparate parenteral					
Cernevit (7)	20	110	0,01	0,09	-0,08
Frekavit wasserlöslich (8)	190	30	0,10	0,02	0,07
Frekavit fettlöslich (9)	200	0	0,10	0,00	0,10
Spurenelemente parenteral					
Tracitrans (10)	275	60	0,14	0,05	0,09

Zusammensetzung der einzelnen Supplemente (Ziffern in Klammern) siehe Tabelle 3.3

3.2.5 Kosten für parenterale Nährlösungen

Die Kosten für parenterale Nährlösungen sind in der Geriatrie von 1,29 € pro Patient in 2008 auf 4,92 € pro Patient in 2010 angestiegen. Da in 2009 auf ein 3-Kammer-Beutel-

System umgestellt worden ist, ist hierdurch eine Preissteigerung von 44,25 % bzw. 7,67 € entstanden.

3.2.6 Übernahme von Kodierempfehlungen

Von den im Bericht hinterlegten Diagnoseempfehlungen werden im Durchschnitt 24 % durch den Arzt kodiert. Der größte Anteil wird mit 69 % (31 von 45) bei der Diagnoseempfehlung E66.0- Adipositas durch übermäßige Kalorienzufuhr übernommen. Am zweithäufigsten wird mit 65 % (42 von 65) die Kodierempfehlung E53.8 Mangel an sonstigen näher bezeichneten Vitaminen des B-Komplexes kodiert. Die Kodierungen R63.0 Anorexie, R64 Kachexie und E86 Exsikkose werden mit jeweils 33 % zu einem Drittel übernommen (2 von 6, 7 von 29, 2 von 6). Eine E43 erhebliche Energie- und Eiweißmangelernährung wird bei 22 % (9 von 41) der Empfehlungen kodiert, eine mäßige Energie- und Eiweißmangelernährung in 32 % (17 von 53) der Fälle und eine leichte Energie- und Eiweißmangelernährung in 21 % (9 von 42) der Fälle. Im Bereich der Ernährung über eine PEG wird die Kodierung Z46.5 Versorgung mit und Anpassung eines Stomas im Magen-Darm-Trakt in 29 % der Fälle (2 von 7) übernommen. Die Kodierung von Z43.1 Versorgung eines Gastrostomas wird in 18 % der Empfehlungen (2 von 11) übernommen. Nicht übernommen werden die Diagnosen E64.9 Folgen eines nicht näher bezeichneten alimentären Mangelzustandes (4 Mal), E63.1 alimentärer Mangelzustand infolge unausgewogener Zusammensetzung der Nahrung (3 Mal), E12.- Diabetes mellitus in Verbindung mit einer Fehl- bzw. Mangelernährung (5 Mal) sowie R63.3 Ernährungsprobleme bei unsachgemäßer Ernährung (5 Mal).

3.2.7 Kodierung von ernährungsrelevanten Diagnosen

Von 2008 bis 2010 steigt die Anzahl ernährungsrelevanter Diagnosen. Die Veränderung der ernährungsrelevanten Diagnosen ist in Tabelle 3.5 aufgelistet. Die größte Steigerung besteht bei der Diagnosestellung E53.8 Mangel an sonstigen näher bezeichneten Vitaminen des Vitamin-B-Komplexes von 10 Diagnosen in 2008 auf 504 Diagnosen in 2010. Die Patientenzahl der Geriatrie steigt von 2008 auf 2010 um 28,24 %.

Tabelle 3.5 Veränderung in den ernährungsrelevanten Diagnosen von 2008 bis 2010

Diagnose	Anzahl der Diagnosen	
	2008	2010
E53.8 Mangel an sonstigen näher bezeichneten Vitaminen des Vitamin-B-Komplexes	10	504
E55 Vitamin-D-Mangel	0	47
E58 Alimentärer Calciummangel	0	5
E61.1 Eisenmangel	2	35
E44.1 Leichte Energie- und Eiweißmangelernährung	0	15
E44.0 Mäßige Energie- und Eiweißmangelernährung	1	32
E43 Erhebliche Energie- und Eiweißmangelernährung	1	23
R64 Kachexie	59	50
R13.0 Schluckstörung mit Beaufsichtigungspflicht	44	86
R13.9 Sonstige nicht näher beschriebene Dysphagie	34	89
E66.0- Adipositas durch übermäßige Kalorienzufuhr	44	36
E66.0- Sonstige Adipositas	20	20
E66.9- Adipositas nicht näher bezeichnet	52	163

3.3 Veränderungen im Pflegebereich

Die Veränderungen im Bereich des Pflegepersonals werden durch die Einhaltung der im Leitfaden Ernährungsmanagement hinterlegten Prozessabläufe ausgewertet. Laut Leitfaden erfolgt bei Aufnahme und Entlassung sowie wöchentlich eine Erhebung des Körpergewichtes. Auch sollte bei jedem Patienten, der laut Risiko-Mangelernährungs-Screening ein Risiko für Mangelernährung oder eine Mangelernährung aufweist, innerhalb der ersten Tage des Aufenthaltes ein 3-Tage-Tellerprotokoll erstellt werden. Ebenfalls sollte das Ernährungsteam bei allen Patienten mit Diabetes mellitus angefordert werden.

3.3.1 Durchführung der Wiegungen des Körpergewichtes

Bei 6,2 % (n = 73) der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten liegt kein Gewichtsverlauf vor. Die fehlenden Werte bei Aufnahme setzten sich aus 1,9 % (n = 24) der Patienten, bei denen eine Wiegung nicht möglich ist und 0,6 % (n = 8), bei denen das Gewicht nicht erhoben wird, zusammen. Bei Entlassung ist die Wiegung bei 0,7 % (n = 9) der betreuten Patienten nicht möglich und bei 3,5 % (n = 44) wird sie nicht durchgeführt.

3.3.2 Erstellung von Tellerprotokollen

Von den 730 ernährungstherapeutisch betreuten Patienten mit einem Risiko für Mangelernährung laut m-MNA wird bei 96,3 % (n = 703) ein Tellerprotokoll erstellt. Von

den 293 laut m-MNA mangelernährten Patienten wird bei 87,0 % (n = 255) ein Tellerprotokoll an das Ernährungsteam abgegeben.

3.3.3 Veränderung in der Anzahl der Anforderungen

In 2009 ist das Ernährungsteam bei 1000 Patienten über das KIS angefordert worden. Bis 2010 wuchs die Anzahl der Anforderungen um 25,2 % auf 1 252 Patienten. Die Anzahl der Gesamtpatienten der Geriatrie ist von 2009 auf 2010 um 28,2 % gestiegen. Das Ernährungsteam hat in 2009 einen Anteil von 72,0 % und in 2010 einen Anteil von 57,2 % aller geriatrischen Patienten betreut.

3.3.4 Anteil der Anforderungen des Ernährungsteams bei Patienten mit Diabetes mellitus

In 2010 liegt bei 369 der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten die Diagnose Diabetes mellitus vor. Bei 197 dieser 369 Patienten wird das Ernährungsteam dediziert wegen Diabetes mellitus angefordert. In den verbleibenden Fällen ist eine andere Erkrankung der Anforderungsgrund. Insgesamt wird in der Geriatrie in 2010 bei 505 Patienten Diabetes mellitus diagnostiziert, was bedeutet, dass das Ernährungsteam bei 26,9 % der Patienten mit der Diagnose Diabetes mellitus nicht angefordert worden ist.

3.4 Veränderungen im Verpflegungsbereich

Die Veränderungen im Verpflegungsbereich werden anhand der Kosten für die Speisenzubereitung und die Kosten für enterale Ernährung in 2008 und 2010 im Folgenden ausgewertet.

3.4.1 Kosten für die Speisenzubereitung

In 2008 liegen die Kosten für die Essensversorgung, d. h. Beköstigungstage, bei 11,35 € am Tag. Von der Zeit vor der Etablierung des Ernährungsteams bis 2010 ist der Preis für einen Beköstigungstag auf 11,75 € angestiegen, was einen prozentualen Anstieg von 3,5 % bedeutet.

3.4.2 Kosten für Trinknahrung

Mit der Etablierung des Ernährungsteams ist der Einsatz von Trinknahrung ist von 2008 auf 2010 um 123,6 % gestiegen. Somit sind die Kosten pro Patient pro Aufenthalt von 1,44 € auf 3,22 € um 1,78 € angestiegen.

3.4.3 Kosten für klinische enterale Ernährung

Die Kosten für Sondennahrung von 2008 bis 2010 sind von 4,26 € pro Patient auf 4,18 € gesunken. Das bedeutet eine Kostenreduktion um 1,9 % bzw. 0,08 € pro Patient. Mit Einführung eines Menübestellsystems im Juni 2010 ist die genaue Analyse der Lieferung von Sondennahrung auf einzelne Stationen möglich. So konnten die Umsatzzahlen von Juni bis Dezember 2010 detailliert ausgewertet werden. Die Klinik für Geriatrie hat in diesem Zeitraum einen Anteil von 16,2 % des Einsatzes der Sondennahrung umgesetzt. Die verbleibende Menge ist auf der Intensivstation und der Klinik für Innere Medizin eingesetzt worden. In der Geriatrie wird zu 94,0 % eine normokalorische Sondennahrung eingesetzt und lediglich in den verbleibenden 6,0 % wird eine spezielle Sondennahrung (beispielsweise hydrolysiert) verwendet. In den Fachbereichen Innere Medizin und Intensivstation wird zu 15,8 % eine Spezial-Sondennahrung eingesetzt.

3.5 Veränderungen in den mit der Ernährungstherapie assoziierten Kosten

Durch die Etablierung des Ernährungsteams in 2009 entstehen in den mit der Ernährungstherapie verbundenen Bereichen Veränderungen in den Kosten. Die abbildbaren Kosten der Ernährungstherapie in 2008 werden mit den Kosten in 2010 verglichen. Zu diesen gehören die Kosten für die Einbindung der Risikonährstoff-Werte im Alter in das Aufnahmelabor (3.2.1), für Vitamin- und Mineralstoffsupplemente (3.2.3), Kosten für die Beköstigung der Patienten (3.4.1), Kosten für Trinknahrung (3.4.2), für enterale Sondennahrung (3.4.3), für bilanzierte parenterale Nährlösungen (3.4.3) sowie Personalkosten. In Tabelle 3.6 sind alle Kostenfaktoren zusammengestellt.

3.5.1 Personalkosten

Durch den Aufbau des Ernährungsteams wird die bestehende Diätassistentenstelle um eine weitere Stelle für die Ernährungstherapie erweitert. Die Personalkosten steigen dadurch von 2008 auf 2010 um 69,5 % und somit um 17,02 € pro Patient an.

3.5.2 Gesamtkosten

Insgesamt sind die direkt mit der Ernährungstherapie assoziierten Kosten um 42,68 € pro Patient pro Aufenthalt gestiegen.

Tabelle 3.6 Veränderungen in den mit der Ernährungstherapie assoziierten Kosten von 2008 bis 2010

Kostenfaktor	**Kosten/Patient**		**Kostenveränderung/ Patient / Aufenthalt**	**Kostenveränderung**
	2008	**2010**		
Personal	17,94 €	36,53 €	18,59 €	103,6 %
Beköstigung	11,35 €/Tag	11,75 €/Tag	0,4 € * 21 Tage* =8,40 €	3,5 %
Trinknahrung	1,44 €	3,22 €	1,78 €	123,6 %
Sondennahrung	4,26 €	4,18 €	-0,08 €	-1,9 %
Parenterale Nährlösungen	1,29 €	4,92 €	3,63 €	281,4 %
Mikronährstoff-Supplemente	1,39 €	2,68 €	1,29 €	92,8 %
Labor Risikonährstoffe	0,00 €	9,07 €	9,07 €	n. m.
Summe	**37,67 €**	**72,35 €**	**42,68 €**	**-**

*Durchschnittliche Verweildauer

3.6 Veränderungen im Erlös und mögliche Kosteneinsparung

Um den durch die Etablierung des Ernährungsteams entstandenen Kosten eine mögliche Verrechnung gegenüberzustellen, wird ausgewertet, ob die Kodierung einer Mangelernährung oder Schulung zu einem Mehrerlös bei den betreuten Patienten führen kann. Zusätzlich wird die mögliche Kosteneinsparung durch eine Verkürzung der Liegezeit bei mangelernährten Patienten, die eine Ernährungstherapie erhalten, berechnet.

3.6.1 Kodierung von Mangelernährung und Schulung

Da die Diagnosen E43 und E44.0 gleich kategorisiert sind, haben sie einen identischen Einfluss auf die Casemix-Punkte. Bei dem Grouping der 267 akutgeriatrischen Patienten, die eine hochkalorische Kost erhalten haben, belaufen sich die Casemix-Punkte ohne Kodierung der Mangelernährung auf 400,205. Bei einer Kodierung von E43 liegen diese bei 400,449 und 400,449 Casemix-Punkten wenn E44.0 kodiert wird. Dies entspricht einer Differenz von 0,244 Casemix-Punkten und somit einem Betrag von ca. 708 €. Kodiert man für diese Patienten die in der Geriatrie übliche Komplexbehandlung, so ergibt sich zwischen den Casemix-Punkten mit Komplexbehandlung und der Kodierung inklusive der Mangelernährung eine Steigerung von 0,134 Casemix-Punkten, d. h. ca. 389 €. Von den Patienten mit hochkalorischer Kost sind 46,6 % (n = 125) in einer DRG Z-Gruppe eingestuft, die durch eine Schweregradsteigerung nicht mehr gesteigert werden kann. Die Kodierung einer Mangelernährung bei Patienten der Klinik für Innere Medizin führt bei 4 der 91 betreuten Patienten zu einer Steige-

rung der Casemix-Punkte im insgesamt 1,705 Punkte, also ca. 4.944 €, wobei durch Kodierung einer Mangelernährung bei einem der Patienten die Casemix-Punkte um 0,055 sinken. Die Kodierung einer Mangelernährung bei den 10 betreuten Patienten der Intensivstation führt zu keiner Steigerung der Casemix-Punkte. Kodiert man für die Patienten der Geriatrie mit hochkalorischer Kost und Reduktionskost oder auch für die Patienten der Inneren Medizin und Intensivstation eine Schulung mit der OPS-Ziffer 9.500.0 führt dies zu keinem Anstieg der Casemix-Punkte.

3.6.2 Kosteneinsparung durch eine kürzere Verweildauer

Über entsprechende Casemix-Punkte und das DRG-System werden durch das Controlling Tageskosten von 237 €/Patient am Tag errechnet. Zur Berechnung der Kosteneinsparung wird die Differenz der mittleren Verweildauer zwischen gut ernährten und mangelernährten Patienten vorangegangener Veröffentlichungen verwendet [50, 165, 225, 277, 74]. Bei eine Verkürzung der Liegezeit der Patienten mit hochkalorischer Kost (n = 306) von 1 – 3 Tagen ergibt in dem Zeitraum von Januar bis Dezember 2010 eine Kosteneinsparung von 72.522 € bis 217.566 €.

3.7 Effekt der Ernährungstherapie

In den folgenden zwei Absätzen wird exemplarisch der Effekt der Ernährungstherapie bei den betreuten Patienten anhand von mangelernährten Patienten, die eine hochkalorische Kost erhalten haben und übergewichtigen Patienten, die eine Reduktionskost erhalten haben, analysiert.

3.7.1 Effekt der hochkalorischen Kost bei mangelernährten Patienten

Patienten, die nach einer Ernährungsanamnese eine Mangelernährung aufweisen, erhalten eine hochkalorische Kost. Zur Analyse des Effektes der Ernährungstherapie bei Patienten mit hochkalorischer Kost werden deren Ergebnisse mit denen von gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention verglichen. In Tabelle 3.7 sind die gewählten Parameter zur Definition der Gruppe statistisch ausgewertet. Zur Überprüfung der Vergleichbarkeit der Patienten mit hochkalorischer Kost und gut ernährten Patienten werden in Tabelle 3.8 die möglichen Unterschiede der beiden Gruppen. In Tabelle 3.9 sind die zur Messung des Effektes der Ernährungstherapie gewählten Parameter aufgelistet und anschließend erläutert. Bei metrischen Daten wird der Mittelwert ± Standardabweichung sowie das Minimum und Maximum angeben. Sowie ordinale als auch nominale Parameter werden jeweils mit den Prozentanteilen angegeben.

Eine eiweißreiche, hochkalorische Kost haben 24,4 % (n = 306) aller ernährungstherapeutisch betreuten Patienten erhalten. Die gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention umfasst 15,1 % (n = 189) der betreuten Patienten.

Tabelle 3.7 Definition der Patienten mit hochkalorischer Kost und der gut ernährten Patienten

Parameter	Mangelernährte Patienten mit hochkalorischer Kost	Gut ernährte Patienten ohne Intervention	p
BMI (kg/m²)	21,4 ± 4,1 (14,0/43,6) n =277	24,8 ± 2,4 (20,5/30,0) n =189	< 0,001***
Ernährungszustand laut m-MNA % (n)	Gut ernährt 9,8 (30) Risikomangelernährt 48,4 (148) Mangelernährt 41,8 (128)	Gut ernährt 1,6 (3) Risikomangelernährt 90,0 (170) Mangelernährt 8,5(16)	< 0,001***
Ernährungszustand laut Arzt % (n)	Kachektisch 25,1 (63) Verschlechtert 25,9 (65) Schlank 5,6 (14) Gut 37,5 (94) Adipös 6,0 (15)	Kachektisch 4,4 (6) Verschlechtert 5,2 (7) Schlank 4,4 (6) Gut 73,5 (100) Adipös 12,5 (17)	< 0,001***
Nahrungszufuhr laut Tellerprotokoll % (n)	≤ Gesamt 31,5 (80) Hälfte 42,5 (108) ≤ Viertel 26,0 (66)	≤ Gesamt 100,0 (189) Hälfte 0 ≤ Viertel 0	< 0,001***

*p < 0,05 signifikant, **p < 0,01 hoch signifikant, ***p < 0,001 höchst signifikant
Metrische Daten: Mittelwert ± Standardabweichung (Minimum/Maximum)
Skalare, nominale Daten: Anteil in Prozent (absolut)

Tabelle 3.8 Überprüfung der Vergleichbarkeit von Patienten mit hochkalorischer Kost und gut ernährten Patienten

Parameter	Mangelernährte Patienten mit hochkalorischer Kost	Gut ernährte Patienten ohne Intervention	p
Geschlecht	m = 26,1 (80) w = 73,9 (226)	m = 36,5 (69) w = 63,5 (120)	0,015*
Alter (Jahre)	81,4 ± 7,4 (59/102) n = 306	81,3 ± 7,1 (56/100) n = 189	0,966
MMST (Punkte)	22,3 ± 5,5 (2/30) n = 270	23,5 ± 5,0 (6/30) n = 163	0,031*
Orientierung % (n)	Orientiert 55,6 (164) Zeitweise orientiert 31,9 (94) Nicht orientiert 12,5 (37)	Orientiert 56,8 (46) Zeitweise orientiert 33,3 (27) Nicht orientiert 9,9 (8)	0,711
Anzahl der Medikamente (Stück)	8,8 ± 3,3 (0/17) n = 306	8,4 ± 3,2 (0/17) n = 189	0,219
Verteilung Kliniken % (n)	Akut 87,3 (267) Reha 12,4 (38) Tagesklinik 0,3 (1)	Akut 70,4 (133) Reha 29,6 (56) Tagesklinik 0	< 0,001***
Allgemeinzustand laut Arzt % (n)	Gut 5,6 (17) Leicht reduziert 19,9 (60) Reduziert 74,5 (225)	Gut 21,3 (40) Leicht reduziert 19,2 (36) Reduziert 59,6 (112)	< 0,001***
Hilfestellung Nahrungszufuhr % (n)	Keine Hilfe 57,1 (160) Benötigt Hilfe 38,9 (109) Vollständige Hilfe 3,9 (11)	Keine Hilfe 69,7 (53) Benötigt Hilfe 26,3 (20) Vollständige Hilfe 4,0 (3)	0,014*

Parameter	Mangelernährte Patienten mit hochkalorischer Kost	Gut ernährte Patienten ohne Intervention	p
Hilfestellung Flüssigkeiten % (n)	Selbstständig 42,8 (101) Anhalten 57,2 (135) Orale Karenz 0	Selbstständig 51,5 (35) Anhalten 48,5 (33) Orale Karenz 0	0,050
CRP (mg/dl)	3,7 ± 4,2 (0,2/21,7) n = 277	2,0 ± 2,5 (0,2/14,4) n = 176	< 0,001***
GFR (ml/Minute)	74,0 ± 22,2 (11,0/90,0) n = 292	74,5 ± 20,3 (7,0/90,0) n = 183	0,811
Aufnahmelabor B12 (pg/ml)	479,0 ± 297,3 (81,0/2000,0) n =253	414,1 ± 284,3 (83,0/2000,0) n = 159	0,022
Aufnahmelabor Folat (ng/ml)	7,5 ± 5,3 (1,4/24,0) n = 252	8,2 ± 5,9 (1,7/24,0) n = 160	0,198
Aufnahmelabor Calcium (mmol/l)	2,4 ± 0,1 (1,8/2,9) n = 265	2,3 ± 0,1 (2,0/2,8) n = 166	0,035*
Aufnahmelabor Calcidiol (ng/ml)	8,0 ± 6,7 (2,0/35,1) n = 51	8,1 ± 6,3 (2,0/25,8) n = 45	0,981
Aufnahmelabor Albumin (mg/dl)	3499,5 ± 490,0 (1557/4700) n =253	3711,0 ± 405,9 (2439/4574) n = 166	< 0,001***

*p < 0,05 signifikant, **p < 0,01 hoch signifikant, ***p < 0,001 höchst signifikant
Metrische Daten: Mittelwert ± Standardabweichung (Minimum/Maximum)
Skalare, nominale Daten: Anteil in Prozent (absolut)

Tabelle 3.9 Übersicht der Vergleichsparameter zur Auswertung des Effektes der hochkalorischen Kost

Parameter	Mangelernährte Patienten mit hochkalorischer Kost	Gut ernährte Patienten ohne Intervention	P
Zeitaufwand (Minuten)	63,7 ± 36,6 (15/230) n = 306	20,4 ± 3,1 (10/35) n = 189	< 0,001***
Anzahl der Besuche	3,0 ± 1,6 (1/9) n = 306	1,00 n = 189	< 0,001***
Liegezeit Akutgeriatrie (Tage)	21,8 ± 9,5 (1/85) n =267	20,1 ± 6,8 (7/52) n =133	0,060
Gewichtsveränderung (Entlassung - Aufnahme in kg)	-0,8 ± 3,0 (-10,2/7,6) n = 268	-0,6 ± 2,5 (-9,8/6,3) n = 184	0,763
Gewichtsveränderung (Entlassung - Aufnahme in %)	-1,2 ± 5,2 (-15,6/14,6) n = 268	-1,0 ± 3,9 (-18,9/10,4) n = 184	0,899
BI (Punkte)	43,0 ± 22,2 (0/100) n = 304	51,0 ± 20,1 (0/100) n = 187	< 0,001***
BI Verlauf (Entlassung - Aufnahme-BI Punkte)	13,5 ± 16,0 (-50/65) n = 295	17,5 ± 16,7 (-55/75) n = 180	0,009**
TUG (Sekunden)	28,2 ± 10,9 (11/65) n = 108	29,7 ± 15,5 (8/95) n = 85	0,421

Parameter	Mangelernährte Patienten mit hochkalorischer Kost	Gut ernährte Patienten ohne Intervention	P
TUG Verlauf (Entlassung - Aufnahme-TUG in Sekunden)	-6,6 ± 6,5 (26/13) n = 99	-7,6 ± 11,0 (-44/38) n = 83	0,431
Tinetti (Punkte)	17,6 ± 4,4 (2/28) n = 108	17,0 ± 4,8 (5/28) n = 93	0,006**
Tinetti Verlauf (Entlassung - Aufnahme-Tinetti)	4,1 ± 3,3 (-4/16) n = 98	4,0 ± 3,3 (-1/19) n = 89	0,826

*p < 0,05 signifikant, **p < 0,01 hoch signifikant, ***p < 0,001 höchst signifikant

Patienten mit einer hochkalorischen Kost nehmen im Mittel während des Aufenthaltes 770 g bzw. -1,1 % ± 5,8 % an Körpergewicht ab (Median -0,8%, min -20,1 %, max 17,1 %). Im Vergleich hierzu sinkt das Gewicht bei gut ernährten Patienten im Mittel um 130 g bzw. 0,1 % des Körpergewichtes weniger. Dies sind 640 g bzw. -1,0 % ± 3,9 % (Median -0,3 %, min -19,0 %, max 10,4 %). Die mittlere Verweildauer liegt bei Patienten, die eine hochkalorische Kost erhalten bei 21,8 ± 9,5 Tagen und somit 1,7 Tage bzw. 8,52 % über der mittleren Liegezeit der gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention mit 20,1 ± 6,8 Tagen, was statistisch nicht signifikant ist.

In der Gruppe der Patienten mit hochkalorischer Kost liegt der BI im Mittel bei 43,0 ± 22,2 Punkten und somit im Bereich einer mittelschweren motorischen Funktionseinschränkung. Im gleichen Bereich, jedoch im Mittel 8 Punkte höher, liegen die gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention mit 51,0 ± 20,1 Punkten. Im Verlauf des Aufenthaltes steigt der mittlere BI in beiden Gruppen, sodass Patienten mit hochkalorischer Kost im Bereich einer mittelschweren motorischen Funktionseinschränkung bleiben und bei den gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention nur noch eine mittlere motorische Funktionseinschränkung vorliegt.

Bei 35,3 % (n = 108) der Patienten mit einer hochkalorischen Kost wird ein TUG-Test durchgeführt (64,7 % (n = 198) fehlend: 90,4 % (n = 179) nicht möglich, 9,6 % (n = 19) nicht erhoben). Bei gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention wird bei 45,0 % (n = 85) ein Aufnahme-TUG erhoben (55,0 % (n = 104) fehlend: 91,4 % (n = 95) nicht möglich, 8,7 % (n = 9) nicht erhoben). Im Mittel benötigen Patienten mit hochkalorischer Kost 28,2 ± 10,9 Sekunden für den Test, was auf eine abklärungsbedürftige Mobilitätseinschränkung hinweist. Gut ernährte Patienten benötigten 1,50 Sekunden länger, also 29,7 ± 15,5 Sekunden, was ebenfalls auf eine abklärungsbedürftige Mobilitätseinschränkung hinweist. Der Verlauf des TUG

kann bei 32,4 % (n = 99) der Patienten mit hochkalorischer Kost und bei 43,9 % (n = 83) der gut ernährten Patienten erhoben werden. Beide Gruppen verbessern sich im TUG, bleiben jedoch im Bereich einer abklärungsbedürftigen Mobilitätseinschränkung.

Der Tinetti-Test kann bei 35,3 % (n = 108) der Patienten mit hochkalorischer Kost (64,7 % (n = 198) fehlend: 92,4 % (n = 183) nicht möglich, 7,6 % (n = 15) nicht erhoben) und bei 49,2 % (n = 93) der gut ernährten Patienten erhoben werden (50,8 % (n = 96) fehlend: 91,7 % (n = 88) nicht möglich, 8,3 % (n = 8) nicht erhoben). Die mittlere Punktzahl liegt bei Patienten mit hochkalorischer Kost bei 17,56 ± 4,42 Punkten. Bei den gut ernährten Patienten liegt die durchschnittliche Punktzahl 0,6 Punkte über der der Patienten mit hochkalorischer Kost, also bei 17,0 ± 4,8 Punkten. Die maximal erreichbare Punktzahl in diesem Test sind 28 Punkte. Somit ist bei beiden Gruppen im Mittel die Mobilität leicht eingeschränkt und das Sturzrisiko erhöht. Der Verlauf des Tinetti-Tests kann bei 32,0 % (n = 98) der Patienten mit hochkalorischer Kost und 49,1 % (n = 89) der gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention erhoben werden. Durch eine Verbesserung sind bei beiden Gruppen bei Entlassung die Mobilität leicht eingeschränkt und das Sturzrisiko eventuell erhöht. In Tabelle 3.10 sind die Gründe für die fehlenden Verlaufsdaten der beiden Gruppen in TUG- und des Tinetti-Testes gegenübergestellt.

Tabelle 3.10 Fehlende Verlaufsdaten des TUG- und Tinetti-Testes bei Patienten mit hochkalorischer Kost und gut ernährten Patienten

	TUG		**Tinetti**	
	Hochkalorisch % (n)	**Gut ernährt** % (n)	**Hochkalorisch** % (n)	**Gut ernährt % (n)**
Aufnahme möglich, Entlassung nicht	2,4 (5)	0	1,9 (4)	0
Aufnahme und Entlassung nicht möglich	52,2 (108)	42,5 (45)	49,5 (103)	40,0 (40)
Aufnahme nicht möglich, Entlassung möglich	34,3 (71)	43,4 (46)	38,5 (80)	42,0 (42)
Bei Aufnahme und/oder Entlassung nicht erhoben	11,1 (23)	14,2 (15)	10,1 (21)	18,0 (18)
Summe fehlend	**100 (207)**	**100 (106)**	**100 (208)**	**100 (100)**

3.7.2 Effekt der Reduktionskost bei übergewichtigen Patienten

Zur Analyse des Effektes der Ernährungstherapie bei Patienten mit Reduktionskost werden diese mit gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention verglichen. In Tabelle 3.11 sind die gewählten Parameter zur Definition der Gruppen statistisch ausgewertet. Zur Überprüfung der Vergleichbarkeit der Patienten mit einer Reduktionskost und der gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention werden in Tabelle 3.12 die möglichen Unterschiede der beiden Gruppen ausge-

wertet. In Tabelle 3.13 sind die zur Messung des Effektes der Ernährungstherapie gewählten Parameter aufgelistet und anschließend erläutert. Bei metrischen Daten wird der Mittelwert ± Standardabweichung sowie das Minimum und Maximum angegeben. Ordinale und nominale Parameter werden jeweils mit den Prozentanteilen angegeben. Die sechs Patienten mit Reduktionskost, bei denen Ödeme bekannt sind, fließen zwar in die Auswertung mit ein, deren Gewicht und Gewichtsveränderung sind jedoch von der Analyse ausgeschlossen.

Eine Reduktionskost erhalten 8,8 % (n = 110) der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten. Die gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention umfasste 15,1 % (n = 189) der betreuten Patienten.

Tabelle 3.11 Definition der Patienten mit Reduktionskost und der gut ernährten Patienten

Parameter	**Übergewichtige Patienten mit Reduktionskost**	**Gut ernährte Patienten ohne Intervention**	**p**
BMI (kg/m²)	33,9 ± 5,1 (29,4/54,5) n = 104	24,8 ± 2,4 (20,5/30,0) n =189	< 0,001***
Nahrungszufuhr laut Tellerprotokoll % (n)	≤ Gesamt 80,4 (45) Hälfte 16,1 (9) ≤ Viertel 3,6 (2)	≤ Gesamt 100,0 (189) Hälfte 0 ≤ Viertel 0	0,007**

*p < 0,05 signifikant, **p < 0,01 hoch signifikant, ***p < 0,001 höchst signifikant
Metrische Daten: Mittelwert ± Standardabweichung (Minimum/Maximum)
Skalare, nominale Daten: Anteil in Prozent (absolut)

Tabelle 3.12 Überprüfung der Vergleichbarkeit von Patienten mit Reduktionskost und gut ernährten Patienten

Parameter	**Übergewichtige Patienten mit Reduktionskost**	**Gut ernährte Patienten ohne Intervention**	**p**
Ernährungszustand laut m-MNA % (n)	Gut ernährt 51,8 (57) Risiko- mangelernährt 40,9 (45) Mangelernährt 7,3 (8)	Gut ernährt 1,3 (3) Risiko- mangelernährt 89,2 (214) Mangelernährt 9,6 (23)	< 0,001***
Ernährungszustand laut Arzt % (n)	Kachektisch 0 Verschlechtert 0 Schlank 0 Gut 27,1 (26) Adipös 72,9 (70)	Kachektisch 5,6 (10) Verschlechtert 5,0 (9) Schlank 6,7 (12) Gut 64,8 (116) Adipös 17,9 (32)	< 0,001***
Geschlecht % (n)	m = 40,0 (44) w = 60,0 (66)	m = 36,5 (69) w = 63,5 (120)	0,530
Alter (Jahre)	76,4 ± 7,1 (56/90) n = 110	81,3 ± 7,1 (56/100) n = 189	< 0,001***
MMST (Punkte)	24,3 ± 4,9 (9/30) n = 102	23,5 ± 5,0 (6/30) n = 163	0,212
Orientierung % (n)	Orientiert 78,4 (40) Zeitweise orientiert 15,7 (8) Nicht orientiert 5,9 (3)	Orientiert 56,8 (46) Zeitweise orientiert 33,3 (27) Nicht orientiert 9,9 (8)	0,038*
Anzahl der Medikamente (Stück)	10,0 ± 3,2 (3/10) n = 110	8,4 ± 3,2 (0/17) n = 189	< 0,001***

Parameter	Übergewichtige Patienten mit Reduktionskost	Gut ernährte Patienten ohne Intervention	p
Allgemeinzustand laut Arzt % (n)	Gut 13,6 (n = 15) Leicht reduziert 10,9 (12) Reduziert 75,5 (83)	Gut 21,3 (40) Leicht reduziert 19,2 (36) Reduziert 59,6 (112)	0,020*
Hilfestellung Nahrungszufuhr % (n)	Keine Hilfe 85,1 (40) Benötigt Hilfe 14,9 (7) Vollständige Hilfe 0	Keine Hilfe 69,7 (53) Benötigt Hilfe 26,3 (20) Vollständige Hilfe 4,0 (3)	0,106
Hilfestellung Flüssigkeiten % (n)	Selbstständig 54,1 (20) Anhalten 46,0 (17) Orale Karenz 0	Selbstständig 51,5 (35) Anhalten 48,5 (33) Orale Karenz 0	0,800
CRP (mg/dl)	2,7 ± 2,6 (0,2/14,0) n = 102	2,0 ± 2,5 (0,2/14,4) n = 176	0,006**
GFR (ml/Minute)	65,4 ± 23,6 (10/90) n = 105	74,5 ± 20,3 (7/90) n = 183	0,104
Aufnahmelabor B12 (pg/ml)	367,4 ± 149,5 (92/797) n = 90	414,1 ± 284,3 (83/2000) n = 159	0,195
Aufnahmelabor Folat (ng/ml)	9,3 ± 6,1 (1,8/24,0) n = 91	8,2 ± 5,9 (1,7/24,0) n = 160	0,141
Aufnahmelabor Calcium (mmol/l)	2,3 ± 0,1 (1,9/2,6) n = 96	2,3 ± 0,1 (2,0/2,8) n = 166	0,860
Aufnahmelabor Calcidiol (ng/ml)	7,1 ± 4,7 (2,0/18,5) n = 20	8,1 ± 6,3 (2,0/25,8) n = 45	0,580
Aufnahmelabor Albumin (mg/dl)	3741,2 ± 432,1 (2587/4643) n = 96	3711,0 ± 405,9 (2439/4574) n = 166	0,604

*p < 0,05 signifikant, **p < 0,01 hoch signifikant, ***p < 0,001 höchst signifikant

Tabelle 3.13 Übersicht der Vergleichsparameter zur Auswertung des Effektes der Reduktionskost

Parameter	Übergewichtige Patienten mit Reduktionskost	Gut ernährte Patienten ohne Intervention	P
Zeitaufwand (Minuten)	54,8 ± 28,3 (10/175) n = 110	20,4 ± 3,1 (10/35) n = 189	< 0,001***
Anzahl der Besuche	2,5 ± 1,2 (1/6) n = 110	1,0 n = 189	< 0,001***
Liegezeit Akutgeriatrie (Tage)	20,5 ± 8,0 (5/55) n = 98	20,1 ± 6,8 (7/52) n =133	0,721
Gewichtsveränderung (Entlassung - Aufnahme in kg)	-1,4 ± 3,7 (-10,9/7,1) n = 102	-0,7 ± 2,5 (-9,8/6,3) n = 184	0,034*
Gewichtsveränderung (Entlassung - Aufnahme in %)	-1,5 ± 4,0 (-12,4/9,6) n = 102	-1,0 ± 3,9 (-18,9/10,4) n = 184	0,449
BI (Punkte)	48,5 ± 20,2 (0/90) n = 109	51,0 ± 20,1 (0/100) n = 187	0,330
BI Verlauf (Entlassung - Aufnahme-BI Punkte)	16,9 ± 14,8 (-30/60) n = 100	17,5 ± 16,7 (-55/75) n = 180	0,778
TUG (Punkte)	28,8 ± 12,1 (11/ 70) n = 54	29,7 ± 15,5 (8/95) n = 85	0,690
TUG Verlauf (Entlassung - Aufnahme-TUG)	-7,4 ± 8,3 (-38/0) n = 50	-7,6 ± 11,0 (-44/38) n = 83	0,889

Parameter	Übergewichtige Patienten mit Reduktionskost	Gut ernährte Patienten ohne Intervention	P
Tinetti (Punkte)	17,8 ± 4,4 (5/27) n = 58	17,0 ± 4,8 (5/28) n = 93	0,492
Tinetti Verlauf (Entlassung - Aufnahme-Tinetti)	3,7 ± 2,4 (1/14) n = 54	4,0 ± 3,3 (-1/19) n = 89	0,504

*p < 0,05 signifikant, **p < 0,01 hoch signifikant, ***p < 0,001 höchst signifikant

Patienten mit einer Reduktionskost sind im Mittel 5,1 Jahre jünger als gut ernährte Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention. Der CRP ist im Mittel 0,7 mg/dl höher und Patienten mit Reduktionskost nehmen 1,6 Medikamente mehr am Tag zu sich als gut ernährte Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention. Die mittlere Verweildauer liegt bei Patienten, die eine Reduktionskost erhalten bei 20,5 ± 8,0 Tagen und somit 0,4 Tage unter der mittleren Liegezeit der gut ernährten Patienten mit 20,1 ± 6,8 Tage. Der Gewichtsverlust bei dem Patienten mit Reduktionskost liegt 0,7 kg über dem Gewichtsverlust der gut ernährten Patienten.

In der Gruppe der Patienten mit Reduktionskost liegt der BI im Mittel bei 48,5 ± 20,2 Punkten und somit im Bereich einer mittelschweren motorischen Funktionseinschränkung. Im gleichen Bereich liegt der Mittelwert der gut ernährten Patienten mit 51,0 ± 20,1 Punkten. Im Verlauf des Aufenthaltes steigt der mittlere BI in beiden Gruppen, sodass nur noch eine mittlere motorische Funktionseinschränkung vorliegt.
Bei 49,1 % (n = 54) der Patienten mit einer Reduktionskost wird ein TUG-Test durchgeführt (50,9 % (n = 56) fehlend: 85,7 % (n = 48) nicht möglich, 14,3 % (n = 8) nicht erhoben). Bei den gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention wird bei 44,0 % (n = 85) ein Aufnahme-TUG erhoben (55,0 % (n = 104) fehlend: 91,4 % (n = 95) nicht möglich, 8,7 % (n = 9) nicht erhoben). Im Mittel benötigten Patienten mit Reduktionskost 28,8 ± 12,1 Sekunden für den TUG-Test, was auf eine abklärungsbedürftige Mobilitätseinschränkung hinweist. Auch bei den gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention liegt im Mittel eine abklärungsbedürftige Mobilitätseinschränkung vor. Bis zur Entlassung verbessern sich beide Gruppen, bleiben jedoch im Bereich einer abklärungsbedürftigen Mobilitätseinschränkung.

Der Tinetti-Test kann bei 52,7 % (n = 58) der Patienten mit Reduktionskost (47,3 % (n = 52) fehlend: 96,2 % (n = 50) nicht möglich, 3,9 % (n = 2) nicht erhoben) und bei 49,2 % (n = 93) der gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention erhoben werden (50,8 % (n = 96) fehlend: 91,7 % (n = 88) nicht möglich, 8,3 % (n = 8) nicht erhoben). Die maximal erreichbare Punktzahl in diesem Test sind 28 Punkte. Die mittlere Punktzahl liegt in beiden Gruppen im Bereich einer leicht eingeschränkten Mobilität und eines erhöhten Sturzrisikos. Im Verlauf verbessern sich

Patienten mit einer Reduktionskost im Mittel um 3,7 ± 2,4 Punkte, sodass bei Entlassung die Mobilität leicht eingeschränkt und das Sturzrisiko eventuell erhöht ist. Die gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention verbessern sich ebenfalls, sodass bei Entlassung mit einer Steigerung von im Mittel 4,0 ± 3,3 Punkten die Mobilität ebenfalls leicht eingeschränkt und das Sturzrisiko eventuell erhöht ist. In Tabelle 3.14 sind die Gründe für die fehlenden Verlaufsdaten des TUG- und Tinetti-Testes zu finden.

Tabelle 3.14 Fehlende Verlaufsdaten des TUG- und Tinetti-Testes bei übergewichtigen und gut ernährten Patienten

	TUG		**Tinetti**	
	Reduktions-kost % (n)	**Gut ernährt** % (n)	**Reduktions-kost** % (n)	**Gut ernährt** % (n)
Aufnahme möglich, Entlassung nicht	0	0	0	0
Aufnahme und Entlassung nicht möglich	45,0 (27)	42,5 (45)	48,2 (27)	40,0 (40)
Aufnahme nicht möglich, Entlassung möglich	33,3 (20)	43,4 (46)	41,1 (23)	42,0 (42)
Bei Aufnahme und/oder Entlassung nicht erhoben	21,7 (13)	14,2 (15)	10,7 (6)	18,0 (18)
Summe fehlend	**100 (60)**	**100 (106)**	**100 (56)**	**100 (100)**

4 Diskussion

Eine Reihe von Studien hat den positiven Effekt einer adäquaten Ernährungstherapie [120, 177] bzw. einer individuellen Beratung und Betreuung durch eine Ernährungsfachkraft bei unterschiedlichen Erkrankungen auf Zielparameter wie bspw. Mortalität [80], Morbidität [72, 89, 200] und Lebensqualität [106, 250] zeigen können. In dieser Arbeit erfolgt zum ersten Mal eine globale Evaluierung der Ernährungstherapie in einer geriatrischen Klinik. Nach dem deskriptiven Teil, in dem die medizinischen und ernährungsrelevanten Merkmale besprochen werden (4.1), wird auf die Veränderungen im ärztlichen (4.2), im pflegerischen (4.3) und im Verpflegungsbereich (4.4) eingegangen. Darauf folgt die Auswertung der Kostenveränderung (4.5) und die Analyse eines möglichen Mehrerlöses bzw. einer Kosteneinsparung (4.6). Abschließend wird der Effekt der Ernährungstherapie bei Patienten mit einer hochkalorischen Kost und einer Reduktionskost erörtert (4.7). Die Diskussion schließt mit den kritischen Punkten der Arbeit (4.8) und der Aussicht (4.9) ab.

4.1 Charakteristika der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten

Die Anzahl der in 2010 im St. Marien-Hospital ernährungstherapeutisch betreuten Patienten ist mit 1 252 um ein Mehrfaches höher als die 185 bis 444 Patienten [316], die von anderen Ernährungsteams in einem Jahr betreut werden. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Mitglieder anderer Ernährungsteams ihre Leistungen meist neben der Routine-Arbeit erbringen [267] und deren Hauptaufgabe vorwiegend in der Betreuung der enteralen und parenteralen Ernährung liegt [316]. Der Stellenschlüssel für Ernährungsfachkräfte entspricht im St. Marien-Hospital mit 1:95 in etwa den Empfehlungen der Bundesarbeitsgemeinschaft der Klinisch-Geriatrischen Einrichtungen e. V. von 1:100 [191].

Die Krankenhausverweildauer der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten liegt mit 21,0 ± 8,5 Tagen im Mittel 1,8 Tage über der Verweildauer aller geriatrischen Patienten des St. Marien-Hospitals und 4,8 Tage über der durchschnittlichen Verweildauer von Patienten der Geriatrien in Deutschland [294]. Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass die betreuten Patienten gesundheitlich stärker betroffen sind als die Gesamtheit der Patienten der Akutgeriatrie. Ein weiterer Grund ist der frührehabilitative Schwerpunkt der Klinik, durch den ein großer Anteil der Patienten eine Komplexbehandlung erhält, die mit einem Mindestaufenthalt von 14 bzw. 21 Tagen verbunden ist.

4.1.1 Medizinische Merkmale der betreuten Patienten

Im Jahr 2010 sind insgesamt 57,2 % aller geriatrischen Patienten des St. Marien-Hospitals ernährungstherapeutisch betreut worden. Mit einem Anteil von 84,6 % wird der größte Teil dieser Patienten in der Akutgeriatrie betreut. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Patienten der Akutgeriatrie mit 78,9 % den größten Teil der geriatrischen Patienten am St. Marien-Hospital darstellen. Auch ist der ernährungstherapeutische Handlungsbedarf aufgrund einer akuten Erkrankung in der Akutgeriatrie größer als in der Rehabilitation oder Tagesklinik.

Zwischen dem Ernährungszustand laut m-MNA und dem Allgemeinzustand laut Arzt besteht eine statistisch signifikante Assoziation, d. h. ein verschlechterter Ernährungszustand ist verbunden mit einem verschlechterten Allgemeinzustand. Der Anteil gut ernährter Patienten liegt in allen drei Stufen des Allgemeinzustandes zwischen 13,3 und 28,8 %. Das bedeutet, dass trotz statistisch signifikanter Assoziation die Schlussfolgerung, dass Patienten mit einem verschlechterten Allgemeinzustand meist mangelernährt sind, falsch wäre. Im Gegenteil, die Prävalenz einer Mangelernährung ist mit 43,3 % bei Patienten mit einem leicht reduzierten Allgemeinzustand am höchsten.

Die ernährungstherapeutisch betreuten Patienten nehmen zu einem größeren Anteil und eine höhere Anzahl an Medikamenten zu sich als selbstständig lebende Menschen im vergleichbaren Alter. In der im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Gruppe erhalten 0,4 % der Patienten kein Medikament. Im Gegensatz hierzu liegt der Anteil im Bundesgesundheitssurvey aus 2003 weit höher. Im vergleichbaren Alter nehmen 7 % der Frauen und 12,4 % der Männer kein Medikament zu sich [243]. Auch der Anteil an Patienten mit einer Multimedikation ist in der untersuchten Population hoch. Von den betreuten Patienten nehmen 91,9 % fünf oder mehr Medikamente zu sich. Dies liegt wesentlich über dem Anteil von 56 % der Menschen im Alter von über 70 Jahren in der Berliner Altersstudie [281]. Im Bereich der für die Ernährungstherapie als direkt relevant angesehen Medikamente werden Diuretika, Protonenpumpen-Inhibitoren und Laxantien am häufigsten eingesetzt. Wenn man die Anzahl der Medikamente und eine Multimedikation als Surrogatparameter für die Krankheitsschwere interpretiert, spiegelt dies die Multimorbidität der untersuchten Population wider.

4.1.2 Ernährungszustand der betreuten Patienten

Eine Unterstützung bei der Flüssigkeitszufuhr durch das Anhalten zum Trinken benötigt mehr als die Hälfte der Patienten. Eine Hilfestellung bei der Nahrungsaufnahme benötigt etwa die Hälfte der betreuten Patienten. Es besteht eine statistisch signifikante As-

soziation zwischen der Hilfebedürftigkeit bei der Nahrungsaufnahme und der Nahrungszufuhr laut Tellerprotokoll, d. h. mit steigender Hilfebedürftigkeit sinkt die Nahrungszufuhr des Patienten. Dieses Ergebnis ist in Übereinstimmung mit dem Ergebnis der ErnSTES-Studie der DGE, die zeigt, dass die Energiezufuhr mit steigender Pflegestufe sinkt [119] und verdeutlicht die Notwendigkeit von ausreichenden Personalkapazitäten für die Unterstützung in der Nahrungszufuhr. Der große Anteil an Patienten, die bei der Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr eine Unterstützung benötigen, ist vor dem Hintergrund der Ergebnisse von zwei früheren Studien besorgniserregend. Diese zeigen, dass die Ernährung des Patienten bei Pflegefachkräften einen niedrigen Stellenwert hat [312] und Pflegefachkräfte seit DRG-Einführung die Unterstützung beim Essen immer häufiger nicht erfüllen können [92].

Die ernährungstherapeutisch betreuten Patienten weisen einen ähnlichen BMI auf wie gesunde Personen im vergleichbaren Alter. Der mittlere BMI liegt in der untersuchten Population mit 25,3 kg/m² etwas unter dem im Mikrozensus [192] im vergleichbaren Alter erhobenen BMI von 26,2 kg/m². Einen BMI von > 30 kg/m² weist in der Studienpopulation ein Anteil von 17,3 % auf. Dies liegt etwas über dem Ergebnis des Mikrozensus mit einem Anteil von 16,2 %.

Die Durchführung eines Risiko-Mangelernährungs-Screenings wird von verschiedenen Fachgesellschaften empfohlen [226, 300] und in einer Resolution des Europarates gefordert [52]. Obwohl sie die medizinische Versorgung verbessert und zu einer besseren Vergütung im DRG-System führen kann [209], ist sie häufig noch kein Standard in Krankenhäusern [224]. Eine Untersuchung von Hengstermann et al. [115] ist neben der vorliegenden Studie die einzige, die den Ernährungszustand mittels m-MNA in einer geriatrischen Klinik erhoben hat. Da sich im Vergleich der Prävalenz der MNA-Score und der m-MNA-Score nur gering unterscheiden [115], sind die mittels dieser beiden Screening-Methoden ermittelten Prävalenzen vergleichbar. Von den ernährungstherapeutisch betreuten Patienten sind 17,7 % der Patienten gut ernährt. Dies liegt etwas über dem Anteil von 16,0 % in der Erhebung von Hengstermann et al. In die Gruppe der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten fließen gut ernährte Patienten nur ein, wenn das Ernährungsteam wegen einer anderen ernährungsrelevanten Erkrankung angefordert wurde. Deshalb ist es überraschend, dass ähnlich viele Patienten gut ernährt sind, obgleich zu erwarten wäre, dass der Anteil in der untersuchten Population geringer ist. Ein Risiko für Mangelernährung weisen 58,7 % der betreuten Patienten, eine Mangelernährung 23,6 % der betreuten Patienten auf. Im Gegensatz hierzu weisen Patienten der Studie von Hengstermann et al. mit 75,0 % häufiger ein Risiko für Mangelernäh-

rung auf, eine Mangelernährung liegt häufiger vor als in den 9,0 % in der Studie von Hengstermann et al. In einer Übersichtsarbeit von Guigoz [104] liegt die mittels MNA erhobene Prävalenz eines Risikos für Mangelernährung bei 46 ± 0,5 % (8 – 63 %) und einer Mangelernährung bei 23 ± 0,5 % (1 - 74 %). Die großen Unterschiede begründet Guigoz mit Unterschieden im Gesundheitszustand und der Abhängigkeit der Patienten. Die Prävalenz eines Risikos für Mangelernährung bei den ernährungstherapeutisch betreuten Patienten liegt somit über der mittleren Prävalenz der Übersichtsarbeit von Guigoz und unter der Prävalenz von Hengstermann et al. In der untersuchten Population entspricht die Prävalenz einer Mangelernährung der von Guigoz ermittelten mittleren Prävalenz und ist höher als die von Hengstermann et al. ermittelte. Die hohe Prävalenz eines Risikos für Mangelernährung und einer Mangelernährung in der untersuchten Population und den Studien verdeutlicht den Handlungsbedarf bei älteren Patienten. Obgleich eine statistisch signifikante Assoziation besteht zwischen dem Ernährungszustand und dem BMI bei Aufnahme, weist ein großer Teil der Patienten mit einem Risiko für Mangelernährung und einer Mangelernährung einen BMI im Normalbereich auf. Dies bekräftigt bisherige Studien, welche schlussfolgern, dass zur Beurteilung des Ernährungszustandes der BMI alleine nicht ausreicht [162, 222] und verdeutlicht die Notwendigkeit eines Risiko-Mangelernährungs-Screenings.

Zwischen dem Ernährungszustand laut m-MNA und der Beurteilung des Ernährungszustandes durch den Arzt besteht eine statistisch signifikante Assoziation. Näher betrachtet zeigen die Daten jedoch, dass jeweils ein sehr großer Anteil der Patienten, die vom Arzt als schlank, gut oder adipös eingestuft werden, ein Risiko für Mangelernährung oder eine Mangelernährung laut m-MNA aufweist. Die Beurteilungsstufen des Ernährungszustandes durch den Arzt sind von diesem frei gewählt. Ein Risiko für Mangelernährung wird von ärztlicher Seite bei keinem Patienten angegeben. Dies zeigt die Wichtigkeit eines Screenings auf Mangelernährung, da alleinig durch die Beurteilung des behandelnden Arztes viele Patienten mit einem Risiko für Mangelernährung oder mit einer Mangelernährung nicht erkannt werden und somit keine ernährungstherapeutische Betreuung erhalten. Einen Ernährungszustand ‚schlank', wie er häufig von den Ärzten angegeben wird, gibt es nicht. Es scheint sinnvoll, in der Zukunft Auswahlmöglichkeiten zur Beurteilung des Ernährungszustandes durch den Arzt anzubieten. Dies könnte beispielsweise in zwei Stufen erfolgen: 1. Einschätzung des Körpergewichtes: untergewichtig, normalgewichtig, übergewichtig und 2. Ernährungszustand: gut, verschlechtert, weiß nicht.

In der untersuchten Gruppe zeigt sich bei einer geringen Nahrungszufuhr eine durchschnittlich längere Verweildauer. So liegt diese bei Patienten, die vorwiegend die gesamte angebotene Kost zu sich nehmen bei 20,8 Tagen und bei Patienten, die ein Viertel oder weniger der angebotenen Kost zu sich nehmen, bei 22,6 Tagen. Die Assoziation ist statistisch nicht signifikant, deutet jedoch auf den Teufelskreis der Mangelernährung hin, in dem ein verminderter Gesundheitszustand mit einer Mangelernährung verbunden ist und eine Mangelernährung sich wiederum negativ auf den Gesundheitszustand auswirkt.

Eine Mangelernährung ist zusätzlich gekennzeichnet durch eine unzureichende Zufuhr an Mikronährstoffen [226]. Mikronährstoffe, die in einer bestimmten Population meist unzureichend zugeführt werden, werden als Risikonährstoffe bezeichnet. Die Risikonährstoffe im Alter sind Vitamin B12, Folat, Calcium und Vitamin D. Der Mangel ist bei Folat, Calcium und Vitamin D meist durch eine geringe orale Zufuhr verursacht [199]. Eine Unterversorgung mit Vitamin B12 liegt hingegen mehr in der Malabsorption begründet als in einer verminderten Zufuhr [11]. Ein niedriger Gesamt-Vitamin-B12-Spiegel von < 211 pg/ml liegt in der untersuchten Population bei 7,7 % der Patienten vor. Dies liegt im unteren Bereich der Prävalenz früherer Studien mit älteren Menschen von 3 bis 60 % mit Grenzwerten zwischen 155 und 243 pg/ml [29, 49, 118]. Die große Spannweite beruht vermutlich auf den unterschiedlichen Grenzwerten, die in den Studien genutzt worden sind. Der mittlere Vitamin-B12-Spiegel liegt bei den ernährungstherapeutisch betreuten Patienten mit 467,6 ± 310,7 pg/ml etwa im Bereich von anderen Studien. In der Studie von Hengstermann et al. in einer geriatrischen Klinik in Deutschland liegt dieser bei 418 pg/ml [114], in der NHANES-Studie aus den USA bei ≥ 60jährigen bei 477 pg/ml [221].

Seit einigen Jahren wird diskutiert, ob die Erhebung des Gesamt-Vitamin-B12-Spiegels nach aktuellem Wissensstand noch die adäquate Methode zur Feststellung der Vitamin-B12-Versorgung darstellt. Eine Kombination von zwei der verfügbaren Parameter, wie etwa Gesamt-Vitamin-B12 und Holotranscobalamin, scheint derzeit die bestmögliche Methode zur frühzeitigen Diagnose eines Vitamin-B12-Mangels zu sein [116, 193, 313]. Durch die zusätzliche Erhebung von Methylmalonsäure entstehen Kosten von ca. 60,33 € und für Holotranscobalamin und Homocystein jeweils Kosten von ca. 5,04 € pro Messung. Als Alternative bietet sich die Erhebung von Holotranscobalamin bei Patienten mit einem grenzwertigen Gesamt-Vitamin-B12-Wert an. Die könnte bspw. durch eine weitere Analyse von Holotranscobalamin oder Methylmalonsäure bei einem Vitamin-B12-Spiegel von unter 300 pmol/l (407 pg/ml) erfolgen [310].

Neben Vitamin B12 stellt Folat einen weiteren Risikonährstoff dar. Ihren Folatbedarf decken laut Nationaler Verzehrsstudie in der Altersgruppe der 65 - 80jährigen 89 % der Männer und 91 % der Frauen nicht [199]. Der Anteil an betreuten Patienten mit einem verminderten Folat-Spiegel von < 7,2 ng/ml ist mit 60,5 % doppelt so groß wie in einer von Obeid et al. durchgeführten Studie mit 25 % der 66 – 80jährigen und 28 % der unter 80jährigen. Als Grenzwert verwenden Obeid et al. einen Spiegel von 11,1 nmol/l (4,85 ng/ml) [208]. Der Unterschied beruht wahrscheinlich hauptsächlich auf den unterschiedlichen Grenzwerten. Der mittlere Folatspiegel der betreuten Patienten liegt mit 8,1 ± 5,9 ng/ml höher als der mittlere Spiegel von 6,1 ng/ml in der Studie von Hengstermann et al. [114] und der Spiegel von 6,9 ng/ml der ≥ 60jährigen in der NHANES-Studie [221]. Die hohe Prävalenz eines verminderten Spiegels in der untersuchten Population macht den Handlungsbedarf deutlich. Die in bereits über 50 Ländern etablierte Anreicherung von Grundnahrungsmitteln mit Folsäure wird seit einiger Zeit auch in Deutschland diskutiert. Solange jedoch in Deutschland keine Folsäure-Anreicherung erfolgt, sind eine Ernährungsberatung und ggf. eine Supplementierung von Folsäure bei Patienten mit einem verminderten Spiegel notwendig.

Aufgrund der engen metabolischen Verbindung von Vitamin B12 und Folat ist die Korrelation zwischen deren Blutspiegel untersucht worden. In der untersuchten Population kann eine statistisch signifikante aber schwache Korrelation festgestellt werden. Dies bestätigt früherer Studien, in denen ein niedriger Folatspiegel mit einem niedrigen Vitamin-B12-Spiegel assoziiert ist [29, 231]. Von den Patienten mit einem niedrigen Folatspiegel weisen 8,5 % auch einen niedrigen Vitamin-B12-Spiegel auf. Bei Patienten mit einem niedrigen Vitamin-B12-Spiegel liegt hingegen zu 67,1 % gleichzeitig ein niedriger Folatspiegel vor. Im Gegensatz hierzu stellen Clarke et al. in einer Querschnittstudie mit 3 511 Personen im Alter von über 65 Jahre fest, dass lediglich 10 % der Personen mit einem niedrigen Gesamt-Vitamin-B12-Spiegel gleichzeitig auch einen verminderter Folatspiegel aufweisen [48]. Dies verdeutlicht, dass, obgleich die beiden Nährstoffe in ihrem Metabolismus eng verbunden sind, der Spiegel des einen keine Schlussfolgerung auf die Versorgung des anderen zulässt. Im Gegenteil, bei einer Supplementierung von Vitamin B12 oder Folsäure kann diese den Mangel an dem anderen Nährstoff maskieren.

Den dritten Risikonährstoff im Alter stellt Calcium dar. Über die orale Zufuhr deckt die Altersgruppe der über 65jährigen im Mittel ihren Calciumbedarf nicht [199]. Dennoch liegt in der untersuchten Population der nach Albumin korrigierte Serumcalcium-Gehalt lediglich bei 3,7 % der Patienten unter dem Normalbereich von 2,1 mmol/l.

Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Calciumkonzentration im Serum in einem engen Bereich konstant gehalten wird [183]. Es ist wichtig, das Krankenhauspersonal über diese Problematik zu informieren. Ärzte und Pflegepersonal haben bei einem ausreichenden Wissen die Möglichkeit, den Bedarf einer Calcium-Supplementierung mit anderen Methoden, wie etwa einem Essprotokoll, festzustellen. Der Sicherheitsbereich bei der Supplementierung von Calcium ist schmal und eine erhöhte Zufuhr über Supplemente ist mit einem erhöhten Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen assoziiert [87]. Aus diesem Grund sollte nach den Empfehlungen der DGE und des Dachverbandes Osteologie e. V. eine Supplementierung nur erfolgen, wenn die orale Zufuhr nicht ausreichend ist [61, 73]. Die untersuchte Gruppe weist mit 42,6 % eine hohe Prävalenz einer Hypalbuminämie auf. Deshalb ist zur Vermeidung von falsch niedrigen Calciumwerten in dieser Population eine Korrektur des Calciumwertes mit Albumin sinnvoll.

Der vierte Risikonährstoff im Alter ist Vitamin D. Ihren täglichen Vitamin-D-Bedarf decken laut Nationaler Verzehrsstudie 94 % der Männer und 97 % der Frauen in der Altersgruppe der 65 bis 80jährigen nicht [199]. Hinzu kommt, dass mit steigendem Alter die Synthesefähigkeit von Cholecalciferol in der Haut nachlässt [125, 185]. In der untersuchten Population liegt bei 97,4 % der Patienten ein verminderter Calcidiolspiegel von < 30 ng/ml vor. Die hohe Prävalenz bestätigen die unveröffentlichten Daten einer anderen Dissertation aus der Forschungsgruppe der Autorin mit allen 644 Patienten der Geriatrie des St. Marien-Hospitals von Oktober 2010 bis März 2011. In dieser weisen 96,9 % aller Patienten einen verminderten Calcidiolspiegel auf [156]. Ebenso häufig liegt bei Patienten einer geriatrischen Rehabilitationsklinik mit 96 % ein verminderter Calcidiol-Spiegel vor [258]. Etwas niedriger ist mit 75 % die Prävalenz der 65 bis 79jährigen selbstständig lebenden Frauen des deutschen Gesundheitssurveys [123]. Unter Berücksichtigung der hohen Prävalenz eines verminderten Spiegels scheint eine generelle Supplementierung bei geriatrischen Patienten sinnvoll. Der Calcidiolspiegel sollte auch bei der Entlassung erhoben werden, da bei einer Supplementierung der Spiegel von Person zu Person unterschiedlich ansteigt [110]. Dies ermöglicht eine Empfehlung an den weiterbetreuenden Arzt. Die Supplementierung könnte auch einmalig bei Aufnahme oder während des Aufenthaltes wöchentlich erfolgen, um eine Mehrbelastung der Patienten durch eine zusätzliche tägliche Medikamentengabe zu verringern. Bei der Auffüllung des Vitamin-D-Speichers sollte bedacht werden, dass bei einer einmal jährlichen Gabe von 500 000 IE das Sturz- und Frakturrisiko zunehmen kann [255].

Zur Feststellung des Ernährungs- bzw. Gesundheitszustandes ist der Serum-Albuminspiegel der betreuten Patienten erhoben worden. Der Serumalbuminspiegel liegt bei den im Rahmen der Arbeit untersuchten Patienten im Mittel mit 3 558 mg/dl im unteren Normalbereich von 3 500 – 5 200 mg/dl. Entgegen anderer Studien mit älteren Personen [22, 254] besteht bei den betreuten Patienten keine Korrelation zwischen dem Alter und dem Serum-Albumin bei Aufnahme. Verschiedene Studien und Übersichtsarbeiten schlussfolgern, dass die Aussagekraft von Albumin als Marker für den Ernährungszustand in Frage gestellt werden muss [162, 265] und das Serum-Albumin eher als Marker für Erkrankungen gesehen werden sollte als für den Ernährungszustand [32, 91]. Ein in der Diskussion des Einsatzes bei geriatrischen Patienten wichtiger Aspekt ist die Eigenschaft des Serum-Albumins als Anti-Akut-Phase-Protein [183]. Entsprechend dieser Funktion ist Albumin bei akuten Entzündungsprozessen vermindert. Diese werden durch den CRP-Wert abgebildet. Da in der Gruppe der betreuten Patienten bei insgesamt 76,8 % der Patienten ein erhöhter CRP-Wert vorliegt, ist der Albuminwert bei diesen nicht aussagekräftig. Hinzu kommt, dass der Albuminwert auch durch im Alter häufig vorkommende Veränderungen im Flüssigkeitshaushalt wie Ödeme oder Exsikkose sowie durch Bettlägerigkeit beeinflusst werden kann [183]. Aus diesen Gründen ist die Sinnhaftigkeit der Erhebung von Albumin als Marker für den Ernährungszustand sowie für den Gesundheitszustand in dieser Gruppe fraglich.

Die Ergebnisse verdeutlichen die starke gesundheitliche Betroffenheit der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten, den großen Handlungsbedarf und die Notwendigkeit einer adäquaten Ernährungstherapie.

4.1.3 Konsilanforderungen und Ernährungstherapie der betreuten Patienten

Eine ernährungstherapeutische Betreuung erfolgt im St. Marien-Hospital vorwiegend im Zusammenhang mit dem Risiko-Mangelernährungs-Screening. Einen weiteren großen Anteil stellen Patienten dar, die wegen Diabetes mellitus ernährungstherapeutisch betreut werden. Im Gegensatz hierzu umfasst der Aufgabenbereich anderer Ernährungsteams vorwiegend die enterale und parenterale Ernährung [267], mit dem Schwerpunkt auf Tumoren, Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes und neurologischen Schluckstörungen [316]. Ein Konsil für Osteoporose ist bei keinem Patienten gestellt worden, obwohl in der betreuten Altersgruppe hierfür eine hohe Prävalenz vorliegt.

Nach einer ernährungstherapeutischen Anamnese kann die gewählte Therapie eine andere sein als die ursprünglich über das KIS angeforderte. Dennoch spiegeln die ernährungstherapeutischen Maßnahmen vorwiegend die Konsilanforderungen wider.

Die auf Basis der ernährungstherapeutischen Anamnese gewählte Kostform stellt gleichzeitig die Ernährungstherapie dar. Nach der Vollkost erhalten die meisten Patienten eine hochkalorische, eiweißreiche Kost oder eine Diabeteskost. Einen weiteren großen Anteil stellen Patienten mit einer Dysphagie dar. Der große Anteil an Patienten, die eine hochkalorische Kost erhalten, macht die Bedeutung der Mangelernährung in der Geriatrie deutlich.

4.2 Veränderungen im ärztlichen Bereich

In Krankenhäusern ohne ein Ernährungsteam gibt das Fachpersonal häufig an, unzureichendes Fachwissen zu besitzen [141] oder nicht zu wissen, wie die Ernährungsempfehlungen umzusetzen sind [107]. Auch ungeklärte Verantwortlichkeiten, mangelndes Bewusstsein und mangelnde Kenntnisse [178, 189, 194] erschweren eine adäquate Versorgung der Patienten. In einer Befragung begründen Internisten und Gastroenterologen, die angeben, ein mangelndes Wissen in Bezug auf enterale und parenterale Ernährung aufzuweisen, dies zu 42 und 52 % mit einem mangelnden Interesse [141]. In diesem Abschnitt werden die Veränderungen im Bereich des ärztlichen Personals anhand der durch das Ernährungsteam übernommenen Aufgaben ausgewertet.

Seit 2009 erfolgt die Anordnung der Kostform in der Patientenakte bei allen durch das Ernährungsteam betreuten Patienten durch dieses selbst, was vor der Etablierung des Ernährungsteams durch den Arzt erfolgt ist. Dadurch erhalten Patienten häufiger eine individuelle Ernährungstherapie. Dies spiegelt sich in dem Anstieg der Spezialkostformen wider.

In Bezug auf die Ernährung über eine Sonde wurde der Bedarf vor der Etablierung des Ernährungsteams vom behandelnden Arzt geschätzt und es erfolgte kein standardisierter Aufbau. Mit Etablierung des Ernährungsteams erfolgt eine Konsilanforderung bei Patienten, die enteral oder parenteral ernährt werden. Das Ernährungsteam berechnet den Energie- und Flüssigkeitsbedarf, wählt die adäquate Sondennahrung und monitort den Aufbau. Dieser erfolgt nach einem für das gesamte Personal auf einem gemeinsamen Computer-Laufwerk verfügbaren Aufbauschema. Zusätzlich ermöglicht die Etablierung des 3-Tage-Tellerprotokolles eine verbesserte Entscheidungsfindung in Bezug auf eine Ernährung über eine enterale Nahrungssonde. Die Verbesserung der Versorgung der geriatrischen Patienten mit einer klinischen Ernährung verdeutlicht der Anteil von 4,8 % der Patienten, die ernährungstherapeutisch betreut werden.

Vor der Etablierung des Ernährungsteams wurde dem Patienten nur vereinzelt eine hochkalorische Trinknahrung angeboten. Mit der Etablierung erfolgt dies durch das

standardisierte Risiko-Mangelernährungs-Screening, die Betreuung durch das Ernährungsteam und ein gesteigertes Bewusstsein des medizinischen Personals wesentlich häufiger. Dies spiegelt sich in der Umsatzsteigerung der Trinknahrung um 121,6 % wider.

Vor der Etablierung des Ernährungsteams wurden im St. Marien-Hospital keine Kodierempfehlungen durch eine Ernährungsfachkraft für ernährungsrelevante Diagnosen gegeben. Von den in 2010 vom Ernährungsteam im Bericht gegebenen Kodierempfehlungen sind im Durchschnitt 24 % von dem behandelnden Arzt kodiert worden. Trotz der geringen Anzahl an übernommenen Diagnoseempfehlungen ist die Anzahl der ernährungsrelevanten Diagnosen in allen Bereichen, besonders die Kodierung eines Mangels der B-Vitamine, einer Mangelernährung und einer Adipositas, angestiegen. Der Anstieg in der Kodierung von ernährungsrelevanten Diagnosen weist auf ein verstärktes Bewusstsein des Krankenhauspersonals in Bezug auf die Ernährungstherapie hin. Aufgrund der fehlenden Übernahme der Kodierempfehlungen erscheint eine Schulung des ärztlichen Personals sinnvoll. Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Mitglieder des Ernährungsteams die Diagnosen selbst kodieren, was sich jedoch auf das Bewusstsein des ärztlichen Personals in Bezug auf den Nutzen der Ernährungstherapie auswirken könnte.

Mit der Gründung des Ernährungsteams ist ein Leitfaden Ernährungsmanagement entwickelt und etabliert worden. In diesem sind die ernährungsrelevanten Prozessabläufe, wie etwa die generelle Gabe von Mikronährstoffen bei parenteraler Ernährung, festgelegt. Hierdurch konnte die Patientenversorgung optimiert werden. Die Gabe von Multivitamin-Präparaten hat von 2008 bis 2010 um 25 % abgenommen. Dies lässt auf ein gesteigertes Bewusstsein der Ärzte in Bezug auf eine gezielte Supplementierung bei einem Nährstoffmangel schließen. Im Gegensatz zur oralen Gabe von Multivitaminpräparaten hat die intravenöse Gabe von fett- und wasserlöslichen Vitaminen sowie Spurenelementen um mehr als 50 % zugenommen. Setzt man die Anzahl an eingesetzten intravenösen Vitamin- und Spurenelement-Präparaten mit der umgesetzten parenteraler Nährlösung ins Verhältnis ist der Einsatz der parenteralen Nährlösung, bei der gleichzeitig eine Vitamingabe erfolgte, von 81,8 % auf 62,5 %, gesunken. Der Einsatz von Spurenelementen ist von 54,6 % auf 81,9 % gestiegen. Der Anstieg in der Verordnung von parenteralen Vitaminen und Spurenelementen lässt auf ein gesteigertes Bewusstsein des ärztlichen Personals in Bezug auf eine ausreichende Versorgung mit Mikronährstoffen schließen.

Der starke Anstieg im Einsatz einer parenteralen Nährlösung weist auf einem häufigeren additiven Einsatz bei Patienten mit einer unzureichenden Nahrungszufuhr hin, was auf ein besseres Verständnis der Ärzte in Bezug auf eine ausreichende Nährstoffversorgung der Patienten hindeutet.

Vor der Etablierung des Ernährungsteams erfolgte keine Analyse der Blutwerte der Risikonährstoffe bei Aufnahme im Krankenhaus. Im Folgenden wird analysiert, inwiefern sich die Integrierung der Risikonährstoffe auf das Verordnungsverhalten der Ärzte in Bezug auf deren Supplementierung verändert hat. Es wird auch untersucht, ob die verordneten Konzentrationen den Empfehlungen der Fachgesellschaften entsprechen. Ein Vitamin-B12-Supplement erhalten 32,1 % der Patienten mit einem niedrigen Spiegel bei Aufnahme. Bei 9,5 % der Patienten, die ein Supplement erhalten, liegt kein Laborwert vor. In 2010 ist vermehrt eine Zufuhr von 10 µg Vitamin B12 am Tag erfolgt, was etwas mehr als das Dreifache der täglichen Zufuhrempfehlung der DGE von 3 µg für Menschen über 65 Jahren entspricht [61]. Bei einem Vitamin-B12-Mangel empfiehlt die DGE aufgrund der im Alter häufig vorhandenen atrophischen Gastritis ab einem Alter von 65 Jahren mit einer Konzentration von 100 µg oral zu supplementieren, um trotz des fehlenden Intrinsik-Faktors die passive Vitamin-B12-Diffusion zu nutzen [61]. Die intramuskuläre Gabe von einem Depotpräparat mit 100 µg am Tag ist nach Etablierung des Ernährungsteams verringert worden, die Gabe von 1000 µg am Tag ist angestiegen. Bezüglich der Obergrenze der täglichen Zufuhr (Upper Level) gibt es verschiedene Empfehlungen von Fachgremien und Fachgesellschaften, d. h. eine einheitliche Regelung liegt weder weltweit noch europaweit vor. Die Expert Group on Vitamins and Minerals legt auf Guidance Level eine Obergrenze von 2 mg am Tag fest [78]. Auf Guidance Level bedeutet, die Festlegung eines Safe Upper Levels war nicht möglich, es werden zwar keine unerwünschten Ereignisse erwartet, aber es ist nicht klar, ob dies für alle Lebensphasen und jedes Alter zutrifft. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Supplementierung von Vitamin-B12 zwar zugenommen hat, jedoch ein großer Teil der Patienten mit einem verminderten Spiegel kein Supplement erhalten hat und die verordneten Konzentrationen häufig nicht den Empfehlungen der Fachgesellschaften entsprechen.

Ein Anteil von 52,4 % der Patienten mit einem verminderten Folatspiegel erhält ein Supplement. Die Supplementierung von 5 mg Folsäure ist jedoch um mehr als das 29fache angestiegen. Dies spiegelt die hohe Prävalenz eines verminderten Folatspiegels wider. Bei 15,5 % der Patienten, die ein Supplement erhalten, liegt kein Folatspiegel vor. Die Dosis der Supplemente von 5 mg Folsäure entspricht dem 25fachen der tägli-

chen Zufuhrempfehlung der DGE von 200 µg am Tag [61] und gleichzeitig dem 5fachen des Upper Intake Levels (UL) der Fachgremien bzw. entspricht dem Lowest-observed-adverse-effect level (LOAEL) [86, 260]. Diese hohe Dosis ist vorgesehen für Personen mit einem Folatmangel, d. h. die von den Ärzten meist verordnete Konzentration entspricht den Empfehlungen. Bei einer Supplementierung mit 5 mg Folsäure sollte jedoch eine erneute Überprüfung des Folatspiegels zeitnah erfolgen und eine langfristige Gabe dieser hohen Dosierung vermieden werden.

Von den Patienten mit einem niedrigen Calciumspiegel erhalten 29,8 % ein Supplement, bei 5,2 % der Patienten mit Supplement liegt kein Calciumspiegel vor. Ursache hierfür kann das Wissen der Ärzte sein, dass die Calciumkonzentration im Blut in einem engen Bereich stabil gehalten wird [183] und so die Aussagekraft des Serumcalciumspiegels in Bezug auf die Versorgung gering ist. Hinzu kommt, dass auch die Sicherheitsspanne bei Calcium schmal ist. Aus diesem Grund empfehlen die Fachgesellschaften, dass eine Supplementierung nur erfolgen sollte, wenn die Zufuhr über die Nahrung unzureichend ist [61, 73]. Zur Minderung eines erhöhten Herzinfarkt-Risikos durch eine Calciumsupplementierung wird bei einer Calciumgabe eine gleichzeitige Vitamin-D-Supplementierung empfohlen [98]. Dies wird von dem ärztlichen Personal vorwiegend umgesetzt.

Patienten mit einem niedrigen Calcidiolspiegel erhalten bei einem diskreten und manifesten Mangel zu einem Drittel ein Supplement, bei einem schweren Mangel zu 41,2 %. Dass in dem Labor des St. Marien-Hospitals mit 10 ng/ml ein niedrigerer Normalbereich verwendet wird als in dieser Arbeit mit 30 ng/dl, erklärt die fehlende Supplementierung teilweise. In der Vitamin-D-Supplementierung ist die Gabe von 1000 IE Vitamin D mit einer Verdreifachung der Verordnungen von 2008 bis 2010 stark angestiegen. Dies ist auf die Integrierung der Risikonährstoffe in das Aufnahmelabor zurückzuführen. Die verordnete Dosis liegt etwas höher als die Empfehlung für die tägliche Zufuhr der DGE von 800 IE [62] und im Bereich der Empfehlungen der Osteologen von 800 - 1 200 IE [73]. Aktives Vitamin D, also Alpha-Calcidiol mit einer Konzentration von 10 bis 40 IE ist in 2008 nicht eingesetzt worden, in 2010 ist es 320 Mal eingesetzt worden. Diese Ergebnisse zeigen, dass bei einem verminderten Calcidiol-Spiegel häufig keine Supplementierung erfolgt. Die verabreichte Konzentration liegt weitestgehend im Bereich der Empfehlungen der Fachgesellschaften für eine langfristige Supplementierung.

Die Veränderung in der Verordnung der Risikonährstoffe im Alter zeigt, dass durch deren Integrierung in das Aufnahmelabor ein verminderter Spiegel frühzeitig er-

kannt werden kann und so eine frühzeitige Therapie ermöglicht wird. Zusätzlich zur gesteigerten Supplementierung der Risikonährstoffe ist auch die Kodierung eines Mangels angestiegen. Das Verordnungsverhalten bezüglich dieser Nährstoffe hat sich verbessert, ist aber noch nicht ausreichend, d. h. Patienten mit einem niedrigen Spiegel erhalten teilweise kein Supplement und andere Patienten erhalten Supplemente, ohne dass der Spiegel erhoben worden ist. Auch werden teilweise Supplemente in Konzentrationen verordnet, die nicht den Empfehlungen der Fachgesellschaften entsprechen. Aus diesem Grund ist die Unterstützung des Ernährungsteams umso wichtiger, um die konsequente Behandlung sicher zu stellen und eine blinde Supplementierung zu vermeiden.

4.3 Veränderungen im Pflegebereich

Die Ernährung besitzt für Pflegende häufig einen niedrigen Stellenwert [312]. Durch das Vorhandensein von Ernährungsfachpersonal haben Ärzte und Pflegepersonal jedoch einen stärkeren Fokus auf die klinische Ernährung [291].

Die Erhebung von Gewicht und Größe eines Patienten sind essentielle Elemente für die Ernährungstherapie, aber auch für die medizinische Behandlung von Patienten, bspw. zur Berechnung von Medikamenten-Dosen. Vor der Etablierung des Ernährungsteams bestand kein Standard für die Erhebung des Körpergewichtes und der Körpergröße und es erfolgten diese nur auf Anordnung des Arztes. Bei den ernährungstherapeutisch betreuten Patienten fehlt in 2010 das Körpergewicht bei Aufnahme lediglich bei 0,6 % und bei Entlassung bei 3,5 % der Patienten. Eine Studie von Volkert et al. aus 2010 zeigt, dass auf der geriatrischen Abteilung eines städtischen Krankenhauses bei 54,1 % von 205 Patienten kein Gewicht und bei 25,9 % keine Größe vermerkt worden ist. Ein BMI ist in keinem der von Volkert untersuchten Patienten berechnet worden [302]. Die in dieser Untersuchung im Vergleich zur Studie von Volkert et al. höhere Prävalenz der Gewichtsmessung lässt auf eine gute Akzeptanz der Gewichtskontrolle durch das Pflegepersonal schließen. Zusätzlich wird im Gegensatz zur Studie von Volkert et al. bei jedem Patienten, der gewogen werden kann, mit dem Aufnahmescreening der BMI berechnet, also ist dies bei 95,9 % der betreuten Patienten erfolgt. Dies gewährleistet eine Verbesserung der Therapie durch die Ermöglichung einer Gewichtsbeobachtung sowie zur Bedarfsberechnung von enteraler und parenteraler Ernährung und von Medikamenten.

Ein entsprechend der kommunizierten Prozessabläufe notwendiges Tellerprotokoll ist im Jahr 2010 von den Pflegefachkräften bei 87,0 % der mangelernährten Patienten und bei 96,3 % der Patienten mit einem Risiko für Mangelernährung erstellt worden.

Vor der Etablierung des Ernährungsteams ist bei keinem Patienten die Nahrungszufuhr dokumentiert worden, da hierfür keine standardisierten Prozesse bestanden und die Erstellung des Tellerprotokolls einen Mehraufwand für das Pflegefachpersonal bedeutet. Das Tellerprotokoll ermöglicht eine frühzeitige Intervention bei einer unzureichenden Nahrungszufuhr und unterstützt die Entscheidungsfindung zum Einsatz einer klinischen Ernährung.

Vor der Etablierung des Ernährungsteams wurden in einem Jahr etwa 50 Patienten durch eine Ernährungsfachkraft betreut. Bis 2010 stieg die Anzahl der betreuten Patienten auf 1 252 an. Dies ist vorwiegend zurück zu führen auf die Erweiterung des Personals um eine volle Stelle, die Etablierung eines Risiko-Mangelernährungs-Screenings, die Etablierung von Standard-Prozessen wie die Anforderung bei ernährungsrelevanten Erkrankungen sowie die Vereinfachung von Konsilanforderungen durch die Umstellung von Papierformat auf die Integrierung in das KIS. Die Anzahl an Konsilanforderungen für das Ernährungsteam ist von 2009 bis 2010 um 25,2 % gestiegen, was auf eine gesteigerte Akzeptanz der Ernährungstherapie durch das Krankenhauspersonal zurückgeführt werden kann. Exemplarisch sind die Konsilanforderungen für Patienten mit Diabetes mellitus zur Beurteilung der Akzeptanz analysiert worden. Die Therapie des Diabetes mellitus unterstützt das Ernährungsteam durch die Festlegung einer bedarfsdeckenden Kost oder Reduktionskost, die Beobachtung der Blutzuckerwerte und die Begleitung der wöchentlichen Diabetesvisite, in der Patienten mit entgleisten Blutzuckerwerten neu eingestellt werden. Vor der Etablierung des Ernährungsteams ist die Diabeteskost, wenn überhaupt, vom behandelnden Arzt mit einem geschätzten Bedarf verordnet worden. Mit der Etablierung sind im Jahr 2010 insgesamt 73,1 % der Patienten mit Diabetes mellitus vom Ernährungsteam betreut worden.

4.4 Veränderungen im Verpflegungsbereich

Die Kosten für die Speisenzubereitung sind von 2008 auf 2010 angestiegen, da häufiger Spezialkost bzw. spezielle Diäten verordnet worden sind. Zusätzlich ist eine hochkalorische Kost etabliert worden, in der angereicherte Speisen eingesetzt werden. Dies ist wiederum mit einem Mehraufwand in der Küche verbunden. Dadurch sind die Kosten pro Beköstigungstag um 3,5 % bzw. 0,40 € pro Patient gestiegen.

Die Kosten für enterale Nährlösungen sind seit Etablierung des Ernährungsteams um 0,08 € pro Patient gesunken. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass in 2010 in der Geriatrie lediglich bei einem Anteil von 6,0 % der enteralen Nährlösung Spezial-

produkte eingesetzt worden sind. Im Gegensatz hierzu lag der Anteil in der Klinik für Innere Medizin und der Intensivstation bei 15,8 %.

Die um 1,78 € pro Patient pro Aufenthalt höheren Kosten für Trinknahrung sind auf eine bessere Patientenversorgung zurückzuführen. So erfolgt durch das Risiko-Mangelernährungs-Screening eine frühzeitige Feststellung einer Mangelernährung. Hinzu kommt ein verstärktes Bewusstsein des Krankenhauspersonals in Bezug auf die Notwendigkeit eine rasche Intervention bei einer unzureichenden Nahrungszufuhr.

Vor der Etablierung des Ernährungsteams fanden keine regelmäßigen Treffen des Pflege- und Küchenpersonals statt. Durch eine Besprechung, die einmal im Quartal mit diesen Disziplinen und dem Ernährungsteam stattfindet, konnten die Kommunikation und verschiedene Prozessabläufe verbessert werden. So wurde in gemeinsamer Arbeit das Menübestellsystem von einem Papierformat auf ein digitales System mit Pocket-PCs umgestellt und in regelmäßigen Treffen optimiert. In einem der Treffen stellte sich bspw. heraus, dass das Pflegepersonal häufig abends keine Zeit hat, die von den Patienten bestellen Suppen aufzuwärmen und die Suppen entsprechend oft unangetastet in die Küche zurück gegeben worden sind. Aus diesem Grund wurde das Küchenpersonal um eine Aushilfe erweitert, die für die Abendtabletts u. a. hochkalorische Suppen kocht.

Wie diese Untersuchung zeigt, kann durch die Investition in eine Ernährungsfachkraft die Patientenversorgung direkt durch die Ernährungsfachkraft und indirekt durch die Steigerung des Bewusstseins des Krankenhauspersonals in Bezug auf eine adäquate Ernährungstherapie verbessert werden.

4.5 Kostenveränderungen im Bereich der ernährungstherapeutischen Betreuung von 2008 bis 2010

In der gesichteten Literatur ist die vorliegende Untersuchung die erste, in der die Kosten der Etablierung eines Ernährungsteams inklusive der Kosten für Personal, Sondennahrung, Trinknahrung, parenterale Ernährung und Mikronährstoffsupplemente analysiert werden. Es gibt einige Studien, die die Kosten mit dem Nutzen bzw. den Einsparungen durch eine adäquate Ernährungstherapie vergleichen, dies erfolgt jedoch lediglich für Patienten mit enteraler und/oder parenteraler Ernährung [97, 151, 262, 304] oder Mangelernährung [158].

Im Kontrast zu den meisten Ernährungsteams in deutschen Krankenhäusern, welche über Drittmittel finanziert werden [316], erfolgt die Finanzierung der Ernährungsfachkräfte im St. Marien-Hospital durch das Krankenhaus. Die Personalkosten stellen mit 18,59 € pro Patient den größten Kostenpunkt dar. Einen weiteren großen

Anteil stellen mit 9,07 € die Kosten für die Integrierung der Risikonährstoffe in das Aufnahmelabor dar. Im Bereich der Mikronährstoff-Supplemente sind die Kosten insgesamt um 1,29 € pro Patient angestiegen. Den größten Anteil hieran hat der vermehrte Einsatz von Folsäuresupplementen, der mit einer Kostensteigerung von 0,04 € auf 0,73 € pro Patient verbunden ist. Der vermehrte Einsatz beruht auf der Integrierung der Risikonährstoffe in das Aufnahmelabor.

Insgesamt sind die mit der Ernährungstherapie zusammenhängenden Kosten von 37,67 € auf 72,35 € pro Patient angestiegen. Die Kosten liegen unter den von Kruizenga et al. in einer Untersuchung mit 297 Probanden der Fachbereiche Innere Medizin und Chirurgie berechneten 76 € für die frühzeitige Feststellung einer Mangelernährung mittels Screening und die darauffolgende Intervention bei mangelernährten Patienten. Dem gegenüber steht laut Kruizenga et al. eine Krankenhausverweildauerverkürzung von einem Tag [158]. Da in die Berechnung von Kruizenga et al. andere Posten einfließen als in die Kalkulation dieser Untersuchung, sind die Kosten nicht direkt vergleichbar. In der vorliegenden Arbeit sind die Personalkosten für das Screening nicht berücksichtigt, die Kosten für die Bereitstellung von Speisen und die Kosten für Supplemente und Sondennahrung sowie Laborwerte fließen hingegen mit ein.

Als realer Kostenanstieg sind in Anbetracht des Anspruchs einer adäquaten Ernährungstherapie nach Auffassung der Autorin nur die Personalkosten zu sehen. Die Kosten für Laborwerte, den Einsatz von Mikronährstoffen, den Einsatz von Trinknahrung, von enteraler und parenteraler Ernährung sollte man als notwendige Kosten betrachten, die anfallen, um eine adäquate Therapie sicherzustellen.

4.6 Veränderungen im Erlös und Kosteneinsparungen

Die Vergütung einer stationär behandelten Mangelernährung erfolgt nur, wenn die ernährungsrelevante Diagnose die Hauptdiagnose darstellt. Dies ist selten der Fall. Durch den schweregradsteigernden Effekt der Diagnose Mangelernährung auf verschiedenen Hauptdiagnosen kann sie dennoch zu einem Mehrerlös führen. Im Gegensatz zu bisherigen Veröffentlichungen fällt der Mehrerlös bei den ernährungstherapeutisch betreuten mangelernährten Patienten der Geriatrie gering aus. Bei der Kodierung einer Mangelernährung ergibt sich bei einer gleichzeitigen Komplexbehandlung ein Mehrerlös von insgesamt 398 € und bei Ausschluss einer Komplexbehandlung von 708 €. Die Patienten der Geriatrie erhalten vorwiegend eine Komplexbehandlung, bei der Nebendiagnosen durch die hohe Pauschale nur in Einzelfällen einen schweregradsteigernden Effekt haben. Auch sind von den Patienten mit hochkalorischer Kost insgesamt 46,6 % in einer

DRG Z-Gruppe eingestuft, die durch eine Schweregradsteigerung nicht mehr gesteigert werden kann. Hinzu kommt, dass eine Mangelernährung bei den verschiedenen Erkrankungen einen unterschiedlichen CCL-Wert (Clinical Complexity Level, klinischer Komplexitätsgrad) ausweist, d. h. die Diagnose Mangelernährung bei manchen Diagnosen einen schweregradsteigernden Effekt hat und bei manchen nicht.

Mit der Fragestellung, ob die Möglichkeit eines Mehrerlöses mit dem klinischen Fachbereich bzw. den dort häufiger vorkommenden Diagnosen zusammenhängt, ist eine Mangelernährung auch bei den ernährungstherapeutisch betreuten Patienten der Klinik für Innere Medizin und der Intensivstation analysiert worden. In der Klinik für Innere Medizin führte dies bei 4 der 91 betreuten Patienten zu einer Erlössteigerung von insgesamt ca. 4.944 € und bei einem Patienten zu einer Senkung der Casemix-Punkte und somit des Erlöses um ca. 160 €. Bei den 10 betreuten Patienten der Intensivstation kommt es zu keinem Mehrerlös durch Kodierung einer Mangelernährung. Dies lässt vermuten, dass die Kodierung einer Mangelernährung in einer Klinik für Innere Medizin eher zu einem Mehrerlös führen kann als in der Geriatrie bzw. auf einer Intensivstation.

Im Gegensatz zu der vorliegenden Arbeit zeigen Ockenga et al. in einer prospektiven Beobachtungsstudie, dass die Kodierung einer Mangelernährung zu einem Mehrerlös führen kann. In 26 von 98 Fällen wirkte sich in der Untersuchung von Ockenga et al. die Kodierung einer Mangelernährung schweregradsteigernd aus. Dies führte zu einem Mehrerlös von 35.280 € [209]. In einer prospektiven Beobachtungsstudie von Raja et al. führt bei 24 von 105 Patienten, bei denen eine Mangelernährung kodiert wird, dies zu einer Steigerung des zu erwartenden Erlöses um 59,7 % [232]. Die unterschiedlich ausfallenden Mehrerlöse beruhen wahrscheinlich auf den unterschiedlichen Fachbereichen. Die Studie von Ockenga et al. wurde in einer Gastroenterologie durchgeführt, die Untersuchung von Raja auf einer allgemeinmedizinischen Station und zwei chirurgischen Stationen.

Ein großer Teil der Patienten mit hochkalorischer Kost und Reduktionskost erhält eine Einzelschulung zur Umsetzung der Kostform im häuslichen Bereich. Kodiert man für diese Patienten oder auch für die Patienten der Klinik für Innere Medizin und der Intensivstation eine Schulung, führt dies zu keinem Anstieg der Casemix-Punkte und somit zu keinem Mehrerlös.

Eine Liegezeitverkürzung um einen Tag, die durch eine adäquate Ernährungstherapie bei mangelernährten Patienten möglich ist [59, 150, 158], würde bei den 306 in dieser Arbeit analysierten mangelernährten Patienten zu einer Kosteneinsparung von

237 € pro Patient, d. h. insgesamt 72.522 € führen. Da es sich bei den Patienten der Geriatrie vorwiegend um Patienten handelt, die aus anderen Kliniken verlegt worden sind (ca. 90 %), wird bei diesen Patienten das Entgelt entsprechend des DRG-Grouping bei Unterschreitung der mittleren Verweildauer linear um einen Verlegungsabschlag gekürzt. Dies bedeutet, dass die Verkürzung der Liegezeit, sollte sie unter der mittleren Verweildauer der DRG-Gruppe liegen, zu geringeren Case-Mix-Punkten und somit zu einem geringen Erlös führt. Dies wiederum bedeutet, dass eine Verkürzung der Liegezeit bei ernährungstherapeutisch betreuten Patienten in dieser Konstellation ggf. sogar zu einer Minderung des Erlöses führen kann, sollte die Verkürzung unter der mittleren Verweildauer liegen.

4.7 Effekt der Ernährungstherapie

In den folgenden zwei Absätzen wird exemplarisch der Effekt der Ernährungstherapie bei den betreuten Patienten anhand von mangelernährten Patienten, die eine hochkalorische Kost erhalten haben und übergewichtigen Patienten, die eine Reduktionskost erhalten haben, bewertet.

4.7.1 Effekt der hochkalorischen Kost bei mangelernährten Patienten

Die verschlechterten kompensatorischen Eigenschaften im Alter [195] führen schneller zu einer Mangelernährung und sorgen für eine schlechtere Rekonvaleszenz. Deshalb ist eine frühzeitige Diagnostik und Intervention bei mangelernährten älteren Menschen besonders wichtig. Alle Patienten der Geriatrie, die anhand einer ernährungstherapeutischen Anamnese mangelernährt sind, erhalten eine hochkalorische Kost. Zur Beurteilung des Effektes der hochkalorischen Kost werden im Folgenden mangelernährte Patienten, die eine hochkalorische Kost erhalten haben verglichen mit gut ernährten Patienten, bei denen keine Ernährungstherapie eingeleitet worden ist.

Es sind 17 Parameter zur Überprüfung der Vergleichbarkeit und zur Feststellung von Unterschieden zwischen den beiden Gruppen analysiert worden. Als klinisch relevant einzustufen ist der größere Anteil an gut ernährten Patienten, die in der Rehabilitation betreut werden. Patienten der geriatrischen Rehabilitationsklinik sind generell mobiler und weisen seltener akute Erkrankungen auf. Dies bestätigt das Ergebnis, dass Patienten mit einer hochkalorischen Kost signifikant häufiger einen reduzierten Allgemeinzustand aufweisen. Patienten mit einer hochkalorischen Kost benötigen häufiger eine Hilfestellung bei der Nahrungsaufnahme, was eine der Ursachen der Mangelernährung sein kann. In der Beurteilung der Ergebnisse im Gewichtsverlauf, der Mobilität und der Verweildauer sollte entsprechend bedacht werden, dass die Patienten mit einer

hochkalorischen Kost bei Aufnahme in das Krankenhaus einen schlechteren Gesundheitszustand aufweisen als die gut ernährten Patienten. Ob nun die Mangelernährung Ursache für den verschlechterten Gesundheitszustand ist oder dieser die Ursache für die Mangelernährung, ist kaum festzustellen. Als klinisch weniger relevant zu sehen, wenn auch statistisch signifikant, ist der bei den Patienten mit hochkalorischer Kost größere Anteil an Frauen, der höhere CRP-Wert, der niedrigere MMST, der höhere Calciumspiegel bei Aufnahme sowie der bei Männern niedrigere Hämoglobin-Wert.

Die Verweildauer der Patienten mit hochkalorischer Kost liegt 1,7 Tage bzw. 8,5 % über der Liegezeit der gut ernährten Patienten. Der Unterschied ist statistisch nicht signifikant. Bisherige Studien zeigen hingegen eine statistisch signifikant längere Liegezeit bei mangelernährten Patienten von 2 bis 11 Tagen im Vergleich zu gut ernährten Patienten [37, 74, 165, 225]. Andere Studien zeigen, dass mit Hilfe einer Ernährungstherapie die Verweildauer von Patienten [59, 150, 233] wiederum verkürzt werden kann.

Die Ziele der Ernährungstherapie bei mangelernährten Patienten sind eine ausreichende Versorgung mit Makro- und Mikronährstoffen, eine Gewichtsstabilisierung und bestenfalls eine Gewichtssteigerung. Während des Aufenthaltes nehmen, unter Ausschluss der Patienten mit Ödemen, sowohl Patienten mit hochkalorischer Kost als auch gut ernährte Patienten ab. Patienten mit einer hochkalorischen Kost verlieren 130 g bzw. 0,1 % mehr an Körpergewicht als gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention (-1,1 % versus -1,0 % des Körpergewichtes), was statistisch nicht signifikant ist.

Erwartungsgemäß unterscheiden sich die beiden Gruppen bei Aufnahme signifikant im Barthel-Index und im Tinetti-Test. Im Verlauf unterscheiden sich die beiden Gruppen im Barthel-Index statistisch signifikant voneinander, d. h. die gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention verbessert sich um 3,9 Punkte mehr auf 68,5 Punkte. Der TUG-Test bei Aufnahme sowie der TUG- und Tinetti-Test im Verlauf unterscheiden sich bei beiden Gruppen nicht statistisch signifikant voneinander. Das bedeutet, dass Patienten trotz Mangelernährung eine ebenso gute Steigerung im Mobilitätstest aufweisen wie gut ernährte Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention. Im Gegensatz hierzu zeigen die Ergebnisse der longitudinalen Beobachtungsstudie GARU, dass mangelernährte Patienten im TUG-Test sowohl bei Aufnahme als auch bei Entlassung statistisch signifikant schlechter abschneiden als gut ernährte Patienten [299]. In der Beurteilung dieser Ergebnisse sollte beachtet werden, dass die Erhebung des Tinetti- und TUG-Tests bei Aufnahme bei etwa der Hälfte der gut ernähr-

ten Patienten sowie bei etwa zwei Drittel der Patienten mit hochkalorischer Kost nicht möglich war. So zeigt sich, dass bei mangelernährten Patienten häufiger die Tests bei Aufnahme und Entlassung nicht möglich sind. Dies lässt auf eine geringe Verbesserung während des Aufenthaltes schließen. Bei gut ernährten Patienten sind zu einem größeren Anteil die Tests bei Aufnahme nicht, bei Entlassung jedoch möglich, was auf eine stärkere Besserung des Zustandes schließen lässt.

4.7.2 Effekt der Reduktionskost bei übergewichtigen Patienten

Zur Beurteilung des Effektes der Reduktionskost, welche bei übergewichtigen Patienten eingesetzt wird, werden die Daten der Patienten mit einer Reduktionskost verglichen mit gut ernährten Patienten, bei denen keine Ernährungstherapie eingeleitet worden ist.

Die Gruppe der Patienten mit Reduktionskost unterscheidet sich mit einem mittleren BMI von 33,9 kg/m² erwartungsgemäß im BMI signifikant von den gut ernährten Patienten, die im Mittel mit 24,8 kg/m² im normalgewichtigen Bereich liegt.

Es sind 17 Parameter zur Überprüfung der Vergleichbarkeit und zur Feststellung von Unterschieden zwischen den beiden Gruppen analysiert worden. Als klinisch relevant ist das im Mittel mit 76,4 Jahren um 5,1 Jahre niedrigere Alter der Patienten mit Reduktionskost einzustufen. Zum Vergleich: Das Durchschnittsalter aller betreuten Patienten liegt bei 80,6 Jahren. Auch der größere Anteil von 88,2 % der Patienten mit einer Reduktionskost, die in der Akutgeriatrie betreut werden, ist klinisch relevant. Der Anteil liegt bei gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention bei 70,4 %. Entsprechend des größeren Anteils an Patienten in der Akutgeriatrie ist der Allgemeinzustand bei Aufnahme bei Patienten mit Reduktionskost mit 75,5 % häufiger reduziert als bei gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention mit 59,6 %. Jedoch sind sowohl der Ernährungszustand laut m-MNA als auch der Ernährungszustand laut Arzt bei den Patienten mit einer Reduktionskost signifikant besser als bei den gut ernährten Patienten. Als klinisch nicht relevant zu sehen, statistisch jedoch signifikant, ist der bei Patienten mit einer Reduktionskost höheren CRP-Wert und die höhere Anzahl der Medikamente.

Das Therapieziel einer Reduktionskost ist eine Gewichtsreduktion unter Vermeidung eines Muskelabbaus, d. h. einer Verschlechterung in der Mobilität. Der mittlere Gewichtsverlust der Patienten mit einer Reduktionskost ist mit 1,5 % des Körpergewichtes bzw. 0,7 kg signifikant höher als bei gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention mit einer mittleren Reduktion von 1 % des Ausgangsgewichtes.

Die beiden Gruppen unterscheiden sich in der Krankenhausverweildauer und den Mobilitätsparametern nur gering und nicht signifikant voneinander. Im Gegensatz zu diesem Ergebnis weisen in einer Studie von Kyle et al. mit 1 707 Probanden Personen mit einem hohen Körperfettanteil eine 1,8 Tage längere Verweildauer auf als Patienten mit einem Körperfettanteil im Normalbereich [164]. Besonders die gleiche Verbesserung in den Mobilitätsparametern ist als positiv zu sehen. Andere Untersuchungen zeigen, dass ältere Patienten mit Übergewicht häufig eine schlechtere Mobilität aufweisen als Normalgewichtige [239, 315]. Im Gegensatz zu diesen Studien sind die untersuchten Patienten mit Übergewicht bei Aufnahme ebenso mobil wie gut ernährte Patienten und verbessern sich im TUG-Test sowie im Tinetti-Test auch unter einer Reduktionskost gleich gut. Dass die Patienten mit Reduktionskost einen signifikant höheren Gewichtsverlust aufweisen als gut ernährte Patienten und sich genauso gut in der Mobilität verbessern, ist als Erfolg der Ernährungstherapie zu werten.

Die Folgen von Übergewicht, wie ein höheres Mortalitätsrisiko [2, 57, 229] und ein höheres Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen [23, 38], sind vielfach belegt. Das Phänomen, dass ein Übergewicht auch einen positiven Effekt hat auf Erkrankungen wie die koronare Herzkrankheit [67, 102] sowie bei steigendem Alter auf die Mortalität [138, 139, 173], wird als Adipositas Paradox bezeichnet. Es ist vielfach belegt, dass ältere Menschen, die ungewollt Gewicht verlieren, wie beispielsweise bei Krebserkrankungen, eine schlechtere Prognose haben. Auf der anderen Seite ist ein gewollter Gewichtsverlust mit Verbesserung des Lebensstils oder medikamentöser Intervention generell mit einer Reihe von klinischen Benefits und eine Verbesserung der Lebensqualität verbunden [264]. Noch im hohen Alter zeigen Interventionsstudien zur Gewichtsreduktion in Bezug auf Osteoarthritis und physikalische Fähigkeiten einen positiven Effekt [16]. Dennoch sollte in Anbetracht der Studienlage der Einsatz einer Reduktionskost gut abgewogen werden [128]. Sobald eine Kontraindikation, wie ein vorangegangener ungewollter Gewichtsverlust oder eine instabile Stoffwechsellage, besteht, sollte der Patient eine bedarfsdeckende Kost erhalten. Um bei einer Gewichtsreduktion den damit häufig verbunden ungewollten Abbau von fettfreier Masse zu vermindern bzw. zu verhindern, ist es notwendig, eine Reduktionskost mit körperlicher Aktivität zu verbinden. Dass auch im höheren Alter noch ein Muskelaufbau möglich ist, zeigen verschiedene Studien [47, 297]. Hinzu kommt, dass die Verbindung von einer Reduktionskost mit einem Training bei über 65jährigen übergewichtigen Personen zu einer stärkeren Verbesserung in den physikalischen Fähigkeiten führt als eine der beiden Interventionen allein [297].

4.8 Kritische Punkte der Arbeit

In dieser Arbeit werden die Daten der Ernährungstherapie retrospektiv analysiert. Entsprechend kann, wie bei jeder Sekundärdaten-Analyse, nur ausgewertet werden, was erhoben wurde. Dies führt teilweise zu kleineren Gruppen in den Einzelanalysen.

Im Vergleich der Gruppen mit hochkalorischer Kost bzw. Reduktionskost mit den gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention sind die gut ernährten Patienten laut m-MNA nicht immer gut ernährt. Die gewählten Parameter a) Gewicht im Normalbereich und b) Verzehr von vorwiegend der gesamten angebotenen Kost sind nach Meinung der Autorin für eine nähere Beurteilung des Ernährungszustandes geeignet. Die Parameter zur Überprüfung der Vergleichbarkeit der Gruppen unterscheiden sich teilweise statistisch signifikant voneinander. Darauf wird in den entsprechenden Absätzen der Diskussion eingegangen. Bei den gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention, den Patienten mit hochkalorischer Kost und Patienten mit Reduktionskost ist die Erhebung des Tinetti- oder TUG-Tests bei einigen der Patienten nicht möglich gewesen, sodass nur von einem Teil der Population der Anfangs- und der Verlaufswert analysiert werden konnte. Auch sollte in der Beurteilung der gewählten Parameter zur Untersuchung des Effekts der Ernährungstherapie bedacht werden, dass diese Parameter nicht alleinig durch die Ernährungstherapie beeinflusst werden.

In dieser Arbeit wird auf die Risikonährstoffe im Alter eingegangen. Es stellt sich jedoch die Frage, ob gerade in der Population der älteren Menschen im Krankenhaus aufgrund der häufig geringen Nahrungszufuhr noch weitere Risikonährstoffe vorliegen als die ausgewerteten. In der Auswertung der Daten ist aufgefallen, dass die Laborwerte der Risikonährstoffe und des Albumins häufig nur bei Aufnahme erhoben werden. Aus diesem Grund konnte kein Verlauf ermittelt werden. Zur Kontrolle des Therapieerfolges wurde im Juni 2011 ein Standard-Entlasslabor etabliert, das diese Werte beinhaltet.

4.9 Aussicht

Der erste Schritt zur Verbesserung der ernährungstherapeutischen Betreuung von Krankenhauspatienten ist die Bewusstseinsförderung des Personals in Bezug auf eine adäquate Ernährungstherapie und eine stärkere Fokussierung der Krankenkassen und der mit ihnen verbundene Organisationen auf die Ernährungstherapie. In stationären Pflegeeinrichtungen fordert beispielsweise der medizinische Dienst der Krankenkassen (MDK) immer mehr die Erhebung des Ernährungszustandes bzw. ein Screening auf Mangelernährung. Dass seit 2008 Ernährung als Teil der OPS-Kodierung des standardisierten geriatrischen Basisassessments etabliert ist, zeigt, dass sich das Bewusstsein auch hier weiter entwickelt hat. Doch trotz steigenden Bewusstseins bezüglich der Wichtigkeit einer adäquaten Ernährungstherapie gibt es bisher nur wenige medizinische Leitlinien, in denen dieser Aspekt hinreichend behandelt wird. Um einheitliche Empfehlungen sicher zu stellen, sollte die Erarbeitung von Leitlinien in Zusammenarbeit mit Medizinern, den Fachverbänden VDOE und VDD und den Ausbildungsstätten von Oecotrophologen, Ernährungswissenschaftlern und Diätassistenten im Konsens erfolgen. Unterschiedliche Empfehlungen verunsichern nicht nur das Fachpersonal, sondern auch die betroffenen Patienten.

Die Anzahl der Studien, die die Effektivität einer ernährungstherapeutischen Intervention analysieren, sind seit 1950 stetig angestiegen. Die Zahl der Untersuchungen in Bezug auf eine Kosten-Nutzen-Analyse sinken jedoch [223]. Bis heute untersuchen prospektive Interventionsstudien vorwiegend den monetären Nutzen einer enteralen klinischen Ernährung über Trinksupplemente, Sondennahrung oder parenterale Ernährung. Es fehlen Studien mit Kosten-Nutzen-Analyse zu anderen ernährungstherapeutischen Interventionen wie etwa der Einsatz einer hochkalorischen Kost oder Reduktionskost. Selbst die Untersuchungen mit dem Schwerpunkt auf einer Kosten-Nutzen-Analyse sind meist retrospektiv angelegt und analysieren ausschließlich Einzelpunkte wie bspw. die Kosten für Trinksupplemente und nicht die gesamten entstehenden Kosten [99, 228]. Entsprechend besteht Bedarf an Studien, die alle durch eine Ernährungstherapie entstehenden Kosten berücksichtigen und deren gesundheitsökonomischen Nutzen abbilden.

Da Pflegefachkräfte einen großen Teil der Zeit mit dem Patienten verbringen, ist ihre Unterstützung im Ernährungsmanagement essentiell. Als erster Schritt in Richtung standardisierte Ernährungstherapie kann bspw. die Etablierung des Expertenstandards Ernährungsmanagement zur Sicherstellung und Förderung der oralen Ernährung in der

Pflege des Deutschen Netzwerks für Qualitätsentwicklung in der Pflege [64] dienen. Aus nicht-standardisierten Interviews mit Rotations-Praktikanten, die in der Geriatrie und anderen Fachbereichen des Hauses hospitiert haben, geht hervor, dass das Bewusstsein bezüglich einer Ernährungstherapie und auch das Wissen in Bezug auf dessen Umsetzung der behandelnden Ärzte in der Geriatrie mit voll etabliertem Ernährungsteam stärker ausgeprägt ist als in einer anderen Fachklinik. Eine weitere Untersuchung in diesem Bereich wäre wünschenswert.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass der Ernährungszustand laut m-MNA zwar statistisch signifikant mit dem Tellerprotokoll assoziiert ist, Patienten, die laut m-MNA ein Risiko für Mangelernährung oder bestehende Mangelernährung aufweisen jedoch zu einem großen Teil die gesamte angebotene Kost zu sich nehmen. Es wäre interessant herauszufinden, ob die Erstellung eines Tellerprotokolls in Kombination mit anderen Parametern wie beispielsweise dem BMI und die selbstständige Nahrungszufuhr als Screening auf eine Mangelernährung aussagekräftiger sind.

Die auf der Grundlage dieser Studie gewonnen Einsichten bilden die Basis für die Ausarbeitung weiterer hausinterner Richtlinien zur Optimierung der ernährungstherapeutischen Versorgung geriatrischer Patienten. Derzeit wird eruiert, ob eine generelle Supplementierung der geriatrischen Patienten mit Calcidiol eingeführt werden sollte. Zur Stärkung des Bewusstseins des medizinischen Personals in Bezug auf die Risikonährstoffe sind hausinterne Fortbildungen geplant. Die Möglichkeit der Kodierung von ernährungsrelevanten Diagnosen durch das Ernährungsteam ist ein weiterer Punkt, der in Erwägung gezogen wird.

5 Zusammenfassung

Eine Vielzahl von Studien zeigt den positiven Effekt einer Ernährungstherapie bzw. einer individuellen Beratung und Betreuung durch eine Ernährungsfachkraft auf die Lebensqualität, Morbidität und Mortalität von Krankenhauspatienten. Diese Arbeit liefert zum ersten Mal eine globale Evaluierung der Ernährungstherapie von 1 252 Patienten in einer geriatrischen Klinik. Die Evaluierung umfasst die Beschreibung der ernährungstherapeutisch betreuten Patienten, die Veränderungen in den verschiedenen Bereichen des Krankenhauses und in den Kosten, die Analyse eines möglichen Mehrerlöses und einer Kosteneinsparung sowie des Effektes der Ernährungstherapie. Die Veränderungen in den verschiedenen Bereichen umfassen die Veränderungen im ärztlichen, im Pflege- und im Versorgungsbereich. Es wird die Möglichkeit eines Mehrerlöses durch die Kodierung einer Mangelernährung und Schulung sowie von möglichen Kosteneinsparungen untersucht. Der Effekt der Ernährungstherapie wird exemplarisch anhand der Ernährungstherapie bei mangelernährten und übergewichtigen Patienten beurteilt.

Die Auswertung der Patientendaten zeigt, dass in 2010 mehr als die Hälfte der geriatrischen Patienten des St. Marien-Hospitals ernährungstherapeutisch betreut worden sind. Die Patienten werden vorwiegend in der Akutgeriatrie betreut. Sie weisen zu einem großen Anteil einen verschlechterten Allgemeinzustand und ein Risiko für Mangelernährung oder eine Mangelernährung auf und bedürfen zu einem großen Teil Hilfe bei der Nahrungszufuhr. Sie nehmen mehr Medikamente zu sich und weisen eine längere Krankenhausverweildauer auf als Personen im vergleichbaren Alter. Im Bereich der Risikonährstoffe zeigen die betreuten Patienten eine geringe Prävalenz eines verminderten Gesamt-Cobalamin- und Calciumspiegels. Einen verminderten Folatspiegel weist hingegen etwa die Hälfte der Patienten, einen verminderten Calcidiolspiegel annähernd alle betreuten Patienten auf. Der größte Anteil der Patienten wird im Zusammenhang mit dem Risiko-Mangelernährungs-Screening und aufgrund eines Diabetes mellitus betreut. Entsprechend erhält nach Vollkost der größte Anteil der Patienten eine hochkalorische Kost oder eine Diabeteskost. Die Notwendigkeit eines Risiko-Mangelernährungs-Screening wird durch den hohen Anteil an Patienten mit einem Risiko auf Mangelernährung oder einer Mangelernährung deutlich. Das Ergebnis, dass der BMI dieser Patienten häufig im Normalbereich liegt und deren Ernährungszustand durch den Arzt teilweise als gut ernährt eingestuft wird, unterstreicht den Bedarfs eines Risiko-Mangelernährungs-Screenings. Die Auswertung der Daten zeigt, dass eine verminderte Nahrungszufuhr bei den betreuten Patienten assoziiert ist mit einem ver-

schlechterten Allgemeinzustand, einem verschlechterten Ernährungszustand und einer erhöhten Abhängigkeit bei der Nahrungszufuhr. Dies verdeutlicht die starke gesundheitliche Betroffenheit und den hohen ernährungstherapeutischen Handlungsbedarf bei geriatrischen Patienten.

Die Ergebnisse zeigen, dass dem mit der Etablierung des Ernährungsteam assoziierten Kostenanstieg von 42,68 € pro Patient pro Krankenhausaufenthalt eine Vielzahl von Nutzen gegenüber steht. So konnte die ernährungstherapeutische Betreuung der geriatrischen Patienten durch die Etablierung eines Risiko-Mangelernährungs-Screenings und eines Leitfadens für Ernährungsmanagement in Verbindung mit Schulungen des Krankenhauspersonals verbessert werden. Die Etablierung des Risiko-Mangelernährungs-Screenings, die regelmäßige Erhebung des Körpergewichtes, die Feststellung der Nahrungszufuhr und die Integrierung der Risikonährstoffe in die Laboranalyse bei Aufnahme in das Krankenhaus ermöglichen eine frühzeitige Diagnostik und Therapie von Ernährungsdefiziten sowie eine umfassende Beobachtung während des Aufenthaltes. Zusätzlich helfen die Dokumentation der Nahrungszufuhr und des Gewichtsverlaufes in der Entscheidungsfindung für eine klinische Ernährung. Das Ernährungsteam entlastet das Pflegepersonal und den Arzt durch die Festlegung der adäquaten Kostform und die Betreuung von Patienten mit ernährungsrelevanten Erkrankungen sowie enteraler und parenteraler Ernährung. Weiterhin wird durch die tägliche Auseinandersetzung mit der Ernährungstherapie über das Risiko-Mangelernährungs-Screening und die Präsenz des Ernährungsteams das Bewusstsein des Krankenhauspersonals in Bezug auf die Notwendigkeit einer adäquaten Ernährungstherapie gesteigert und eine gute Akzeptanz durch das Krankenhauspersonals erzielt. Dies zeigt der große Anteil an durchgeführten Wiegungen und Risiko-Mangelernährungs-Screenings durch das Pflegefachpersonal, die Veränderung im Verordnungsverhalten der Ärzte bei der Supplementierung von Mikronährstoffen sowie der Anstieg an Konsilanforderungen für das Ernährungsteams von 2009 auf 2010. Auch der Anstieg im Einsatz von Sonderkostformen und von Trinknahrung spiegelt die Entwicklung hin zu einer adäquaten individuellen Ernährungstherapie wider.

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass die Kodierung einer Mangelernährung bei den geriatrischen Patienten mit einem nur geringen Mehrerlös und die Kodierung einer Schulung mit keinem Mehrerlös verbunden ist. Grund hierfür können eine Z-Gruppierung im DRG-System oder die Kodierung einer Komplexbehandlung sein. Diese sind bereits so hoch eingestuft, dass zusätzliche Diagnosen nur selten zu einem Mehrerlös führen.

Die Auswertung des Effektes der Ernährungstherapie bei mangelernährten Patienten zeigt, dass die Verweildauer der Patienten mit einer hochkalorischen Kost, entgegen früherer Studien, nur gering und statistisch nicht signifikant über der von gut ernährten Patienten ohne ernährungstherapeutische Intervention liegt. Auch der Gewichtsverlust unterscheidet sich nicht signifikant von dem der gut ernährten Patienten. Es wird gezeigt, dass trotz einer statistisch signifikant schlechteren Ausgangssituation in Bezug auf die Selbstständigkeit und Mobilität sich Patienten mit einer hochkalorischen Kost in der Mobilität ebenso gut verbessern wie gut ernährte Patienten. Lediglich in der Selbstständigkeit, ausgedrückt durch den Barthel-Index, verbessern sich die gut ernährten Patienten statistisch signifikant stärker. Entgegen anderer Untersuchungen weisen übergewichtige Patienten, die eine Reduktionskost erhalten, keine längere Krankenhausverweildauer auf als gut ernährte Patienten. Entsprechend des Therapiezieles weisen Patienten, die eine Reduktionskost erhalten, einen statistisch signifikant höheren Gewichtsverlust auf als gut ernährte Patienten. Der Einsatz der Reduktionskost scheint die Mobilität und Selbstständigkeit nicht einzuschränken. Diese Ergebnisse weisen auf einen positiven Effekt der Ernährungstherapie bei mangelernährten und übergewichtigen Patienten hin.

Die Ergebnisse dieser Arbeit verdeutlichen den großen ernährungstherapeutischen Handlungsbedarf bei geriatrischen Patienten und zeigen, dass dem Kostenanstieg durch Etablierung eines Ernährungsteams eine Vielzahl von Nutzen gegenüber steht.

6 Literaturverzeichnis

1. A.S.P.E.N. Practice Management Taskforce: DeLegge M, Wooley JA, Guenter P, Wright S, Brill J, Andris D, Wagner P, Filibeck D, and A.S.P.E.N. Board of Directors: The State of Nutrition Support Teams and Update on Current Models for Providing Nutrition Support Therapy to Patients. Nutrition in Clinical Practice 2010;25(1):76-84.
2. Adams KF, Schatzkin A, Harris TB, Kipnis V, Mouw T, Ballard-Barbash R, Hollenbeck A, Leitzmann MF: Overweight, Obesity, and Mortality in a Large Prospective Cohort of Persons 50 to 71 Years Old. N Engl J Med 2006; 355:763-78.
3. Akpele L, Bailey JL: Nutrition Counseling Impacts Serum Albumin Levels. J of Ren Nutr 2004;14(3):143-148.
4. Alberti KG, Zimmet PZ: Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. Diabet Med 1998;15(7):539–553.
5. Albumin Reviewers (Alderson P, Bunn F, Li Wan Po A, Li L, Blackhall K, Roberts I, Schierhout G): Human albumin solution for resuscitation and volume expansion in critically ill patients. Cochrane Database Syst Rev. 2011;10:CD001208.
6. Allen RH, Stabler SP, Savage DG, Lindenbaum J: Metabolic abnormalities in cobalamin (vitamin B12) and folate deficiency. FASEB J 1993;7:1344-53.
7. Amaral TF, Matos LC, Tavares MM, Subtil A, Martins R, Nazaré M, Pereira NS: The economic impact of disease-related malnutrition at hospital admission. Clin Nutr 2007;26:778-784.
8. Amrein K, Sourij H, Wagner G, Holl A, Pieber TR, Smolle K, Stojakovic T, Schnedl C, Dobnig H: Short-term effects of high-dose oral vitamin D3 in critically ill vitamin D deficient patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. Critical Care 2011;15:R104.
9. Andrawes WF, Bussy C, Belmin J: Prevention of cardiovascular events in elderly people. Drugs & Aging 2005;22(10):859–876.
10. Andrés E, Affenberger S, Vinzio S, Kurtz JE, Noel E, Kaltenbach G, Maloisel F, Schlienger JL, Blicklé JF: Food-cobalamin malabsorption in elderly patients: Clinical manifestations and treatment. Am J Medicine 2005;118:1154-1159.
11. Andrés E, Loukili NH, Noel E, Kaltenbach G, Ben Abdelgheni M, Perrin AE, Noblet-Dick M, Maloisel F, Schlienger JL, Blicklé JF: Vitamin B12 (cobalamin) deficiency in elderly patients. CMAJ 2004;171:251-60.
12. Arnim von CAF, Gola U, Biesalski HK: More than the sum of its parts? Nutrition in Alzheimer's disease. Nutrition 2010;26:694-700.
13. Arora NS, Rochester DF. Respiratory muscle strength and maximal voluntary ventilation in undernourished patients. Am Rev Respir Dis 1982;126(1):5-8.
14. Bailey RL, Miller PE, Mitchell DC, Hartman TJ, Lawrence FR, Sempos CT, Smiciklas-Wright H: Dietary screening tool identifies nutritional risk in older adults. Am J Clin Nutr 2009;90:177-83.

15. Baird GS: Ionized calcium. Clinica Chimica Acta 2011;412:696-701.

16. Bales CW, Buhr G: Is Obesity Bad for Older Persons? A Systematic Review of the Pros and Cons of Weight Reduction in Later Life. J Am Med Dir Assoc 2008; 9:302-312.

17. Banegas JR, Lopez-García E, Graciani A, Guallar-Castillón P, Guiterrez-Fisac JL, Alonso J, Rodríguez-Atalejo F: Relationship between obesity, hypertension and diabetes, and health-related quality of life among the elderly. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2007;14:456-62.

18. Bartali B, Semba RD, Frongillo EA, Vardhan R, Ricks MO, Blaum CS, Ferrucci L, Guralnik JM, Fried LP. Low Micronutrient Levels as a Predictor of Incident Disability in Older Women. Arch Intern Med 2006;166(21):2335-2340.

19. Barton AD, Beigg CL, Macdonald IA, Allison SP: A receipt for improving food intakes in elderly hospitalized patients. Clin Nutr 2000;19:451-454.

20. Bauer JM, Volkert D, Wirth R, Vellas B, Thomas D, Kondrup J, Pirlich M, Werner H, Siebert CC: Diagnostik der Mangelernährung des älteren Menschen. Dtsch Med Wochenschr 2006;131:223-227.

21. Bauer JM: Ernährung im Alter. Internist 2011;52:946-954.

22. Baumgartner RN, Koehler KM, Romero L, Garry PJ: Serum albumin is associated with skeletal muscle in elderly men and women. Am J Clin Nutr 1996;64:552-8.

23. Bigaard J, Frederiksen K, Tjonneland A, Thomsen BL, Overvad K, Heitmann BL, Sorensen TI: Body fat and fat-free mass and all-cause mortality. Obes Res 2004;12(7):1042-9.

24. Bischoff HA, Borchers M, Gudat F, Duermueller U, Theiler R, Stähelin HB, Dick W: In situ detection of 1,25-dihydroxyvitamin D3 receptor in human skeletal muscle tissue. Histochem J 2001;22:19-24.

25. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, Orav JE, Stuck AE, Theiler R, Wong JB, Egli A, Kiel DP, Henschkowiski J: Fall prevention with supplementation and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. BMJ 2009;339:b3692.

26. Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ, Hu FB, Zhang Y, Karlson EW, Dawson-Hughes B: Higher 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons aged > or = 60 y. Am J Clin Nutr 2004;80:752-758.

27. Bischoff-Ferrari HA, Giovannucci E, Willett WC, Dietrich T, Dawson-Hughes B: Estimation of optimal serum concentration of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes. Am J Clin Nutr 2006;84:18-28.

28. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, Giovannucci E, Dietrich T, Dawson-Hughes B: Fracture Prevention With Vitamin D Supplementation. A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. JAMA 2005;293(18):2257-2264.

29. Bjorkegren K, Svardsudd K: Serum cobalamin, folate, methylmalonic acid and total homocysteine as vitamin B12 and folate tissue deficiency markers amongst elderly Swedens – a population-based study. J Intern Med 2001;249:423-432.

30. Bolland MJ, Avenell A, Baron JA, Grey A, MacLennan GS, Gamble GD, Reid IR: Effect of calcium supplements on risk of myocardial infarction and cardiovascular events: meta-analysis. BMJ 2010;341.

31. Bolland MJ, Grey A, Gamble GD, Reid IR: Calcium and vitamin D supplements and health outcomes: a reanalysis of the Women's Health Initiative (WHI) limited-access data set. Am J Clin Nutr 2011;94:1144–9.

32. Bouillanne O, Hay P, Liabaud B, Duché, Cynober L, Aussel C: Evidence that albumin is not a suitable marker of body composition-related nutritional status in elderly patients. Nutrition 2011;27(2):165-9.

33. Bouillon R: Clinical use of vitamin D metabolite assays. In: Schmidt-Gayk H, Armbruster FP, Bouillon R, eds. Calcium regulating hormones, vitamin D matabolites, and cyclic AMP. Assays and their clinical application. Heidelberg: Springer, 1990:24-47.

34. Branca F, Nikogosian H, Lobstein, T (Red): Weltgesundheitsorganisation: Die Herausforderung Adipositas und Strategien zu ihrer Bekämpfung in der europäischen Region der WHO – Zusammenfassung 2007. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/98247/E89858G.pdf Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

35. Brattström L, Wilcken CT: Homocysteine and cardiovascular disease: cause or effect? Am J Clin Nutr 2000;72:315-323.

36. Braunschweig C, Gomez S, Sheean PM: Impact of declines in nutritional status on outcomes in adult patients hospitalized for more than 7 days. J Am Diet Assoc. 2000;100(11):1316-22.

37. Caccialanza R, Klersy C, Cereda E, Cameletti B, Bonoldi A, Bonardi C, Marinelli M, Dionigi P: Nutritional parameters associated with prolonged hospital stay among ambulatory adult patients. CMAJ 2010; 182(17):1843-1849.

38. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW: Body-mass index and mortality in a prospective cohort of US adults. N Engl J Med 341; 1097-1105, 1999.

39. Calvi LM, Bushinsky DA: When Is It Appropriate to Order an Ionized Calcium? J Am Soc Nephrol 2008;19:1257-1260.

40. Carmel R, Green R, Rosenblatt DS, Watkins D: Update in cobalamin, folate, and homocysteine. Hematology 2003;1:62-81.

41. Carmel R: Current concepts in cobalamin deficiency. Ann Rev Med 2000;51:357-75.

42. Carriere I, Dupuy AM, Lacroux A, Cristol JP, Delcourt C: Biomarkers of inflammation and malnutrition associated with early death in healthy elderly people. J Am Geritr Soc 2008;56:840-6.

43. Cederholm T, Jägrén C, Hellström K: Outcome of protein-energy malnutrition in elderly medical patients. Am J Med 1995;98(1):67-74.

44. CEPTON Strategies (Hrsg): Mangelernährung in Deutschland, München 2007. http://www.cepton.de/presse/2007_070711_Aerztezeitung_MangelernaehrungFolgekosten9Euro.pdf. Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

45. Cheng S, Massaro JM, Fox CS, Larson MG, Keyes MJ, McCabe EL, Robins SJ, O'Donnell J, Hoffmann U, Jacques PF, Booth SL, Vasan RS, Wolf M, Wang TJ: Adiposity, Cardiometabolic Risk, and Vitamin D Status: The Framingham Heart Study. Diabetes 2010;59:242-248.

46. Chima CS, Barco K, Dewitt MLA, Maeda M, Teran JC, Mullen KD: Relationship of nutritional status to length of stay, hospital costs, and discharge status of

patients hospitalized in the medicine service. J Am Diet Ass 1997;97(9):975-978.

47. Chomentowski P, Dubé JJ, Amarti F, Stefanovic-Racic M, Zhu S, Toledo FGS, Goodpaster BH: Moderate Exercise Attenuates the Loss of Skeletal Muscle Mass That Occurs With Intentional Calorc Restriction-Induced Weight Loss in Older, Overweight to Obese Adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2009;64(5):575-580.

48. Clarke R, Evans G, Nexo SE, Bates C, Fletcher A, Prentice A, Johnston C, Ueland PM, Refsum H, Sherliker P, Birks J, Whitlock G, Breeze E, Scott JM: Vitamin B12 and folate deficiency in later life. Age an Ageing 2004;33:34-41.

49. Clarke R, Refsum H, Birks J, Grimley Evans J, Johnston Carole, Sherliker P, Ueland PM, Schneede J, McPartlin J, Nexo E, Scott JM: Screening for vitamin B-12 and folate deficiency in older persons. Am J Clin Nutr 2003;77:1241-7.

50. Correia MI, Campos AC: Prevalence of hospital malnutrition in Latin America: the multicenter ELAN study. Nutrition 2003;19:823-5.

51. Costa EM, Blau HM, Feldman D: 1,25-dihydroxyvitamin D3 receptors and hormonal responses in cloned human skeletal muscle cells. Endocrinology 1986;119:2214-2220.

52. Council of Europe-Committee of ministers: Resolution ResAP(2003)3 on food and nutritional care in hospitals. https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=85747&Site=COE&BackColorInternet=DBDCF2&BackColorIntranet=FDC864&BackColorLogged=FDC864. Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

53. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topincová E, Vandewoude M, Zamboni M; European Working Group on Sarcopenia in Older People: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age and Ageing 2010;39:412-423.

54. Dalziel K, Segal L: Time to give nutrition interventions a higher profile: cost-effectiveness of 10 nutrition interventions. Health Promotion International 2007;22(4):271-282.

55. Dangour AD, Whitehouse PJ, Rafferty K, Mitchell SA, Smith L, Hawkesworth S, Vellas B: B-vitamins and dementia: a systematic review. J Alzheimers Dis 2010;22(1):205-24.

56. De Castro JM: Age-related changes in spontanious food intake and hunger in humans. Appetite 1993;21:255-72.

57. de Gonzalez AB, Hartge P, Cerhan JR, Flint AJ, Hannan L, MacInnis RJ, Moore SC, Tobias GS, Anton-Culver H, Freeman LB, Beeson L, Clipp SL, English DR, Folsom AR, Freedman M, Giles G, Hakansson N, Henderson KD, Hoffman-Bolton J, Hoppin JA, Koenig KL, Lee IM, Liniet MS, Park Y, Pocobelli G, Schatzkin A, Sesso HD, Weidenpass E, Willcox BJ, Wolk A, Zeleniuch-Jacquotte A, Willett WC, Thun MJ: Body-Mass Index and Mortality among 1,46 Million White Adults. J Engl J med 2010;363(23):2211-2219.

58. De Luca HF: Overview of general physiologic features and functions of vitamin D. Am J Clin Nutr 2004;80:1689-1696.

59. Delmi M, Rapin CH, Bengoa JM, Delmas PD, Vasey H, Bonjour JP: Dietary supplementation in elderly patients with fractured neck of the femur. The Lancet 1990;335:1013-1016.

60. Deutsche Adipositas-Gesellschaft, Deutsche Daibetes-Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin: Evidenzbasierte Leitlinie - Prävention und Therapie der Adipositas Version 2007. In Überarbeitung. http://www.dge.de/pdf/ll/Adipositas-Leitlinie-2007.pdf. Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

61. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage, 3. vollständig durchgesehener und korrigierter Nachdruck 2008, Umschau Braus GmbH, Frankfurt am Main. ISBN: 978-3-86528-128-9.

62. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Vitamin D. Neuer Umschau Buchverlag, Neustadt a. d. Weinstraße, 1. Auflage, 4. korrigierter Nachdruck 2012. ISBN: 978-3-86528-128-9.

63. Deutsche Gesellschaft für Geriatrie, Deutsche Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie, Bundesarbeitsgemeinschaft Geriatrischer Einrichtungen: Konsensusdefinition ‚Der geriatrische Patient' 2007. http://www.dggeriatrie.de/nachwuchs/was-ist-geriatrie.html. Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

64. Deutsches Netzwerk für Qualitätentwicklung in der Pflege (DNQP, Hrsg.): Expertenstandard Ernährungsmanagement zur Sicherstellung und Förderung der oralen Ernährung in der Pflege. Fachhochschule Osnabrück, Selbstverlag, 2009. Hrsg.: Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP), ISBN 978-3-00-025800-8. Der Sonderdruck zum Expertenstandard erschien im April 2009.

65. DGE Stellungnahme: Vitaminversorgung in Deutschland. Datum: 01.05.2003. http://www.dge.de/modules.php?name=News&file=print&sid=344. Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

66. DGE: Positionspapier „Strategien zur Verbesserung der Folatversorgung in Deutschland – Nutzen und Risiken". Ernährungs-Umschau 53 (2006) Heft 11, S. 424-429 (Teil 1); Heft 12, S. 468-479 (Teil 2).

67. Doehner W, Clark A, Anker SD: The obesity paradox: weighting the benefit. European Heart Journal 2010;31:146-148.

68. Doehner W, Erdmann E, Cairns R, Clark AL, Dormandy JA, Ferrannini E, Anker SD: Inverse relation of body weight and weight change with mortality and morbidity in patients with type 2 diabetes and cardiovascular co-morbidity: An analysis of the PROactive study population. IJCA 2011 in press.

69. Don BR, Kaysen G: Serum Albumin: Relationship to Inflammation and Nutrition. Semin Dial 2004;17(6):432-7.

70. Donnelly JG: Folic Acid. Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences 2001;38(3):183-223.

71. Dramaix M, Hennart P, Brasseur D, Bahwere P, Mudjene O, Tonglet R, Donnen P, Smets R: Serum albumin concentration, arm circumference, and edema and subsequent risk of dying in children in central Africa. BMJ 1993;307:710-3.

72. Duncan DG, Beck SJ, Hood K, Johansen A: Using dietetic assistants to improve the outcome of hip fracture: a randomised controlled trial of nutritional support in an acute trauma ward. Age Ageing 2006;35:148-153.

73. DVO Guideline 2009 for Prevention, Diagnosis and Therapy of Osteoporosis in Adults.Osteologie 2011;20:55–74.

74. Edington J, Boorman J, Durrant ER, Perkins A, Giffin CV, James R, Thomson JM, Oldroyd JC, Smith JC, Torrance AD, Blackshaw V, Green S, Hill CJ, Berry C, McKenzie C, Vicca N, Istd JE, Coles SJ: Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. The Malnutrition Prevalence Group Clin Nutr. 2000;19(3):191-5.

75. Elbelt U, Schuetz T, Hoffmann I, Pirlich M, Strasburger CJ, Lochs H: Differences of energy expenditure and physical activity patterns in subjects with various degrees of obesity. Clin Nutr 2010;29:766-772.

76. European Food Safety Authority (EFSA): Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals 2006. http://www.efsa.europa.eu/en/ndatopics/docs/ndatolerableuil.pdf. Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

77. Evans WJ, Morley JE, Argilés J, Bales C, Baracos V, Guttridge D, Jatoi A, Kalantar-Zadeh K, Lochs H, Mantovani G, Marks D, Mitch WE, Muscaritoli M, Najand A, Ponikowski P, Rossi Fanelli F, Schambelan M, Schols A, Schulster M, Thomas D, Wolfe R, Anker SD: Cachexia: a new definition. Clin Nutr 2008;28(6):793-9.

78. Expert Group on Vitamins and Minerals: Safe Upper Levels for Vitamins and Minerals 2003. http://cot.food.gov.uk/pdfs/vitmin2003.pdf. Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

79. Fearon K, Strasser F, Anker SD, Bosaeus I, Bruera E, Rainsinger RL, Jatoi A, Loprinzi C, MacDonald N, Mantovani G, Davis M, Muscaritoli M, Ottery F, Radbruch L, Ravasco P, Walsh D, Wilcock A, Kaasa S, Baracos VE: Definition and classification of cancer cachexia: an international consensus. Lancet Oncol 2011;12:489-95.

80. Feldblum I, German L, Castel H, Harman-Boehm I, Sharhar DR: Individualized Nutritional Intervention During and After Hospitalization: The Nutrition Intervention Study Clinical Trial. J Am Geriatr Soc 2011;59(1):10-7.

81. Fisher GG, Opper FH: An interdisciplinary nutrition support team improves quality of care in a teaching hospital. Nutr Clin Prac 1997;12:138-139.

82. Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF, Gail MH: Cause-Specific Excess Deths Associated With Underweight, Overweight, and Obesity. JAMA 2007:298(17):2028-2037.

83. Flegal KM: Epidemiologic aspects of overweight and obesity in the United States. Physiol Behav 2005;86(5):599-602.

84. Flicker L, MacInnis RJ, Stein MS, Scherer SC, Mead KE, Nowson CA, Thomas J, Lowndes C, Hopper JL, Istk JD: Should older people in residential care receive vitamin D to prevent falls? Results of a randomized trial. J Am Geriatr Soc 2005;53:1881-1888.

85. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR: "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res 1975;12(3):189-98.

86. Food and Nutrition Board/Institute of Medicine: Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline. National Academy Press, Washington D.C., 1998.

87. Food and Nutrition Board/Institute of Medicine: Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. National Academy Press, Washington DC 1997.

88. Formiga F, Ferrer A, Almeda J, San Jose A, Gil A, Pujol R: Utility of geriatric assessment tools to identify 85-years old subjects with vitamin D deficiency. J Nutr Health Aging 2011;15(2):110-4.

89. Franz MJ, Monk A, Barry B, McClain K, Weaver T, Cooper N, Upham P, Bergenstal R, Mazze RS: Effectiveness of medical nutrition therapy provided by dietitians in the management of non-insulin-dependent diabetes mellitus: A randomized, controlled clinical trial. J Am Diet Ass 1995;95(9):1009-1017.

90. Fried LP: Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001;56(3):146-56.

91. Friedman AN, Fadem SZ: Reassessment of Albumin as a Nutritional Marker in Kidney Disease. J Am Soc Nephrol 2010;21:223-230.

92. Galatsch M, Krüger C, Quasdorf T, Schroller ME, Donath E, Bartholomeyczik S: The effects of DRG introduction on nursing. Pflege Z 2007;60(5):272-6.

93. Gall MJ, Grimble GK, Reeve NJ, Thomas SJ: Effect of providing fortified meals and between-meal snacks on energy and protein intake of hospital patients. Clin Nutr 1998;17:259-264.

94. Garcia AA, Day AG, Zanibbi K, Zunzunegui MV: Long-term effects of folic acid fortification and B-vitamin supplementation on total folate, homocysteine, methylmalonic acid and cobalamin in older adults. Can J Public Health 2008;99:428-33.

95. Gehring N, Imoberdorf R, Wegmann M, Ruhlin M, Ballmer PE: Serumalbumin - a qualified parameter to determine the nutritional status? Swiss Med Wkly 2006;136(41-42):664-9.

96. Giner M, Laviano A, Meguid MM Gleason JR: In 1995 a correlation between malnutrition and poor outcome in critically ill patients still exists. Nutrition 1996;12:23-9.

97. Goldstein M, Braritman LE, Levine GM: The medical and financial costs associated with termination of a nutrtion support nurse. J Parenter Enteral Nutr 2000;24(6):323-7.

98. Grabowski DC, Ellis JE: High body mass index does not predict mortality in older people: analysis of the Longitudinal Study of Aging. J Am Geriatr Soc. 2001;49(7):968-79.

99. Green CJ: The cost-effectiveness of nutrition support. In: Payne-James J, Grimble GK, Silk DBA. Artificial nutrition support in clinical practice, second Edition, London 2001, Greenwich Medical Media.

100. Green R: Indicators for assessing folate and vitamin B-12 status and for monitoring the efficacy of intervention strategies. Am J Clin 2011;94(suppl):666S-72S.

101. Green R: Metabolite assays in cobalamin and folate deficiency. Baillieres Clin Haematol 1995;8:533-66.

102. Gruberg L, Weissman NJ, Waksman R, Fuchs S, Deible R, Pinnow EE, Ahmed LM, Kent KM, Pichard AD, Suddath WO, Satler LF, Lindsay J Jr: The impact of obesity on the shortterm and long-term outcomes after percutaneous coronary intervention: the obesity paradox? J Am Coll Cardiol. 2002;39:578-584.

103. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ: Mini Nutritional Assessment, A practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. Facts and Research in Gerontology 1994;2:15-59.

104. Guigoz Y: The Mini Nutritional Assessment (MNA) review of the literature – what does it tell us? JNHA 2006;10(6):466-85.

105. Günster, Klose, Schmacke (Hrsg.): Versorgungs-Report 2012. Schwerpunkt: Gesundheit im Alter. Schattauer (Stuttgart); ISBN-13: 978-3-7945-2850-9.

106. Ha L, Hauge T, Spenning AB, Iversen PO: Individual, nutritional support prevents undernutrition, icreases muscle strength and improves QoL among elderly at nutritional risk hospitalized for acute stroke: A randomized, controlled trial.Clin Nutr 2010;29:567-573.

107. Hankey CR, Eley S, Leslie WS, Hunter CM, Lean ME: Eating habits, beliefs, attitudes and knowledge among health profesionals regarding the links between obesity, nutrition and health. Public Health Nutrition 2004;55(1):46-57.

108. Hart GR, Furniss JL, Laurie D, Durham SK: Measurement of vitamin D status: background, clinical use, and methodologies. Clin Lab 2006;52:335-343.

109. Hassell JT, Games AD, Shaffer B, harkins LE: Nutrition support team management of enterally fed patients in a community hospital is cost-beneficial. J Am Diet Assoc 1994;94:993-998.

110. Heaney RP, Davies KM, Chen TC, Holick MF, Barger-Lux MJ: Human serum 25-hydroxycholecalciferol response to extended oral dosing with cholecalciferol. Am J Clin Nutr 2003;77(1):204-210.

111. Heber D, Ingles S, Ashley JM, Maxwell MH, Lyons RF, Elashoff RM: Clinical detection of sarcopenic obesity by bioeletrical impedance analysis. Am J Clin Nutr 1996;64.472S-7S.

112. Heinrich Schmidt-Gayk: 25-Hydroxyvitamin D [25(OH)D, Calcidiol] sowie 1,25-Dihydroxyvitamin D_3 [$1,25(OH)_2D_3$, Calcitriol] in: Lothar Thomas: Labor und Diagnose: Indikation und Bewertung von Laborbefunden für die medizinische Diagnostik Jubiläumsausgabe. 7. Auflage; Th-Books 2007.

113. Hengstermann S, Fischer A, Steinhagen-Thiessen E, Schulz RJ: Nutrition status and pressure ulcer: what we need for nutrition screening. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2007;31(4):288-94.

114. Hengstermann S, Laemmler G, Hanemann A, Schweter A, Steinhagen-Thiessen E, Lun A, Schulz RJ: Total serum homocysteine levels do not identify cognitive dysfunction in multimorbid elderly patients. JNHA 2009;13(2):121-6.

115. Hengstermann S, Nieczaj R, Steinhagen-Thiessen E, Schulz RJ: Which are the most efficient items of mini nutritional assessment in multimorbid patients? JNHA. 2008;12(2):117-122.

116. Herrmann W, Obeid R: Causes and Early Diagnosis of Vitamin B12 Deficiency. Dtsch Artzebl int 2008;105(40):680-5.

117. Herrmann W, Obeid R: The mandatory fortification of staple foods with folic acid: A current controversy in Germany. Dtsch Arztebl Int 2011;108(15):249–54.

118. Herrmann W, Schorr H, Bodis M, Knapp JP, Muller A, Stein G, Geisel J: Role of homocysteine, cystathionine and methylmalonic acid measurement for diagnosis of vitamin deficiency in high-aged subjects. Eur J Clin Invest 2000;30:1083-89.

119. Heseker H, Stehle P: Ernährung älterer Menschen in stationären Einrichtungen (ErnSTES-Studie). S. 157-204. DGE (Hrsg.): Ernährungsbericht 2008. Bonn 2008.

120. Heyland DK, MacDonald S, Keefe L, Drover JW: Total parenteral nutrition in the critically ill patient: a meta-analysis. JAMA 1998;280:2013-2019.

121. Hiesmayr M, Schindler K, Pernicka E, Schuh C, Schoeniger-Hekele A, Bauer P, Laviano A, Lovell AD, Mouhieddine M, Schuetz T, Schneider SM, Singer P, Pichard C, Hoistd P, Jonkers C, Grecu I, Ljungqvist O; NutritionDay Audit Team: Decreased food intake is a risk factor for mortality in hospitalised patients: the NutritionDay survey 2006. Clin Nutr. 2009;28(5):484-91.

122. Hill GL, Blackett RL, Pickford I, Burkinshaw L, Young GA, Istren JV, Schorah CJ, Morgan DB: Malnutrition in surgical patients. An unrecognized problem. Lancet 1977;1(8013):689-92.

123. Hintzpeter B, Mensink GB, Thierfelder W, Müller MJ, Scheidt-Nave C: Vitamin D status and health correlates among german adults. Eur J Clin Nutr 2008;62:1079-89.

124. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP, Murad MH, Weaver CM: Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. J Clin Endocrinol Metab 2011;96(7):1911-1930.

125. Holick MF, Matsuoka LY, Wortsman J. Age, vitamin D, and solar ultraviolet. Lancet 1989;2:1104-5.

126. Holick MF: Vitamin D deficiency. NEJM 2007;357(3):266-81.

127. Houston DK, Cesari M, Ferrucci L, Cherubini A, Maggio D, Bartali B, Johnson MA, Schisttz GG, Kritchevsky SB: Association Between Vitamin D Status and Physical Performance: The InCHIANTI Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2007;62(4):440-446.

128. Houston DK, Nicklas BJ, Zizza CA: Weighty Concerns: The Growing Prevalence of Obesity among Older Adults. J Am Diet Assoc 2009;109:1886-1895.

129. Hu P, Seeman TE, Harris TB, Reuben DB: Does inflammation of undernutrition explain the low cholesterol-mortality association in high-functioning older persons? MacArthur studies of successful aging. J Am Geritr Soc 2003;51:80-4.

130. Human albumin administration in critically ill patients. Systematic review of randomized controlled trials. Cochrane Injuries Group Albumin Reviewers. BMJ 1998;317:235-240.

131. Hunt TK, Hopf H, Hussain Z: Physiology of wound healing. Adv Skin Wound Care 2000;13(2):6-11.

132. ICD-10-GM Systematisches Verzeichnis, Version 2011. Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision. Herausgegeben vom Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information, DIMDI im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit unter Beteiligung der Arbeitsgruppe ICD des Kuratoriums für Fragen und Klassifikation im Gesundheitswesen (KKG). Registrierungscode: 915001071266.

133. INEK, Institut für das Entgeldsystem im Krankenhaus. http://www.g-drg.de/cms/. Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

134. Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington, DC: The National Academies Press 2011.

135. Isabel M, Correia TD, 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):235-239.

136. Ish-Shalom S, Segal E, Salganik T, Raz B, Bromberg IL, Vieth R: Comparison of daily, weekly, and monthly vitamin D3 in ethanol dosing protocols for two months in elderly hip fracture patients. J Clin Endocrinol Metab 2008;93(9):3430-5.

137. Jackson C, Gaugris S, Sen SS, Hosking D: The effect of cholecalciferol (Vitamin D3) on the risk of fall and fracture: a meta-analysis. QJM 2007;100:185-192.

138. Janssen I, Mark AE: Elevated body mass index and mortality risk in the elderly. Obesity reviews 2007;8:41-59.

139. Janssen I: Morbidity and mortality risk associated with an overweight BMI in older men and women. Obesity (Silver Spring) 2007;15:1827-1840.

140. Johansen N, Kondrup J, Plum ML, Bak L, Norregaard P, Bunch E, Baernthsen H, Andersen JR, Larsen IH, Martinsen A: Effect of nutritional support on clinical outcome in patients at nutrition risk. Clin Nutr 2004;23:539-550.

141. Johansson U, Rasmussen HH, Mowe M, Staun M: Clinical nutrition in medical gastroenterology: Room for improvement. Clin Nutr 2009;28:129-133.

142. Johnson AM, Merlini G, Sheldon J, Ichihara K: Clinical indications for plasma protein assays: transthyretin (prealbumin) in inflammation and malnutrion. Clin Chem Lab Med 2007;45(3);419-426.

143. Joosten E, van den Berg A, Riezler R, Naurath HJ, Lindenbaum J, Stabler SP, Allen RH: Metabolic evidence that deficiencies of vitamin B-12 (cobalamin), folate, and vitamin B6 occur commonly in elderly people. Am J Clin Nutr 1993;58:468-476.

144. Joosten E: Homocysteine, vascular dementia and Alzheimers's disease. Clin Chem LabMed 2001;39:717-720.

145. Jyrkkä J, Mursu J, Enlund H, Lönnroos E: Polypharmacy and nutritional status in elderly people. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2012;15:1-6.

146. Kaiser MJ, Bauer JM, Rämsch C, Uter W, Guigoz Y, Celderholm T, Thomas DR, Anthony PS, Charlton KE, Maggio M, Tsai AC, Vellas B, Sieber C, Mini Nutritional Assessment International Group: Frequency of malnutrition in older adults: a multinational perspective using the mini nutritional assessment. J Am Geriatr Soc 2001;58:1734-1738.

147. Kärkkainen MUM, Lamberg-Allardt CJE, Ahonen S, Välimäki M: Does it make a difference how and when you take your calcium? The acute effects of calcium on calcium and bone metabolism. Am J Clin Nutr 2001;74:335-42.

148. Kasper H: Vitamin absorption in the elderly. Int J Vitamin Nutr Res 1999;69:169-172.

149. Kauwell GP, Lippert BL, Wilsky CE, Herrlinger-Garcia K, Hutson AD, Teriaque DW, Rampersaud GC, Cerda JJ; Bailey LB: Folate status of elderly women following moderate folate depletion responds only to a higher folate intake. J Nutr 2000;130:1584-90.

150. Keele AM, Bray MJ, Emery PW, Duncan HD, Silk DBA: Two phase randomised controlled clinical trial of postoperative oral dietary supplements in surgical Patients. Gut 1997;40:393-399.

151. Kennedy JF, Nightingale JMD: Cost savings of an adult hospital nutrition support team. Nutrition 2005;21:1127-1133.

152. Kluthe R, Dittrich A, Everding R, Gebhardt A, Hund-Wissner E, Kasper H, Rottka H, Rabast U, Weinard A, Wild M, Wirth A, Wolfram G: Das Rationalisierungsschema 2000 des Berufsverbandes der Deutschen Ernährungsmediziner (BDEM) e. V., der Deutschen Adipositasgesellschaft, der Deutschen Akademie für Ernährungsmedizin (DAEM) e. V., der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) e. V., der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) e. V. und des Berufsverbandes der Diätassistenten/Diatassistentinnen (VDD) e. V. und des Verbandes der Diplom Oecotrophologen (VDOE) e.V. Akt Ernährungsmedizin 2004;29:245-253.

153. Konradsen S, Ag H, Lindberg F, Hexeberg S, Jorde R: Serum 1,25-dihydroxy vitamin D is inversely associated with body mass index. Eur J Nutr 2008;47:87-91.

154. Koula-Jenik, Kraft, Miko, Schulz (Hrsg.): Leitfaden Ernährungsmedizin, 1. Auflage, München: Elsevier GmbH 2006. ISBN: 3-437-56530-3.

155. Kowanko I: The role of the nurse in food service: a literature review and recommendations. Int J Nurs Pract 1997;3(2):73-78.

156. Krämer, Elisabeth: Retrospektive Erfassung der Häufigkeit des Vitamin-D-Mangels beim betagten Patienten. Dissertation, Lehrstuhl für Geriatrie der Universität zu Köln. In Vorbereitung.

157. Kreymann G, Adolph M, Müller MJ: Energieumsatz und Energiezufuhr. Aktuel Ernaehr Med 2007;32,1:8-12.

158. Kruizenga HM, Van Tulder MW, Seidell JC, Thijs A, Ader HJ, Van Bokhorst-de van der Schueren MA: Effectiveness and cost-effectiveness of early screening and treatment of malnourished patients. Am J Clin Nutr 2005;82(5):1082-9.

159. Kuchuk NO, Pluijm SM, van Schoor NM, Looman CW, Smith JH, Lips P: Relationships of serum 25-hydroxyvitamin D to bone mineral density and serum parathyroid hormone and markers of bone turnover in older persons. J Clin Endocrinol Metab 2009;94:1244-1250.

160. Kull M, Kallikorm R, Lember M: Body mass index determines sunbathing habits: implications on vitamin D levels. Internal Medicine Journal 2009;39:256-258.

161. Kushner I, Gewurz H, Benson MD: C-reactive protein and acute-phase response. J Lab Clin Med 1981;97:739-749.

162. Kuzuya M, Izawa S, Enoki H, Okada K, Iguchi A: Is serum albumin a good marker for malnutrition in the physically impaired elderly? Clin Nutr 2007;26:84-90.

163. Kwon J, Suzuki T, Yoshida H, Kim H, Yoshida Y, Iwasa H: Concomitant Lower Serum Albumin and Vitamin D Levels Are Associated with Decreased Objective Physical Performance among Japanese Community-Dwelling Elderly. Gerontology 2007;53:322-238.

164. Kyle UG, Pirlich M, Lochs H, Schuetz T, Pichard C: Increased length of hospital stay in underweight and overweight patients at hospital admission: a controlled population study. Clin Nutr 2005;24:133-142.

165. Kyle UG, Pirlich M, Schuetz T, Lochs H, Pichard C: Is Nutritional Depletion by Nutritional Risk Index Associated With Increased Length of Hospital Stay? A Population-Based Study. JPEN 2004;28(2):99-104.

166. Lang PO, Heitz D, Hedelin G, Dramé M, Jovenin N, Ankri J, Somme D, Novella JL, Gauvain JB, Couturier P, Voisin T, de Wazière B, Gonthier R, Jeandel C, Jolly D, Saint-Jean O, Blanchard F: Early Markers of Prolonged Hospital Stays in Older People: A Prospective, Multicenter Study of 908 Inpatients in French Acute Hospitals. JAGS 2006;54:1031-1039.

167. Larrosa M, Casado E, Gómez A, Moreno M, Berlanga E, Ramón J, Gratacós J: Vitamin D deficiency and related factors in patients with osteoporotic hip fracture. Med Clin (Barc) 2008;130(1):6-9.

168. Larsson U, Karlsson J, Sullivan M: Impact of overweight and obesity on health-related quality of life: a Swedish population study. In J Obes Relat Metab Disord 2002;26(3):417-424.

169. Lawson JA, Lazarus R, Kelly JJ: Prevalence and prognostic significance of malnutrition in chronic renal insufficiency. J Ren Nutr 2001;11:16-22.

170. Lazarus R, Sparrow D, Weiss ST: Effect of obesity and fat distribution on ventilatory function: the normative aging study. Chest 1997;111:891-8.

171. Lee JH, O'Keefe JH, Bell D, Hensrud DD, Holick MF: Vitamin D deficiency an important, common, and easily treatable cardiovascular risk factor? J Am Coll Cardiol. 2008 Dec 9;52(24):1949-56.

172. Lee P, Greenfield JR, Seibel MJ, Eisman JA, Center JR: Adequacy of Vitamin D Replacement in Severe Deficiency is Dependent on Body Mass Index. Am J Medicine 2009;122:1056-1060.

173. Lenz M, Richter T, Mühlhauser I: The Morbidity and Mortality Associated With Overweight and Obesity in Adulthood. A Systematic Review. Dtsch Artztebl Int 2009;106(40):641-8.

174. Leslie WS, Hankey CR, Lean ME: Weight gain as an adverse effect of some commonly prescribed drugs: a systematic review. QJM 2007;100:395-404.

175. Leung S, Mattman A, Snyder F, Kassam R, Meneilly G, Nexo E: Metformin induces reductions in plasma cobalamin and haptocorrin bound cobalamin levels in elderly patients. Clin Biochem 2010;43:759-760.

176. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D: A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. Ann Intern Med. 1999;130(6):461-70.

177. Lewis SJ, Egger M, Sylvester PA, Thomas S: Early enteral feeding versus 'nil by mouth' after gastrointestinal surgery: systematic review and meta-analysis of controlled trials. BMJ 2001;323:773-776.

178. Lindorff-Larsen K, Hojgaard Rasmussen H, Kondrup J, Staun M, Ladefogen K: The Scandinavian Nutrition Group: Management and perception of hospital undernutrition – a positive change among Danish doctors and nurses. Clin Nutr 2007;26:371-378.

179. Linseisen J, Bechthold A, Bischoff-Ferrari A, Hintzpeter B, Leschik-Bonnet E, Reichrath J, Stehle P, Volkert D, Wolfram G, Zittermann A: DGE Stellungnahme: Vitamin D und Prävention ausgewählter chronischer Krankheiten. 2011 Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. http://www.dge.de/pdf/ws/DGE-Stellungnahme-VitD-111220.pdf. Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

180. Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider St, van der Berghe G, Pichard C: Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, Definitions and General Topics. Clin Nutr 2006;25:180-86.

181. Lopes J, Russell DM, Whitwell J, Jeejeebhoy KN: Skeletal muscle function in malnutrition. Am J Clin Nutr 1982;36(4):602-10.

182. Lorenzl S, Vogeser M, Muller-Schunk S, Pfister HW: Clinically and MRI documented funicular myelosis in a patient with metabolical vitamin B12 deficiency but normal vitamin B12 serum level. J Neurol 2003;250:1010-11.

183. Lothar Thomas: Labor und Diagnose: Indikation und Bewertung von Laborbefunden für die medizinische Diagnostik Jubiläumsausgabe. 7. Auflage; Th-Books 2007.

184. Luchsinger JA, Cheng D, Tang MX, Schupf N, Mayeux R: Central Adiposity in the Elderly is Related to Late-onset Alzheimer Disease. Alzheimer Dis Assoc Disord 2012;26(2):101-5.

185. MacLaughlin J, Holick MF: Aging decreases the capacity of human skin to produce vitamin D3. J Clin Invest 1985;76:1536-8.

186. Madrono AG, Mancha A, Rodríguez FJ, de Ulibarri JI, Culebras J: The use of biochemical and immunological parameters in nutritional screening and assessment. Nutr Hosp 2011;26(3):594-601.

187. Mahoney FI, Barthel DW: Functional evaluation: The Barthel Index. MD State Med J 1965;14:61-65.

188. Mangoni AA, Jackson SH: Homocysteine and cardiovascular disease: current evidence and future prospects. Am J Med 2002;112:556-655.

189. Maryon-Davis A, Bristow A: Managing nutrition in hopitals: a recipe for quality. The Nuffield Trust for Research Policy Studies in Health Services 1999.

190. McKinstry B: Do patients wish to be involved in decision making in the consultation? A cross sectional survey with video vignettes. BMJ 2000;321:867-871.

191. Meier-Baumgartner HP, Hain G, Oster P, SteinhagenThiessen E, Vogel W Bundesarbeitsgemeinschaft der Klinisch-Geriatrischen Einrichtungen e. V. (Hrsg.): Empfehlungen für die Klinisch-Geriatrische Behandlung. 2. überarb. Aufl. Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm: G. Fischer 1998. ISBN 3-437-31116-6.

192. Mikrozensus 2009: Verteilung der Bevölkerung auf Body-Mass-Index-Gruppen in Prozent. Gliederungsmerkmale: Jahre, Deutschland, Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index: http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=3&p_aid=68841855&nummer=434&p_sprache=D&p_indsp=-&p_aid=87411818 Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

193. Miller JW, Garrod MG, Rockwood AL, Kushnir MM, Allen NH, Haan MN, Green R: Measurement of total vitamin B12 and holotranscobalamin, singly and in combination, in screening for metabolic vitamin B12 deficiency. Clin Chem 2006;52:278-85.

194. Moran BJ, Jackson AA: The attitude and involvement of clinicians in nutritional support. Clin Nutr 1995;14:191-192.

195. Moriguti JC, Das SK, Saltzman E, Corrales A, McCrory MA, Greenberg AS, Robers SB: Effects of a 6-week hypocaloric diet on changes in body composition, hunger, and subsequent weight regain in healthy young and older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2000;55(12):B580-B587.

196. Mowe M, Bosaeus I, Rasmussen HH, Kondrup J, Unosson M, Rothenberg E, Irtun O, The Scandinavian Nutrition group: Insufficient nutritional knowledge among health care workers? Clin Nutr 2008;27:196-202.

197. Müller MJ: Was ist ein gesundes Körpergewicht? Aktul Ernaehrungsmed 2011;36:299-302.

198. Muscaritoli M, Anker SD, Argilés J, Aversa Z, Bauer JM, Biolo G, Boirie Y, Bosaeus I, Cederholm T, Costelli P, Fearon KC, Laviano A, Maggio M, Rossi Fanelli F, Schneider SM, Schols A, Sieber CC: Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". Clin Nutr. 2010 Apr;29(2):154-9.

199. Nationale Verzehrsstudie II (NVS II): Ergebnisbericht Teil 1 und 2. Max-Rubner-Institut Karlsruhe 2008.

200. Naylor CJ, Griffiths RD, Fernandez RS: Does a Multidisciplinary Total Parenteral Nutrition Team Improve Patient Outcomes? A Systematic Review. J Parenter Enteral Nutr 2004;28:251-258.

201. Neelemaat F, Bosmans JE, Thijs A, Seidell JC, van Bokhorst-de van der Schuren MAE: Oral nutritional support in malnourished elderly decreases functional limitations with no extra costs. Clin Nutr 2011.

202. Nehme AE: Nutritional support of the hospitalized patient. The team concept. JAMA 1980;243(19):1906-8.

203. Newman AB, Lee JS, Visser M, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, Tylavsky FA, Nevitt M, Harris TB: Weight change and the conservation of lean mass in old age: the Health, Aging and Body Composition Study. Am J Clin Nutr 2005;82(4):872-8.

204. Newman AB, Yanez D, Harris T, Duxbury A, Enright PL, Fried LP; Cardiovascular Study Research Group: Weight change in old age and its association with mortality. J Am Geriatr Soc. 2001;49(10):1309-18.

205. Norman K, Pirlich M, Smoliner C, Kilbert A, Schulzke JD, Ockenga J, Lochs H, Reinhold T: Cost-effectiveness of a 3-month intervention with oral nutritional supplements in disease-related malnutrition: a randomized controlled pilot study. Eur J Clin Nutr 2011;65:735-742.

206. Nöthen, Manuela: Hohe Kosten im Gesundheitswesen: Eine Frage des Alters? In: Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik, Juli 2011. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/Gesundheitswesen/FrageAlter.pdf?__blob=publicationFile. Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

207. O'Leary F, Flood VM, Petocz P, Allman-Farinelli M, Samman S: B vitamin status, dietary intake and length of stay in a sample of elderly rehabilitation patients. J Nutr Health Aging 2011;15(6):485-9.

208. Obeid R, Schorr H, Eckert R, Herrmann W: Vitamin B12 status in the elderly as judged by available biochemical markers. Clin Chem 2004;50:238-41.

209. Ockenga J, Freudenreich M, Zakonsky R, Norman K, Pirlich M, Lochs H: Nutritional assessment and management in hospitalised patients: implication for DRG-based reimbursement and health care quality. Clin Nutr 2005;24(6):913-9.

210. OECD: Obesity and the Economics of Prevention, Grafiken zur Pressemitteilung Paris, Berlin 07.09.2010. http://www.oecd.org/dataoecd/13/4/46067839.xls Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

211. Okamura T, Hayakawa T, Hozawa A, Kadowaki T, Murakami Y, Kita Y, Abbott RD, Okayama A, Ueshima H, Nippon Data80 Resarch Group: Lower levels of serum albumin and total cholesterol associated with decline in activities of daily living and excess mortality in a 12-year cohort study of elderly Japanese. J Am Geritr Soc 2008;56:529-35.

212. Olin AÖ, Österberg P, Hadell K, Armyr I, Jerström S, Ljundquist O: Energy-enriched hospital food to improve energy intake in elderly patients. J Parent Ent Nutr 1996;20:93-97.

213. Oppenheimer JH, Surks MI, Bernstein G, Smith JC: Metabolism of iodine 131-labeled thyroxin-binding pre-albumin in man. Science 1965;149:748-51.

214. Oreopoulos A, Padwal R, Kalantar-Zadeh K, Fonarow GC, Norris CM, McAlister FA: Body mass index and mortality in heart failure: a meta-analysis. Am Heart J 2008;156:13-22.

215. Orozco LJ, Buchleitner AM, Gimenez-Perez G, Roqué I Figuls M, Richter B, Mauricio D: Exercise or exercise and diet for preventing type 2 diabetes mellitus (Review). Cochrane Database of Systematic Reviews 2008, Issue 3. Art. No.: CD003054. DOI: 10.1002/14651858.CD003054.pub3.

216. Payette H, Coulombe C, Boutier V, Gray-Donald K: Weight loss and mortality among free-living frail elders: a prospective study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1999;54(9):M440-M445.

217. Payne RB, Carver ME, Morgan DB: Interpretation of total calcium: effects of adjustment for albumin concentration on frequency of abnormal values and on detection of change in the individual. J Clin Pathol 1979;32:56-60.

218. Payne-James JJ, De Gara CJ, Grimble GK, Silk DB: Artificial nutrition support in hospitals in the United Kingdom – 1994. Third national survey. Clin Nutr 1995;14(6):329-35.

219. Peel NM, McClure RJ, Bartlett HP: Behavioral Determinants of Healthy Aging. American Journal of Preventive Medicine 2005;28(3):298-304.

220. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Suppan K, Fahrleitner-Pammer A, Dobning H: Effects of a long-term vitamin D and calcium Supplementation on falls and parameters of muscle function in community-dwelling older individuals. Osteoporos Int 2009;20:315-322.

221. Pfeiffer CM, Johnson CL, Jain RB, Yetley EA, Picciano MF, Rader JI, Fisher KD, Mulinare J, Osterloh JD: Trends in blood folate and vitamin B-12 concentrations in the United States, 1988-2004. Am J Clin Nutr 2007;86:718-27.

222. Pham NV, Cox-Reijven PL, Wodzig WK, Greve JW, Soeters PB: SGA and measures for muscle mass and strength in surgical Vietnamese patients. Nutrition 2007;23(4):283-291.

223. Pichard C, Gentol L: From basic research to cost-effectiveness trials: the needed spirit to promote clinical nutrition. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2005;8:373-376.

224. Pirlich M, Schutz T, Kemps M, Luhman N, Minko N, Lubke HJ: Social risk factors for hospital malnutrition. Nutrition 2005;21(3):295-300.

225. Pirlich M, Schütz T, Norman K, Gastell S, Lübke HJ, Bischoff SC, Bolder U, Frieling T, Güldenzoph H, Hahn K, Jauch KW, Schindler K, Stein J, Volkert D, Weimann A, Werner H, Wolf C, Zürcher G, Bauer P, Lochs H: The German hospital malnutrition study. Clin Nutr. 2006;25(4):563-72.

226. Pirlich M, Schwenk A, Müller MJ: DGEM-Leitlinie Enterale Ernährung: Ernährungsstatus. Aktuel Ernaehr Med 2003;28(1):S10-S25.

227. Podsiadlo D, Richardson S: The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. Journal of the American Geriatrics Society. 1991,39(2):142-148.

228. Pritchard C, Duffy S, Edington J, Pang F: Enteral nutrition and oral nutrition supplements: a review of the economic literature. J Parenter Enteral Nutr 2006;30:52-59.

229. Prospective Studies Collaboration: Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analysis of 57 prospective studies. Lancet 2009;373(9669):1083-1096.

230. Quetelet, Adolphe : Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme. Brüssel C. Muquardt, 1870.

231. Quinn K, Basu TK: Folate and vitamin B12 status of the elderly. Eur J Clin Nutr 1996;50:340-342.

232. Raja R, Lim AV, Lim YP, Lim G, Chan SP, Vu CK: Malnutrition screening in hospitalized patients and its implications on reimbursement. Intern Med J 2004;34:176-81.

233. Rana SK, Bray J, Menzies-Gow N, Jameson J, Payne James JJ, Frost P, Silk DB: Short term benefits of post-operative oral dietary supplements in surgical patients. Clin Nutr 1992;11:337-344.

234. Rasmussen HH, Kondrup J, Ladefoged K, Staun M: Clinical nutrition in Danish hopsitals: a questionnaire based investigation among doctors and nurses. Clin Nutr 1999;18:153-158.

235. Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Marques Vidal P, Ermelinda Camilo M: Impact of nutrition on outcome: a prospective randomized controlled trial in patients with head and neck cancer undergoing radiotherapy. Head Neck 2005;27:659-68.

236. Reid JR, Bolland MJ, Sambrook PN, Grey A: Calcium supplementation: Balancing the cardiovascular risks. Maturitas 2011;69:289-295.

237. Renehan AG, Tyson M, Egger M, Heller RF, Zwahlen M: Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. Lancet 2008;371:569-78.

238. Reynolds EH: Folic acid, aging, depression, and dementia. BMI 2002;324:1512-1515.

239. Riebe D, Blissmer BJ, Greaney ML, Garber CE, Lees FD, Clark PG: The Relationship Between Obesity, Physical Activity, and Physical Function in Older Adults. J Aging Health 2009;21:1159.

240. Rivlin RS: Keeping the young-elderly healthy: is it too late to improve our health through nutrition? Am J Clin Nutr 2007;86(5):1572S–1576S.

241. Robert Koch-Institut (Hrsg): Altersdemenz. Gesundheitsberichterstattung des Bundes Heft 28. 2005 Robert Koch-Institut, Berlin.

242. Robert Koch-Institut (Hrsg): Gesundheit im Alter. Gesundheitsberichterstattung des Bundes Heft 10. 2002 Robert Koch-Institut, Berlin.

243. Robert-Koch-Institut: Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Bundes-Gesundheitssurvey: Arzneimittelgebrauch. Robert-Koch-Institut, Berlin 2003. ISBN 3-89606-147x.

244. Rockett HR, Berkey CS, Colditz GA: Evaluation of dietary assessment instruments in adolescents. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2003;6(5):557-62

245. Rolls BJ: Do chemosensory changes influence food intake in in the elderly? Physiol Behav 1999;66:193.

246. Rosenberg IH: Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance. J Nutr 1997;127: 990S–991S.

247. Rothschild MA, Oratz M, Schreiber SS: Serum albumin. Hepatology 1988;8:385-401.

248. Roubenoff R: Origins and clinical relevance of sarcopenia. Can J Appl Physiol 2001;26(1):78-89.

249. Ruefenacht U, Ruehin M, Imoberdorf R, Ballmer PE: Das Tellerdiagramm. Ein sinnvolles Erfassungsinstrument für ungenügende Nahrungszufuhr bei Patienten im Krankenhaus. Aktuel Ernaehr Med 2006;31:66-72.

250. Rüfenacht U, Rühlin M, Wegmann M, Imoberdorf R, Ballmer PE: Nutritional counseling improves quality of life and nutrient intake in hospitalized undernourished patients. Nutrition 2010;26:53-60.

251. Russell RM: Factors in aging that effect the bioavailability of nutrients. J Nutr 2001;131(4):1359S-1361S.

252. Saeglitz C, Volkert D, Güldenzoph H, Stehle P: Mangelernährung bei geriatrischen Patienten wird nur unzureichend erkannt und behandelt. Aktuel Ernaehr 2007;32:131-132.

253. Saliba W, Barnett O, Rennert HS, Lavi I, Rennert G: The Relationship Between Serum 25(OH)D and Parathyroid Hormone Levels. Am J Med 2011;124:1165-1170.

254. Salive ME, Cornoni-Huntley J, Phillips CL, Guralnik JM, Cohen HJ, Ostfeld AM, Wallace RB: Serum albumin in older persons: relationship with age and health status. J Clin Epidemiol 1992;45:213-21.

255. Sander KM, Stuart AL, Williamson EJ: Annual high-dose oral vitamin D and falls and fractures in older women: a randomized controlled trial. JAMA 2010;303:1815-22.

256. Savage J, Scott C: Patients' nutritional care in hospital. An ethnographic study of nurses' role and patients' experience. A report to NHS Estate. London: RCN Institute, 2005.

257. Scherbakov N, Dirnagl U, Doehner W: Body Weight After Stroke: Lessons From the Obesity Paradox. Stroke 2011;42:3646-3650.

258. Schilling S: Epidemic vitamin D deficiency among patients in an elderly care rehabilitation facility. Dtsch Artzebl Int 2012; 109(3):33-8.

259. Schindler K, Pernicka E, Laviano A, Hoistd P, Schütz T, Bauer P, Grecu I, Jonkers C, Kondrup J, Ljungqvist O, Mouhieddine M, Pichard C, Singer P, Schneider S, Schuh C, Hiesmayr M, The NutritionDay Audit Team: 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;29:552-559.

260. Scientific Committee on Food. Opinion on the Toerable Upper Intake Level of Folate. http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out80e_en.pdf. Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

261. Scientific Committee on Food. Opinion on the Toerable Upper Intake Level of Calcium 2003. http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out194_en.pdf. Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

262. Scott F, Beech R, Smedley F, Timmis L, Stokes E, Jones P, Roffe C, Bowling TE: Prospective, randomized, controlled, single-blind trial of the costs and consequences of systematic nutrition team follow-up over 12 mo after percutaneous endoscopic gastrostomy. Nutrition 2005;21:1071-1077.

263. Seamans KM, Cashman KD: Existing and potentially novel functional markers of vitamin D status: a systematic review. Am J Clin Nutr 2009;89:1997-2008.

264. Seidell JC, Visscher TL: Body weight and weight change and their health implications for the elderly. Eur J Clin Nutr 2000;54(3):33-9.

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

266. Selhub J, Bagley LC, Miller J, Rosenberg IH: B vitamins, homocysteine, and neurocognitive function in the elderly. Am J Clin Nutr 2000;71:614S-620S.

267. Shang E, Hasenberg T, Schlegel B, Sterchi AB, Schindler K, Druml W, Koletzko B, Meier R: An European survey of structure and organisation of nutritional

support teams in Germany, Austria and Switzerland. Clin Nutr 2005;24(6):1005-13.

268. Shang E, Suchner U, Dorman A, Senkal M: Structure and organisation of 47 nutrition support teams in Germany: a prospective investigation in 2000 German hospitals in 1999. Eur J Clin Nutr 2003;57(10):1311-6.

269. Siebenhofer A, Jeitler K, Berghold A, Waltering A, Hemkes LG, Semlitsch T, Pachler C, Strametz R, Horvatz K: Long-term effects of weight-reducing diets in hypertensive patients. Cochrane Database of Systematic Reviews 2011, Issue 9. Art. No.: CD008274. DOI: 10.1002/14651858.CD008274.pub2.

270. Simpson RU, Thomas GA, Arnold AJ: Identification of 1,25-dihydroxyvitamin D3 receptors and activities in muscle. J Biol Chem 1985;260:8882-8891.

271. Skoutakis VA, Martinez DR, Miller WA: Team approach to total parenteral nutrition. Am J Hosp Pharm 1975;32:693-697.

272. Snijder MB, van Dam RM, Visser M, Deeg DJ, Dekker JM, Bouter LM, Seiddel JC, Lips P: Adiposity in relation to vitamin D status and parathyroid hormone levels: a population-based study in older men and women. J Clin Endocrinol Metab 2005;90:4119-4123.

273. Snow CF: Laboratory diagnosis of vitamin B12 and folate deficiency: a guide for the primary care physician. Arch Intern Med 1999;159:1289-1298.

274. Söderhamn U, Bachrach-Lindström M, Ek AC: Nutritional screening and perceived health in a group of geriatric rehabilitation patients. J Clin Nurs 2007;16(11):1997-2006.

275. Sohl E, van Schoor NM, de Jongh RT, de Vries OJ, Lips P: The impact of medication on vitamin D status in older individuals. Eur J Endocrinol 2012,166(3):477-85.

276. Soler-Cataluna JJ, Sanchez-Sanchez L, Martinez-Garcia MA, Sanchez PR, Salcedo E, Navarro M: Mid-arm muscle area is a better predictor of mortality than body mass index in COPD. Chest 2005;128:2108-15.

277. Sorensen J, Kondrup J, Prokopowicz J, Schiesser M, Krähenbühl L, Meier R, Liberda M, euroOOPS study group: euroOOPS: An international, multicentre study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome. Clin Nutr 2008;27:340-349.

278. Souberbielle JC, Body JJ, Lappe JM, Plebani M, Shoenfeld Y, Wang TJ, Bischoff-Ferrari HA, Cavalier E, Ebeling PR, Ardellone FP, Gandini S, Gruson D, Guérin AP, Heickendorff L, Hollis BW, Ish-Shalom S, Jean G, von Landenberg P, Largura A, Olsson T, Pierrot-Deseilligny CP, Pilz S, Tincani A, Valcour A, Zittermann A: Vitamin D and musculoskeletal health, cardiovascular disease, autoimmunity and cancer: Recommendations for clinical practice. Autoimmunity Reviews 2010;9:709-715.

279. Sriram K, Cyriac T, Fogg LF: Effect of nutritional support team restructuring on the use of parenteral nutrition. Nutrition 2010;26:735-739.

280. Statistisches Bundesamt: Im Blickpunkt: Ältere Menschen in Deutschland und der EU, 2011. ISBN: 978-3-8246-0956-7.

281. Steinhagen-Thiessen, E, Borchelt M: Morbidität, Medikation und Funktionalität im Alter, in Lindenberger U, Smith J, Mayer KU, Baltes PB (Hrsg.): Die Berli-

ner Altersstudie. 3. Erweiterte Auflage. Akademie Verlag GmbH, Berlin 2010. ISBN: 978-3-05-004508-5.

282. Stentholm S, Harris TB, Rantanen T, Visser M, Kritchevsky SB, Ferucci L: Sarcopenic obesity – definition, etiology and consequences. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2008;11:693-700.

283. Stevens J, Cai J, Pamuk ER, Williamson DF, Thun MJ, Wood JL: The effect of age on the association between body-mass index and mortality. N Engl J Med 1998;338(1):1-7.

284. Stosovic MD, Naumovic RT, Stanojevic MLJ, Simic-Ogrizovic SP, Jovanovic DB, Djukanovic LD: Could the level of serum albumin be a method for assessing malnutrition in hemodialysis patients? Nutr Clin Pract 2011;26(5):607-13.

285. Suchner U, Dormann A, Hund-Wissner E, Shang E, Senkal M und die Projektgruppe Klinischer Ernährung (PROKER): Anforderungen an Struktur und Funktion eines Ernährungsteams. Anaestesist 2000;49:657-684.

286. Sullivan DH, Walls RC: Protein-Energy Undernutrition and the Risk of Mortality Within Six Years of Hospital Discharge. J Am College of Nutrition 1998;17(6):571-578.

287. Suzuki T, Kwon J, Kim H, Shimada H, Yoshida Y, Iwasa H, Yoshida H: Low serum 25-hydroxyvitamin D levels associated with falls among Japanese community-dwelling elderly. J Bone miner Res 2008;23:1309-1317.

288. Swain RA, Clair L: The role of folic acid deficiency states and prevention of disease. J Fam Pract 1997;44:138-44.

289. Taylor MJ, Carney SM, Geddes J, Goodwin G: Folate for depressive disorders. Cochrane Database of Systematic Reviews 2003, Issue 2. Art. No.: CD003390.

290. Thomas DR, Zdrowksi CD, Wilson MM, Conright KC, Lewis C, Tariq S, Morley JE: Malnutrition in subacute care. Am J Clin Nutr 2002;75:308-313.

291. Thoresen L, Rothenberg E, Beck AM, Irtun O, on behalf of the Scandinavian Nutrition Group (SNG): Doctors and nurses on wards with greater access to clinical dietitians have better focus on clinical nutrition. Hum Nutr Diet 2008;21:239-247.

292. Tinetti ME: Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. J Am Geriatr Soc. 1986;34(2):119-26.

293. Trujillo EB, Young LE, Chertow GM: Metabolic and monetary costs of avoidable parenteral nutrition use. JPEN 1999;23:109-113.

294. Ute Bölt: Krankenhäuser in Deutschland. In: Wirtschaft und Statistik April 2011. Statistisches Bundesamt Wiesbaden. ISBN: 978-3-8246-0923-9

295. Valente E, Scott JM, Ueland PM, Cunningham C, Casey M, Molloy AM: Diagnostic Accuracy of Holotranscobalamin, Methylmalonic Acid, Serum Cobalamin, and Other Indicators of Tissue Vitamin B12 Status in the Elderly. Clin Chem 2011;57:6.

296. Valentini L, Jadrana J: Zehn Jahre Ernährungsteams in Österreich: Definition, Aufgaben und Perspektiven. J Ernaehrungsmed 2004;2:17-23.

297. Villareal DT, Chode S, Parimi N, Sinacore DR, Hilton T, Armamento-Villareal R, Napoli N, Qualls C, Shah K: Weight Loss, Exercise, or Both and Physical Function in Obese Older Adults. N Engl J Med 2011;364(13):1218-1229.

298. Visser M, Kritchevsky SB, Newman AB, Goodpaster BH, Tylavsky FA, Nevitt MC, Harris TB, for the Health, Aging and Body Composition Study: Lower serum albumin concentration and change in muscle mass: the Health, Aging and Body Composition Study. Am J Clin Nutr 2005;82:531-7.

299. Vivanti A, Ward N, Haines T: Nutritional status and associations with falls, balance, mobility and functionality during hospital admission. J Nutr Health Aging 2011;15(5):388-91.

300. Volkert D, Berner YN, Berry E, Cederholm T, Coti Bertrande T, Milne A, Palmblad J, Schneider S, Sobotka L, Stanga Z, Lenzen-Grossimlinghaus R, Krys U, Pirlich M, Herbst B, Schütz T, Schröer W, Weinrebe W, Ockenga J, Lochs H: ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Geriatrics. Clinical Nutrition 2006;25:330–360.

301. Volkert D, Frauenrath C, Oster P, Schlierf G: Malnutrition in the aged – effect of physical, mental, psychological and social factors. Z Gerontol 1989;22:6-10.

302. Volkert D, Saeglitz C, Gueldenzoph H, Sieber CC, Stehle P: Undiagnosed malnutrition and nutrition-related problems in geriatric patients. J Nutr Health Aging 2010;14(5):387-92.

303. Volkert D, Sieber CC: Mangelernährung in der Geriatrie. Aktuel Ernaehrungsmed 2011;36:175-190.

304. Waitzberg DL, Baxter YC: Costs of patients under nutritional therapy: from prescription to discharge. Curr Opin Nutr metab Care 2004;7:189-198.

305. Wenger C, Hischler T, Rhyner A, Iff S, Sterchi AB, Stanga Z: Ernährungsmanagement: Einführung in zwei universitären Fachkliniken. Aktuel Ernaehr Med 2008;33:296-301.

306. Wicherts IS, van Schoor NM, Boeke AJ, Visser M, Deeg DJ, Smit J, Knol DL, Lips P: Vitamin D status predicts physical performance and its decline in older persons. J Clin Endocrinol Metab 2007;92:2058-2065.

307. Willard MD, Gilsdorf RB, Price RA: Protein-caloric malnutrition in community hospital. JAMA 1980;243(17):1720-2.

308. Wilmore DE, Dudriek SJ: Growth and devolopment of an infant receiving all nutrients exclusively by vein. JAMA 1968;203:140-144.

309. Wilson A, Renzaho AM, McCabe M, Swinburn B: Towards understanding the new food environment for refugees from the Horn of Africa in Australia. Health Place 2010;16:969-76.

310. Wolfgang Herrmann: Vitamin B12 sowie Folsäure/Folat (Vitamin B6) in: Lothar Thomas: Labor und Diagnose: Indikation und Bewertung von Laborbefunden für die medizinische Diagnostik Jubiläumsausgabe. 7. Auflage; Th-Books 2007.

311. World Health Organization. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva, Switzerland: World Health Organization 1995. WHO Technical Report Series.

312. Xia C, Mc Cutcheon H: Mealtimes in hospitals – who does what? J Clin Nurs 2006;15(10):1221-7.

313. Yetley EA, Pfeiffer CM, Phinney KW, Bailey RL, Blackmore S, Bock JL, Brody LC, Carmel R, Curtin LR, Durazo-Arvizu R, Eckfeldt JH, Green R, Gregory III JF, Hoofnagle AN, Jacobsen DW, Jacques PF, Lacher DA, Molloy AM,

Massaro J, Mills JL, Nexo E, Rader JI, Selhub J, Sempos C, Shane B, Stabler S, Stover P, Tamura T, Tedstone A, Thorpe SJ, Coates PM, Johnson CL, Picciano MF: Biomarkers of vitamin B-12 status in NHANES: a roundtable summary. Am J Clin Nutr 2011;94(suppl):313S-21S.

314. Zittermann A, von Helden R, Grant W, Kipshoven C, Ringe JD: An estimate of the survival benefit of improving Vitamin D status in the adult german population. Dermato-Endocrinology 2009;1(6):300-306.

315. Zoico E, Di Francesco V, Guralnik JM, Mazzali G, Bortolani A, Guariento S, Sergi G, Bosello O, Zamboni M: Physical disability and muscular strength in relation to obesity and different body composition indexes in a sample of healthy elderly women. International Journal of Obesity 2004;28:234-241.

316. Zülch, Christian: Ernährungsteams in deutschen Krankenhäusern – Prävalenz und Struktur, Online-Veröffentlichung, Ruhr-Universität Bochum, 2010. http://www-brs.ub.ruhr-uni-bochum.de/netahtml/HSS/Diss/ZuelchChristian/diss.pdf. Zuletzt abgerufen am 10.07.2012.

7 Vorabveröffentlichung von Ergebnissen

Posterpräsentation 22. Deutschen Geriatrie-Kongress 2011 in Bad Bramstedt:
M. Noreik, R.-J. Schulz: Evaluation des Ernährungszustandes und des Labors der Risikonährstoffe im Alter bei Aufnahme in einer geriatrischen Klinik. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 2011 (1):77;P28.

Posterpräsentation ESPEN Kongress 2011 in Göteburg, Schweden:
M. Noreik, R.-J. Schulz: Evaluation of the nutritional status and laboratory data of risk nutrients in a geriatric hospital. Clinical Nutrition 2011: 6(1). The 33rd ESPEN Congress on Clinical Nutrition & Metabolism, Gothenburg/Sweden, 03. - 06.09.2011.

Zum Zeitpunkt der Abgabe noch nicht erschienen bzw. präsentiert:

Posterpräsentation gemeinsamer Gerontologie- und Geriatriekongress 2012:
M. Noreik, R.-J. Schulz: Supplementierung von Risikonährstoffen in der Geriatrie.

Teile der Einleitung im Buchkapitel „Ernährungsmedizin im Alter“ in Schäfer, C; Liekweg, A; Eisert, A (Hrsg.): Geriatrische Pharmazie (Arbeitstitel); Stuttgart.

Teile der Einleitung im Abstractband des gemeinsamen Gerontologie- und Geriatriekongresses 2012 für das Symposium „Vitamin D – mehr als nur Knochen“.

8. Anhang

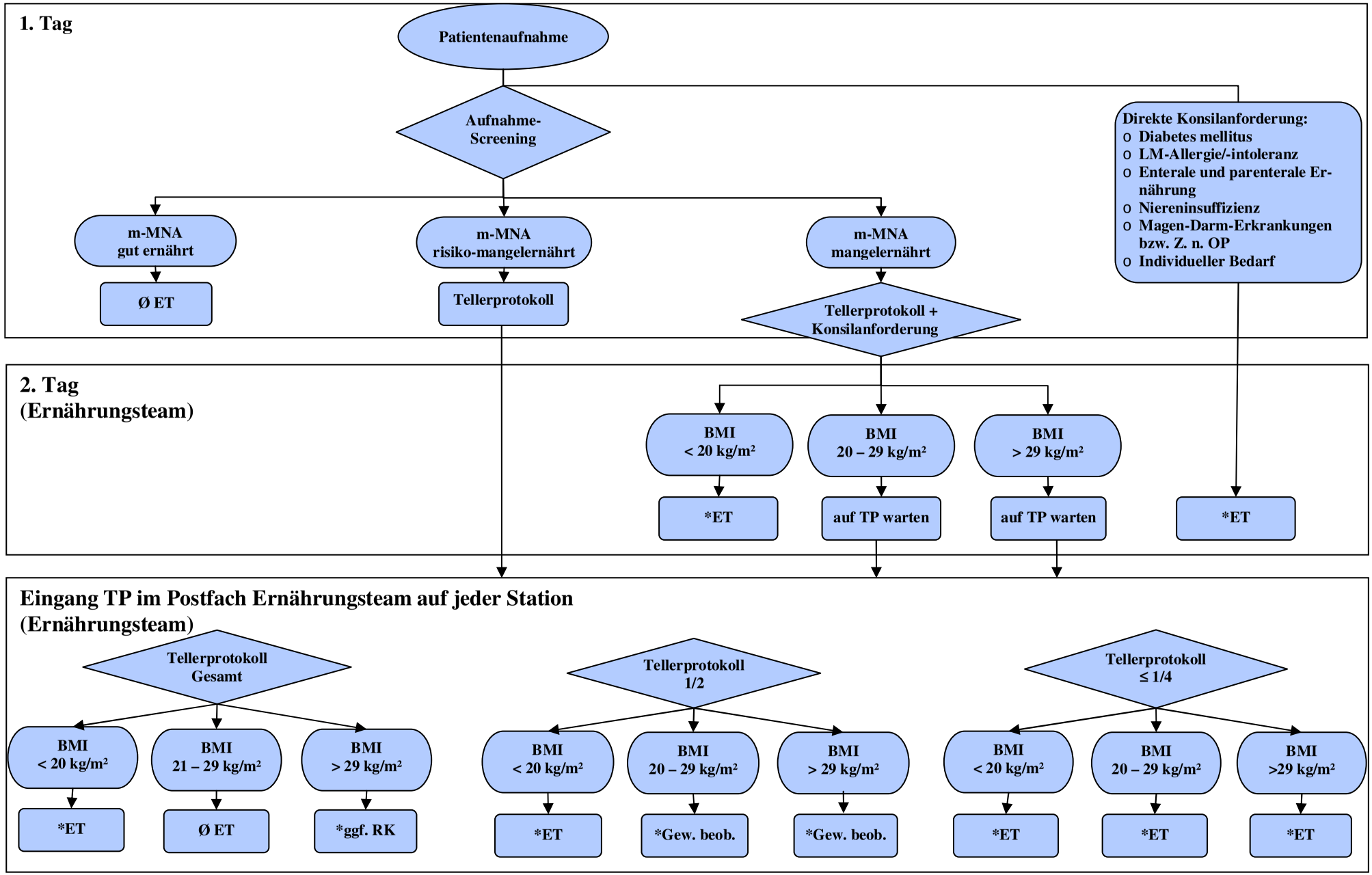
8.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1 Vergleich der Diagnoseempfehlung Mangelernährung mit anderen mit dem Alter verbundenen Syndromen 6
Tabelle 1.2 Übersicht von Studien zur Krankenhausverweildauer von mangelernährten Patienten.....8
Tabelle 3.1 Nahrungszufuhr laut Tellerprotokoll und entsprechende Verweildauer der akutgeriatrischen Patienten 47
Tabelle 3.2 Blutspiegel der Risikonährstoffe bei Aufnahme.....49
Tabelle 3.3 Veränderung der Kosten von Mikronährstoffsupplementen.....53
Tabelle 3.4 Einsatz von Mikronährstoffpräparaten 55
Tabelle 3.5 Veränderung der Diagnosestellung von 2008 bis 2010 57
Tabelle 3.6 Veränderungen in den mit der Ernährungstherapie assoziierten Kosten von 2008 bis 2010.....60
Tabelle 3.7 Definition der Patienten mit hochkalorischer Kost der gut ernährten Patienten.....62
Tabelle 3.8 Überprüfung der Vergleichbarkeit von Patienten mit hochkalorischer Kost und gut ernährten Patienten.....62
Tabelle 3.9 Übersicht der Vergleichsparameter zur Auswertung des Effektes der hochkalorischen Kost.....63
Tabelle 3.10 Fehlende Verlaufsdaten des TUG- und Tinetti-Testes bei Patienten mit hochkalorischer Kost und gut ernährten Patienten 65
Tabelle 3.11 Definition der Patienten mit Reduktionskost und der gut ernährten Patienten.....66
Tabelle 3.12 Überprüfung der Vergleichbarkeit von Patienten mit Reduktionskost und gut ernährten Patienten 66
Tabelle 3.13 Übersicht der Vergleichsparameter zur Auswertung des Effektes der Reduktionskost.....67
Tabelle 3.14 Fehlende Verlaufsdaten des TUG- und Tinetti-Testes bei übergewichtigen und gut erährten Patienten 69

8.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1 Anteil der betreuten Patienten an den Gesamtpatienten der geriatrischen Fachbereiche 44
Abbildung 3.2 Assoziation zwischen dem Ernährungszustand laut m-MNA und der Einschätzung des Allgemeinzustandes durch den Arzt 46
Abbildung 3.3 Gründe für Konsilanforderungen über das KIS 50
Abbildung 3.4 Ernährungstherapie der betreuten Patienten 51

8.3 Ablauf der Ernährungstherapie am St. Marien-Hospital



*Ernährungstherapie

8 Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus Gründen des Datenschutzes in der elektronischen Fassung meiner Arbeit nicht veröffentlicht.