

Aus der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik  
Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie  
an der Universität Tübingen

**Mangelernährungsrisiko unfallchirurgischer Patienten im  
poststationären Setting**

Ergebnisse einer Quer- und Längsschnittanalyse

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der Medizinischen Fakultät  
der Eberhard Karls Universität  
zu Tübingen

vorgelegt von  
Bickel, Marian Christian Rainer

2019

Dekan: Professor Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Professor Dr. A. Nüssler

2. Berichterstatter: Professor Dr. Dr. W. Bernhard

Tag der Disputation 13.03.2019

*Für meine Familie*

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. EINLEITUNG</b> .....	<b>1</b>
1.1 EINFÜHRUNG INS THEMA .....	1
1.2 DEFINITION DER MANGELERNÄHRUNG.....	3
1.3 BESTIMMUNG DES ERNÄHRUNGSZUSTANDS .....	6
1.4 URSACHEN VON MANGELERNÄHRUNG.....	9
1.5 FOLGEN VON MANGELERNÄHRUNG .....	12
1.6 FRAGESTELLUNG DIESER ARBEIT.....	14
<b>2. PATIENTEN UND METHODEN</b> .....	<b>16</b>
2.1 ETHIKVOTUM .....	16
2.2 STUDIENDESIGN .....	16
2.2.1 <i>Ein- und Ausschlusskriterien</i> .....	17
2.3 PERSONENBEZOGENE DATEN.....	18
2.4 GESUNDHEITSBEZOGENE DATEN .....	18
2.5 SCREENING DES ERNÄHRUNGSZUSTANDES .....	19
2.5.1 <i>Nutrition Risk Screening 2002</i> .....	19
2.5.2 <i>Mini Nutritional Assessment</i> .....	20
2.5.3 <i>Body-Mass-Index</i> .....	22
2.6 BEURTEILUNG DES KLINISCHEN OUTCOMES.....	22
2.6.1 <i>Lebensqualität</i> .....	22
2.6.2 <i>Heilungsverlauf</i> .....	23
2.7 DATENANALYSE UND STATISTISCHE AUSWERTUNG .....	24
<b>3. ERGEBNISSE</b> .....	<b>26</b>
3.1 FALLZAHLEN UND FOLLOW UP-RATEN .....	26
3.2 STUDIENKOLLEKTIV .....	27
3.2.1 <i>Allgemeine Parameter</i> .....	28
3.2.2 <i>Gesundheitliche Aspekte</i> .....	33
3.3 NUTRITION RISK SCREENING 2002 .....	36
3.3.1 <i>Vorscreening</i> .....	36
3.3.2 <i>Hauptscreening: Querschnittsanalyse</i> .....	38
3.3.3 <i>Hauptscreening: Längsschnittanalyse</i> .....	42
3.4 BODY-MASS-INDEX.....	45
3.5 MINI NUTRITIONAL ASSESSMENT .....	50
3.6 RISIKOFAKTOREN NACH NRS .....	54
3.7 KLINISCHES OUTCOME NACH NRS .....	57
3.7.1 <i>Krankheitsbezogene Aspekte</i> .....	57
3.7.2 <i>Mobilität/ Aktivität</i> .....	61
3.7.3 <i>Lebensqualität</i> .....	62
3.7.4 <i>Arbeitsunfähigkeit</i> .....	64
<b>4. DISKUSSION</b> .....	<b>66</b>
4.1 FOLLOW UP.....	66
4.2 STUDIENKOLLEKTIV .....	68
4.3 ERNÄHRUNGSZUSTAND.....	68
4.3.1 <i>NRS</i> .....	69
4.3.2 <i>BMI</i> .....	72
4.3.3 <i>MNA</i> .....	74
4.4 RISIKOFAKTOREN.....	76
4.4.1 <i>Allgemeine Faktoren</i> .....	77

4.4.2	<i>Gesundheitliche Faktoren</i> .....	79
4.5	KLINISCHES OUTCOME .....	81
4.5.1	<i>Lebensqualität</i> .....	81
4.5.2	<i>Heilungsverlauf</i> .....	83
4.6	AUSBLICK .....	88
<b>5.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>90</b>
<b>6.</b>	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>92</b>
<b>7.</b>	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>94</b>
<b>8.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>95</b>
<b>9.</b>	<b>ERKLÄRUNG ZUM EIGENANTEIL</b> .....	<b>107</b>
<b>10.</b>	<b>ANHANG</b> .....	<b>108</b>
10.1	NUTRITION RISK SCREENING 2002 .....	108
10.2	MINI NUTRITIONAL ASSESSMENT .....	109
<b>11.</b>	<b>DANKSAGUNG</b> .....	<b>110</b>

## Abkürzungsverzeichnis

♀	Weiblich/ Frauen
♂	Männlich/ Männer
A.N.D.	Academy of Nutrition and Dietetics
ASPEN	American Society for Parenteral and Enteral Nutrition
AU	Arbeitsunfähigkeit
BGU	Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen
BMI	Body-Mass-Index
DGEM	Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin
DRM	Disease-related malnutrition
ESPEN	Europäische Gesellschaft für Parenterale und Enterale Ernährung
KI	Konfidenzintervall
MNA	Mini Nutritional Assessment
MNA-SF	Mini Nutritional Assessment – Short Form
MNA-LF	Mini Nutritional Assessment – Long Form
MUST	Malnutrition Universal Screening Tool
NRS	Nutrition Risk Screening 2002
OR	Odd's Ratio
SF-36	Short Form 36
SGA	Subjective Global Assessment
WHO	World Health Organization

# 1. Einleitung

## 1.1 Einführung ins Thema

Das Thema Ernährung spielt für uns alle eine mehr oder weniger bewusste, aber zentrale Rolle in unserem Leben. Diskussionen über die richtige Ernährung sind allgegenwärtig und die Assoziation bestimmter Nahrungsbestandteile mit einem reduzierten Gesundheitszustand ist wissenschaftlich belegt.<sup>1</sup> Gesundheitlich relevant ist insbesondere die Mangelernährung, welche von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als größte Bedrohung der Volksgesundheit bezeichnet wird.<sup>2</sup> Während weltweit in ärmeren Ländern Untergewicht für die Menschen ein rückläufiges, aber weiterhin bedeutsames Problem darstellt, steht in unserer Gesellschaft Übergewicht und Adipositas als Folge falscher Ernährung im Fokus der Öffentlichkeit.<sup>3</sup>

Wie sich die Ernährung auf den menschlichen Körper auswirken kann, wurde bereits im 19. Jahrhundert wissenschaftlich untersucht.<sup>4,5</sup> In Deutschland wies in dieser Zeit Georg Klemperer als ein Begründer der Ernährungsforschung erstmals auf die Problematik einer inadäquaten Ernährung und deren Folgen in der Therapie von Krankheiten hin.<sup>6</sup> Heute gibt es neben der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) eine Reihe von Organisationen, die den Fortschritt auf dem Gebiet fördern und die Erkenntnisse durch Umsetzung in Leitlinien nutzbar machen.<sup>7</sup>

Die jüngere Forschung zeigt deutlich, dass Übergewicht und Mangelernährung auch parallel auftreten können und sich nicht gegenseitig ausschließen.<sup>8</sup> Das von außen zunächst paradox erscheinende Phänomen wird auch als „double burden“ bezeichnet. Diese Tatsache ist zu betonen, da die Prävalenz von Übergewicht im Gegensatz zu Untergewicht sowohl in Deutschland als auch weltweit zunimmt. Der weltweite Trend im Rückgang von Untergewicht zulasten einer immer größer werdenden Zahl an Übergewichtigen wird allgemein als „Nutrition transition“ beschrieben.<sup>9</sup> Mangelernährung wird aber immer noch häufig als Problem untergewichtiger Menschen verstanden. Denn bei der Frage, nach welchen

Kriterien – wenn nicht über das reine Körpergewicht – Mangelernährung zu definieren sei, sind sich auch die Fachgesellschaften noch nicht einig. Die negativen Auswirkungen, die Mangelernährung auf Patienten haben kann, sind dagegen vielfach valide nachgewiesen.<sup>10</sup> Durch eine frühzeitige nutritive Therapie soll einer negativen Beeinflussung des Patienten-Outcomes entgegengewirkt werden. Deswegen forderte die Europäische Gesellschaft für Parenterale und Enterale Ernährung (ESPEN) 2015 neben der bestehenden Codierung für die manifeste Mangelernährung als finanziellen Anreiz auch die Möglichkeit zur Abrechnung eines Mangelernährungsrisikos.<sup>11</sup> In der Literatur wird außerdem gezeigt, dass mangelernährte Patienten nicht nur ein rein medizinisches Problem darstellen, sondern auch ein relevanter Kostenfaktor für das Gesundheitssystem sind. Die ökonomischen Folgen sind dabei mit denen für Adipositas vergleichbar.<sup>12</sup>

Trotzdem ist das Thema Mangelernährung in deutschen Kliniken noch nicht als wichtiger Aspekt in der Patientenbehandlung präsent. Zwar profitieren Patienten, die als mangelernährt erkannt wurden, von einer Auswahl an supplementierender Ernährung, aber ein allgemeines Screening, wie es von Fachgesellschaften empfohlen wird, findet meistens nicht statt.<sup>13</sup> Es ist davon auszugehen, dass viele Mangelernährte, insbesondere ohne gleichzeitig bestehendes Untergewicht, nicht als solche erkannt werden. Dabei haben sich in den letzten Jahrzehnten – aufbauend auf ähnlichen, wenn auch nicht einheitlichen Evaluationsparametern – verschiedene Screeninginstrumente zur Erfassung eines Mangelernährungsrisikos etabliert.<sup>11,14</sup>

Die Studienlage weist in Abhängigkeit des untersuchten Patientenkollektivs und dem angewandten Screeninginstrument unterschiedlich hohe Prävalenzen für Mangelernährung auf.<sup>15</sup> Sie stellen das Thema aber unmissverständlich als bedeutsam heraus. Die Datenlage ist jedoch insbesondere für unfallchirurgische Patienten aufgrund der Relevanz des Themas unbefriedigend. Die unterschiedlichen Angaben zur Prävalenz sind auch der Tatsache geschuldet, dass es sehr unterschiedliche Definitionen für Mangelernährung und verwandte Begrifflichkeiten gibt.<sup>11</sup>



## 1.2 Definition der Mangelernährung

In den letzten Jahren haben sich neben der ESPEN verschiedene Fachgesellschaften bemüht, die bisher uneinheitliche Terminologie in der Ernährungsmedizin und die Verwirrung bezüglich verschiedener Definitionen zu beenden. Dies ist in der Praxis für eine Verbesserung in der Erkennung, Dokumentation und Therapie mangelernährter Patienten dringend erforderlich.<sup>11,16</sup> Im Folgenden werden einige der häufig verwendeten Begriffe aus der unübersichtlichen Nomenklatur erläutert:

Beruhet die Fehlernährung auf einem zu geringen Proteingehalt und hat der Körper kaum Energiereserven bei zu kalorienarmer Kost, entsteht durch den Abbau körpereigener Eiweiße das Bild einer Protein-Energie-Malnutrition. Unter diesem Sammelbegriff werden im Wesentlichen die beiden Krankheitsbilder Kwashiorkor und Marasmus zusammengefasst. Obwohl das Krankheitsbild Kwashiorkor in unseren Breiten aufgrund des Nahrungsüberflusses eigentlich nicht auftritt, wird damit auch hierzulande das durch verschiedene andere Erkrankungen ausgelöste, typische klinische Bild bezeichnet. Es entsteht durch einen verminderten kolloidosmotischen Druck, der zur Ausbildung charakteristischer Ödeme führt. Marasmus beschreibt einen ähnlichen Mangelzustand, bei dem es ebenfalls zum Abbau sämtlicher Energiereserven kommt, aber der Proteinmangel und die damit verbundenen alimentären Ödeme im Gegensatz zu Kwashiorkor klinisch nicht führend sind.<sup>17</sup> Die Kachexie als weiterer gängiger Begriff in der Ernährungsmedizin ist als komplexes Syndrom zu verstehen, welches im Rahmen einer konsumierenden Erkrankung zu einem ungewollten Gewichtsverlust mit Abnahme der Fett- und Muskelmasse führt. Sie tritt meist gemeinsam mit körperlicher Erschöpfung und Appetitlosigkeit auf. Eine durch Appetitlosigkeit selbst und die damit verbundene verminderte Nahrungsaufnahme hervorgerufene Fehlernährung bezeichnet man auch als Anorexie. Die Ursache für die Appetitlosigkeit ist in dieser Definition jedoch nicht berücksichtigt. Im Gegensatz zur Kachexie bezeichnet die Sarkopenie einen krankheitsunabhängigen und im Zusammenhang eines physiologischen Alterungsprozesses zu verstehenden Verlust an Muskelmasse und

einhergehender Kraft- oder Funktionsminderung. Die Diagnosekriterien der Sarkopenie sind jedoch nicht eindeutig definiert. Bei Patienten mit reduziertem Ernährungszustand können bei Einleitung einer intensiven Ernährungstherapie Nebenwirkungen auftreten, die allgemein als Refeeding-Syndrom bezeichnet werden. Das Refeeding-Syndrom kann durch Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts potenziell lebensbedrohlich sein und bedarf eines engmaschigen Monitorings.<sup>17,18</sup>

Problematisch ist insbesondere das bereits oben erwähnte synonyme Verständnis von Mangelernährung und Unterernährung, obwohl die moderne Ernährungsmedizin Mangelernährung auch bei Übergewichtigen kennt.<sup>18</sup> Die WHO definiert Mangelernährung trotzdem allgemein über einen Body-Mass-Index (BMI), der den Cut-off von  $18,5 \text{ kg/m}^2$  unterschreitet.<sup>19</sup> Obwohl Patienten im Rahmen einer Erkrankung einen Gewichtsverlust erleiden und einem metabolischen Risiko ausgesetzt sein können, gelten sie nach dieser Definition bei weiterhin erhöhtem BMI nicht als mangelernährt. Damit erweist sich das Verständnis von Mangelernährung nach WHO-Definition als unzureichend. Verschiedene ergänzende Kriterien zur Erfassung von Patienten mit einem Risiko für Mangelernährung werden diskutiert. Experten favorisieren dabei die Parameter einer veränderten Körperzusammensetzung und eines Gewichtsverlusts.<sup>11,18,20</sup>

Die DGEM veröffentlichte 2013 für ihre Leitlinien erstmals eine einheitliche Nomenklatur, in der sie bezüglich des Ernährungsstatus neben der bereits erwähnten Kachexie, der Sarkopenie und dem Refeeding-Syndrom auch den Begriff einer krankheitsassoziierten Mangelernährung und eines spezifischen Nährstoffmangels beschreibt. Während der spezifische Nährstoffmangel als das Fehlen bestimmter Mikronährstoffe definiert wurde, übernahm die DGEM für ihre Definition der krankheitsassoziierten Mangelernährung das ätiologiebasierte Modell nach Jensen et al., welches auch von der ESPEN Verwendung findet.<sup>21,22</sup>

Die ESPEN sieht Mangelernährung und Unterernährung als synonyme Begriffe an und definiert sie als einen Zustand, bei dem es durch unzureichende

Nährstoffaufnahme zu einer Veränderung der Körperzusammensetzung kommt und diese sich auf die körperliche und geistige Funktion und insbesondere das Outcome bei Erkrankung auswirken kann. Der allgemeinen Definition untergeordnet wird entsprechend der Ätiologie weiter unterteilt, ob es sich um eine krankheitsspezifische Mangelernährung (DRM) handelt und in welchem Maße begleitende Entzündungszeichen auftreten:<sup>18</sup>

- *C-DRM*: krankheitsspezifische Mangelernährung mit chronischen Entzündungszeichen. Die Mangelernährungssymptomatik ist durch die persistierende Entzündungsaktivität und damit einhergehende katabole Stoffwechsellage bedingt (z.B. Malignom, Leberzirrhose, chron. Lungenerkrankungen). Eine verminderte Nahrungsaufnahme aggraviert das klinische Bild. Die C-DRM stimmt mit der Definition der Kachexie Großteils überein.
- *A-DRM*: krankheitsspezifische Mangelernährung mit akuten Entzündungszeichen. Die starke proinflammatorische Reaktion des Körpers auf eine akute Erkrankung (z.B. Verbrennung, Polytrauma, Organversagen) führt über den entstehenden Stressmetabolismus zu einem erhöhten Bedarf an verschiedenen Nährstoffen.
- *S-DRM*: krankheitsspezifische Mangelernährung ohne begleitende Entzündungszeichen. Sie tritt auf, wenn Patienten im Rahmen einer Grunderkrankung nur eine verminderte Energieaufnahme erreichen, dabei aber keine Entzündung ursächlich beteiligt ist (z.B. Malassimilationen, Dysphagie oder psychische Erkrankungen).
- *Non-DRM*: Im Gegensatz zur DRM eine Form von Mangelernährung ohne zugrundeliegende Erkrankung. Sie tritt im Wesentlichen durch sozioökonomische Faktoren bedingt auf (z.B. Armut, Mangel an Nahrungsmitteln, Vernachlässigung).

Auch im angloamerikanischen Raum wird durch die American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) und die Academy of Nutrition and Dietetics (A.N.D.) die ätiologiebasierte Einteilung propagiert.<sup>23</sup> Neben der Mangelernährung/Unterernährung werden von der ESPEN noch Überernährung/Adipositas, Sarkopenie, Refeeding-Syndrom und

Mikronährstoffmangel aufgeführt.<sup>18</sup> Abbildung 1 gibt einen allgemeinen Überblick zur Einteilung der nutritiven Störungen. In dieser Arbeit wird nachfolgend der Begriff Mangelernährung im Einklang mit den Definitionen der DGEM und der ESPEN nach dem ätiologiebasierten Modell von Jensen et al. verwendet.<sup>18,21,22</sup>

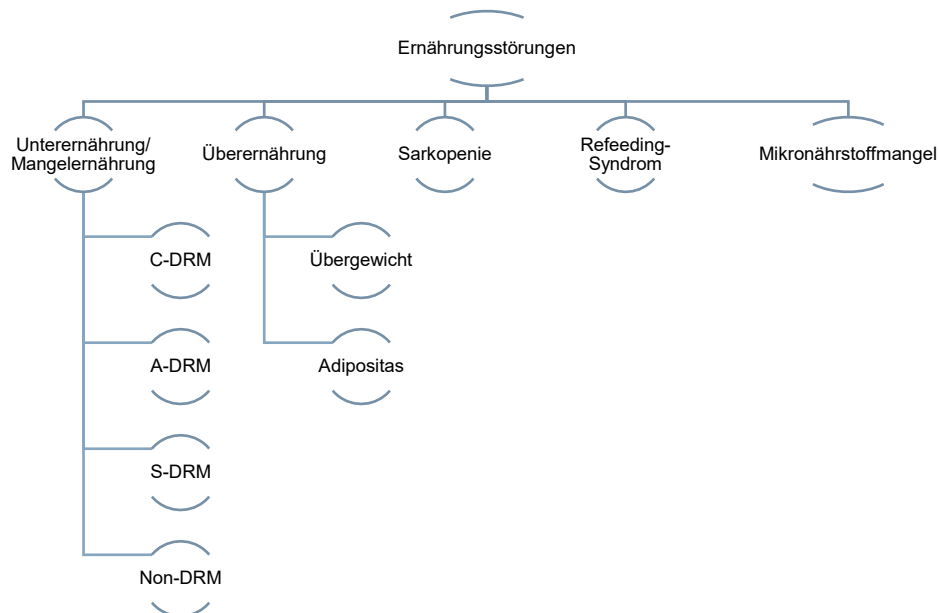


Abbildung 1: Überblick zur Einteilung der verschiedenen Ernährungsstörungen nach den Leitlinien der ESPEN<sup>18</sup>

### 1.3 Bestimmung des Ernährungszustands

Analog zur uneinheitlichen Definition der Mangelernährung gibt es das Problem des fehlenden Konsenses in der Diagnostik der Mangelernährung. So konnten sich in den letzten Jahrzehnten verschiedene Screeninginstrumente etablieren. Trotz Forderung der Fachgesellschaften nach einem Konsens in der Diagnostik von Mangelernährung oder deren Risiko existieren noch keine einheitlichen Diagnosekriterien. Inhaltlich basieren die Screeninginstrumente mit unterschiedlichem Schwerpunkt im Wesentlichen auf anamnestischen Angaben, klinischen Aspekten, anthropometrischen Daten oder laborchemischen Parametern. Sie wurden darüber hinaus für verschiedene Anwendungsbereiche konzipiert und validiert. Während das Nutritional Risk Screening 2002 (NRS) allgemein für alle Erwachsenen empfohlen wird, soll das Mini Nutritional Assessment (MNA) speziell bei älteren Patienten angewendet werden.<sup>11,24</sup>

NRS und MNA sind die beiden Screeninginstrumente, die in der vorliegenden Arbeit relevant sind und entsprechend im Methodenteil genauer behandelt werden. Neben diesen beiden gibt es zahlreiche weitere Tools, die verbreitet Anwendung finden. Das Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) kann für ein einfaches und schnelles Screening auf Mangelernährung in allen Altersklassen, insbesondere für den ambulanten Bereich, verwendet werden. Im MUST ist die Ermittlung des BMI, eines kürzlichen Gewichtsverlusts sowie einer akuten Krankheit notwendig.<sup>25</sup> Das Subjective Global Assessment (SGA) umfasst eine kurze Anamnese und körperliche Untersuchung und stuft die Patienten im Ermessen des Untersuchers in drei Kategorien unterschiedlichen Mangelernährungsrisikos ein (A–C). Da es innerhalb weniger Minuten mit einfachen Mitteln durchzuführen ist, wird das SGA trotz fehlendem objektiven Score häufig verwendet.<sup>26</sup> Ursprünglich zum Screening chirurgischer Patienten auf mögliche postoperative Komplikationen entwickelt, entstand der Nutritional Risk Index.<sup>27</sup> Er basiert auf der Bestimmung des Serumalbumins und eines Gewichtsverlusts. Zur Evaluation eines Mangelernährungsrisikos speziell bei älteren Patienten wurde er modifiziert und zum Geriatric Nutritional Risk Index weiterentwickelt.<sup>27</sup>

Bei der Anwendung mehrerer der genannten Tools auf die gleiche Stichprobe können sich aufgrund der unterschiedlichen Kriterien, die jeweils verwendet werden, die Prävalenzangaben zum Mangelernährungsrisiko unterscheiden. In der Literatur werden zwar signifikante Korrelationen verschiedener Screeninginstrumente aufgezeigt, aber die Angaben zur Prävalenz weichen je nach Erhebungsmethode und Stichprobe unterschiedlich stark voneinander ab.<sup>28–31</sup>

Die ESPEN empfiehlt in ihren Leitlinien das NRS und das MUST allgemein für alle Situationen sowie das MNA speziell für ältere Patienten. Sie formuliert auch Kriterien, um eine krankheitsspezifische Mangelernährung zu bestimmen:<sup>32</sup>

- Untergewicht entsprechend der WHO-Definition ( $\text{BMI} < 18,5 \text{ kg/m}^2$ )
- Ungewollter Gewichtsverlust ( $> 10 \%$  des Körpergewichts zeitunabhängig oder  $> 5 \%$  in den letzten drei Monaten) in Kombination mit:

- einem altersabhängig verminderten BMI (< 70 Jahre: < 20 kg/m<sup>2</sup>; ≥ 70 Jahre: < 22 kg/m<sup>2</sup>)
- oder einem geschlechtsabhängig verminderten Fettfreie-Masse-Index (♀: <15 kg/m<sup>2</sup>; ♂: <17 kg/m<sup>2</sup>)

Den Screeninginstrumenten gemeinsam ist die Berücksichtigung eines Gewichtsverlusts als zentrales Kriterium für das Erkennen eines Mangelernährungsrisikos. Der Vorteil dieses Parameters ist die Miterfassung von Patienten, die ein normales oder sogar erhöhtes Körpergewicht aufweisen, aber trotzdem mangelernährt sein können. Die ASPEN und die ESPEN definierten in Zusammenarbeit mit der A.N.D. in einem gemeinsam erarbeiteten Algorithmus das Mangelernährungsrisiko über eine eingeschränkte Energiezufuhr oder einen Gewichtsverlust. Um die Diagnose Mangelernährung stellen zu können, müssen mindestens zwei von sechs als relevant erachtete Charakteristika erfüllt werden. Neben dem Gewichtsverlust und der verminderten Energiezufuhr wurden der Verlust von Muskelmasse, der Verlust von subkutanem Fett, Ödembildung sowie die verminderte Kraft beim Händedruck als notwendige Kriterien erachtet. Die manifeste Mangelernährung wird hierbei nochmals nach der Ausprägung der klinischen Symptome in milde und schwere Mangelernährung unterteilt.<sup>16,20,23</sup>

Verschiedene biochemische Marker, für die ein Zusammenhang mit Mangelernährung festgestellt wurde, können in die Beurteilung eines Patienten auf Mangelernährung einfließen. Allerdings sind laborchemische Parameter nicht geeignet ohne Berücksichtigung weiterer klinischer oder anamnestischer Daten den Ernährungszustand zu erfassen. Ihre Bedeutung liegt primär in der Ergänzung einer umfassenderen Untersuchung, in deren Rahmen auch die möglichen Ursachen der Mangelernährung evaluiert werden sollen. Lediglich die Bestimmung des Serumalbumins wird als biochemischer Marker von der DGEM in ihrer Leitlinie explizit für unfallchirurgische Patienten empfohlen, da eine erniedrigte Konzentration mit einem erhöhten postoperativen Komplikationsrisiko einhergehen kann.<sup>18,21,33,34</sup>

Aufgrund der hohen Prävalenz und der Auswirkungen, die ein Mangelernährungsrisiko für Patienten haben kann, sollte ein Screening routinemäßig bei der Aufnahme ins Krankenhaus erfolgen. Es gibt beispielsweise die Empfehlung, den Ernährungszustand aller Patienten in den ersten 48 Stunden des Klinikaufenthalts mit Hilfe des NRS zu evaluieren. Die initial durch ein Screening ermittelten Risikopatienten werden idealerweise im Anschluss einer umfassenden Beurteilung ihres Ernährungszustandes zugeführt. Diese sollte zumindest eine körperliche Untersuchung und eine gezielte Anamnese als wichtigste Allgemeinmaßnahmen beinhalten. Als weiterführende Diagnostik kommen auch bildgebende Verfahren oder die Bestimmung von Laborparametern in Betracht. Die weitergehende Beurteilung von Risikopatienten nach dem initialen Screening wird als Assessment bezeichnet. Die Begriffe Screening und Assessment werden jedoch häufig synonym verwendet.<sup>18,21,35,36</sup>

## 1.4 Ursachen von Mangelernährung

Bei weltweiter Betrachtung kann Mangelernährung nicht selten auf einzelne klare Ursachen wie Armut oder Nahrungsmittelknappheit zurückgeführt werden. Für die hohe Prävalenz von Mangelernährung in europäischen oder deutschen Krankenhäusern von 20-50 % sind jedoch andere Ursachen zu suchen und insgesamt eine vielschichtige Genese anzunehmen.<sup>21,37,38</sup>

Entsprechend dem ätiologiebasierten Modell nach Jensen et al. stellt die Assoziation mit einer bestehenden Erkrankung ein wichtiges Kriterium zur Unterscheidung der Mangelernährung nach ihrer Ursache dar.<sup>22</sup> Denn im Gegensatz zu Entwicklungsländern sind in Industrienationen insbesondere akute wie chronische Erkrankungen bei der Entstehung oder Aggravation von Mangelernährung von Bedeutung. Wie in Abbildung 2 veranschaulicht führt eine Erkrankung beim Patienten einerseits zu einem erhöhten Bedarf an Energie und verschiedenen Nährstoffen, andererseits aber auch zu einer gleichzeitig verminderten Nahrungsaufnahme.<sup>38</sup> Es ist bekannt, dass der Gastrointestinaltrakt empfindlich auf chirurgische Interventionen reagiert. Durch

das initiale Trauma und eine sich anschließende operative Therapie kommt es bei unfallchirurgischen Patienten zu einer Störung der körpereigenen Homöostase. Dabei kommt es zu einer Aktivierung von Entzündungsprozessen, die auch vom Gastrointestinaltrakt ausgeht.<sup>39</sup> Umgekehrt können auch die Ernährungsgewohnheiten einen Einfluss auf Entzündungsprozesse im Körper nehmen. Der erhöhte Bedarf an Nahrung ist auf den Stressmetabolismus mit dem Überwiegen kataboler Stoffwechselprozesse zurückzuführen, der im Rahmen einer Erkrankung, respektive eines Traumas auftritt.<sup>40,41</sup> Die verminderte Aufnahme von Nahrung bei krankheitsassoziiierter Mangelernährung ist beispielsweise auf gastrointestinale Probleme wie Malassimilation, Passage- oder Schluckstörungen zurückzuführen. Ein wesentlicher Aspekt ist auch die durch eine Grunderkrankung oder Nebenwirkungen einer Therapie hervorgerufene Appetitlosigkeit der Patienten. Gemeinsam führen der gesteigerte Bedarf und die reduzierte Aufnahme von Nahrung zu einem relevanten Defizit an Energie und Nährstoffen, welches eine manifeste Mangelernährung zur Folge haben kann (DRM).<sup>36-38</sup>

Davon unterschieden wird die Mangelernährung, die nicht im direkten Zusammenhang mit einer Erkrankung gesehen wird (Non-DRM). Als verantwortlich zu nennen sind hier beispielsweise sozioökonomische Faktoren wie Lebensumstände (Soziale Isolation), schlechter Zahnstatus, eingeschränkte Mobilität, oder Schwierigkeiten bei der Nahrungsmittelversorgung. Auch eine bereits oben erwähnte Nahrungsmittelknappheit in Entwicklungsländern oder Armut zählen dazu.<sup>36,42</sup>



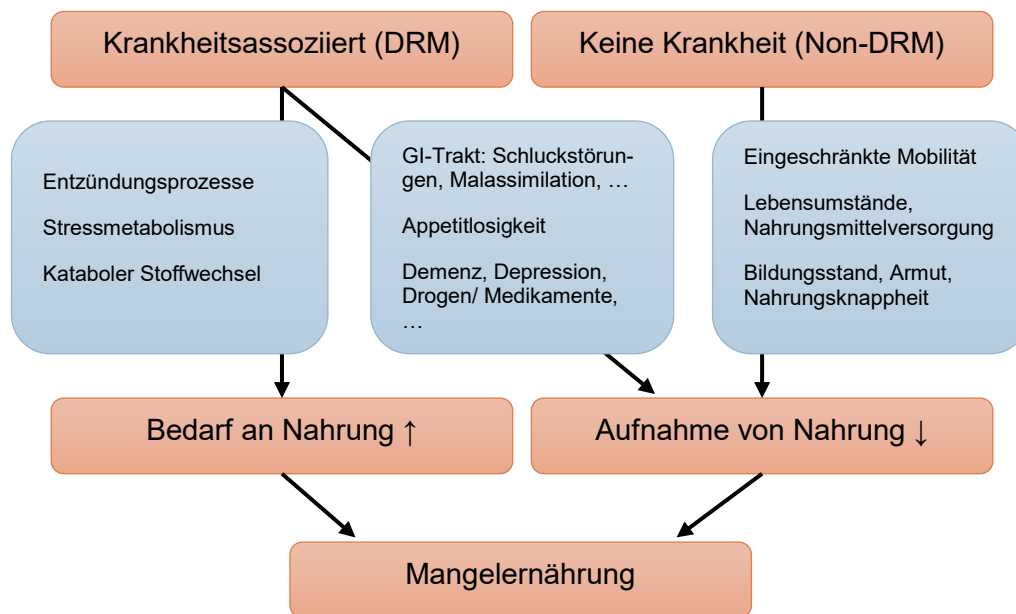


Abbildung 2: Ursachen für die Entstehung einer Mangelernährung.  
DRM = Krankheitsassoziierte Mangelernährung (Disease-related malnutrition).

Übergewichtige Patienten, deren Ernährungsgewohnheit zwar eine ausreichende Energieaufnahme gewährleistet, können dennoch aufgrund eines unzureichenden Anteils verschiedener Mikronährstoffe mangelernährt sein.<sup>18</sup>

Zusätzlich zu den genannten Ursachen einer Mangelernährung werden in der Literatur verschiedene Faktoren genannt, die das Risiko für eine Mangelernährung erhöhen. Neben dem Geschlecht, der Einnahme von Medikamenten (Polypharmazie) und sozialen Faktoren – wie den Lebensumständen und dem Bildungsgrad – konnte das Alter als einer der wichtigsten Risikofaktoren für das Auftreten von Mangelernährung identifiziert werden.<sup>43,44</sup> Die Ätiologie der sogenannten „anorexia of aging“, die von vermindertem Appetit und reduzierter Nahrungsaufnahme gekennzeichnet ist, wird als multifaktoriell angesehen. Neben Krankheiten, Medikamenten, Altersarmut oder Vereinsamung werden auch physiologische Alterungsprozesse wie verminderter Geschmacks- und Geruchssinn oder verzögerte Magenentleerung verantwortlich gemacht.<sup>45–47</sup> Unabhängig vom Alter muss bei der Entstehung von Mangelernährung von einer vielschichtigen Genese ausgegangen werden.

## 1.5 Folgen von Mangelernährung

Obwohl sich in Studien die hohe Prävalenz der Mangelernährung bei hospitalisierten Patienten gezeigt hat, wird die Diagnose der Mangelernährung zu selten gestellt. Im klinischen Alltag kann sie, insbesondere beispielsweise bei Patienten mit begleitender Adipositas, unterdiagnostiziert sein.<sup>9,38,48,49</sup> Zu beachten ist hier neben dem bereits beschriebenen Phänomen der „double burden“ auch die sogenannte „sarcopenic obesity“. Diese kann auftreten, wenn ältere Patienten an Adipositas leiden und gleichzeitig durch physiologische Alterungsprozesse sowie geringere körperliche Aktivität eine verminderte Muskelmasse aufweisen. Da sowohl für Übergewicht als auch für eine verminderte Muskelmasse ein Zusammenhang mit gesundheitlichen Risiken gezeigt werden konnte, muss diesem Kollektiv älterer Patienten besondere Beachtung geschenkt werden.<sup>49</sup> Insbesondere da unter geriatrischen Patientenkollektiven erhöhte Mangelernährungsraten auftreten.<sup>50</sup> In zahlreichen Studien konnte gezeigt werden, dass Mangelernährung mit komplexen negativen Auswirkungen in verschiedenen Organsystemen assoziiert ist.<sup>36,38,51</sup> Für Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko bedeutet das eine über Jahre signifikant höhere Mortalitätsrate als für normalernährte Patienten.<sup>48,52,53</sup>

Wissenschaftlich belegt ist die längere Krankenhausverweildauer von Patienten mit Mangelernährung.<sup>52,54</sup> In der Studie von Thomas et al. wurde für chirurgische Patienten mit Mangelernährungsrisiko bei Aufnahme ins Krankenhaus eine um durchschnittlich sechs Tage längere Aufenthaltsdauer festgestellt (13 Tage gegenüber 7 Tagen).<sup>55</sup> Auch für das hier behandelte Kollektiv unfallchirurgischer Patienten der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik – Tübingen (BGU) konnte ein signifikanter Zusammenhang von längerer Verweildauer und einem Mangelernährungsrisiko festgestellt werden.<sup>56</sup> Umgekehrt kann eine frühzeitig einsetzende Ernährungstherapie den Krankenhausaufenthalt von Patienten auch verkürzen und damit zur Kostenreduktion beitragen.<sup>36,57,58</sup>

Zusätzlich zur längeren Verweildauer im Krankenhaus ist auch das Risiko einer erneuten stationären Aufnahme bei Patienten mit Mangelernährungsrisiko

signifikant erhöht. Die Rehospitalisierungsrate innerhalb von 90 Tagen nach dem Indexfall fällt mit 35-37% für Risikopatienten gegenüber 23-27% für normalernährte Patienten in der Literatur signifikant höher aus.<sup>52,53</sup> Auch eine verminderte Lebensqualität kann mit dem Auftreten von Mangelernährung assoziiert sein. Studien konnten zeigen, dass eine Verbesserung des Ernährungszustandes auch mit einer höheren Lebensqualität einhergeht.<sup>59,60</sup> Es wurde festgestellt, dass sich ein Mangelernährungsrisiko nachteilig auf das Immunsystem auswirken kann. Die Aktivität von Immunzellen wie Phagozyten und T-Zellen wird negativ beeinflusst und Risikopatienten zeigen höhere Infektionsraten als Normalernährte. Im Sinne eines Circulus vitiosus hat eine bestehende Infektion wiederum negative Auswirkungen auf den Ernährungszustand. Auch die Aktivität von Fibroblasten sowie die Neubildung von Blutgefäßen wird durch Mangelernährung negativ beeinflusst, was sich mit der Beobachtung gehäufte Wundheilungsstörungen deckt.<sup>61,62</sup> Bei Patienten mit Mangelernährung respektive deren Risiko kommt es beispielsweise auch gehäuft zur Entstehung von Druckulzera.<sup>63</sup> Verschiedene Studien zeigen eine signifikant höhere Morbidität und mehr postoperative Komplikationen bei Patienten mit Mangelernährung.<sup>20,48,55</sup>

Neben den negativen Auswirkungen von Mangelernährung, die den Patienten selbst betreffen, sind die ökonomischen Folgen für das Gesundheitssystem zu beachten. Laut einer Studie von Curtis et al. verursachten Patienten, die bei Aufnahme ins Krankenhaus nach SGA als mangelernährt klassifiziert wurden, 31–38 % höhere Kosten als normalernährte Patienten. Das bedeutete einen finanziellen Mehraufwand von 1500–2000 Dollar pro Patient.<sup>54</sup> Bei etwa 20 Millionen Risikopatienten für Mangelernährung in der Europäischen Union werden die jährlichen Kosten auf 120 Milliarden Euro geschätzt.<sup>64</sup> Dabei konnten verschiedene Studien zeigen, dass eine frühzeitig einsetzende Ernährungstherapie zu einer Kostensenkung und Budgetentlastung führen kann.<sup>12</sup>

## 1.6 Fragestellung dieser Arbeit

Aufgrund der komplexen Folgen ist Mangelernährung in allen medizinischen Bereichen von Bedeutung. Deshalb sollte im Gesundheitssystem standardisiert ein Screening erfolgen, um Risikopatienten frühzeitig einer weiteren ernährungsmedizinischen Diagnostik und ggf. Therapie zuführen zu können.<sup>11,21</sup> Dies gilt insbesondere für die Chirurgie, da hier in verschiedenen Studien besonders hohe Prävalenzen von Mangelernährung festgestellt wurden.<sup>20,65</sup> Die notwendige perioperative Nahrungskarenz und physiopathologische Reaktionen des Körpers auf das Trauma (Postaggressionssyndrom) können zur Manifestation oder Aggravation einer Mangelernährung beitragen.<sup>37</sup> Das Konzept der „enhanced recovery after surgery“ zur Senkung postoperativer Komplikationen und Beschleunigung der Rehabilitation trägt dem Rechnung, indem es ernährungsmedizinische Aspekte berücksichtigt.<sup>20</sup>

In der Dissertation von J. Braunsberger, die der vorliegenden Arbeit vorangegangen ist, konnte für ein Kollektiv unfallchirurgischer Patienten an der BGU eine hohe Prävalenz eines Mangelernährungsrisikos festgestellt werden.<sup>56</sup> Die Patienten mit Mangelernährungsrisiko in diesem Kollektiv hatten bezüglich verschiedener Zielgrößen wie der Krankenhausverweildauer oder dem Auftreten von Komplikationen ein schlechteres Outcome als Patienten ohne Risiko. Es konnten Risikofaktoren identifiziert werden, die im Zusammenhang mit einem Mangelernährungsrisiko stehen. Die vorangegangene Arbeit betrachtete jedoch nur einen Teil der in der Studie erhobenen Daten, indem sie sich auf den Zeitpunkt des stationären Aufenthalts beschränkte. Mit der vorliegenden Arbeit soll nun an die Ergebnisse zum Klinikaufenthalt angeknüpft werden und die Daten zu den beiden Follow Ups nach acht Wochen und nach sechs Monaten ausgewertet werden.

Nachdem von J. Braunsberger die Prävalenz des Mangelernährungsrisikos für die Patienten während des stationären Aufenthalts gezeigt werden konnte, soll nun das Mangelernährungsrisiko für unfallchirurgische Patienten in der poststationären Phase ermittelt werden.<sup>56</sup> Dies soll in einer Querschnittsanalyse,

bei der alle Teilnehmer des jeweiligen Follow Ups berücksichtigt wurden, festgestellt werden. In der Literatur wird beschrieben, dass sich der Ernährungszustand von Patienten – ohne Ernährungsintervention – bei Re-Evaluation verändert.<sup>66</sup> Deshalb stellt sich die Frage, wie sich das Mangelernährungsrisiko der Patienten im zeitlichen Verlauf über sechs Monate entwickelt hat. Dies soll in einer längsschnittlichen Darstellung an einer kleineren Stichprobe, bei der eine Befragung zu allen drei Erhebungszeitpunkten möglich war, untersucht werden. Für die Erfassung eines Mangelernährungsrisikos sollen auch die Ergebnisse der beiden angewandten und etablierten Screeningverfahren NRS und MNA miteinander verglichen werden. In diesem Zusammenhang entstand bereits unter Mitwirkung des Autors die Veröffentlichung „Malnutrition in Elderly Trauma Patients – Comparison of Two Assessment Tools“, die sich jedoch nur auf den stationären Zeitpunkt bezieht.<sup>31</sup>

Mit dieser Arbeit sollen darüber hinaus Parameter, die teilweise schon für den Klinikaufenthalt als potentielle Risikofaktoren für Mangelernährung identifiziert wurden, auf ihre Bedeutung für das Auftreten von Mangelernährung im poststationären Setting überprüft werden. Es stellt sich abschließend auch die Frage, ob ein Mangelernährungsrisiko der Patienten zu verschiedenen Zeitpunkten auch mit einem schlechteren klinischen Outcome im Follow Up in Zusammenhang steht. Für diese Untersuchung werden unterschiedliche Zielgrößen herangezogen.

## 2. Patienten und Methoden

### 2.1 Ethikvotum

Die Ethikkommission an der Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen begutachtete die geplante Studie unter der Projektnummer 193/2014BO2. Mit dem Bescheid vom 28. April 2014 wurde ein positives Votum für die Durchführung der Studie erteilt.

### 2.2 Studiendesign

Im Rahmen einer klinisch-prospektiven Studie wurden von Juni 2014 bis März 2017 in der unfallchirurgischen Abteilung an der BGU insgesamt 828 Trauma-Patienten rekrutiert. Die BGU bildet gemeinsam mit dem Universitätsklinikum Tübingen ein überregionales Traumazentrum. Die Probanden nahmen im Verlauf ihres stationären Aufenthaltes an einer Befragung durch Doktoranden des Siegfried-Weller-Institutes, der Forschungseinrichtung der BGU, teil. Das Interview nahm etwa 30 Minuten pro Patient in Anspruch. Die Probanden wurden für das Follow Up der Studie nach ihrer Entlassung telefonisch zweimal erneut kontaktiert und befragt. Der Termin wurde mit den Probanden im Rahmen der Erstbefragung vereinbart. In der poststationären Phase erfolgte die Kontaktaufnahme für das erste Follow-Up acht Wochen nach dem Interview des stationären Aufenthaltes. In einigen Fällen war aufgrund eines erneuten stationären Aufenthaltes der Patienten in der BGU auch eine persönliche Nachbefragung möglich. Am Ende des ersten Follow Up wurde ein Termin für das zweite Telefonat zum Zeitpunkt sechs Monate nach der Erstbefragung festgelegt. Die telefonische Nachbefragung dauerte jeweils etwa 15 Minuten. Der zeitliche Ablauf der Studie wird in Kapitel 3.1 durch Abbildung 3 veranschaulicht.

Vor Beginn der Befragung wurde den rekrutierten Patienten ein Informationsblatt zur Studie ausgehändigt. Es diente der Aufklärung der Patienten über die Umstände und Ziele der Studie und informierte über den Ablauf, den Inhalt und

den damit verbundenen persönlichen Aufwand. Die Patienten erklärten schriftlich ihr Einverständnis zur freiwilligen Studienteilnahme sowie der Aufzeichnung und pseudonymisierten Auswertung ihrer Daten. Ein zweites Informationsblatt zum Follow Up sollte an die erfolgte Erstbefragung auf Station anknüpfen und die telefonische Nachbefragung optimieren.

Die Befragung wurde anhand eines standardisierten Patientenfragebogens durchgeführt, sodass für alle Probanden gleiche Bedingungen für die Datenerhebung gegeben waren. Im Anschluss an das Interview erfolgte die Vervollständigung der am Patientenbett erhobenen Daten durch Übernahme von Informationen aus dem internen Krankenhausinformationssystem.

Die in den Erstbefragungen und Nachverfolgungen erhobenen Datensätze wurden pseudonymisiert und anschließend elektronisch in einem Case Report Form online abgespeichert. Die persönlichen Patienteninformationen wurden getrennt vom restlichen Fragebogen in einem verschließbaren Schrank aufbewahrt. Die Zuordnung der anonymisierten Daten zum Patient war anschließend nur noch über eine individuell vergebene Patientenidentifikationsnummer möglich. Über die webbasierte Anwendung konnten im Anschluss alle Daten in einer Excel-Tabelle zusammengefasst ausgegeben werden.

### **2.2.1 Ein- und Ausschlusskriterien**

Alle Patienten, die der Teilnahme schriftlich zustimmten, wurden im Rahmen einer konsekutiven Serie in die Studie aufgenommen. Mit Hilfe des Krankenhausinformationssystems wurden die potentiellen Studienprobanden aus dem Pool der unfallchirurgischen Patienten der BGU herausgefiltert. Die Universitätsklinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, BGU versorgt Patienten mit verschiedensten Krankheitsbildern des Bewegungsapparates. Die Studienpopulation bildet entsprechend ein Abbild des breiten Versorgungsspektrums mit akut und chronisch kranken Patienten. Für die Rekrutierung wurden folgende Ein- und Ausschlusskriterien definiert:

Alle Patienten mussten zum Zeitpunkt der Erstbefragung volljährig sein. Sofern eine verständliche Kommunikation nicht durch Grunderkrankungen eingeschränkt war, konnten Patienten unabhängig vom Alter in die Studie aufgenommen werden. Es durfte insbesondere keine fortgeschrittene Demenz oder eine psychische Erkrankung vorliegen, durch die die Probanden nicht adäquat auf die Fragen hätten antworten können und die Ergebnisse der Befragung somit inhaltlich nicht verwertbar gewesen wären. Patienten ohne Grundkenntnisse der deutschen Sprache wurden nicht in die Studie aufgenommen. Die sprachliche Barriere stellte jedoch kein absolutes Ausschlusskriterium dar, wenn Angehörige der Befragung zwecks Übersetzung beiwohnten. Patienten, deren stationärer Aufenthalt weniger als zwei Tage dauerte, sowie diejenigen Probanden, die der Nachverfolgung nicht zustimmten, wurden aus der Studie ausgeschlossen.

### **2.3 Personenbezogene Daten**

Es erfolgte eine Erfassung von Name und Geburtsdatum sowie die Postanschrift und Telefon- oder Email-Adresse, um die Patienten in der Nachbefragung kontaktieren zu können. Die personenbezogenen Daten wurden nach der Erstbefragung vom restlichen Fragebogen getrennt und gesondert aufbewahrt. Die Zuordnung des anonymisierten Fragebogens zu den persönlichen Informationen war nach Abschluss der Datenerhebung nur noch dem Studienleiter über eine Patientenidentifikationsnummer möglich. Der anschließende erste Abschnitt des Fragebogens diente der Erfassung allgemeiner anamnestischer Angaben des Patienten wie Alter und Geschlecht. Generell bezogen sich die Fragen auf den unmittelbaren Zeitpunkt vor der stationären Aufnahme in die BGU.

### **2.4 Gesundheitsbezogene Daten**

Die Neben- bzw. Vorerkrankungen wurden nach Organsystemen unterteilt festgehalten und die Anzahl der Diagnosen sowie die Anzahl an vorangegangenen Krankenhausaufenthalten und vorangegangenen



Operationen erfragt. Die Medikamentenanamnese berücksichtigte nur regelmäßig eingenommene Präparate und keine Bedarfsmedikation. Fragen nach Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Kau- bzw. Schluckstörungen, vermehrtem Husten nach dem Schlucken und dem Vorhandensein einer Zahnprothese komplettierten das Bild über den aktuellen Gesundheitszustand.

## **2.5 Screening des Ernährungszustandes**

Mit dem Nutritional Risk Screening 2002 (NRS) und dem Mini Nutritional Assessment (MNA) standen zwei etablierte Testverfahren zum Screening auf Mangelernährung zur Verfügung.<sup>67</sup> Zusätzlich wurde der Body-Mass-Index (BMI) bestimmt.

### **2.5.1 Nutrition Risk Screening 2002**

Seit seiner Erstveröffentlichung im Jahre 2003 hat sich das Nutritional Risk Screening<sup>68</sup> (NRS) als Methode zur Erfassung von Mangelernährung etabliert und wird in der Leitlinie der ESPEN für den Einsatz im stationären Bereich empfohlen.<sup>18</sup> Es wurde entwickelt, um diejenigen Patienten zu identifizieren, die von einer supportiven Ernährungstherapie durch Verbesserung des Outcomes profitieren können.<sup>69</sup> Seitdem wurde es in zahlreichen Studien über Mangelernährung als Screeninginstrument verwendet.<sup>24</sup> In Bereichen, in denen Patienten mit niedrigem Risiko für Mangelernährung überwiegen, kann ein vereinfachtes Vorscreening unter Verwendung folgender vier Fragen vorangestellt werden:

- Ist der Body-Mass-Index  $< 20,5 \text{ kg/m}^2$ ?
- Hat der Patient in den vergangenen 3 Monaten an Gewicht verloren?
- War die Nahrungszufuhr in der vergangenen Woche vermindert?
- Ist der Patient schwer erkrankt?

Wurde mindestens eine der Fragen positiv beantwortet, folgt die weitere Einschätzung des Patienten anhand des Hauptscreenings. In der hier

vorgestellten Erhebung wurde bei jedem Patienten der vollständige NRS-Fragebogen durchgeführt, um eine bessere Vergleichbarkeit des Kollektivs und der Erhebungsmethoden zu erhalten. Das NRS definiert zwei Komponenten zur Beurteilung des Mangelernährungsrisikos des Patienten. Der erste Teil basiert auf den Kriterien des MUST zur Erkennung eines gestörten Ernährungszustandes in der Allgemeinbevölkerung. Die Störung des Ernährungszustandes wird über die Parameter BMI, prozentualer Gewichtsverlust innerhalb der letzten drei Monate und Reduktion der Nahrungsaufnahme in der vergangenen Woche ermittelt. Die zweite Komponente des Screenings bildet die Beurteilung des Schweregrads der Erkrankung. Dieser Aspekt berücksichtigt die erhöhten Anforderungen an die Ernährung des Patienten, der aufgrund seiner Erkrankung einem erhöhten Stressmetabolismus unterliegt. Für beide Teile des Screenings erfolgt eine Kategorisierung in eine vierstufige Skala mit den Punkten „keine“ (= 0), „mild“ (= 1), „mäßig“ (= 2) oder „schwer“ (= 3). Die Summe ergibt einen Gesamtscore zwischen Null und Sechs. Ist der Patient 70 Jahre alt oder älter, wird das Gesamtergebnis noch um einen Punkt erhöht, da gezeigt werden konnte, dass diese Patientengruppe auch bei einem normalen Körpergewicht von einer Unterstützung der Ernährung profitiert. Ein Mangelernährungsrisiko liegt vor, wenn der Summenscore mindestens drei Punkte ergibt. Da das NRS nur ein Screening darstellt, sollte im Anschluss ein Assessment zur genaueren Beurteilung des Ernährungszustands der identifizierten Risikopatienten erfolgen.<sup>21,69</sup> Der vollständige Erhebungsbogen des NRS befindet sich im Anhang.

### **2.5.2 Mini Nutritional Assessment**

Das Mini Nutritional Assessment<sup>70,71</sup> (MNA) wurde als Fragebogen zur Erfassung des Ernährungszustandes bei älteren Patienten entwickelt und wird für dieses Patientenkollektiv von der ESPEN als Screeninginstrument empfohlen.<sup>18</sup> Obwohl es ursprünglich für den Einsatz im geriatrischen Bereich entwickelt wurde, wird es zunehmend auch auf andere Personengruppen angewendet. Das MNA Short-Form (MNA-SF), welches durch die Arbeit von Rubenstein als praktische

Alternative entwickelt wurde, zeichnet sich durch eine verkürzte Bearbeitungszeit aus.<sup>72</sup> Dafür wurden sechs Elemente aus dem ursprünglichen MNA mit insgesamt 18 Items übernommen. Bei diesen Parametern handelt es sich um Fragen nach der Nahrungsaufnahme, nach einem Gewichtsverlust, nach der Mobilität sowie nach akuter Erkrankung und neuropsychologischen Problemen. Darüber hinaus wird der BMI ermittelt oder alternativ der Wadenumfang bestimmt.

Das MNA-SF kategorisiert die Patienten nach „normalem Ernährungszustand“ bei einem Score  $\geq 12$  und nach einem „Risiko für Mangelernährung“ bei geringerer Punktzahl. Ein Patient, der als potentiell mangelernährt eingestuft wird, soll anschließend das vollständige Assessment durchlaufen, um weitere Informationen über den Ernährungszustand zu gewinnen. Die nachfolgend aufgeführten Elemente komplettieren die Fragen aus dem MNA-SF zum MNA-LF:

- Lebensstil
- Medikation
- Vorhandensein von Druck- oder Hautgeschwüren
- Anzahl der Mahlzeiten
- Eiweißzufuhr
- Essen von Obst und Gemüse
- Flüssigkeitszufuhr
- Essenaufnahme mit oder ohne Hilfe
- Selbsteinschätzung des Ernährungs- und Gesundheitszustandes
- Oberarm- und Wadenumfang

Die Gesamtauswertung führt zu einer Einordnung der Patienten in die Kategorien „normaler Ernährungszustand“ ( $\geq 24$ ), „Risiko für Mangelernährung“ ( $\geq 17$  und  $< 24$ ) oder „Mangelernährt“ ( $< 17$ ). Der vollständige Fragebogen ist im Anhang einsehbar.

### 2.5.3 Body-Mass-Index

Der Body-Mass-Index (BMI) dient der Beurteilung des Körpergewichts relativ zur Körpergröße einer Person. Er wird berechnet als Quotient aus Körpergewicht in Kilogramm und dem Quadrat der Körpergröße in Meter. Das Ergebnis erlaubt nach WHO eine Einteilung in verschiedene Klassen.<sup>19</sup> Normalgewicht entspricht nach dieser Definition einem Index zwischen 18,5 kg/m<sup>2</sup> und 25,0 kg/m<sup>2</sup>. Tabelle 1 gibt einen Überblick über diese Klassifikation. Die Ermittlung des BMI erfolgte in dieser Studie nicht durch Messungen, sondern durch vom Patienten selbst angegebene Werte zu den Körpermaßen.

Tabelle 1: Klassifikation des Body-Mass-Index (BMI) nach WHO<sup>19</sup>.

BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	Klassifikation
< 18,50	Untergewicht
18,50 – 24,99	Normalgewicht
25,00 – 29,99	Übergewicht
30,00 – 34,99	Adipositas Grad I
35,00 – 39,99	Adipositas Grad II
≥ 40,00	Adipositas Grad III

## 2.6 Beurteilung des klinischen Outcomes

### 2.6.1 Lebensqualität

Die Lebensqualität wurde mit Hilfe des Short-Form 36 (SF-36) erhoben. Das ursprünglich amerikanische SF-36 Health Survey ging als Messinstrument zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität aus der Medical Outcome Studie hervor.<sup>73</sup> Es wurde im Rahmen des IQOLA-Projektes (International Quality Of Life Assessment) in globaler Zusammenarbeit weiterentwickelt und durch Bullinger et al. auch in den deutschen Sprachraum überführt sowie psychometrisch getestet.<sup>74</sup> Seitdem hat es sich als Standardmessinstrument zur krankheitsübergreifenden Erfassung von Lebensqualität weltweit etabliert und wird auch für das deutsche Gesundheitsmonitoring des Robert-Koch-Instituts eingesetzt.<sup>75</sup>

Mit insgesamt 36 Items erfasst der Fragebogen acht wesentliche Dimensionen der subjektiven Gesundheitswahrnehmung, die einer der beiden übergeordneten Abstraktionsebenen, dem körperlichen oder psychischen Summenwert, zugeordnet werden können. Für die Beantwortung der einzelnen Items finden unterschiedliche Antwortkategorien mit Skalen zwischen zwei und sechs Stufen Verwendung. Die anschließende computergestützte Auswertung des Fragebogens ergibt für die Summenwerte und die Subskalen jeweils Werte zwischen 0 und 100 (= höchstmöglicher Wert). Für diese Studie wurde das SF-36 in der Interviewform eingesetzt und von den Patienten mit einem zeitlichen Bezug auf die letzten vier Wochen beantwortet.

### **2.6.2 Heilungsverlauf**

Für die vorliegende Arbeit war primär das Outcome der poststationären Phase von Interesse. Dafür wurde im Follow Up nach dem Auftreten von Komplikationen gefragt und – wenn möglich – auch die Art der Komplikation festgehalten. Zudem wurde der aktuelle Schmerzstatus über die Numerische Rating-Skala ermittelt. Sie gehört zu den gebräuchlichsten Messinstrumenten der Schmerzintensität.<sup>76</sup> Die Skala kategorisiert die Intensität der Schmerzwahrnehmung mit Werten zwischen Null (= kein Schmerz) und Zehn (= stärkste Schmerzen). Zur umfassenderen Beurteilung des poststationären Outcomes der Patienten wurde außerdem nach erneuten stationären Aufenthalten, nach Verzögerungen im Heilungsverlauf sowie nach der Mobilität der Patienten gefragt. Falls ein erneuter stationärer Aufenthalt erforderlich war, wurde die Ursache dafür notiert. Die Mobilität wurde kategorisiert in „gehfähig“, „Gehstützen“, „Rollator“, „Rollstuhl“ und „bettlägerig“. Die Berufsanamnese schloss den aktuellen respektive zuletzt ausgeübten Beruf des Probanden und die Unterscheidung in „Berufstätig“, „Nicht Berufstätig“, „Berentet“ oder „Schüler/Student“ ein. In der Nachbefragung beinhaltete sie berufliche Veränderungen, den Status der Arbeitsunfähigkeit (AU) sowie im abschließenden Follow Up die Frage nach der Gesamtdauer der AU.

## 2.7 Datenanalyse und statistische Auswertung

Die am Patientenbett und anschließend im Krankenhausinformationssystem erhobenen Daten wurden anonymisiert in einer Online-Datenbank (Open Clinica) gesammelt und zur Auswertung in die Statistik-Software IBM SPSS Statistics (Version 24) für Windows übertragen. Für die grafische Darstellung der Daten kam Microsoft Excel 2016 zur Anwendung. Für die Auswahl der statistischen Testverfahren wurde die methodische Beratung des Instituts für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie der Universität Tübingen in Anspruch genommen.

Die Kontrolle stetiger Variablen auf Normalverteilung erfolgte in der Zusammenschau der grafischen Darstellung der Daten, der Bestimmung von Schiefe und Kurtosis sowie der Signifikanzprüfung mittels Shapiro-Wilk-Test.

Verbundene Stichproben wurden bei Normalverteilung stetiger Variablen mittels eines gepaarten t-Tests auf signifikante Unterschiede überprüft. Bei Verteilungsfreiheit oder ordinalem Messniveau wurde der Wilcoxon-Vorzeichenrangtest sowie im Fall der überwiegend nominalskalierten Variablen der Bowker-Test verwendet. Signifikante Unterschiede in binär codierten Variablen wurden mit Hilfe des McNemar-Tests untersucht.

Bei Betrachtung unverbundener Stichproben kamen zur Prüfung auf signifikante Unterschiede nachfolgende Tests zum Einsatz: Lag bei stetigen Variablen Normalverteilung vor, wurden die Mittelwerte mittels t-Test für unabhängige Stichproben oder einfaktorieller Varianzanalyse auf signifikante Unterschiede hin untersucht. Bei verteilungsfreien oder ordinalskalierten Daten erfolgte die Signifikanzprüfung mittels Mann-Whitney-U-Test oder Kruskal-Wallis-Test. Um signifikante Unterschiede bei nominalen Variablen zu prüfen, wurde der Chi-Quadrat-Test oder der exakte Test nach Fisher benutzt.

Bei der querschnittlichen Auswertung basieren die durchgeführten Tests auf unterschiedlichen Fallzahlen entsprechend der Teilnahmequoten des jeweiligen Follow Ups. Die Fallzahl für die Längsschnittanalyse ergibt sich aus der Anzahl

an Studienteilnehmern, für die ein vollständiges Follow Up vorlag. Es gab verschiedene Gründe für eine zusätzliche Abweichung zwischen den untersuchten Parametern:

- Die Follow Up-Gespräche wurden von Patientenseite bei unterschiedlichem Befragungsfortschritt abgebrochen.
- Der Patient wurde nicht erfolgreich kontaktiert, aber es konnten trotzdem einzelne Informationen aus dem KIS abgerufen werden.
- Der Patient wurde erfolgreich kontaktiert, aber konnte oder wollte zu einzelnen Fragen keine Antwort geben.

Zur Überprüfung von Zusammenhängen zwischen ordinalskalierten Variablen wurde die Spearmans Korrelationsanalyse angewendet. Für alle durchgeführten Tests wurde das Signifikanzniveau auf  $p \leq 0,05$  festgelegt.

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Fallzahlen und Follow Up-Raten

An der BGU wurden im Zeitraum von Juni 2014 bis März 2017 insgesamt 828 Trauma-Patienten im Rahmen ihres Klinikaufenthalts für die Studie rekrutiert. Nach acht Wochen konnten aus diesem Kollektiv 66,4 % (n = 550) telefonisch für das erste Follow Up kontaktiert werden. 75 Teilnehmer erklärten sich im Gespräch nicht bereit, an der Studie weiter teilzunehmen, sodass sich eine Follow Up – Rate von 57,4 % (n = 475) ergab. Sechs Monate nach der initialen Befragung konnten 43,0 % (n = 356) des ursprünglichen Studienkollektivs telefonisch für das zweite Follow Up erreicht werden. 68 erfolgreich kontaktierte Patienten lehnten die erneute Nachbefragung ab, sodass sich 288 der initial 828 akquirierten Studienteilnehmer für das abschließende Follow Up bereitklärten. Dies bedeutete nach sechs Monaten eine Follow Up – Rate von 34,8 %. Aus dem Kollektiv, welches das Follow Up nach acht Wochen durchlaufen hatte, nahmen 230 Patienten auch am 6 Monats-Follow Up teil. Damit wurde für 27,8 % der in die Studie eingeschlossenen Patienten eine vollständige Nachverfolgung erzielt. Diese Stichprobe wurde für die längsschnittliche Darstellung herangezogen.

Während der Schwerpunkt dieser Arbeit in der Auswertung der Follow Up-Daten liegt, wurde der Zeitpunkt des stationären Aufenthalts von J. Braunsberger behandelt.<sup>56</sup> In dieser Arbeit werden zur Auswertung des zeitlichen Verlaufs Ergebnisse bezüglich des stationären Aufenthalts erneut dargestellt. In dieser Längsschnittanalyse kann die Auswertung des ersten Befragungszeitpunkts von der vorangegangenen Arbeit abweichen. Diese Unterschiede ergeben sich aus dem unterschiedlichen Zeitraum der Patientenakquise und der geringeren Follow Up-Fallzahl.

Abbildung 3 veranschaulicht den zeitlichen Ablauf der Studie mit den Fallzahlen und Follow Up-Raten zu den jeweiligen Befragungszeitpunkten. Für das 8 Wochen-Follow Up war die Fallzahl von n = 475 bzw. für das 6 Monats-Follow Up die Fallzahl von n = 288 die Grundlage der nachfolgenden statistischen



Auswertung. Durch die unterschiedlichen Fallzahlen der Follow Ups ergeben sich beim Vergleich der Befragungszeitpunkte Verzerrungen. Dem wurde durch eine längsschnittliche Darstellung im Anschluss an die Querschnittsanalyse Rechnung getragen.

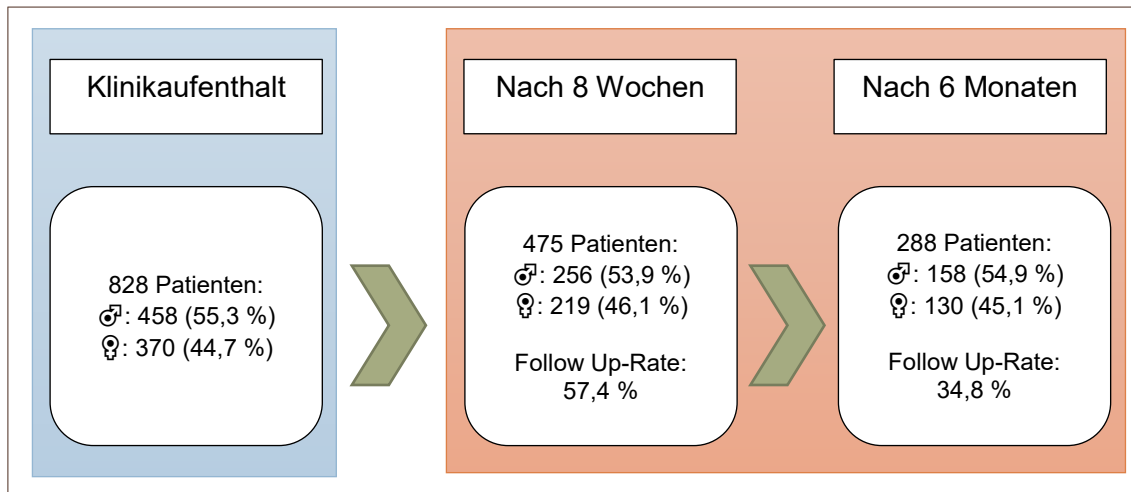


Abbildung 3: Zeitlicher Ablauf der Studie mit Fallzahlen und Follow Up-Raten  
Die Fallzahlen beruhen auf der Patientenakquise von 06/2014 – 03/2017.

### 3.2 Studienkollektiv

Zur Charakterisierung des Studienkollektivs wurden Parameter herangezogen, die zum Zeitpunkt des Klinikaufenthalts erhoben wurden und potentielle Risikofaktoren für das Auftreten von Mangelernährung im Follow Up nach acht Wochen und nach sechs Monaten darstellen können. Eine Ausnahme bildet die Mobilität, die für alle Befragungszeitpunkte getrennt ermittelt wurde.

230 der initial 828 akquirierten Patienten (27,8 %) nahmen im Anschluss an ihren Klinikaufenthalt sowohl am Follow Up nach acht Wochen als auch nach sechs Monaten teil und erhielten damit eine vollständige Nachverfolgung. Wie bereits erwähnt waren für diese Stichprobe mögliche statistische Verzerrungen für eine vergleichende Darstellung über den Befragungszeitraum von sechs Monaten minimiert. Da sich das Längsschnitt-Kollektiv in den behandelten Parametern vom Querschnitt zu den jeweiligen Befragungszeitpunkten unterschied, erfolgte eine separate Darstellung. Durch Fettschreibweise wird einmalig zu Beginn eines

Absatzes darauf aufmerksam gemacht, dass die nachfolgenden Ergebnisse das Längsschnittkollektiv betreffen.

### 3.2.1 Allgemeine Parameter

Im 8 Wochen-Follow Up waren 53,9 % männlich ( $n = 256$ ) und entsprechend 46,1 % weiblich ( $n = 219$ ). Nach sechs Monaten nahmen 158 männliche (54,9 %) und 130 weibliche (45,1 %) Patienten am Follow Up teil. Der Unterschied war für beide Befragungszeitpunkt nicht statistisch signifikant (Abbildung 4).

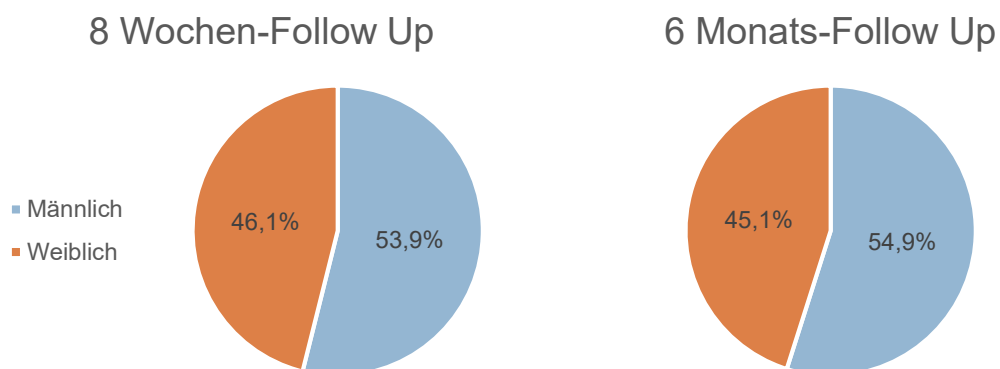


Abbildung 4: Relative Häufigkeiten [%] des Geschlechts im Studienkollektiv für das Follow Up. Nach acht Wochen:  $n = 288$ ; nach sechs Monaten:  $n = 475$ .

Das Durchschnittsalter der Studienteilnehmer, die am 8 Wochen-Follow Up teilnahmen, lag bei  $54,6 \pm 17,0$  Jahren. Es zeigte sich ein signifikanter Altersunterschied zwischen den Männern mit  $50,6 \pm 16,4$  und den Frauen mit  $59,2 \pm 16,6$  Jahren ( $p < 0,001$ ). Im 6 Monats-Follow Up waren die Probanden durchschnittlich  $54,9 \pm 17,8$  Jahre alt. Der Altersunterschied zwischen den Männern mit  $50,7 \pm 17,2$  Jahren und den Frauen mit  $59,9 \pm 17,2$  Jahren war auch zu diesem Zeitpunkt signifikant ( $p < 0,001$ ) (Abbildung 5).

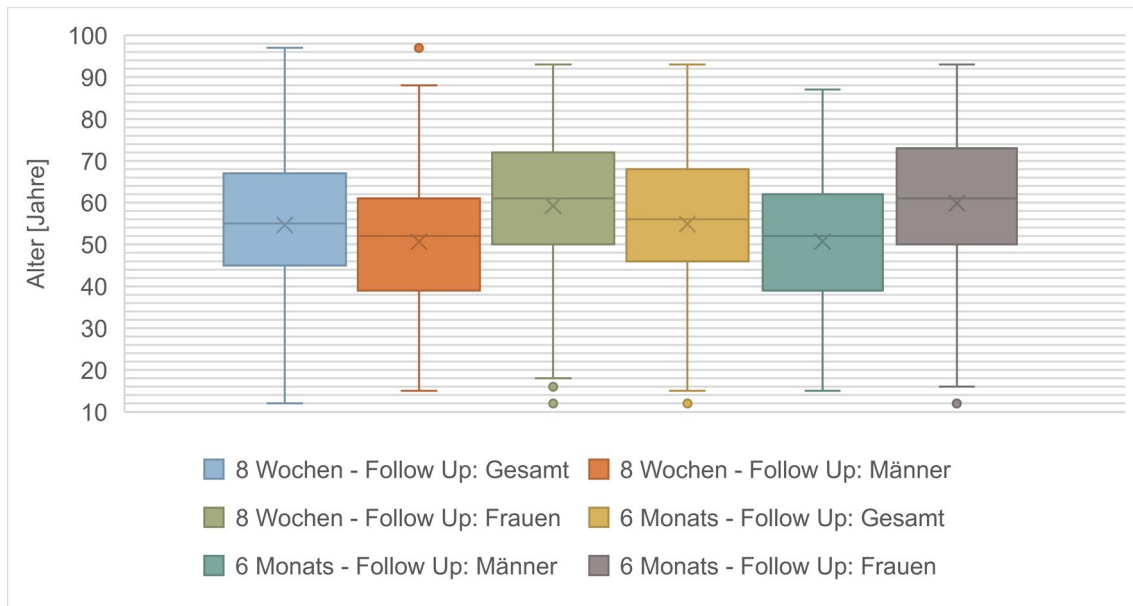


Abbildung 5: Alter des Kollektivs [Jahre] nach Geschlecht und insgesamt für das Follow Up. Nach acht Wochen:  $n = 288$ ; nach sechs Monaten:  $n = 475$ .

Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Studienteilnehmer auf vier Altersklassen, wonach die Patienten der Alterstraumatologie ( $\geq 65$  Jahre) mit 29,1 % ( $n = 138$ ) in der ersten Nachbefragung und mit 28,8 % ( $n = 83$ ) in der zweiten Nachbefragung die größte Gruppe innerhalb des Kollektivs bildeten. Die kleinste Gruppe in der ersten Nachbefragung bestand aus den 55–64-Jährigen mit 109 Patienten (22,9 %). In der zweiten Nachbefragung waren die 45–54-Jährigen mit 22,6 % ( $n = 65$ ) am geringsten vertreten. Im 8 Wochen-Follow Up waren bei den  $< 45$ -Jährigen die Männer mit 70,2 % ( $n = 80$ ) signifikant häufiger vertreten als die Frauen ( $n = 34$ ) ( $p < 0,001$ ), während der Anteil an weiblichen Studienteilnehmern in der Gruppe der  $\geq 65$ -Jährigen mit 65,2 % ( $n = 65$ ) ebenfalls signifikant war ( $\chi^2$ :  $n = 35$ ) ( $p < 0,001$ ). Nach sechs Monaten zeigte sich das Geschlechterverhältnis analog zum vorangegangenen Befragungszeitpunkt. Die männlichen Patienten waren in der jüngsten Altersklasse 70,1 % ( $n = 47$ ) erneut signifikant häufiger vertreten als die Frauen ( $n = 20$ ) ( $p = 0,001$ ), während die Patientinnen in der Gruppe der  $\geq 65$ -Jährigen mit 63,9 % ( $n = 53$ ) wieder signifikant häufiger vertreten waren ( $\chi^2$ :  $n = 30$ ) ( $p = 0,015$ ).

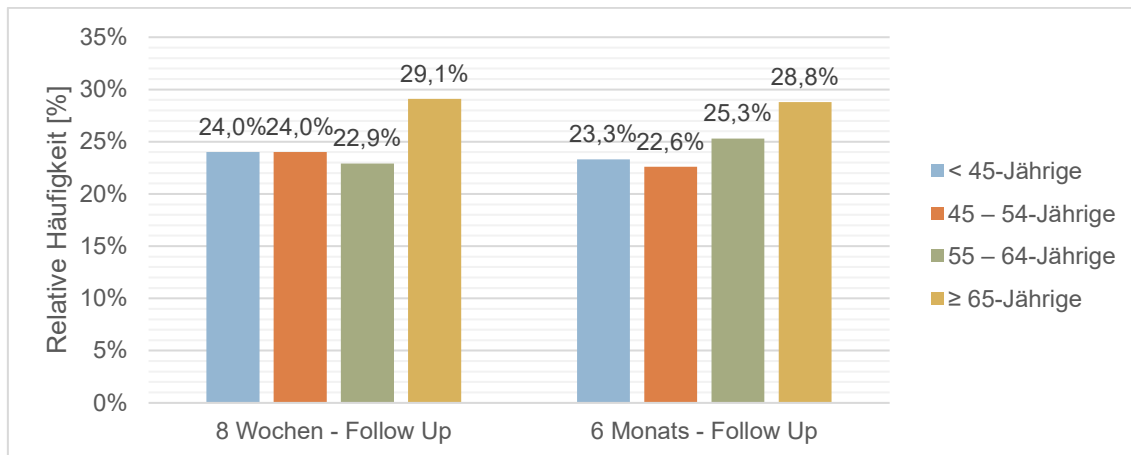


Abbildung 6: Relative Häufigkeiten [%] der Altersklassen des Studienkollektivs für das Follow Up.  
Nach acht Wochen:  $n = 461$ ; nach sechs Monaten:  $n = 293$ .

Im **Längsschnitt-Kollektiv** befanden sich 126 männliche (54,8 %) und 104 weibliche (45,2 %) Patienten. Die ungleichmäßige Verteilung war nicht statistisch signifikant. Das Durchschnittsalter lag bei  $55,1 \pm 17,5$  Jahren. Wie Abbildung 7 veranschaulicht, waren die Männer dieses Kollektivs mit  $51,4 \pm 17,2$  Jahren signifikant jünger als die Frauen mit  $59,5 \pm 17,0$  Jahren ( $p < 0,001$ ). Bei Betrachtung der Altersklassen war der Anteil alterstraumatologischer Patienten mit 30,0 % ( $n = 69$ ) am größten (Abbildung 8). Mit 22,6 % ( $n = 52$ ) bildeten die 45–54-Jährigen die kleinste Altersklasse. Bezüglich des Geschlechts bestand nur für die < 45-Jährigen, von denen 70 % ( $n = 37$ ) männlich waren, ein signifikanter Unterschied ( $p = 0,005$ ).

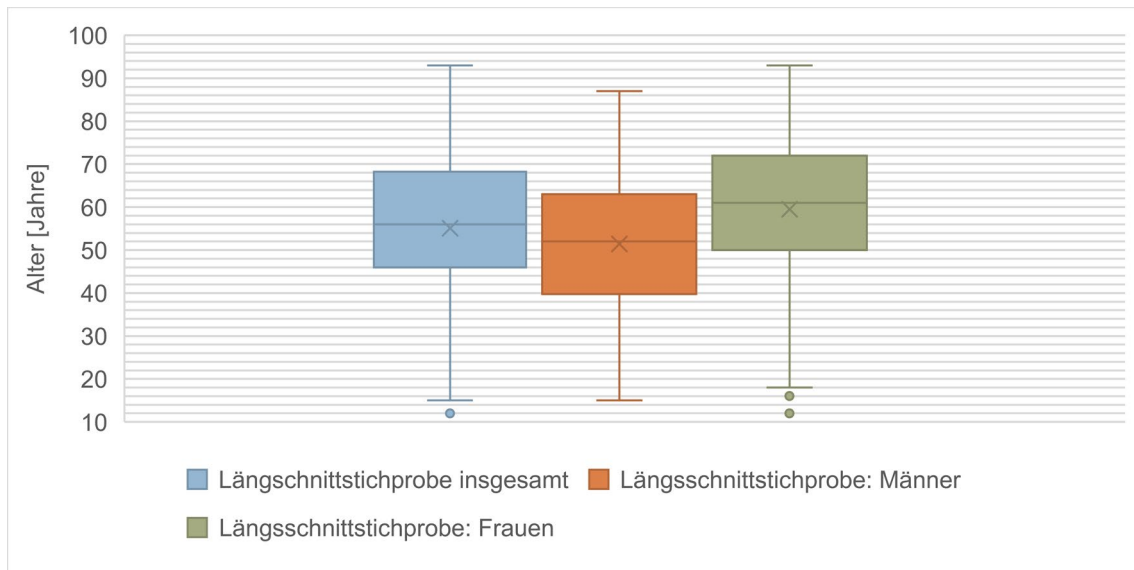


Abbildung 7: Alter des Längsschnittkollektivs [Jahre] nach Geschlecht und insgesamt (n = 230)

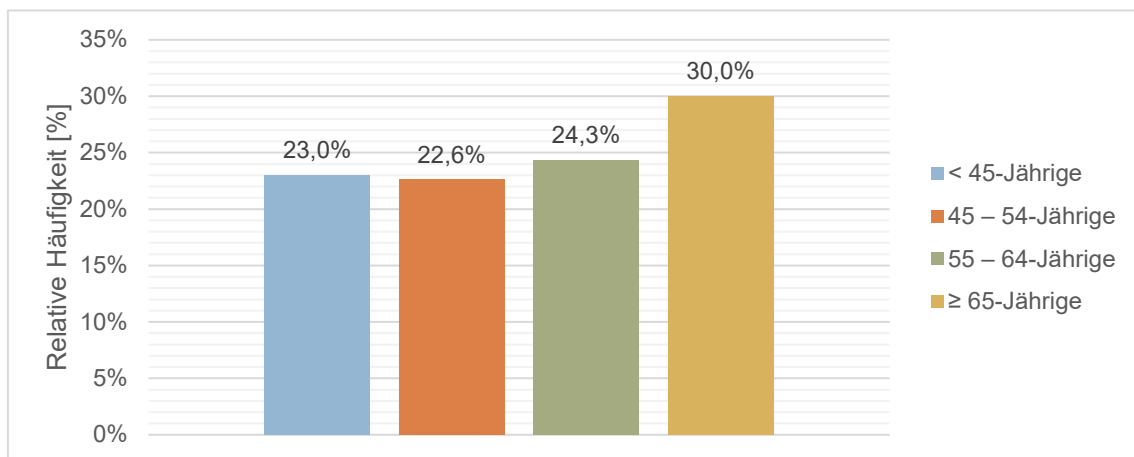


Abbildung 8: Relative Häufigkeiten [%] der Altersklassen des Längsschnittkollektivs (n = 230).

Abbildung 9 gibt einen detaillierten Einblick in die Mobilität aller Studienteilnehmer zum jeweiligen Befragungszeitpunkt. Im 8 Wochen-Follow Up (n = 461) betrug der Anteil gehfähiger Patienten 65,7 % (n = 303). Demgegenüber waren 34,3 % (n = 158) auf Gehstützen, Rollator oder Rollstuhl angewiesen und hatten damit eine eingeschränkte Mobilität. Im 6 Monats-Follow Up (n = 293) gaben 246 Patienten an, ohne Hilfsmittel gehfähig zu sein (84,0 %). Zu diesem Zeitpunkt waren 47 Patienten (16,0 %) nur eingeschränkt mobil.

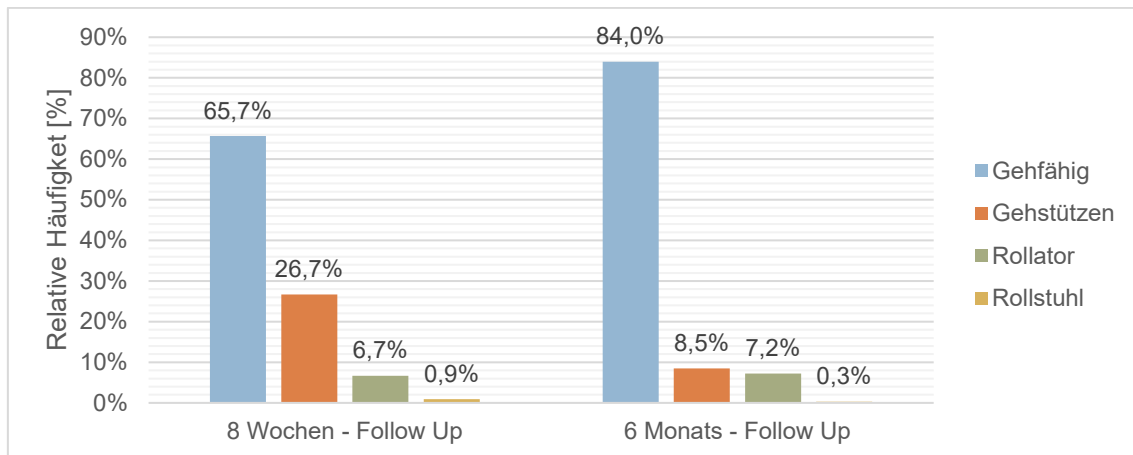


Abbildung 9: Relative Häufigkeiten [%] der Mobilität des Studienkollektivs für das Follow Up. Nach acht Wochen:  $n = 461$ ; nach sechs Monaten:  $n = 293$ .

Abbildung 10 veranschaulicht den signifikanten Unterschied in der Mobilität der Patienten zu den drei Befragungszeitpunkten für das **Längsschnittkollektiv** ( $p < 0,001$ ). Der Anteil gehfähiger Patienten war im 8 Wochen-Follow Up mit 63,4 % ( $n = 144$ ) am geringsten. 86 Patienten waren aufgrund von Gehstützen (28,6 %), Rollator (6,6 %) oder Rollstuhl (1,3 %) nur eingeschränkt mobil. Während unmittelbar vor stationärem Aufenthalt 10,9 % ( $n = 25$ ) der Patienten von Gehstützen, Rollator oder Rollstuhl abhängig waren, um mobil zu sein, stieg der Anteil im Verlauf von acht Wochen signifikant auf 36,6 % ( $n = 83$ ) an ( $p < 0,001$ ). Es gaben 26,5 % ( $n = 61$ ) der Patienten an, nach acht Wochen wieder eine vergleichbare Mobilität wie vor ihrem Klinikaufenthalt erreicht zu haben. Im abschließenden Follow Up nach sechs Monaten sank der Anteil eingeschränkt mobiler Patienten im Vergleich zum ersten Follow Up wieder signifikant auf 15,7 % ( $n = 36$ ) ( $p < 0,001$ ). Die Patienten waren aber im Vergleich zum Zeitpunkt vor Klinikaufenthalt weiterhin signifikant häufiger auf Hilfsmittel angewiesen ( $p = 0,05$ ) (Abbildung 11). Nach sechs Monaten gaben 56,1 % ( $n = 129$ ) der Patienten an, nicht wieder die Mobilität wie vor dem stationären Aufenthalt erreicht zu haben, wobei sie trotzdem der gleichen Kategorie wie zuvor angehören konnten.

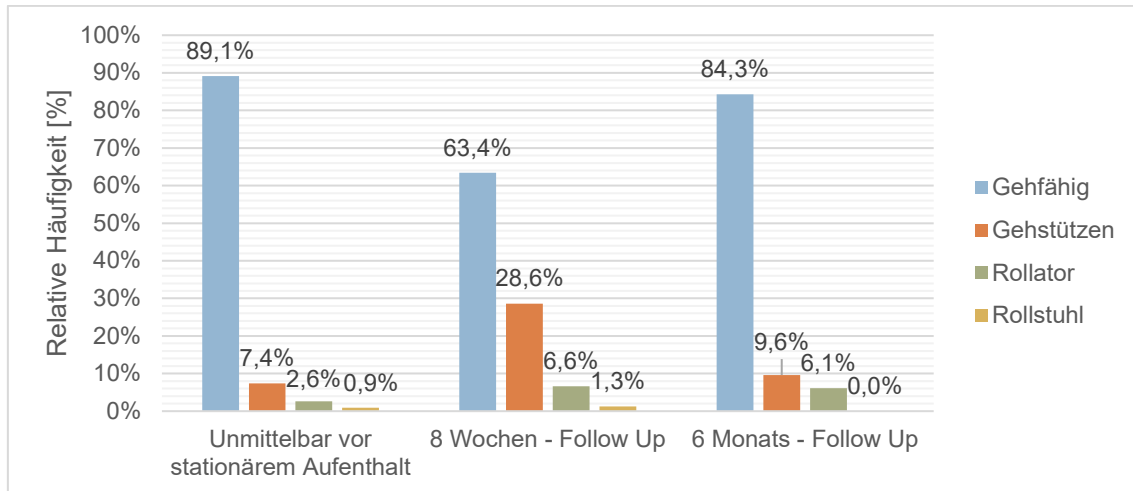


Abbildung 10: Relative Häufigkeiten [%] der Mobilität des Längsschnittkollektivs zu den drei Befragungszeitpunkten (n = 230).

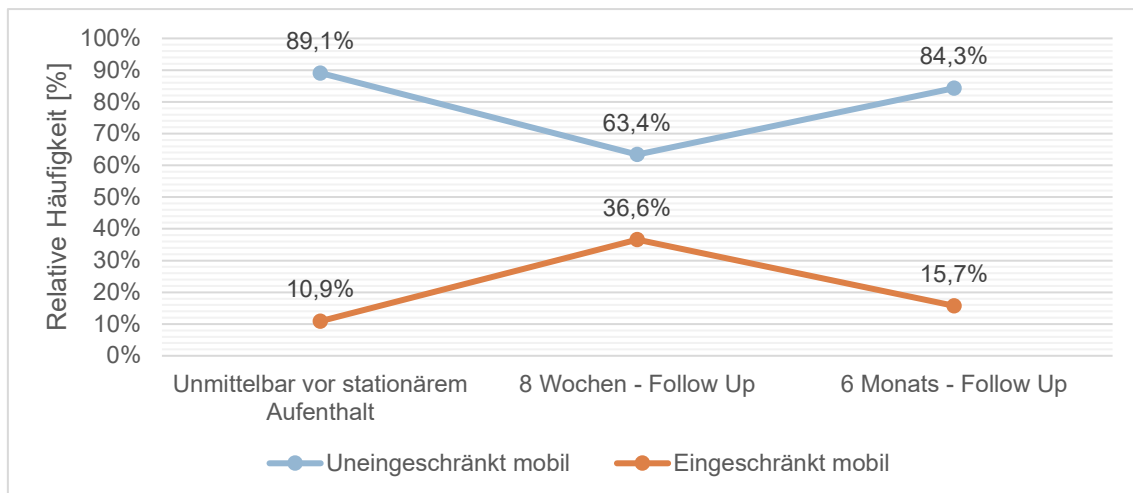


Abbildung 11: Relative Häufigkeiten [%] der Mobilität des Längsschnittkollektivs im zeitlichen Verlauf über die drei Befragungszeitpunkte (n = 230).

„Eingeschränkt mobil“ = auf Gehstützen, Rollator oder Rollstuhl angewiesen; „Uneingeschränkt mobil“ = ohne Hilfsmittel gehfähig.

### 3.2.2 Gesundheitliche Aspekte

55 % (n = 258) der Patienten im 8 Wochen-Follow Up (n = 469) hatten bei Aufnahme in die Studie angegeben, regelmäßig mindestens ein Medikament einzunehmen. Bei 16 % (n = 75) handelte es sich dabei um eine Multimedikation von mindestens 5 verschiedenen Präparaten. Der Durchschnitt für Patienten mit Dauermedikation lag bei  $3,8 \pm 3,5$ . Im 6 Monats-Follow Up (n = 284) lag der Anteil der Patienten mit einer Dauermedikation bei 58,5 % (n = 166). Eine Multimedikation hatten 19,4 % (n = 55) der Studienteilnehmer (Abbildung 12). Im

Durchschnitt nahmen Patienten, die eine Dauermedikation angegeben hatten,  $4,0 \pm 3,1$  Präparate ein. 67,3 % (n = 319) der Patienten aus der ersten Nachbefragung (n = 474) hatten bei Aufnahme in die Studie angegeben, mindestens eine Nebendiagnose zu haben. Im Kollektiv nach sechs Monaten (n = 287) waren es 64,5 % (n = 185) der Patienten mit mindestens einer Nebendiagnose. Bei möglichen Mehrfachnennungen war sowohl im 8 Wochen-Follow Up mit 38,0 % als auch im 6 Monats-Follow Up mit 39,2 % eine kardiologische Nebendiagnose am häufigsten.

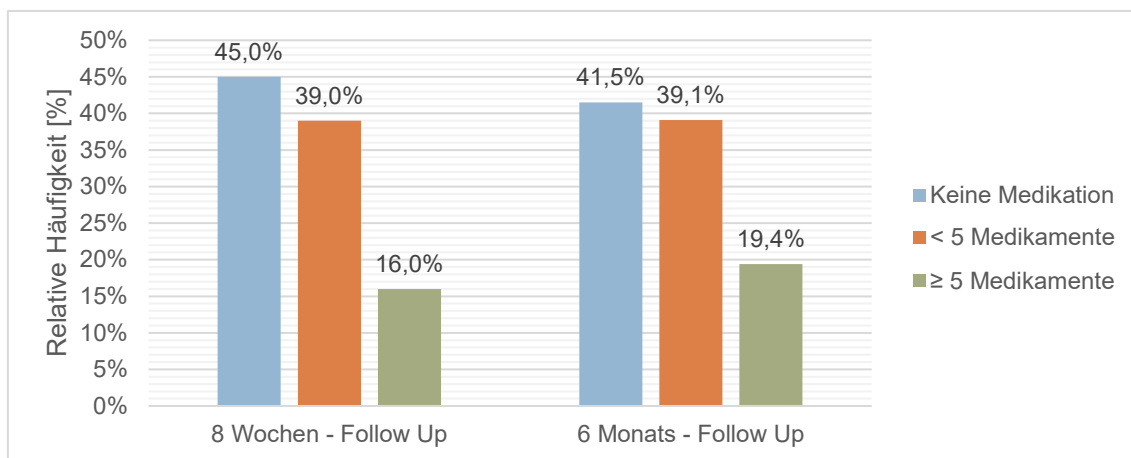


Abbildung 12: Relative Häufigkeiten [%] der Medikation des Studienkollektivs für das Follow Up. Nach acht Wochen: n = 469; nach sechs Monaten: n = 284.

Die Patienten der **Längsschnittanalyse** gaben zu 56,8 % an, regelmäßig mindestens ein Medikament einzunehmen (n = 129). 18,9 % hatten mindestens 5 Präparate in ihrer Dauermedikation (n = 43). Patienten mit Medikation nahmen durchschnittlich  $4,0 \pm 3,1$  Präparate ein (Abbildung 13). 63,0 % (n = 145) hatten mindestens eine Nebendiagnose angegeben, wovon bei möglicher Mehrfachnennung eine kardiologische Nebendiagnose mit 38,3 % gefolgt von Stoffwechselerkrankungen (23,9 %) und endokrinologischen Nebendiagnosen (21,7 %) am häufigsten war. Bei den Patienten mit Nebendiagnosen lag der Durchschnitt bei  $2,0 \pm 2,1$ . In absteigender Häufigkeit sind alle erfassten Nebendiagnosegruppen für das Längs- und Querschnittskollektiv in Tabelle 2 aufgelistet.



Tabelle 2: Relative Häufigkeiten [%] der Nebendiagnosen für das Follow Up nach acht Wochen (n = 474), nach sechs Monaten (n = 287) und für das Kollektiv der Längsschnittanalyse (n = 230).

Nebendiagnose	8 Wochen-Follow Up (n = 474)	6 Monats-Follow Up (n = 287)	Längsschnitt-Kollektiv (n = 230)
<b>Kardiologisch</b>	38,0 %	39,2 %	38,3 %
<b>Stoffwechsel</b>	23,0 %	21,2 %	23,9 %
<b>Endokrinologisch</b>	20,5 %	21,1 %	21,7 %
<b>Rheumatologisch</b>	12,9 %	11,8 %	13,5 %
<b>Psychiatrisch</b>	10,8 %	10,4 %	11,3 %
<b>Gastroenterologisch</b>	10,5 %	7,6 %	7,4 %
<b>Neoplastisch</b>	7,6 %	8,0 %	8,3 %
<b>Angiologisch</b>	7,0 %	5,2 %	5,2 %
<b>Pneumologisch</b>	5,7 %	5,6 %	5,2 %
<b>Nephrologisch</b>	5,5 %	2,8 %	3,5 %
<b>Hepatisch</b>	3,0 %	2,4 %	2,6 %
<b>Hämatologisch</b>	2,3 %	1,4 %	1,7 %
<b>Infektiologisch</b>	0,8 %	1,0 %	0,9 %
<b>Pankreas</b>	0,4 %	0,0 %	0,0 %
<b>Sonstige</b>	27,1 %	29,3 %	31,7 %

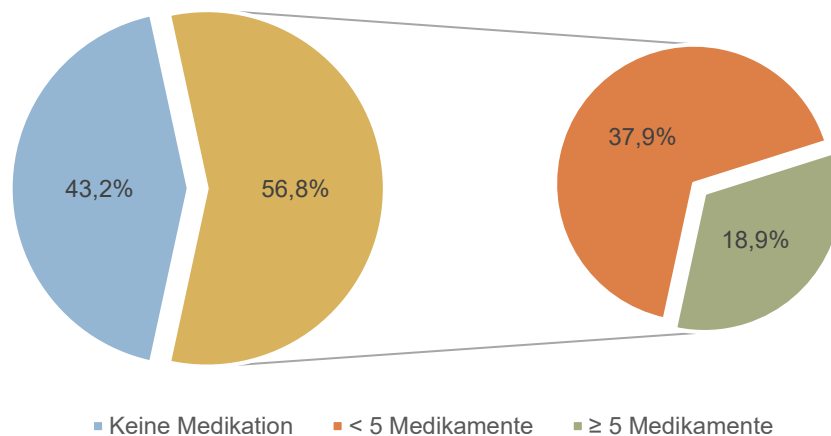


Abbildung 13: Relative Häufigkeiten [%] der Medikation des Längsschnittkollektivs (n = 227).

### 3.3 Nutrition Risk Screening 2002

Die querschnittliche Darstellung des Mangelernährungsrisikos zu den beiden Follow Up-Zeitpunkten und die Darstellung des Mangelernährungsrisikos im zeitlichen Verlauf anhand des Längsschnittkollektivs erfolgten aufgrund der potentiellen Verzerrung wiederum separat.

#### 3.3.1 Vorscreening

Im 8 Wochen-Follow Up beantworteten 45,2 % (n = 208) von 460 Patienten mindestens eine der Screening-Fragen positiv. Sie hatten damit ein positives Screeningergebnis. Am häufigsten wurde mit 36,3 % (n = 167) die Frage nach einem Gewichtsverlust positiv beantwortet. Patienten mit positivem Vorscreening hatten zu 29,8 % (n = 62) im Hauptscreening auch einen NRS  $\geq 3$ . 2,0 % der Patienten (n = 5) mit unauffälligem Vorscreening erhielten im anschließenden Hauptscreening trotzdem einen NRS  $\geq 3$ . Auch im Vorscreening des 6 Monats-Follow Ups wurde die Frage nach einem Gewichtsverlust mit 20,1 % (n = 59) am häufigsten bejaht. 32,8 % (n = 96) hatten insgesamt ein positives Screeningergebnis in der zweiten Nachbefragung (Abbildung 14). Bei diesen Patienten ergab sich zu 25,0 % (n = 24) auch ein Mangelernährungsrisiko (NRS  $\geq 3$ ) im Hauptscreening. Bei unauffälligem Vorscreening hatten 2,5 % (n = 5) im Anschluss ein Mangelernährungsrisiko.

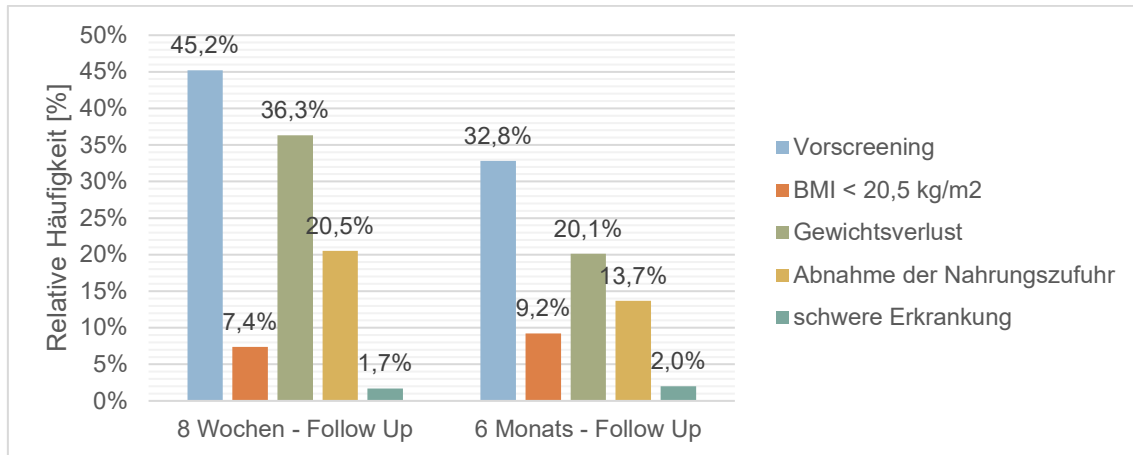


Abbildung 14: Ergebnisse des NRS-Vorscreenings für das Follow Up.  
Nach acht Wochen:  $n = 460$ ; nach sechs Monaten:  $n = 293$ .

In der **längsschnittlichen Betrachtung** (Abbildung 15) zeigte sich für das positive Vorscreening nach acht Wochen ein signifikanter Anstieg von 30,4 % auf 47,1 % ( $p < 0,001$ ). Ein signifikanter Unterschied bestand bei der Frage nach Gewichtsverlust und nach schwerer Erkrankung ( $p < 0,001$ ). Im 6 Monats-Follow Up sank die Häufigkeit eines positiven Vorscreenings im Vergleich zum 8 Wochen-Follow Up signifikant auf 32,6 % ab ( $p = 0,001$ ). Ebenfalls signifikant veränderten sich die Antworten zum Gewichtsverlust ( $p = 0,001$ ) sowie zur Abnahme der Nahrungszufuhr ( $p = 0,024$ ). Vergleicht man das 6 Monats-Follow Up mit dem Zeitpunkt des Klinikaufenthalts zeigte sich nur bei der Frage nach einer schweren Krankheit eine signifikante Veränderung von 7,8 % auf 2,2 % ( $p = 0,002$ ).

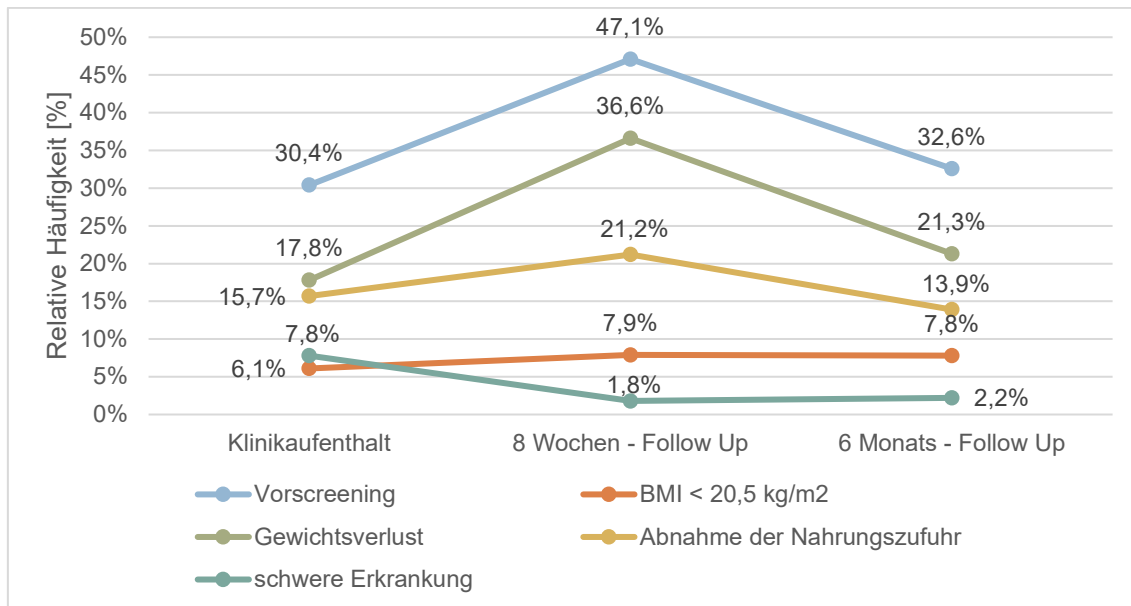


Abbildung 15: Ergebnisse des NRS-Vorscreenings für das Längsschnittkollektiv im zeitlichen Verlauf über die drei Befragungszeitpunkte (n = 230).

### 3.3.2 Hauptscreening: Querschnittsanalyse

Im Follow Up nach acht Wochen erhielten 14,7 % (n = 67) der 456 Patienten einen NRS-Score  $\geq 3$  und hatten damit ein Risiko für Mangelernährung. Die weiblichen Studienteilnehmer zeigten dabei mit 20,1 % (n = 42) ein signifikant höheres Mangelernährungsrisiko als die männlichen Studienteilnehmer mit 10,0 % (n = 25) ( $p = 0,002$ ). Nach sechs Monaten wiesen Frauen mit 13,5 % erneut signifikant häufiger einen NRS-Score  $\geq 3$  auf als Männer mit 6,9 % ( $p = 0,044$ ). Insgesamt hatten 10,1 % (n = 29) der Patienten zu diesem Zeitpunkt ein Mangelernährungsrisiko (Abbildung 16).

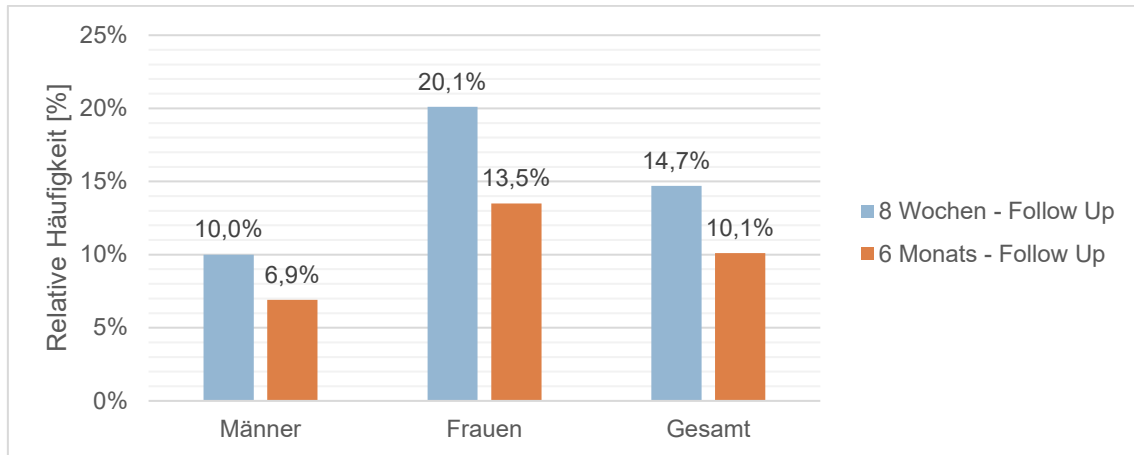


Abbildung 16: Relative Häufigkeiten [%] für ein Mangelernährungsrisiko ( $NRS \geq 3$ ) des Studienkollektivs nach Geschlecht und insgesamt für das Follow Up.

Nach acht Wochen:  $n = 456$ ; nach sechs Monaten:  $n = 288$ .

Wie in Abbildung 17 veranschaulicht, waren die Patienten mit einem Risiko für Mangelernährung zu beiden Befragungszeitpunkten signifikant älter als die Patienten ohne entsprechendes Risiko ( $p < 0,001$ ). Das Durchschnittsalter der Risikopatienten lag bei  $64,5 \pm 19,9$  Jahren im 8 Wochen-Follow Up und bei  $68,8 \pm 20,5$  Jahren im 6 Monats-Follow Up, während die Patienten ohne Mangelernährungsrisiko im Durchschnitt  $52,7 \pm 15,9$  Jahre bzw.  $53,7 \pm 16,8$  Jahre jung waren. In Abbildung 18 wird ersichtlich, dass Patienten  $\geq 60$  Jahre mit 26,4 % ( $n = 47$ ) im ersten und mit 19,2 % ( $n = 24$ ) im zweiten Follow Up signifikant häufiger ein Mangelernährungsrisiko hatten als jüngere Patienten mit 7,1 % ( $n = 20$ ) bzw. 3,0 % ( $n = 5$ ) ( $p < 0,001$ ).

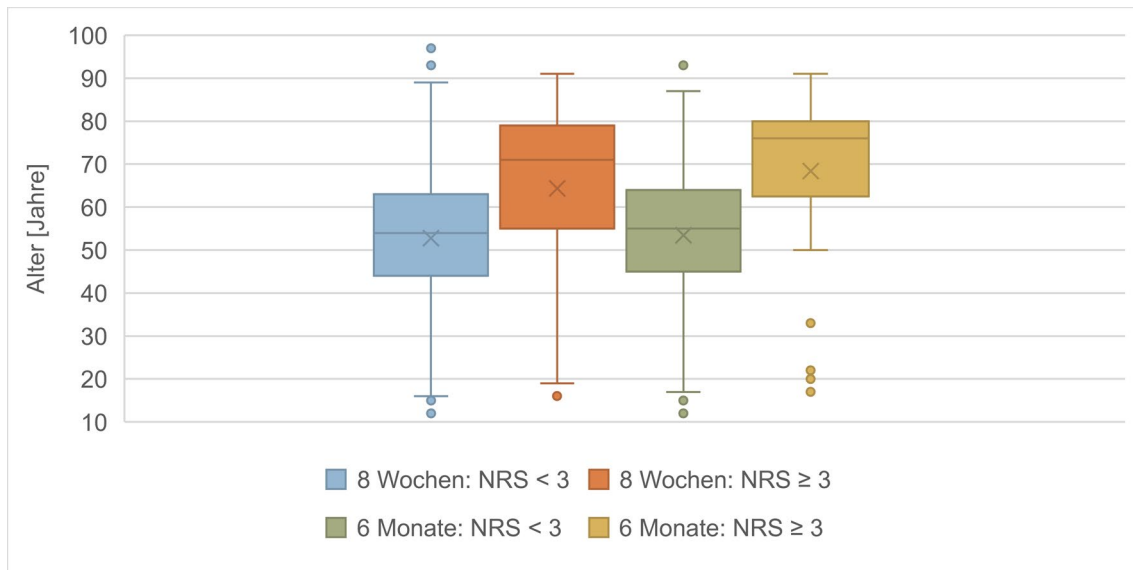


Abbildung 17: Alter der Patienten [Jahre] nach Mangelernährungsrisiko für das Follow Up Mangelernährungsrisiko in den beiden Gruppen des NRS (NRS < 3 oder ≥ 3).  
Nach acht Wochen: n = 456; nach sechs Monaten: n = 290; p < 0,001.

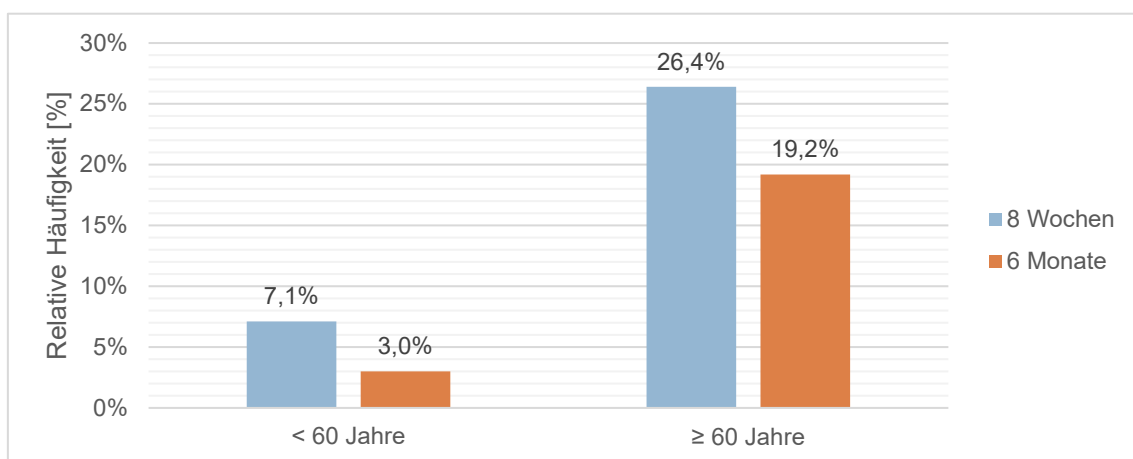


Abbildung 18: Relative Häufigkeiten [%] für ein Mangelernährungsrisiko (NRS ≥ 3) des Studienkollektivs nach dem Alter für das Follow Up.

Alter in den beiden Gruppen „< 60 Jahre“ und „≥ 60 Jahre“.

Nach acht Wochen: n = 460; nach sechs Monaten: n = 293; p < 0,001.

Von den Patienten, die ohne Hilfsmittel gehfähig waren, hatten 7,3 % (n = 22) im 8 Wochen-Follow Up und 4,5 % (n = 11) im 6 Monats-Follow Up ein Mangelernährungsrisiko. Bei Patienten mit eingeschränkter Mobilität (Mobil mittels Gehstützen, Rollator oder Rollstuhl) ergaben sich in den Follow Ups mit 28,5 % (n = 45) und 38,3 % (n = 18) signifikant höhere Risiken für Mangelernährung (p < 0,001) (Abbildung 19).

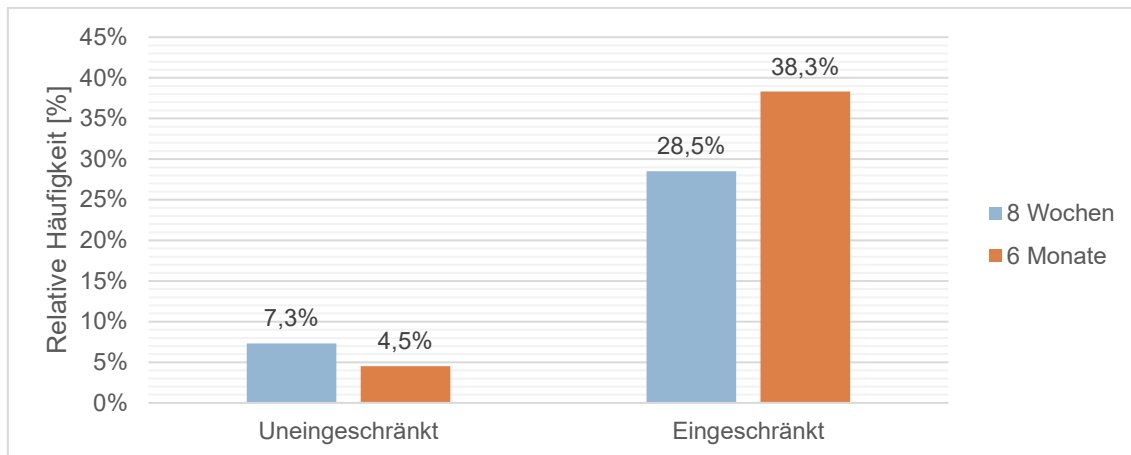


Abbildung 19: Relative Häufigkeiten [%] für ein Mangelernährungsrisiko ( $NRS \geq 3$ ) des Studienkollektivs nach der Mobilität für das Follow Up.

„Eingeschränkt mobil“ = auf Gehstützen, Rollator oder Rollstuhl angewiesen; „Uneingeschränkt mobil“ = ohne Hilfsmittel gehfähig. Nach acht Wochen:  $n = 460$ ; nach sechs Monaten:  $n = 293$ ;  $p < 0,001$ .

Zu beiden Befragungszeitpunkten unterschied sich die Häufigkeit eines Mangelernährungsrisikos signifikant bei Betrachtung nach der täglichen Medikation ( $p < 0,001$ ). 6,9 % ( $n = 14$ ) bzw. 3,3 % ( $n = 4$ ) der Patienten ohne Medikation hatten einen  $NRS \geq 3$ . Das Mangelernährungsrisiko stieg mit der Menge der einzunehmenden Medikamente für Patienten  $\geq 5$  Präparate auf 40,3 % ( $n = 29$ ) im 8 Wochen-Follow Up bzw. 25,5 % ( $n = 14$ ) im 6 Monats-Follow Up (Abbildung 20).

Analog stellte sich das Mangelernährungsrisiko nach der Anzahl an bekannten Nebendiagnosen in Abbildung 21 dar. Während nach acht Wochen 6,9 % ( $n = 9$ ) der Patienten und nach sechs Monaten 1,1 % ( $n = 1$ ) der Patienten ohne Vorerkrankung einen  $NRS \geq 3$  erhielten, hatten in der Gruppe mit  $\geq 5$  Nebendiagnosen 33,3 % ( $n = 17$ ) bzw. 25,0 % ( $n = 9$ ) ein Mangelernährungsrisiko. Dieser Unterschied war statistisch signifikant ( $p < 0,001$ ).

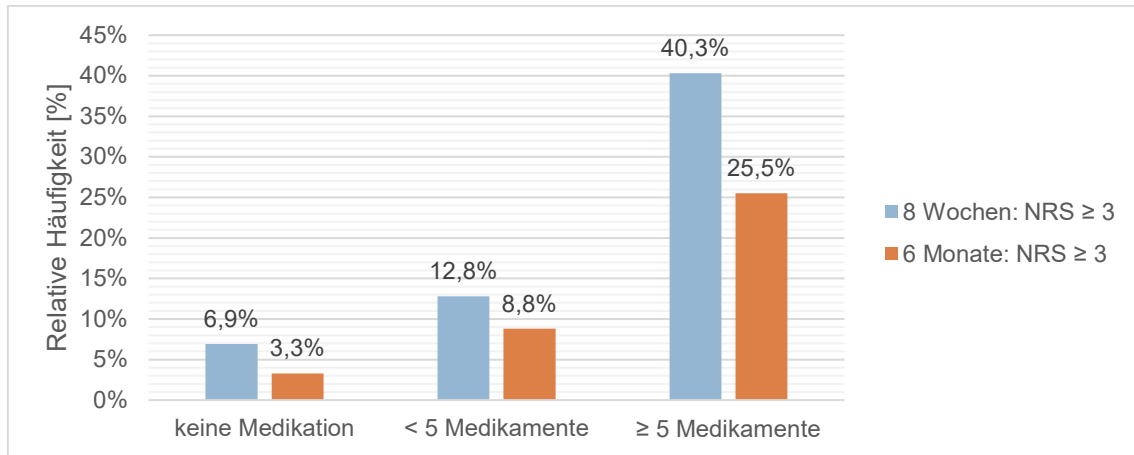


Abbildung 20: Relative Häufigkeiten [%] für ein Mangelernährungsrisiko (NRS ≥ 3) des Studienkollektivs nach der Medikation für das Follow Up.

Nach acht Wochen:  $n = 455$ ; nach sechs Monaten:  $n = 289$ ;  $p < 0,001$ .

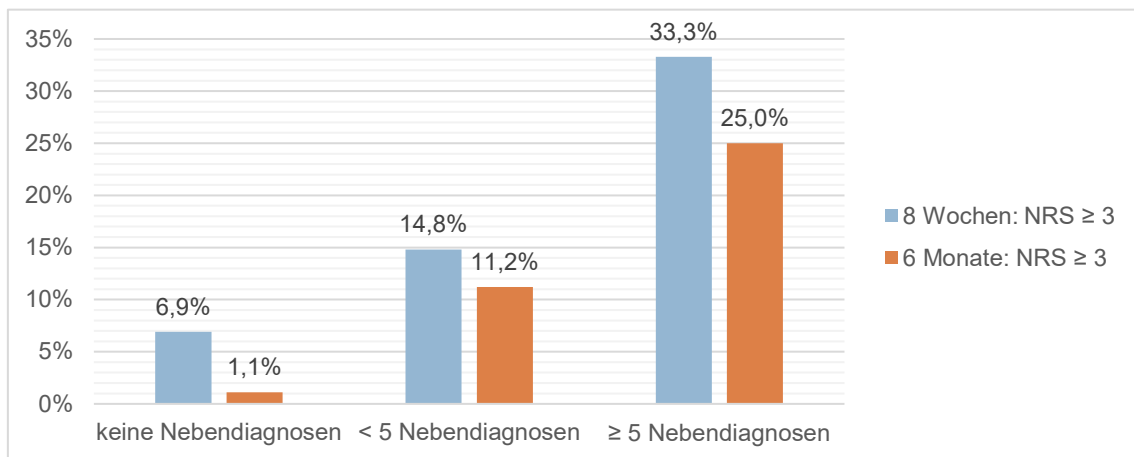


Abbildung 21: Relative Häufigkeiten [%] für ein Mangelernährungsrisiko (NRS ≥ 3) des Studienkollektivs nach der Anzahl an Nebendiagnosen für das Follow Up.

Nach acht Wochen:  $n = 458$ ; nach sechs Monaten:  $n = 293$ ;  $p < 0,001$ .

### 3.3.3 Hauptscreening: Längsschnittanalyse

Nach obiger querschnittlicher Darstellung eines Mangelernährungsrisikos für die beiden Zeitpunkte des Follow Ups wurde für das Längsschnittkollektiv das Mangelernährungsrisiko im zeitlichen Verlauf untersucht (Abbildung 22). Das Mangelernährungsrisiko stieg nach acht Wochen von initial 15,4 % ( $n = 35$ ) auf 17,2 % ( $n = 39$ ) an. Während Männer im ersten Follow Up seltener einen NRS ≥ 3 erhielten als während des Klinikaufenthalts, nahm das Mangelernährungsrisiko für Frauen von 16,7 % ( $n = 17$ ) beim Klinikaufenthalt auf 22,5 % ( $n = 23$ ) acht Wochen später zu. Die genannten Veränderungen waren jedoch nicht statistisch



signifikant ( $p = 0,105$ ;  $\text{♀}$ :  $p = 0,071$ ;  $\text{♂}$ :  $p = 0,160$ ). Vom 8 Wochen- bis zum 6 Monats-Follow Up sank das allgemeine Mangelernährungsrisiko von 17,2 % auf 7,7 % ( $n = 18$ ) signifikant ab ( $p < 0,001$ ). Auch nach Geschlecht getrennt reduzierte sich das Risiko jeweils signifikant für Männer auf 6,4 % ( $n = 8$ ;  $p = 0,028$ ) und für Frauen auf 9,8 % ( $n = 10$ ;  $p < 0,001$ ).

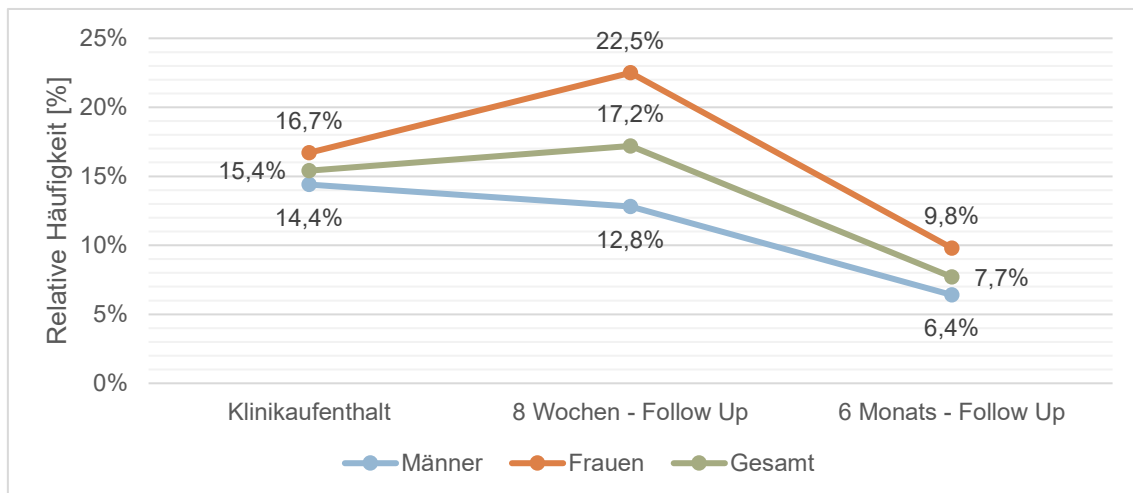


Abbildung 22: Ergebnisse des NRS-Hauptscreenings für das Längsschnittkollektiv im zeitlichen Verlauf über die drei Befragungszeitpunkte ( $n = 230$ ).

Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko im stationären Aufenthalt erhielten nach acht Wochen signifikant häufiger erneut einen  $\text{NRS} \geq 3$  als Patienten ohne Risiko ( $p < 0,001$ ). Von den Patienten mit einem initialen  $\text{NRS} \geq 3$  wurden acht Wochen später 51,4 % ( $n = 18$ ) gemäß NRS wieder als Risikopatienten eingestuft. War der NRS der Patienten zu Beginn  $< 3$ , hatten nach acht Wochen nur 10,9 % ( $n = 21$ ) ein Mangelernährungsrisiko (Abbildung 23). Bei Betrachtung des 6 Monats-Follow Up zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Unterschied (Abbildung 24) ( $p < 0,001$ ). Patienten, die zu Beginn der Studie einen  $\text{NRS} \geq 3$  erzielten, waren nach sechs Monaten mit 31,4 % ( $n = 11$ ) erneut häufiger von Mangelernährung betroffen als die Patienten, die im Klinikaufenthalt gemäß NRS kein Risiko hatten (3,6 %;  $n = 7$ ).

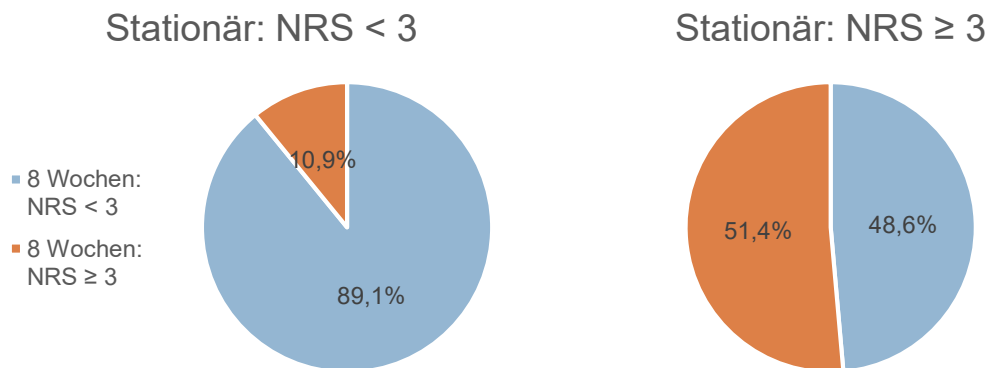


Abbildung 23: Relative Häufigkeiten [%] für die Ergebnisse des NRS - Hauptscreenings nach acht Wochen in Abhängigkeit vom stationären Ergebnis im Längsschnittkollektiv (n = 227).

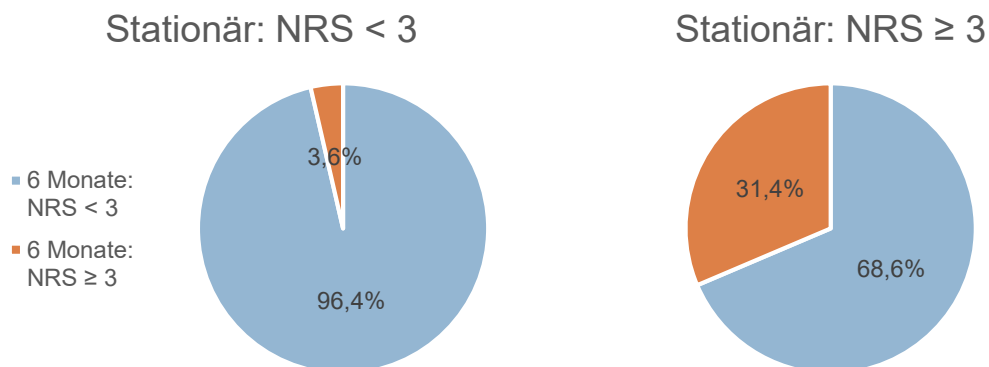


Abbildung 24: Relative Häufigkeiten [%] für die Ergebnisse des NRS - Hauptscreenings nach sechs Monaten in Abhängigkeit vom stationären Ergebnis im Längsschnittkollektiv (n = 227).

Abbildung 25 veranschaulicht die Anzahl an Patienten mit einem Risiko für Mangelernährung zu den drei Befragungszeitpunkten. 50 Patienten (22,0 %) hatten mindestens zu einem Zeitpunkt der Studie einen NRS ≥ 3. Es gab 10 Patienten (4,4 %), die zu allen Befragungszeitpunkten durchgehend als Risikopatienten identifiziert wurden.

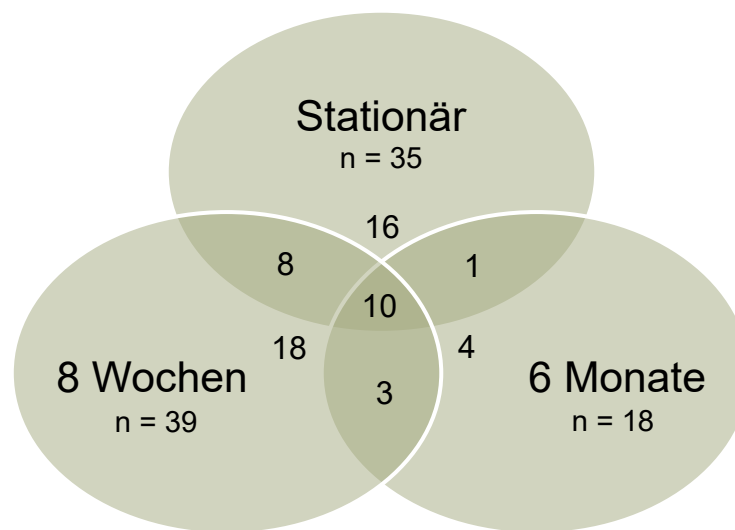


Abbildung 25: Absolute Häufigkeiten für ein Mangelernährungsrisiko (NRS  $\geq 3$ ) des Längsschnittkollektivs zu den drei Befragungszeitpunkten (n = 227).

Die Zahlen in den Kreisen sowie den Überlappungen der Flächen entsprechen der Anzahl an Patienten mit NRS  $\geq 3$  für die jeweiligen Zeitpunkte. Lesebeispiel.: Acht Patienten hatten stationär und nach acht Wochen ein Mangelernährungsrisiko, nicht aber nach sechs Monaten. Zehn Patienten hatten zu allen drei Befragungszeitpunkten ein Mangelernährungsrisiko.

### 3.4 Body-Mass-Index

Querschnittlich ergab sich aus der ersten Nachbefragung (n = 453) ein durchschnittlicher BMI der Stichprobe von  $27,0 \pm 5,5 \text{ kg/m}^2$ . Die Männer hatten mit  $27,6 \pm 5,2 \text{ kg/m}^2$  einen signifikant höheren BMI als die Frauen mit  $26,4 \pm 5,7 \text{ kg/m}^2$  ( $p = 0,022$ ). Mit 61,4 % hatte die Mehrheit der Studienteilnehmer (n = 278) einen BMI, der laut WHO-Definition nicht dem Normalgewicht entspricht. Während 2,0 % einen niedrigeren BMI hatten (n = 9), also laut Klassifikation untergewichtig waren, ergab der BMI bei 59,4 % des Kollektivs (n = 269) ein Ergebnis  $> 25 \text{ kg/m}^2$  und somit Übergewicht oder Adipositas. 25,4 % der Patienten (n = 115) hatten einen BMI  $> 30 \text{ kg/m}^2$  und waren damit von Adipositas betroffen (Abbildung 26).

Im 6 Monats-Follow Up (n = 287) lag der durchschnittliche BMI bei  $27,0 \pm 5,5 \text{ kg/m}^2$ . Geschlechtsspezifisch ergab sich für die männlichen Patienten erneut ein signifikant höherer BMI von  $27,7 \pm 5,2 \text{ kg/m}^2$  als für die weiblichen Patienten mit  $26,1 \pm 5,7 \text{ kg/m}^2$ . Von den 181 Patienten (62,7 %), die kein Normalgewicht

hatten, waren 1,4 % (n = 4) untergewichtig, 38,3 % (n = 110) übergewichtig und 23,0 % (n = 66) adipös.

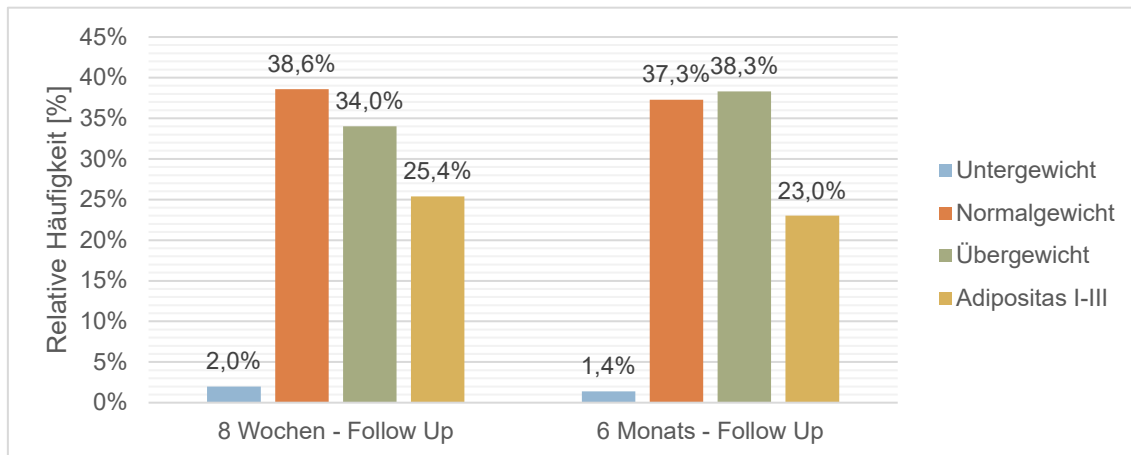


Abbildung 26: Relative Häufigkeiten [%] der BMI-Klassen nach WHO-Definition<sup>19</sup> im Studienkollektiv für das Follow Up.

BMI-Klassen: Untergewicht (< 18,5 kg/m<sup>2</sup>), Normalgewicht (18,5 - 24,9 kg/m<sup>2</sup>), Übergewicht (25 - 29,9 kg/m<sup>2</sup>) und Adipositas Grad I – III (≥ 30 kg/m<sup>2</sup>). Nach acht Wochen: n = 453; nach sechs Monaten: n = 287.

Der BMI des **Längsschnittkollektivs** betrug zum Zeitpunkt des Klinikaufenthalts  $27,5 \pm 5,9$  kg/m<sup>2</sup>. Er unterschied sich nicht signifikant vom BMI nach acht Wochen ( $27,3 \pm 5,9$  kg/m<sup>2</sup>) und dieser nicht vom BMI nach sechs Monaten ( $27,2 \pm 5,6$  kg/m<sup>2</sup>). Zwischen Männern und Frauen unterschied sich der BMI zu keinem der Befragungszeitpunkte signifikant. Bei Betrachtung der BMI-Klassen im zeitlichen Verlauf zeigte sich ein Anstieg für die Kategorie „Übergewicht“ von initial 29,6 % auf 35,7 %. Die übrigen Kategorien verloren in den sechs Monaten an Prozentpunkten (Abbildung 27). Die Veränderungen waren jedoch nicht signifikant ( $p = 0,077$ ).

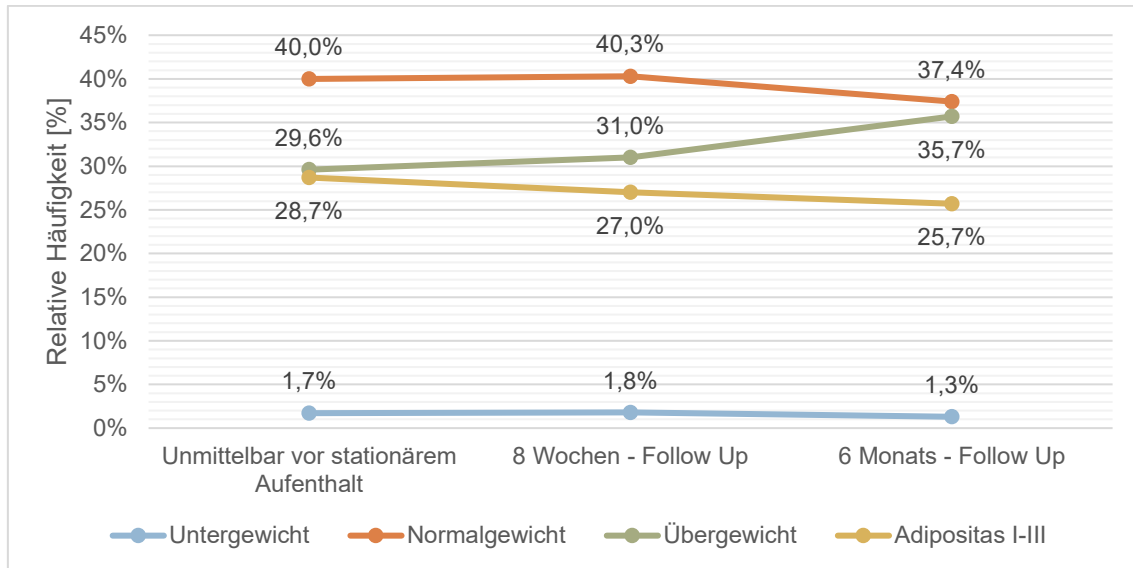


Abbildung 27: Relative Häufigkeiten [%] der BMI-Klassen nach WHO-Definition<sup>19</sup> für das Längsschnittkollektiv im zeitlichen Verlauf über die drei Befragungszeitpunkte ( $n = 230$ ).  
 BMI-Klassen: Untergewicht ( $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ ), Normalgewicht ( $18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$ ), Übergewicht ( $25 - 29,9 \text{ kg/m}^2$ ) und Adipositas Grad I – III ( $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ).

Im 8 Wochen-Follow Up wurde ein Gewichtsverlust am häufigsten von Patienten mit einem BMI  $< 18,5 \text{ kg/m}^2$  angegeben (44,4 %), während die Angabe eines Gewichtsverlusts in der Gruppe der adipösen Patienten mit 30,4 % am niedrigsten war (Abbildung 28). Im 6 Monats-Follow Up gaben Normalgewichtige mit 16,5 % am seltensten einen Gewichtsverlust an. Die Gruppe der Adipösen beantwortete hier die Frage nach einem Gewichtsverlust mit 28,8 % am häufigsten positiv. In den Nachbefragungen veränderte sich die Häufigkeit eines Gewichtsverlusts in keiner BMI-Klasse signifikant ( $p \geq 0,113$ ).

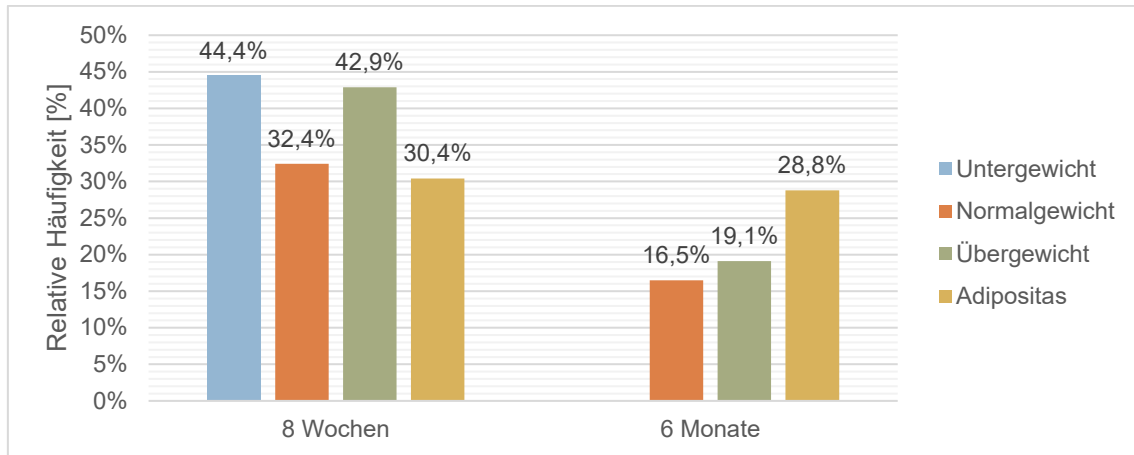


Abbildung 28: Relative Häufigkeiten [%] für die Angabe eines Gewichtsverlusts in den letzten drei Monaten in Abhängigkeit vom BMI für das Follow Up.

BMI-Klassen: Untergewicht ( $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ ), Normalgewicht ( $18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$ ), Übergewicht ( $25 - 29,9 \text{ kg/m}^2$ ) und Adipositas Grad I – III ( $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ). Nach acht Wochen:  $n = 454$ ; nach sechs Monaten:  $n = 285$ .

Beim Vergleich des durchschnittlichen BMI in den Gruppen des NRS zeigte sich – wie in Abbildung 29 dargestellt – mit einer Differenz von  $2,2 \text{ kg/m}^2$  im 8 Wochen-Follow Up ein geringer, aber signifikanter Unterschied zwischen den 66 Patienten mit Mangelernährungsrisiko (BMI:  $25,1 \pm 5,5 \text{ kg/m}^2$ ) und den 388 Patienten ohne Risiko (BMI:  $27,3 \pm 5,4 \text{ kg/m}^2$ ) ( $p = 0,002$ ). Im Follow Up nach sechs Monaten war der durchschnittliche BMI von  $24,7 \pm 6,3 \text{ kg/m}^2$  der Risikopatienten ( $n = 29$ ) erneut signifikant niedriger als der BMI von  $27,2 \pm 5,3 \text{ kg/m}^2$  der Patienten mit NRS  $< 3$  ( $n = 260$ ) ( $p = 0,046$ ).

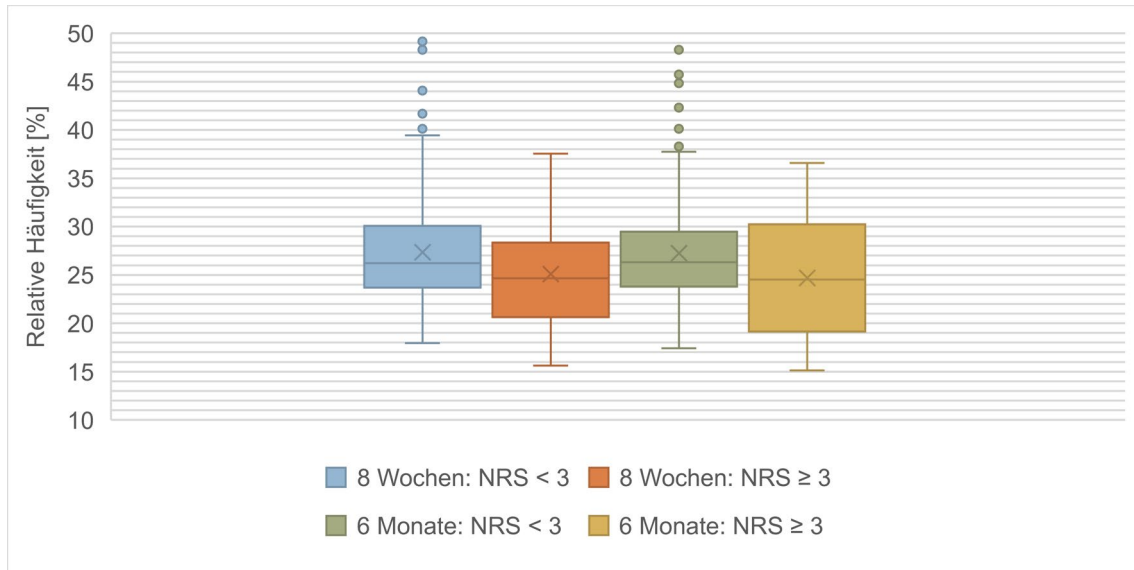


Abbildung 29: BMI [kg/m<sup>2</sup>] nach Mangelernährungsrisiko (NRS < 3 oder ≥ 3) für das Follow Up. Nach acht Wochen: n = 456; nach sechs Monaten: n = 287.

Der durchschnittliche BMI der Patienten mit einem NRS ≥ 3 war mit  $25,1 \pm 5,5$  kg/m<sup>2</sup> nach acht Wochen und mit  $24,7 \pm 6,3$  kg/m<sup>2</sup> nach sechs Monaten signifikant niedriger als der BMI von Patienten mit einem NRS < 3 ( $27,3 \pm 5,4$  kg/m<sup>2</sup> /  $27,2 \pm 5,3$  kg/m<sup>2</sup>) ( $p = 0,002$  /  $p = 0,019$ ). Abbildung 30 zeigt die Prävalenz des Mangelernährungsrisikos in den einzelnen BMI-Klassen. Ein NRS ≥ 3 trat bei untergewichtigen Patienten mit einer Häufigkeit von 88,9 % nach acht Wochen und mit 75,0 % nach sechs Monaten auf. In den anderen BMI-Klassen war ein Mangelernährungsrisiko signifikant seltener ( $p < 0,001$ ). Zwischen den Gruppen Normalgewicht, Übergewicht und Adipositas gab es keinen signifikanten Unterschied in der Häufigkeit eines Mangelernährungsrisikos ( $p \geq 0,224$ ). Unter den Patienten mit Adipositas (BMI ≥ 30,0 kg/m<sup>2</sup>) hatten im 8 Wochen-Follow Up 10,4 % und im 6 Monats-Follow Up 10,6 % ein Mangelernährungsrisiko.

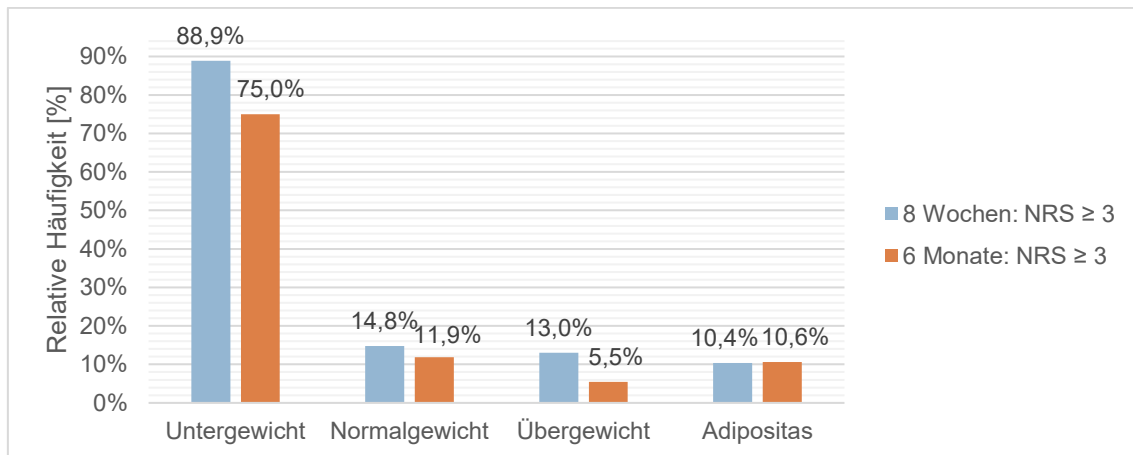


Abbildung 30: Relative Häufigkeiten [%] für ein Mangelernährungsrisiko (NRS  $\geq 3$ ) des Studienkollektivs in den BMI-Klassen für das Follow Up.

BMI-Klassen: Untergewicht ( $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ ), Normalgewicht ( $18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$ ), Übergewicht ( $25 - 29,9 \text{ kg/m}^2$ ) und Adipositas Grad I – III ( $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ). Nach acht Wochen:  $n = 454$ ; nach sechs Monaten:  $n = 289$ .

### 3.5 Mini Nutritional Assessment

Die Ergebnisse des MNA-SF und des MNA-LF wurden im Querschnitt für das Follow Up nach acht Wochen ( $n = 178$ ) und nach sechs Monaten ( $n = 125$ ) dargestellt. Der Vergleich zwischen den Befragungszeitpunkten basiert auf der Fallzahl des Längsschnittkollektivs ( $n = 99$ ). Da der MNA für das Screening älterer Patienten empfohlen wird, wurden nur Studienteilnehmer  $\geq 60$  Jahre in dieser Auswertung berücksichtigt.

Mit dem MNA-SF wurden acht Wochen nach stationärem Aufenthalt 30,3 % der Patienten ( $n = 54$ ) als Risikopatienten und 7,9 % ( $n = 14$ ) als mangelernährt identifiziert (Tabelle 3). Im MNA-LF hatten 36,7 % ( $n = 65$ ) ein Risiko für Mangelernährung und 4,5 % ( $n = 8$ ) waren mangelernährt. Die Ergebnisse unterschieden sich nicht signifikant vom MNA-SF ( $p = 0,061$ ). Im 6 Monats-Follow Up waren MNA-SF und MNA-LF nicht signifikant unterschiedlich ( $p = 0,100$ ). Das MNA-LF ergab für 28,2 % ( $n = 35$ ) der Patienten ein Risiko für Mangelernährung und für 3,2 % ( $n = 4$ ) eine Mangelernährung.

Betrachtet man wie in Abbildung 31 die Ergebnisse für das Längsschnittkollektiv im zeitlichen Verlauf, unterscheidet sich der MNA nach acht Wochen signifikant vom MNA des stationären Aufenthalts ( $p = 0,003$ ). Hatten initial 73,2 % ( $n = 71$ )



einen normalen Ernährungszustand, waren es acht Wochen später noch 56,7 % (n = 55). Die Anzahl der Risikopatienten stieg von 22,7 % (n = 22) auf 41,2 % (n = 40), die Anzahl der Mangelernährten sank von 4,1 % (n = 4) auf 2,1 % (n = 2). Vom 8 Wochen- bis zum 6 Monats-Follow Up veränderten sich die Ergebnisse des MNA-LF erneut signifikant (p = 0,032). Mit 70,4 % (n = 69) hatten wieder mehr Patienten einen normalen Ernährungszustand. 26,5 % (n = 26) des Längsschnittkollektivs hatte nach sechs Monaten ein Risiko für Mangelernährung und 3,1 % (n = 3) war mangelernährt. Die Ergebnisse des zweiten Follow Up unterschieden sich nicht signifikant von denen des stationären Aufenthalts (p = 0,779).

Tabelle 3: Ergebnisse des MNA-Gesamtscores für alle Patienten  $\geq 60$  Jahre für das Follow Up.

Ergebnis des Gesamtscores	MNA-SF		MNA-LF	
	8 Wochen-Follow Up (n = 178)	6 Monats-Follow Up (n = 125)	8 Wochen-Follow Up (n = 177)	6 Monats-Follow Up (n = 124)
<b>Normaler Ernährungszustand</b>	61,8 % (110)	68,0 % (85)	58,8 % (104)	68,5 % (85)
<b>Risiko für Mangelernährung</b>	30,3 % (54)	28,8 % (36)	36,7 % (65)	28,2 % (35)
<b>Mangelernährung</b>	7,9 % (14)	3,2 % (4)	4,5 % (8)	3,2 % (4)

Anmerkung zu den Fallzahlen: Ein Patient beantwortete die Fragen des MNA-LF nicht.

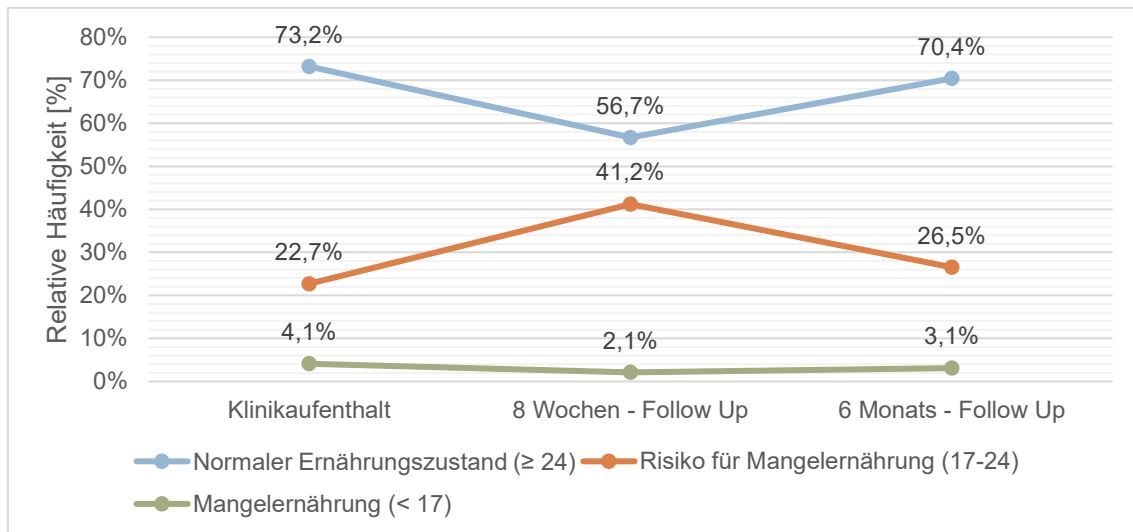


Abbildung 31: Ergebnisse des MNA-Gesamtscores für das Längsschnittkollektiv im zeitlichen Verlauf über die drei Befragungszeitpunkte (n = 97).

Die Ergebnisse des MNA-LF wurden mit denen des NRS zu den beiden Befragungszeitpunkten des Follow Up verglichen. In Tabelle 4 finden sich die Übereinstimmungen der kategorisierten Gesamtscores von NRS und MNA, die sowohl für die erste als auch für die zweite Nachbefragung einen signifikanten Zusammenhang zeigten ( $p < 0,001$ ). Im 8 Wochen-Follow Up wurde der Ernährungszustand von 12,8 % ( $n = 6$ ) der Patienten, die gemäß NRS ein Mangelernährungsrisiko aufwiesen, mit dem MNA als normal eingestuft. Umgekehrt wurden Studienteilnehmer, die gemäß NRS keine Risikopatienten waren, zu 24,6 % ( $n = 32$ ) durch den MNA trotzdem mit einem Risiko für Mangelernährung (23,8 %;  $n = 31$ ) oder manifester Mangelernährung (0,8 %;  $n = 1$ ) klassifiziert. Analog wurden im 6 Monats-Follow Up 21,0 % der Patienten trotz eines NRS  $< 3$  mittels MNA als Patienten mit einem Risiko für Mangelernährung oder mit Mangelernährung identifiziert und 25,0 % als normalernährt eingestuft, obwohl sie einen NRS  $\geq 3$  aufwiesen.

Abbildung 32 veranschaulicht den Zusammenhang für die  $\geq 60$ -jährigen Patienten ( $n = 178$ ) im 8 Wochen-Follow Up. Es zeigte sich eine statistisch signifikante negative Korrelation des NRS- und MNA-Gesamtscores (Spearman-Korrelation,  $r = -0,577$ ,  $p = 0,01$ ). Nach sechs Monaten war der negative Zusammenhang der beiden Scores, wie in Abbildung 33 ersichtlich, ebenfalls statistisch signifikant (Spearman-Korrelation;  $r = -0,562$ ;  $p = 0,01$ ).

Tabelle 4: Kontingenztabelle von NRS-Hauptscreening und MNA-Gesamtscore für Patienten  $\geq 60$  Jahre für das Follow Up.

Ergebnis des MNA-Gesamtscores	8 Wochen-Follow Up		6 Monats-Follow Up	
	NRS < 3 (n = 130)	NRS $\geq 3$ (n = 47)	NRS < 3 (n = 100)	NRS $\geq 3$ (n = 24)
<b>Normaler Ernährungszustand</b>	75,4 % (n = 98)	12,8 % (n = 6)	79,0 % (n = 79)	25,0 % (n = 6)
<b>Risiko für Mangelernährung</b>	23,8 % (n = 31)	72,3 % (n = 34)	20,0 % (n = 20)	62,5 % (n = 15)
<b>Mangelernährung</b>	0,8 % (n = 1)	14,9 % (n = 7)	1,0 % (n = 1)	12,5 % (n = 3)

Absolute und relative Häufigkeiten [%].

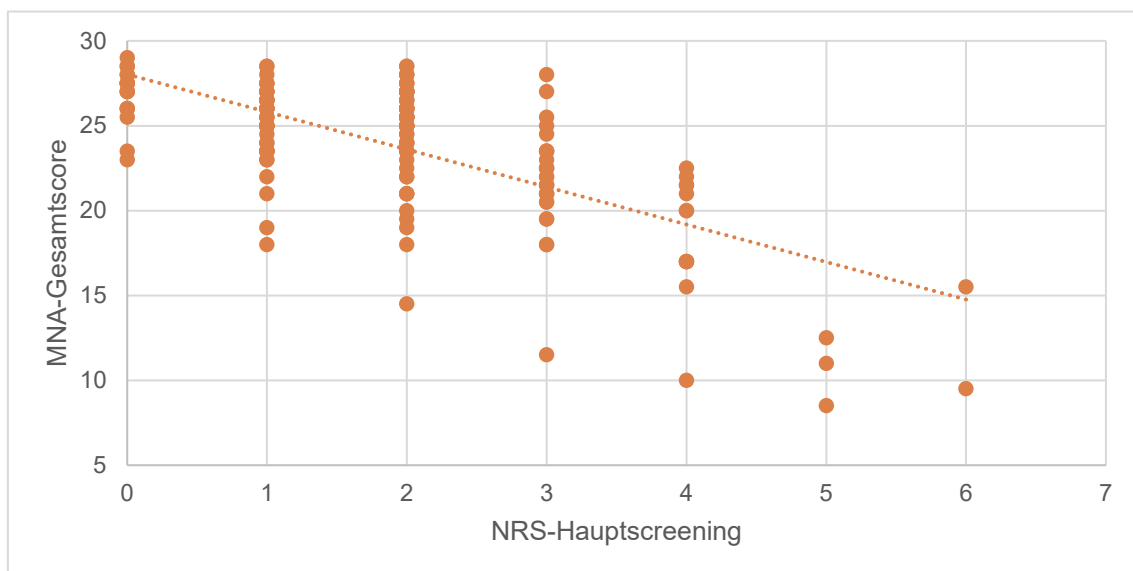


Abbildung 32: Korrelation der Ergebnisse des NRS-Hauptscreenings mit dem MNA-Gesamtscore für Patienten  $\geq 60$  Jahre im 8 Wochen-Follow Up (n = 177).

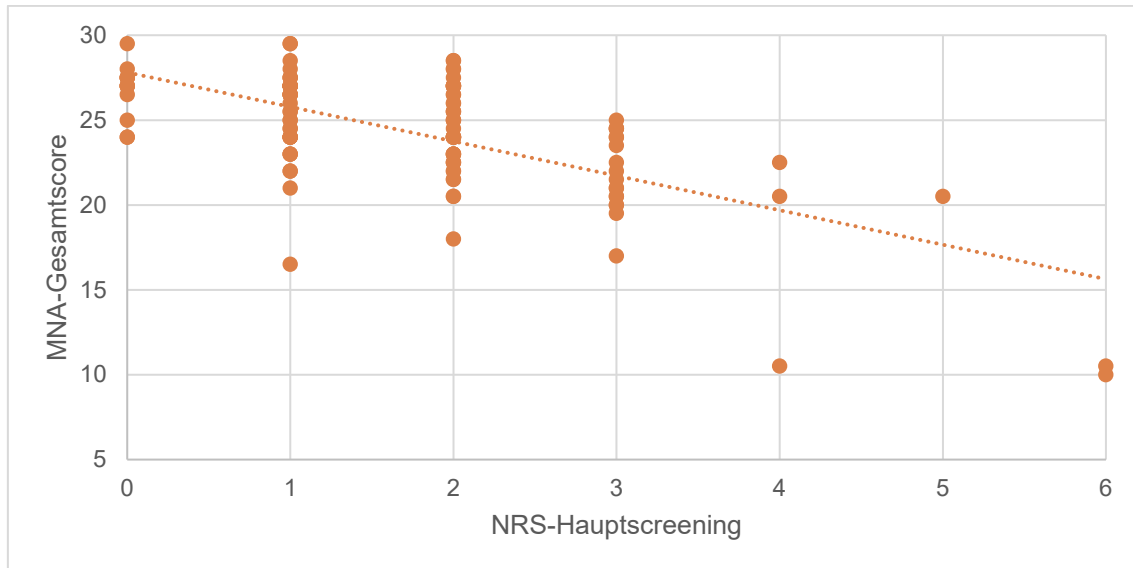


Abbildung 33: Korrelation der Ergebnisse des NRS-Hauptscreenings mit dem MNA-Gesamtscore für Patienten  $\geq 60$  Jahre im 6 Monats-Follow Up ( $n = 124$ ).

### 3.6 Risikofaktoren nach NRS

Die Parameter, die das Studienkollektiv charakterisieren, wurden bezüglich ihres potentiellen Einflusses hin auf ein Mangelernährungsrisiko ( $\text{NRS} \geq 3$ ) in der poststationären Phase untersucht. Hierfür wurden die Variablen in ein binäres Messniveau überführt. Es handelte sich mit Ausnahme der Mobilität um Informationen, die zum Zeitpunkt des stationären Aufenthalts ermittelt wurden.

Weibliche Studienteilnehmer hatten nach acht Wochen ein signifikant höheres Mangelernährungsrisiko als männliche Probanden ( $p = 0,002$ ). Patienten mit einem  $\text{NRS} \geq 3$  waren signifikant häufiger ( $p < 0,001$ ) mindestens 60 Jahre alt und hatten signifikant häufiger ( $p < 0,001$ ) eine eingeschränkte Mobilität. Die Frage nach einer regelmäßigen Einnahme von Medikamenten wurde bei Patienten mit Mangelernährungsrisiko signifikant häufiger bejaht ( $p < 0,001$ ). Dabei zeigte sich insbesondere die Multimedikation ( $\geq 5$  Medikamente) als signifikanter Risikofaktor ( $p < 0,001$ ). Patienten mit mindestens 5 Nebendiagnosen hatten ebenfalls signifikant häufiger ein Mangelernährungsrisiko ( $p < 0,001$ ) (Abbildung 34). Ähnlich stellte sich die Untersuchung dieser Parameter als Risikofaktoren für das 6 Monats-Follow Up dar (Abbildung 35). Bis auf das weibliche Geschlecht ( $p = 0,057$ ) war der

Unterschied in der Häufigkeit eines Mangelernährungsrisikos bei allen Parametern hoch signifikant ( $p \leq 0,001$ ).

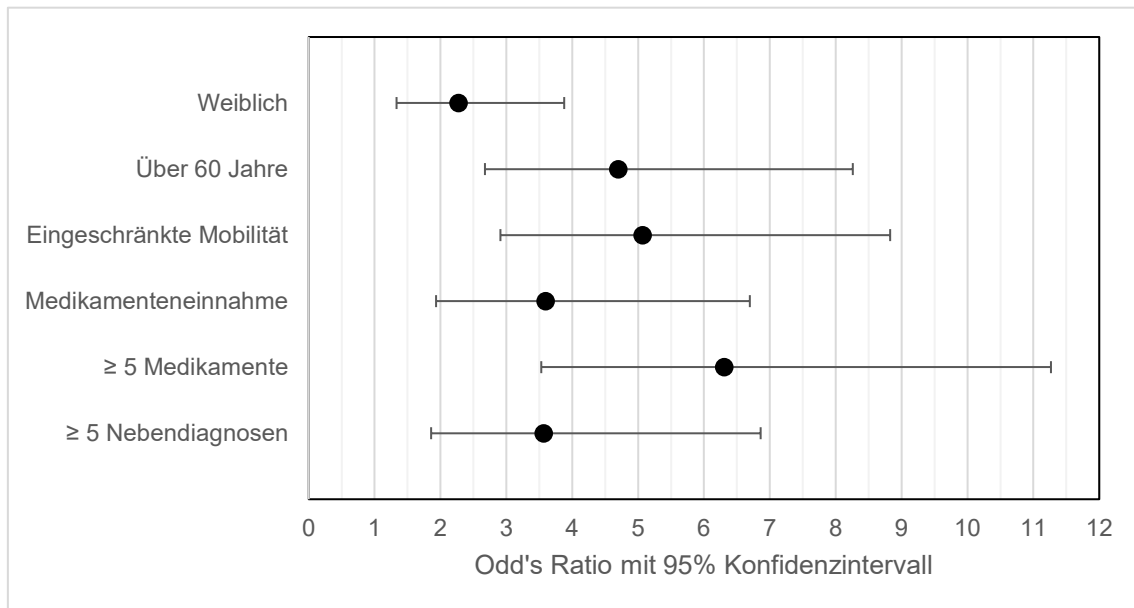


Abbildung 34: Potentielle Risikofaktoren für ein Mangelernährungsrisiko (NRS  $\geq 3$  Punkte) für das Querschnittskollektiv im 8 Wochen-Follow Up. Odd's Ratios mit 95% - Konfidenzintervallen;  $n = 475$ .

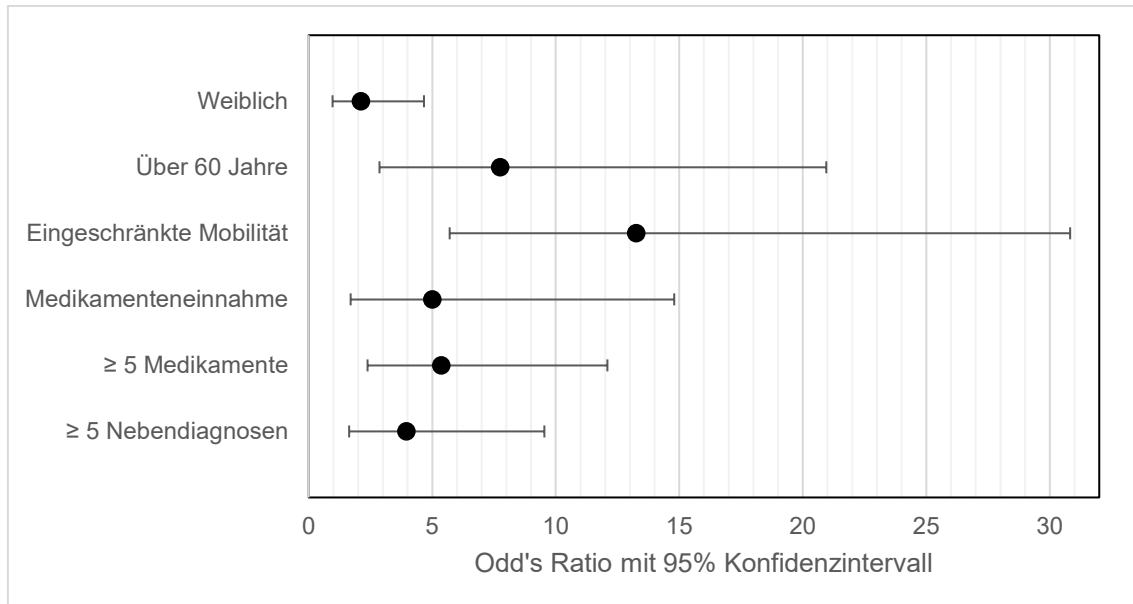


Abbildung 35: Potentielle Risikofaktoren für ein Mangelernährungsrisiko (NRS  $\geq 3$  Punkte) für das Querschnittskollektiv im 6 Monats-Follow Up. Odd's Ratios mit 95 % - Konfidenzintervallen;  $n = 293$ .

Als die größten Risikofaktoren für ein Mangelernährungsrisiko im 8 Wochen-Follow Up stellten sich mit einer Odd's Ratio (OR) von 6,3 die Einnahme von  $\geq 5$  Medikamenten und eine eingeschränkte Mobilität mit einer OR von 5,1 heraus. Das weibliche Geschlecht stellte zwar einen signifikanten, aber unter den behandelten Parametern schwächsten Risikofaktor dar (OR: 2,3). Alle Risikofaktoren wurden in Tabelle 5 mit Signifikanzniveau und OR aufgelistet.

Für das 6 Monats-Follow Up waren unter den betrachteten Parametern die eingeschränkte Mobilität (OR: 13,3) und das Alter  $\geq 60$  Jahre (OR: 7,7) die größten Risikofaktoren für das Auftreten eines Mangelernährungsrisikos. Das weibliche Geschlecht hatte für diesen Zeitpunkt keinen signifikanten Einfluss mehr auf das Mangelernährungsrisiko (Tabelle 6).

Tabelle 5: Potenzielle Risikofaktoren für ein Mangelernährungsrisiko (NRS  $\geq 3$  Punkte) nach 8 Wochen.

Risikofaktor	NRS < 3 (n = 393)	NRS $\geq 3$ (n = 67)	Signifikanz	Odd's Ratio (95 % - KI)
Weiblich	167 (42,5 %)	42 (62,7 %)	p = 0,002	2,3 (1,3 – 3,9)
$\geq 60$ Jahre	131 (33,3 %)	47 (70,1 %)	p < 0,001	4,7 (2,7 – 8,3)
Mobilität eingeschränkt	113 (28,8 %)	45 (67,2 %)	p < 0,001	5,1 (2,9 – 8,8)
Medikamenteneinnahme	201 (51,3 %)	53 (79,1 %)	p < 0,001	3,6 (1,9 – 6,7)
$\geq 5$ Medikamente	43 (11,1 %)	29 (43,9 %)	p < 0,001	6,3 (3,5 – 11,3)
$\geq 5$ Nebendiagnosen	34 (8,7 %)	17 (25,4 %)	p < 0,001	3,6 (1,9 – 6,9)

Absolute und relative Häufigkeiten [%]; Signifikanzniveau p; Odd's Ratio mit 95 %-KI (= Konfidenzintervall).

Tabelle 6: Potenzielle Risikofaktoren für ein Mangelernährungsrisiko (NRS  $\geq 3$  Punkte) nach 6 Monaten.

Risikofaktor	NRS < 3 (n = 264)	NRS $\geq 3$ (n = 29)	Signifikanz	Odd's Ratio (95 % - KI)
Weiblich	115 (43,6 %)	18 (62,1 %)	p = 0,057	2,1 (0,9 – 4,7)
$\geq 60$ Jahre	101 (38,3 %)	24 (82,8 %)	p < 0,001	7,7 (2,9 – 21,0)
Mobilität eingeschränkt	29 (11,0 %)	18 (62,1 %)	p < 0,001	13,3 (5,7 – 30,8)
Medikamenteneinnahme	146 (55,5 %)	25 (86,2 %)	p = 0,001	5,0 (1,7 – 14,8)
$\geq 5$ Medikamente	41 (15,7 %)	14 (50,0 %)	p < 0,001	5,4 (2,4 – 12,1)
$\geq 5$ Nebendiagnosen	27 (10,2 %)	9 (31,0 %)	p = 0,001	4,0 (1,6 – 9,5)

Absolute und relative Häufigkeiten [%]; Signifikanzniveau p; Odd's Ratio mit 95 %-KI (= Konfidenzintervall).

### 3.7 Klinisches Outcome nach NRS

Es wurde der mögliche Zusammenhang eines Mangelernährungsrisikos (NRS  $\geq 3$ ) mit dem klinischen Outcome im 8 Wochen – sowie im 6 Monats-Follow Up untersucht.

#### 3.7.1 Krankheitsbezogene Aspekte

Im 8 Wochen-Follow Up gaben 78,4 % der Patienten (n = 323) einen normalen und 21,6 % (n = 89) einen verzögerten Heilungsverlauf an. Sechs Monate nach Klinikaufenthalt war der Heilungsverlauf bei 77,2 % (n = 207) der Patienten

normal und bei 22,8 % (n = 61) verzögert. Ein verzögerter Heilungsverlauf trat bei Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko (NRS  $\geq 3$ ) zu keinem Zeitpunkt signifikant häufiger auf als bei Patienten mit normalem Ernährungszustand ( $p \geq 0,156$ ).

Innerhalb von acht Wochen trat bei 29,6 % (n = 155) der befragten Patienten mindestens eine Komplikation auf. Für den Zeitraum bis zum 6 Monats-Follow Up berichteten 30,0 % (n = 106) der Probanden, dass eine oder mehrere Komplikationen aufgetreten sind. Patienten mit einem NRS  $\geq 3$  im Klinikaufenthalt hatten mit 38,3 % (n = 31) in den ersten acht Wochen danach signifikant häufiger Komplikationen als Patienten ohne Mangelernährungsrisiko mit 28,1 % (n = 124) ( $p = 0,045$ ). Im 6 Monats-Follow Up zeigte sich für ein Mangelernährungsrisiko im Klinikaufenthalt ( $p = 0,083$ ) keine signifikant höhere Komplikationsrate als für Patienten ohne Risiko (Abbildung 36). Auch in den Gruppen des NRS nach acht Wochen bestand kein signifikanter Unterschied für die Komplikationsrate nach sechs Monaten. ( $p = 0,375$ ). Aus den Angaben der Patienten, die anschließend noch detaillierter Auskunft zur Art der Komplikation machen konnten bzw. wollten, entstand Tabelle 7. Abgesehen von den sonstigen Komplikationen war im 8 Wochen-Follow Up bei beiden Gruppen des NRS die häufigste Komplikation die Wundheilungsstörung. Dahinter folgten die Infektionen. Im 6 Monats-Follow Up waren Wundheilungsstörungen, Folge-Operationen und Infektionen die drei häufigsten Komplikationen in beiden Gruppen.

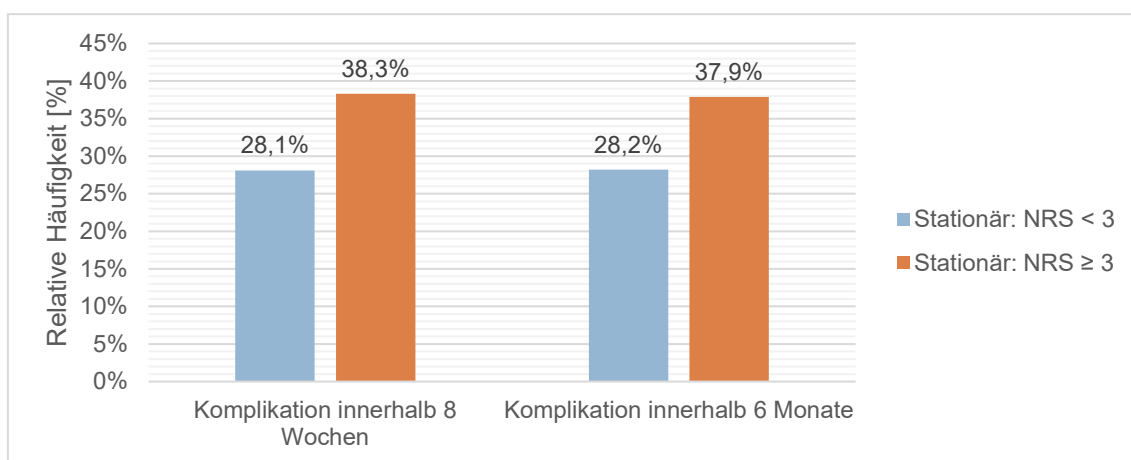


Abbildung 36: Relative Häufigkeit [%] von Komplikationen nach Mangelernährungsrisiko für das Follow Up.



Tabelle 7: Komplikationen in den Follow Ups, gruppiert nach den Ergebnissen des NRS im stationären Aufenthalt.

Angaben zur Komplikationsart:	8 Wochen-Follow Up		6 Monats-Follow Up	
	NRS < 3 (n = 409)	NRS ≥ 3 (n = 73)	NRS < 3 (n = 252)	NRS ≥ 3 (n = 55)
<b>Infektion</b>	4,2 % (n = 17)	4,1 % (n = 3)	1,6 % (n = 4)	1,8 % (n = 1)
<b>Wundheilungsstörung</b>	4,6 % (n = 19)	5,5 % (n = 4)	4,0 % (n = 10)	5,5 % (n = 3)
<b>Folge-Operation</b>	3,2 % (n = 13)	4,1 % (n = 3)	2,4 % (n = 6)	7,3 % (n = 4)
<b>Thrombose</b>	0,7 % (n = 3)	∅	∅	∅
<b>Tod</b>	∅	1,4 % (n = 1)	∅	∅
<b>Sonstige Komplikationen</b>	11,2 % (n = 46)	16,4 % (n = 12)	10,3 % (n = 26)	10,9 % (n = 6)

Absolute und relative Häufigkeiten [%]; Mehrfachnennungen bei den Komplikationen möglich.

Eine erneute stationäre Aufnahme war bis zum ersten Follow Up nach acht Wochen für 84 von 529 befragten Patienten (15,9 %) notwendig geworden. Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko zum Zeitpunkt des Klinikaufenthalts wurden mit 24,4 % (n = 21) signifikant häufiger innerhalb von acht Wochen erneut stationär vorstellig als Patienten ohne Risiko für Mangelernährung mit 14,3 % (n = 63) (p = 0,017) (Abbildung 37). Die OR beträgt für Risikopatienten 1,7 (1,1–2,6). Für den Zeitraum bis sechs Monate nach Klinikaufenthalt konnte dagegen kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (p = 0,076) (Abbildung 38). Von den Patienten, die initial ein Mangelernährungsrisiko aufwiesen, wurden 31,7 % (n = 20) bis sechs Monate nach Klinikaufenthalt erneut stationär aufgenommen. Bei gut ernährten Patienten waren es 22,2 % (n = 63). Die Rehospitalisierungsrate betrug bis zu diesem Zeitpunkt insgesamt 23,9 % (n = 83).

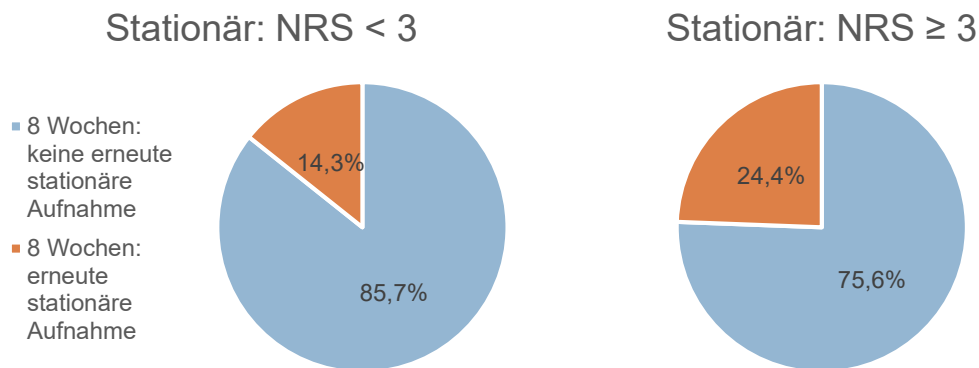


Abbildung 37: Relative Häufigkeiten [%] für eine erneute stationäre Aufnahme innerhalb von acht Wochen nach Klinikaufenthalt in den beiden Gruppen des stationären NRS - Hauptscreenings (n = 528).

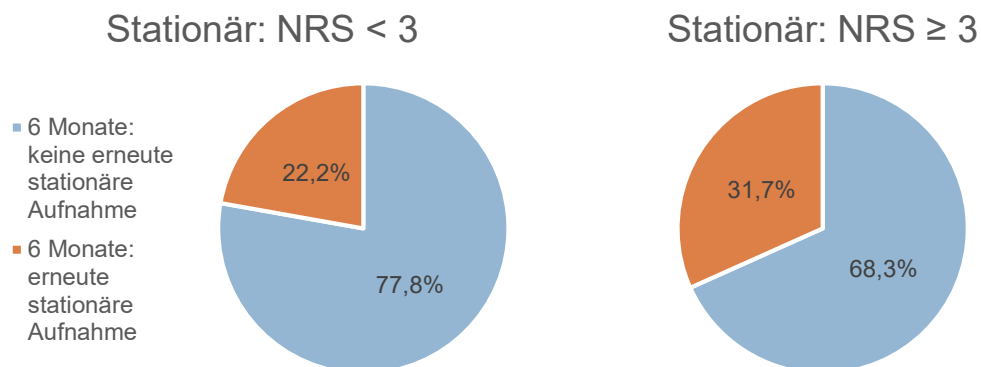


Abbildung 38: Relative Häufigkeiten [%] für eine erneute stationäre Aufnahme innerhalb von sechs Monaten nach Klinikaufenthalt in den beiden Gruppen des NRS-Hauptscreenings nach acht Wochen (n = 251).

459 Patienten machten zum Zeitpunkt des 8 Wochen-Follow Ups Angaben zu ihren Schmerzen entsprechend der numerischen Ratingskala (0–10). Während 35,3 % (n = 162) der Befragten gar keine Schmerzen hatten (Skala: 0), lag der Median auf der Skala bei 2 (Q1: 0; Q3: 4; Min.: 0; Max.: 9). Beim 6 Monats-Follow Up verneinten 122 der 293 befragten Patienten (41,6 %) aktuell bestehende Schmerzen. Die Schmerzen wurden zu diesem Zeitpunkt mit einem Median von 1 angegeben (Q1: 0; Q3: 3; Min.: 0; Max: 8). Auch wenn der Median der Schmerzskala bei beiden Gruppen des NRS bei 2 lag, zeigten sich in der Analyse der Schmerzbewertung im 8 Wochen-Follow Up signifikant höhere Schmerzen bei Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko (U = 10724,000; Z = -2,465; p = 0,014). Auch nach sechs Monaten hatten Patienten mit einem NRS ≥ 3 signifikant mehr Schmerzen als Patienten mit einem NRS < 3 (U = 2788,000; Z = -2,503;

$p = 0,012$ ). Hier unterschied sich – wie in Abbildung 39 ersichtlich – der Median der Normalernährten (Median: 1) vom Median der Risikopatienten (Median: 3).

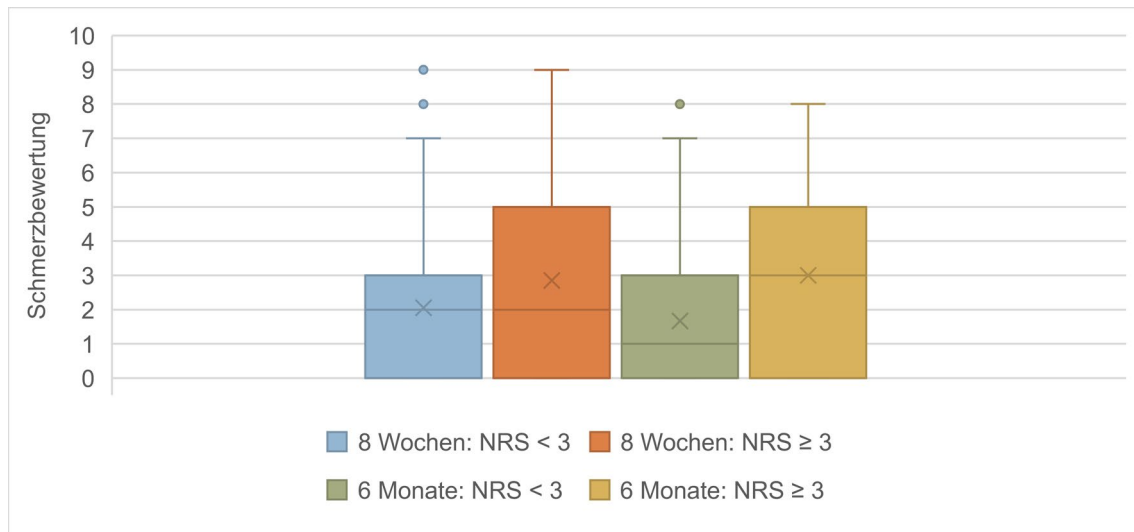


Abbildung 39: Schmerzbewertung nach Mangelernährungsrisiko für das Follow Up. Angabe der Schmerzen anhand der numerischen Ratingskala [0-10]. Nach acht Wochen:  $n = 459$ ; nach sechs Monaten:  $n = 293$ .

### 3.7.2 Mobilität/ Aktivität

Abbildung 40 veranschaulicht in den Gruppen des stationär erhobenen NRS die Mobilität der Patienten im Follow Up nach acht Wochen und nach sechs Monaten. Die Patienten ohne Mangelernährungsrisiko im stationären Aufenthalt waren nach acht Wochen zu 30,7 % ( $n = 120$ ) und nach sechs Monaten zu 10,4 % ( $n = 25$ ) nur mit Hilfe von Gehstützen, Rollator oder Rollstuhl mobil. Patienten mit initialem Mangelernährungsrisiko waren dagegen mit 55,1 % ( $n = 38$ ) nach acht Wochen und mit 41,5 % ( $n = 22$ ) nach sechs Monaten signifikant häufiger in ihrer Mobilität eingeschränkt ( $p = < 0,001$ ).

Im 8 Wochen-Follow Up gaben 20 von 68 Risikopatienten (29,4 %) an, noch nicht wieder die Mobilität wie unmittelbar vor ihrem stationären Aufenthalt erreicht zu haben (Abbildung 41). 118 von 273 Patienten ohne Mangelernährungsrisiko (30,2%) hatten ebenfalls noch nicht wieder die gleiche Mobilität erreicht. Die beiden Gruppen unterscheiden sich damit nicht signifikant ( $p = 0,512$ ). Nach sechs Monaten dagegen hatten signifikant weniger Patienten mit

Mangelernährungsrisiko (32,1 %; n = 17) wieder ihre ursprüngliche Mobilität erreicht als Nicht-Risikopatienten (48,3 %; n = 116) (p = 0,022).

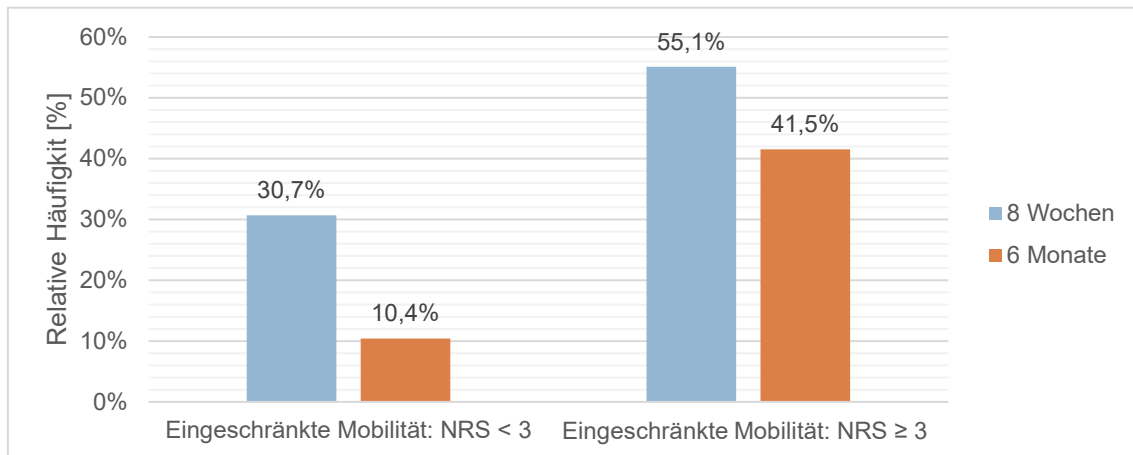


Abbildung 40: Relative Häufigkeiten [%] der eingeschränkten Mobilität nach Mangelernährungsrisiko für das Follow Up.

„Eingeschränkte Mobilität“ = auf Gehstützen, Rollator oder Rollstuhl angewiesen;  
Nach acht Wochen: n = 460; nach sechs Monaten: n = 293.

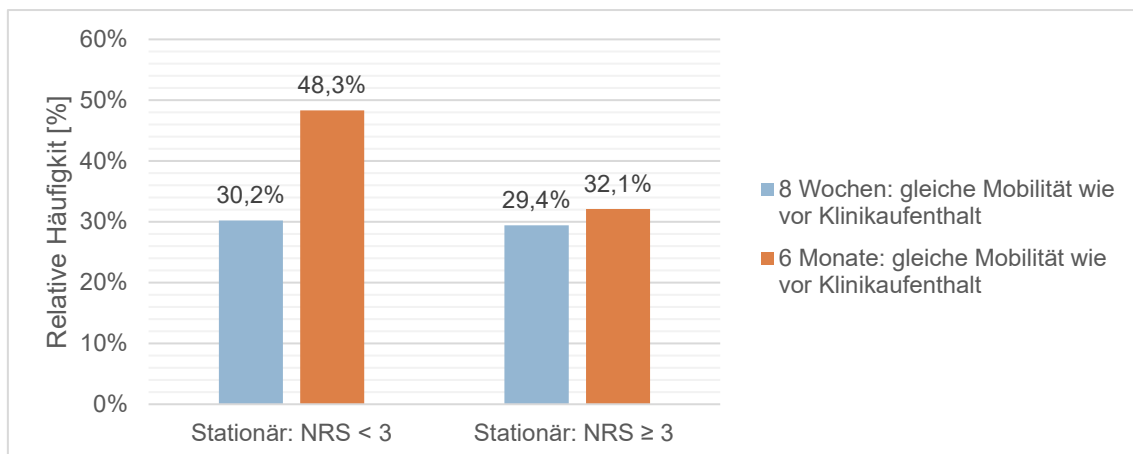


Abbildung 41: Relative Häufigkeiten [%] für das Wiedererlangen der mindestens gleichen Mobilität wie unmittelbar vor dem stationären Aufenthalt nach Mangelernährungsrisiko für das Follow Up.

Nach acht Wochen; n = 459; nach sechs Monaten: n = 293.

### 3.7.3 Lebensqualität

Für 381 Patienten konnte nach acht Wochen die Lebensqualität für die 8 Dimensionen des SF-36 ermittelt werden. Es zeigte sich, dass die Patienten mit einem Risiko für Mangelernährung (NRS ≥ 3) in allen Dimensionen jeweils eine signifikant schlechtere Lebensqualität aufwiesen (p ≤ 0,007) als Patienten ohne Mangelernährungsrisiko (NRS < 3) (Abbildung 42). Im 6 Monats-Follow Up war

die vollständige Erhebung des SF-36 für 259 Patienten möglich. Auch zu diesem Zeitpunkt waren die Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko in allen Dimensionen des SF-36 signifikant schlechter ( $p \leq 0,019$ ) (Abbildung 43).

**Längsschnittlich** betrachtet war die Lebensqualität für Patienten ohne Mangelernährungsrisiko sechs Monate nach Klinikaufenthalt in den Dimensionen „körperliche Funktionsfähigkeit“ ( $p < 0,001$ ), „körperliche Rollenfunktion“ ( $p < 0,001$ ) und „soziale Funktionsfähigkeit“ ( $p = 0,017$ ) signifikant besser als noch im 8 Wochen-Follow Up. Für Patienten mit Mangelernährungsrisiko war die Lebensqualität dagegen nach sechs Monaten nicht signifikant besser oder schlechter als noch im 8 Wochen-Follow Up ( $p \geq 0,109$ ).

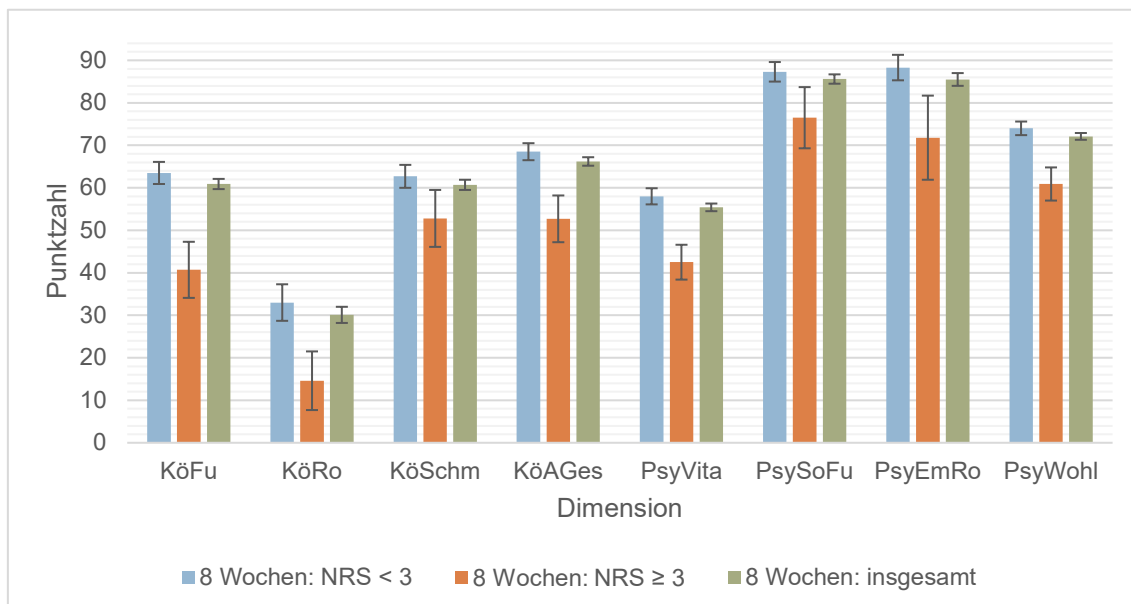


Abbildung 42: Lebensqualität nach Mangelernährungsrisiko und insgesamt für das Follow Up nach acht Wochen.

Lebensqualität in den acht Dimensionen des SF-36: KöFu = Körperliche Funktionsfähigkeit; KöRo = Körperliche Rollenfunktion; KöSchm = Schmerzen; KöAGes = Allgemeine Gesundheitswahrnehmung; PsyVita = Vitalität; PsySoFu = Soziale Funktion; PsyEmRo = Emotionale Rollenfunktion; PsyWohl = Psychisches Wohlbefinden. Mittelwerte mit 95 % - Konfidenzintervall;  $n = 381$ .

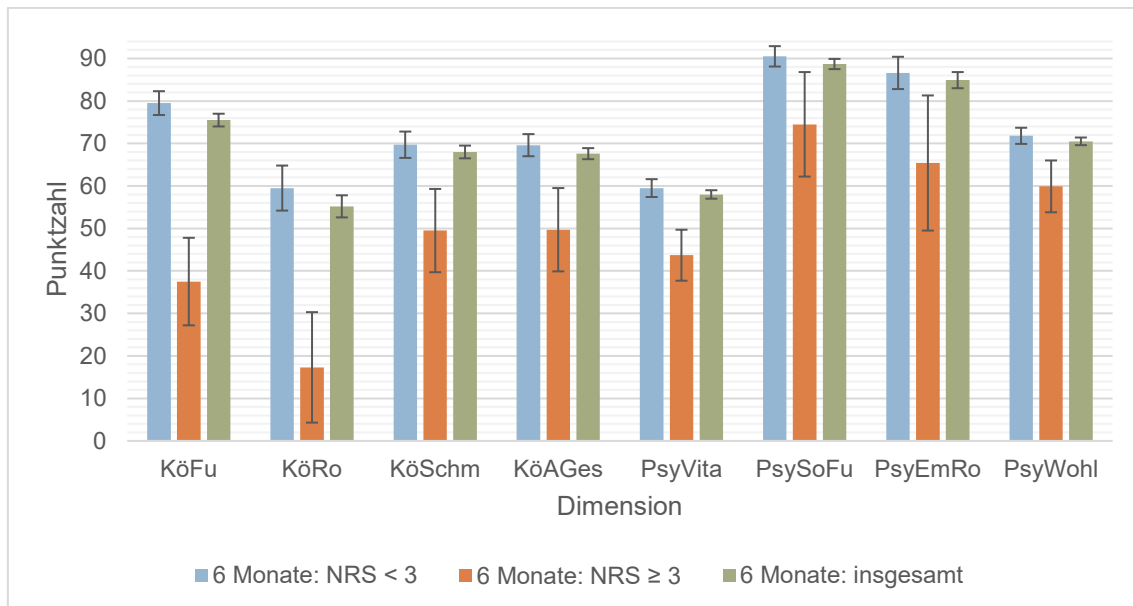


Abbildung 43: Lebensqualität nach Mangelernährungsrisiko und insgesamt für das Follow Up nach sechs Monaten.

Lebensqualität in den acht Dimensionen des SF-36: KöFu = Körperliche Funktionsfähigkeit; KöRo = Körperliche Rollenfunktion; KöSchm = Schmerzen; KöAGes = Allgemeine Gesundheitswahrnehmung; PsyVita = Vitalität; PsySoFu = Soziale Funktion; PsyEmRo = Emotionale Rollenfunktion; PsyWohl = Psychisches Wohlbefinden. Mittelwerte mit 95 % - Konfidenzintervall; n = 259.

### 3.7.4 Arbeitsunfähigkeit

Im 8 Wochen-Follow Up machten 462 Patienten Angaben zu ihrer AU. 199 Patienten gaben an, nicht berufstätig zu sein. Von den 263 berufstätigen Studienteilnehmern berichteten 64,6 % von einer noch bestehenden AU (n = 170). 35,4 % gingen nach acht Wochen wieder ihrer beruflichen Tätigkeit nach. Sechs Monate nach dem Klinikaufenthalt gaben 137 Patienten an, nicht berufstätig zu sein. Für die restlichen 160 berufstätigen Studienteilnehmer wurde der Status ihrer AU ermittelt. 46 Patienten (28,8 %) waren zum Zeitpunkt der Befragung noch arbeitsunfähig, während 114 Patienten (71,2 %) wieder arbeiteten. Im zweiten Follow Up wurde auch die Dauer der AU erfasst und mit einem Median von 16 Tagen (Q1: 8 Tage; Q3: 26 Tage; Min.: 0 Tage; Max.: 162 Tage) angegeben.

Abbildung 44 zeigt, dass die Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko zum Zeitpunkt des stationären Aufenthalts (n = 16) im Anschluss mit einem Median von 28,5 Tagen signifikant länger arbeitsunfähig waren als Patienten ohne Risiko (n = 124) (Median: 14 Tage) (U = 616,000; Z = -2,470; p = 0,014). Auch ein Risiko

für Mangelernährung im 8 Wochen-Follow Up bedeutete eine signifikant längere AU (Median: 26 Tage) als ein normaler Ernährungszustand (Median: 12 Tage) ( $U = 337,500$ ;  $Z = -2,034$ ;  $p = 0,042$ ).

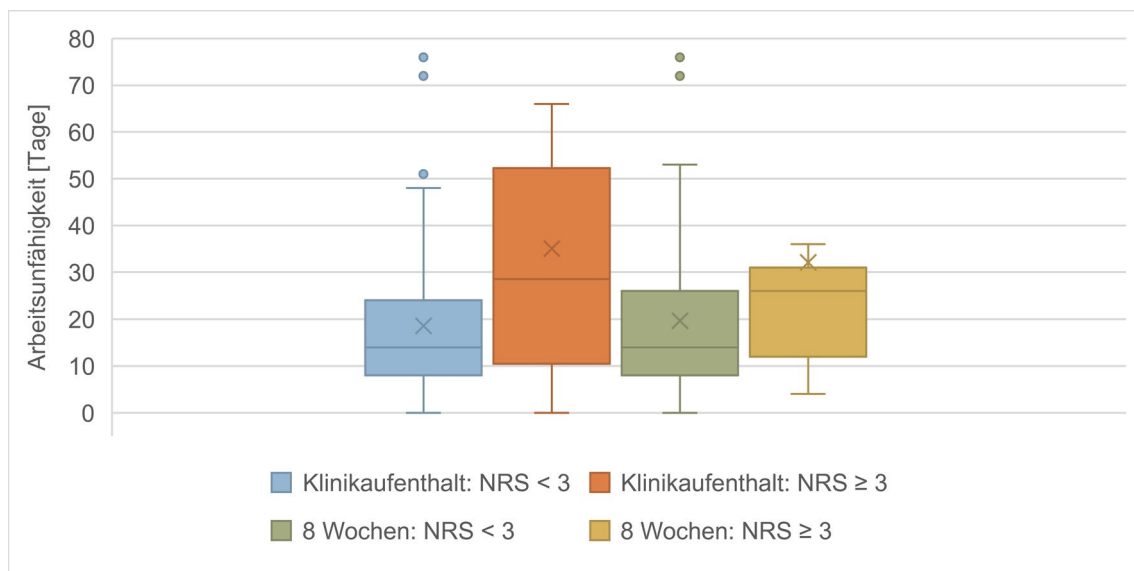


Abbildung 44: Dauer der AU [Tage] nach Mangelernährungsrisiko. Die Dauer der AU wurde im 6 Monats-Follow Up erfasst. Mangelernährungsrisiko nach Ergebnis des NRS-Hauptscreenings des Klinikaufenthalts ( $n = 140$ ) und des 8 Wochen-Follow Up ( $n = 109$ ).

## 4. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wird an die Ergebnisse über den stationären Aufenthalt des Patientenkollektivs, die durch J. Braunsberger abgehandelt wurden, angeknüpft.<sup>56</sup> In dieser Arbeit wurde für die Patienten in der Abteilung für Unfallchirurgie der BGU ein hohes Mangelernährungsrisiko festgestellt. Außerdem wurden Risikofaktoren für das Auftreten eines Mangelernährungsrisikos sowie ein schlechteres Outcome bis zum Zeitpunkt der Entlassung beschrieben. Mit der vorliegenden Arbeit erfolgt nun ergänzend die Untersuchung des Patientenkollektivs in der poststationären Phase. Neben der Betrachtung des Mangelernährungsrisikos im Anschluss an den Klinikaufenthalt werden allgemeine und gesundheitliche Parameter auf ihre Bedeutung als Risikofaktoren im poststationären Setting analysiert. Abschließend wird der Zusammenhang des Mangelernährungsrisikos mit dem Outcome der Patienten zum Zeitpunkt der beiden Nachbefragungen dargestellt.

### 4.1 Follow Up

Im Zeitraum von Juni 2014 bis März 2017 konnten in der Abteilung für Unfallchirurgie an der BGU insgesamt 828 Patienten in die Studie eingeschlossen werden. Für diese Patienten wurde im Rahmen der Erstbefragung ihr schriftliches Einverständnis zur erneuten Kontaktaufnahme eingeholt. Im anschließenden 8 Wochen-Follow Up konnten 66,4 % der ursprünglich akquirierten Patienten telefonisch erfolgreich kontaktiert werden. 75 Patienten waren jedoch zu diesem Zeitpunkt nicht bereit, an einer zweiten Befragung teilzunehmen und mussten zu den Non-Respondern gerechnet werden. Die diversen Begründungen dieser Patienten, die einen Abbruch des Gesprächs zur Folge hatten (Zeitmangel, fehlende Motivation, Freizeitverhalten usw.), entsprechen im Wesentlichen den Erfahrungen anderer Arbeiten.<sup>77,78</sup> Die Ablehnungsrate zur ersten Nachbefragung lag bei 13,6 % der angenommenen Anrufe bzw. bei 9,0 % des gesamten Studienkollektivs. Das größere Problem gegenüber der fehlenden Kooperationsbereitschaft einiger Patienten war jedoch,



wie auch bei K. Neller als Hauptgrund aufgeführt, die Nichterreichbarkeit.<sup>77</sup> Denn trotz der Absprache mit den Patienten bezüglich ihrer allgemeinen Erreichbarkeit bis hin zu konkreten Terminen mit Uhrzeit konnten 33,6 % des Studienkollektivs nicht telefonisch kontaktiert werden.

Mit dem Ziel der Vereinfachung des erneuten Kontakts und der Verbesserung der Follow Up-Raten wurde ein Handzettel mit Informationen zum Follow Up und einer Terminerinnerung entworfen. Trotz dieser Maßnahme, mit der man an die initiale Befragung anzuknüpfen versuchte, und mehrmaligen Anrufversuchen zu unterschiedlichen Uhrzeiten wurde acht Wochen nach stationärem Aufenthalt schließlich nur eine Follow Up Rate von 57,4 % erreicht. Die Art der Kontaktaufnahme scheint jedoch keinen signifikanten Einfluss zu haben. Zudem weisen andere Studien im Follow Up vergleichbare oder sogar höhere Nonresponder-Raten auf.<sup>79</sup>

In dem Bestreben, die Verweigerer der ersten Nachbefragung nach weiteren vier Monaten noch zur aktiven Teilnahme konvertieren zu können, wurden sie zum zweiten Follow Up – sofern zugestimmt worden war – erneut kontaktiert. Trotzdem belief sich die Teilnahmequote des 6 Monats-Follow Up nur auf 34,8 %. Die telefonische Erreichbarkeit lag mit 43,0 % höher, aber insgesamt 68 Patienten lehnten auch in diesem Follow Up die Befragung ab. Der große Umfang des Befragungsbogens führte zusätzlich zu vorzeitigen Abbrüchen der Interviews. Dies hatte, insbesondere für die zuletzt abgefragten Parameter, fehlende Angaben zur Folge und führte zum Teil zu abweichenden Fallzahlen für die statistische Auswertung.

Es ist davon auszugehen, dass durch die fehlenden und teilweise unvollständigen Follow Ups ein Selektionsbias aufgetreten ist, der das statistische Ergebnis verzerren kann.<sup>80,81</sup> Die große Fallzahl von 828 zum Zeitpunkt des stationären Aufenthalts ermöglichte trotz der vielen Dropouts in den Nachbefragungen valide Ergebnisse für die statistischen Signifikanztests. Um systematische Fehler in der Auswertung des zeitlichen Verlaufs zu

reduzieren, wurden für die längsschnittliche Darstellung nur die 230 Patienten mit vollständigem Follow Up eingeschlossen.

## 4.2 Studienkollektiv

Im ersten Follow Up waren 53,9 % und im zweiten Follow Up 54,9 % der Studienteilnehmer männlich. Das Geschlechterverhältnis war damit zwar unausgeglichen, aber der Unterschied nicht statistisch signifikant. Analog stellte sich das Längsschnittkollektiv dar. Diese Verteilung mit einem Überwiegen der männlichen Patienten spiegelt in der Literatur ein Patientenkollektiv in einer Abteilung für Unfallchirurgie wider. Mit  $54,6 \pm 17,0$  Jahren im ersten bzw. mit  $54,9 \pm 17,8$  Jahren im zweiten Follow Up war das Durchschnittsalter der Patienten dieser Stichprobe aber vergleichsweise höher.<sup>82,83</sup> Die Patienten der Alterstraumatologie – also die  $\geq 65$ -Jährigen – bildeten zu beiden Befragungszeitpunkten im Follow Up die größte Altersklasse (29,1 % bzw. 28,8 %). Sie sind damit im Vergleich zum Altersaufbau in Deutschland überrepräsentiert.<sup>84</sup> Gerade dieser Patientengruppe muss aber im Hinblick auf die demografische Entwicklung in Deutschland, die die Relation zwischen den Altersgruppen in Richtung der älteren Patienten weiter verschieben wird, besondere Beachtung geschenkt werden. Da für ältere Patienten bereits ein erhöhtes Risiko für Mangelernährung gezeigt werden konnte, wäre eine überdurchschnittliche Prävalenz von Mangelernährung im Studienkollektiv auch durch deren besondere Vitalstruktur erklärbar.<sup>35,85</sup>

## 4.3 Ernährungszustand

Viele Studien, basierend auf unterschiedlichen Erhebungsmethoden, konnten in verschiedensten Populationen und Anwendungsbereichen insgesamt ein hohes Risiko für Mangelernährung feststellen.<sup>15,37,85,86</sup> Das Screening auf ein Mangelernährungsrisiko wurde in der vorliegenden Studie mittels NRS und MNA, die beide als etablierte und vielfach validierte Screeninginstrumente allgemein angewendet werden, durchgeführt.<sup>70,87</sup> Die beiden Tools werden von Seiten der Fachgesellschaften, insbesondere der ESPEN und DGEM, in ihren Leitlinien

empfohlen. Eine Studie von Almeida et al. weist den NRS als valides Screeninginstrument zur Anwendung in der Chirurgie aus.<sup>87</sup> Während der NRS bei allen Erwachsenen zur Anwendung kommen kann, ist der MNA speziell zum Screening bei älteren Patienten vorgesehen.<sup>11</sup>

In dieser Studie erfolgte generell ein Screening aller teilnehmenden Patienten sowohl mit dem NRS als auch mit dem MNA, um für das unfallchirurgische Kollektiv der BGU einen Vergleich der beiden Erhebungsmethoden durchführen zu können. Eine große Studie mit 2970 Patienten konnte zeigen, dass das Mangelernährungsrisiko für allgemeinchirurgische Patienten je nach verwendetem Screeninginstrument (NRS oder MNA) unterschiedlich hoch ausfällt.<sup>88</sup> Es erscheint nur richtig, dass die Forderung nach weiteren Studien, die mehrere Screeningtools innerhalb einer Population miteinander vergleichen, gestellt wird.<sup>24</sup> Die vorliegende Arbeit trägt, ebenso wie die erste Erhebung von Ihle et al., dazu bei.<sup>31</sup>

#### **4.3.1 NRS**

Der NRS ist in ein Vor- und Hauptscreening unterteilt. Wenn das Vorscreening negativ ausfällt (alle vier Fragen werden verneint), sollte es in wöchentlichen Abständen wiederholt durchgeführt werden, um frühzeitig auf negative Entwicklungen reagieren zu können.<sup>89</sup> Da eine Re-Evaluation außerhalb der drei terminierten Befragungszeitpunkte nicht stattfand, wurde in der vorliegenden Studie für alle Patienten nach dem Vorscreening – unabhängig vom Ergebnis – trotzdem auch das Hauptscreening durchgeführt. Im 8 Wochen-Follow Up fiel das Vorscreening bei 45,2 % der Patienten positiv aus. Im 6 Monats-Follow Up waren es 32,8 %. In beiden Follow Ups wurde aber bei je fünf Patienten mit unauffälligem Vorscreening trotzdem im Anschluss ein Mangelernährungsrisiko festgestellt. Mit 93 % der im Hauptscreening erkannten Risikopatienten in der ersten bzw. 83 % in der zweiten Nachbefragung zeigte sich das Vorscreening als sensitiv. Am häufigsten wurde im Vorscreening die Frage nach einem Gewichtsverlust bejaht. 36,3 % der Befragten im ersten Follow Up und 20,1 % im zweiten Follow Up waren davon betroffen. Am zweithäufigsten wurde mit 20,5 %

nach acht Wochen und 13,7 % nach sechs Monaten eine verminderte Nahrungsaufnahme angegeben. Dieser Aspekt wurde jedoch im Rahmen der Studie nicht weiter hinterfragt. Eine Reduktion der Kost könnte absichtlich mit dem Ziel eines Gewichtsverlusts (bei Übergewicht oder Adipositas) erfolgt sein oder – ungewollt – beispielsweise durch verminderten Appetit. Appetitlosigkeit wurde jedoch in den Follow Ups nicht erneut abgefragt, sodass die Ursache der verminderten Nahrungsaufnahme und des Gewichtsverlusts dieser Patienten ungeklärt bleibt. Denkbar sind im häuslichen Umfeld neben Appetitlosigkeit zahlreiche weitere Faktoren wie beispielsweise Probleme bei der selbstständigen Nahrungszubereitung oder die Lebenssituation (soziale Isolation, Verwahrlosung).<sup>36,50</sup>

Bei Anwendung des NRS-Hauptscreenings ergab sich in der vorangegangenen Arbeit für den Zeitpunkt des stationären Aufenthalts ein Mangelernährungsrisiko von 19,2 %.<sup>56</sup> Für den Klinikaufenthalt wurde nur anhand des Längsschnittkollektivs die Prävalenz bestimmt. Das Ergebnis fiel mit 15,4 % etwas niedriger aus. Da hier nur Patienten berücksichtigt wurden, die anschließend auch das vollständige Follow Up durchlaufen hatten, ist ein direkter Vergleich mit dem Ergebnis von J. Braunsberger aber aufgrund möglicher Verzerrung nur eingeschränkt möglich. Es ist jedoch denkbar, dass Patienten mit Mangelernährung in den Nachbefragungen unterrepräsentiert waren und dieser Umstand damit auch zu einer niedrigeren Prävalenz für die Erstbefragung geführt hat. Als mögliche Ursachen sind schlechtere Erreichbarkeit, häufigere Ablehnung der weiteren Studienteilnahme oder auch Komplikationen bis hin zum Tod denkbar.

Für 14,7 % aller Patienten zeigte sich acht Wochen nach stationärem Aufenthalt ein Mangelernährungsrisiko. Im 6 Monats-Follow Up hatten noch 10,1 % aller Studienteilnehmer einen NRS  $\geq$  3. Insgesamt fallen die Ergebnisse der beiden Follow Ups im Vergleich zur Prävalenz bei Erstbefragung niedriger aus. Eine große Studie von Sorensen et al., die 5051 hospitalisierte Patienten ebenfalls mit Hilfe des NRS untersucht hatte, ergab eine deutlich höhere Prävalenz von 33 %.<sup>48</sup> Bei Sorensen et al. handelt es sich jedoch nicht ausschließlich um

Trauma-Patienten eines Krankenhauses, sondern um ein heterogenes Kollektiv unterschiedlicher Fachabteilungen von 26 teilnehmenden Kliniken. Weitere Studien, die mittels NRS den Ernährungsstatus im Krankenhaus erhoben haben, weisen mit 25–29 % ähnliche Mangelernährungsraten auf.<sup>88,90</sup> Dabei handelte es sich um heterogene Kollektive aus verschiedenen medizinischen Fachbereichen. In Abhängigkeit der Fachabteilung variiert jedoch die Häufigkeit von Mangelernährung zwischen 20 % und 50 %.<sup>38</sup> Speziell für chirurgische Abteilungen zeigten Studien ein Mangelernährungsrisiko von 23–31 %.<sup>55,91,92</sup> In der Literatur finden sich widersprüchliche Antworten auf die Frage, ob Mangelernährung in der Chirurgie oder in der Inneren Medizin häufiger auftritt.<sup>88,93</sup> Für geriatrische Patienten in der Chirurgie konnte mit 21–56 % in einer Studie von Koren-Hakim et al. eine besonders hohe Prävalenz gezeigt werden.<sup>30</sup> Da die vorliegende Arbeit die Follow Ups auswertet, handelt es sich bei den Ergebnissen um das Mangelernährungsrisiko außerhalb des Krankenhauses. Die Prävalenz von Mangelernährung für ein ambulantes Setting wird in anderen Studien mit 7–30 % angegeben.<sup>94,95</sup> Dort handelte es sich jedoch nicht um ein Kollektiv aus der Unfallchirurgie. Für ältere Patienten findet sich außerhalb des Krankenhauses mit 40 % wieder ein höheres Risiko.<sup>50</sup>

Die Längsschnittanalyse ergab für das 8 Wochen-Follow Up mit 17,2 % ein höheres Mangelernährungsrisiko als für die gleiche Patientengruppe zum Zeitpunkt des stationären Aufenthalts (15,4 %). Auch wenn der Unterschied nicht signifikant ist, deuten die Ergebnisse auf eine Zunahme des Mangelernährungsrisikos in den acht Wochen nach der Entlassung hin. Zu diesem Zeitpunkt ist auch die Mobilität der unfallchirurgischen Patienten vermehrt eingeschränkt. Neben dem metabolischen Risiko, das mit dem initialen Trauma einhergeht, ist die eingeschränkte Mobilität als wichtiger Faktor bezüglich des Auftretens eines Mangelernährungsrisikos zu diskutieren. Es konnte gezeigt werden, dass die Mobilität – gerade bei allein lebenden, älteren Menschen – einen wichtigen Einfluss auf die Ernährung hat.<sup>96</sup> Während in der Klinik noch unmittelbare Unterstützung verfügbar ist, kann diese im häuslichen Umfeld fehlen. Das Mangelernährungsrisiko ist jedoch nur temporär erhöht und fällt in der abschließenden Befragung auf 7,7 %. Eine Genesung vom initialen Trauma

und die Wiederherstellung der Mobilität bei den meisten Patienten könnte auch die wieder erniedrigte Prävalenz des Mangelernährungsrisikos mit erklären. Möglich wäre aber auch die bereits erwähnte statistische Verzerrung, bei der gerade die Patienten, die auf Unterstützung angewiesen und weniger mobil sind, im Follow Up verloren gegangen sind.

Hervorzuheben ist, dass 51,4 % der Patienten, die bereits initial ein Mangelernährungsrisiko aufwiesen, auch noch acht Wochen später einen NRS  $\geq 3$  hatten. Nach sechs Monaten waren es aber immer noch 31,4 %. Diese Ergebnisse passen zu den Daten einer Studie von Thomas et al., in der 34 % der Patienten über den Beobachtungszeitraum hinweg mangelernährt geblieben waren.<sup>97</sup> Demgegenüber wurde bei 10,8 % der initial unauffälligen Patienten nach acht Wochen ein Mangelernährungsrisiko neu festgestellt. Im 6 Monats-Follow Up wurden 3,6 % der initial unauffälligen Patienten als Risikopatienten identifiziert. Eine Studie von Johansson et al. zeigte in Follow Ups eine etwas höhere Inzidenz für Mangelernährung von 8–16 %.<sup>98</sup> Dort wurden jedoch im Gegensatz zur vorliegenden Studie nur ältere Patienten eingeschlossen. Einerseits bleibt also das Risiko bei vielen Patienten bestehen oder aggraviert zusätzlich, andererseits werden auch einige initial unauffällige Patienten im Verlauf zu Risikopatienten. Die Ergebnisse stützen somit die bestehende Empfehlung einer regelmäßigen Kontrolle des Ernährungszustands.<sup>89</sup>

### **4.3.2 BMI**

Der durchschnittliche BMI des Quer- und Längsschnittkollektivs lag zu allen Befragungszeitpunkten gemäß WHO-Definition im Bereich der Präadipositas und entspricht etwa dem des für die deutsche Bevölkerung ermittelten mittleren BMI von 25,9 kg/m<sup>2</sup> aus dem Mikrozensus 2013. Die Verteilung auf die einzelnen BMI-Klassen weicht jedoch etwas von dessen Ergebnissen ab.<sup>18,99</sup> Im Patientenkollektiv waren Untergewicht und Adipositas überrepräsentiert, der Anteil an Normal- und Übergewichtigen unterrepräsentiert. Zu bedenken ist, dass die Körpermaße nur durch Befragung ermittelt und häufig nur als Schätzwerte festgehalten wurden. Obwohl in Studien üblich, konnten Nieto-Garcia et al.

zeigen, dass die selbstberichteten Angaben von Patienten häufig von den tatsächlichen Werten abweichen und kritisch zu sehen sind.<sup>100</sup> Ein tatsächliches, aktuelles Gewicht zur Einschätzung des Ernährungszustands zu erhalten, gestaltet sich jedoch insbesondere bei älteren Menschen schwierig. Auch in professioneller Betreuung erfolgt die Bestimmung des Gewichts zu selten.<sup>27</sup>

Nach acht Wochen berichteten je nach BMI-Klasse 30,4–44,4 % von einem Gewichtsverlust. Nach sechs Monaten waren es noch 16,5–28,8 %. In der Literatur finden sich Daten, dass Patienten im Verlauf ihres stationären Aufenthalts einen Gewichtsverlust erleiden.<sup>66,101</sup> Ergänzend kann mit dieser Arbeit festgestellt werden, dass ein Gewichtsverlust auch in den Wochen und Monaten nach Entlassung häufig ist. In Übereinstimmung mit einer Studie von McWhirter et al. konnte gezeigt werden, dass insbesondere auch Patienten mit Übergewicht oder Adipositas davon betroffen sind. In jener Studie hatten mit 69 % jedoch noch mehr adipöse Patienten einen Gewichtsverlust als in der vorliegenden Arbeit mit 19,1–42,9 %.<sup>66</sup> Obwohl Gewichtsverlust – ob absichtlich oder ungewollt – ein häufiges Phänomen zu sein scheint, haben sich die BMI-Klassen längsschnittlich betrachtet nicht signifikant verändert. Wie bereits umfangreich in der Literatur beschrieben wurde, besteht damit gerade bei Patienten mit Übergewicht die Gefahr, dass ein Mangelernährungsrisiko nicht oder zu spät erkannt wird.<sup>8,9,102</sup> Abgesehen von den Patienten mit Untergewicht, war das Mangelernährungsrisiko nach NRS in allen BMI-Klassen etwa gleich groß. Beim Vergleich der beiden Gruppen des NRS zeigte sich insgesamt, dass bei Patienten mit Mangelernährungsrisiko der durchschnittliche BMI niedriger war als bei Patienten ohne Risiko. Auch wenn die Differenz von 2,2 kg/m<sup>2</sup> bei Betrachtung des Gesamtkollektivs signifikant war, ist der BMI alleine aber nicht als entscheidendes Kriterium zur Diagnose der Mangelernährung geeignet. Es wird außerdem kritisiert, dass sich die Cut-Offs der WHO-Definition nicht je nach Alter und Population unterscheiden.<sup>11,18</sup> Dieser Umstand wird beim Vergleich mit anderen Erhebungsmethoden deutlich. Nach WHO-Definition wurden nur 2,0 % bzw. 1,4 % der Patienten in den beiden Nachbefragungen als eindeutig mangelernährt identifiziert, während nach NRS 14,7 % bzw. 10,1 % ein

Mangelernährungsrisiko aufwiesen. Nach MNA ergaben sich – wie im Folgenden beschrieben – noch höhere Werte.

### 4.3.3 MNA

Der MNA konnte in verschiedenen Studien als valides Screeninginstrument zur Erfassung von Mangelernährung bestätigt werden.<sup>103</sup> Da der MNA in den Leitlinien der ESPEN für das Screening älterer Patienten empfohlen wird, erfolgte die Auswertung basierend auf dem Patientenkollektiv mit einem Mindestalter von 60 Jahren.<sup>18</sup> Nach dem Screening (MNA-SF) ermöglicht das Assessment (MNA-LF) anhand weiterer Parameter eine umfangreichere Einschätzung des Ernährungszustandes. Während das Screening 68 Patienten im ersten bzw. 40 Patienten im zweiten Follow Up als nicht normalernährt einstufte, führte das Assessment nur zu einem um fünf Patienten höheren bzw. im zweiten Follow Up zu einem um einen Patienten niedrigeren Ergebnis. MNA-SF und MNA-LF führten in dieser Studie damit zu ähnlichen Ergebnissen und unterschieden sich nicht signifikant. Dies deckt sich mit einer Studie von Helminen et al., die ebenfalls eine große Übereinstimmung der beiden Versionen des MNA zeigen konnte.<sup>104</sup> Die ESPEN empfiehlt in diesem Zusammenhang sowohl die Kurz- als auch die Langfassung des MNA in ihren Leitlinien gleichermaßen.<sup>18</sup>

Gemäß MNA-LF beträgt die Prävalenz des Mangelernährungsrisikos in der vorliegenden Arbeit für das 8 Wochen -Follow Up 36,7 % und für das 6 Monats-Follow Up 28,2 %. Eine manifeste Mangelernährung wurde in der ersten Nachbefragung bei 4,5 % und in der zweiten Nachbefragung bei 3,2 % der Studienteilnehmer festgestellt. Eine aktuelle Metaanalyse von Cereda et al. liefert zur Prävalenz von Mangelernährung nach MNA im ambulanten Setting mit 30,1 % Mangelernährungsrisiko und 6,4 % Mangelernährung ähnliche Ergebnisse.<sup>86</sup>

Betrachtet man die längsschnittliche Auswertung des MNA, so zeigt sich ein analoges Bild zur Auswertung des NRS im zeitlichen Verlauf. Der Anteil an Patienten mit einem anormalen Ernährungszustand laut MNA stieg innerhalb von acht Wochen nach dem stationären Aufenthalt von 26,8 % auf 43,3 %. Dieser



signifikante Anstieg der Prävalenz im Anschluss an den stationären Aufenthalt war jedoch nur temporär. Im abschließenden Follow Up nach sechs Monaten unterschieden sich das Mangelernährungsrisiko mit 26,5 % und die Mangelernährung mit 3,1 % nicht mehr signifikant von den Ergebnissen des initialen Befragungszeitpunkts. Eine Erhebungsmethode allein kann in verschiedenen Settings nicht mit gleicher Sensitivität und Spezifität das Mangelernährungsrisiko erfassen.<sup>24</sup> Speziell für den MNA ergibt sich in der Praxis das Problem, dass er – im Gegensatz zum einfacher aufgebauten NRS – oftmals nicht vollständig erhoben werden kann. Gründe dafür sind beispielsweise der relativ hohe Zeitaufwand von ca. 10 Minuten oder eine notwendige Kooperationsbereitschaft des Patienten und Fähigkeit zur Einschätzung des eigenen Ernährungszustandes.<sup>105</sup> Gerade für die telefonischen Follow Up-Befragungen sind diese Punkte als entscheidende Nachteile des MNA zu bewerten. Wie von Hudgens et al. gezeigt, ist der MNA auch bei Anwendung auf das empfohlene ältere Patientenkollektiv je nach Setting unterschiedlich gut geeignet, um Mangelernährung zu identifizieren.<sup>96</sup>

Auch zwei verschiedene Screeninginstrumente – NRS und MNA – ergaben bei Anwendung auf das gleiche Kollektiv in dieser Arbeit unterschiedliche Ergebnisse. Zu berücksichtigen ist hierbei aber, dass der NRS das Kollektiv in zwei und der MNA in drei Kategorien einteilt. Wird im Folgenden bezüglich des MNA von einem nicht normalen Ernährungszustand gesprochen, sind damit alle Patienten mit einem MNA < 24 gemeint. Dies umfasst die Patienten mit einem Risiko für Mangelernährung als auch die Patienten, die mit dem MNA als mangelernährt diagnostiziert wurden. In der vorliegenden Studie hatten gemäß NRS 26,4 % der > 60-Jährigen in der ersten bzw. 19,2 % in der zweiten Nachbefragung ein Mangelernährungsrisiko. Für das gleiche Patientenkollektiv ergab der MNA für 41,2 % bzw. 31,4 % einen anormalen Ernährungszustand. Die höhere Prävalenz eines Mangelernährungsrisikos bei Anwendung des MNA statt des NRS spiegelt sich auch in der Literatur wider.<sup>88</sup> Der MNA klassifizierte 32 Patienten, die einen NRS < 3 hatten und damit als gut ernährt eingestuft wurden, als nicht normalernährt. Umgekehrt wurden vom NRS sechs Patienten als gefährdet eingestuft, die durch den MNA nicht als Risikopatienten erkannt

wurden. Auch wenn die Ergebnisse der beiden Screeninginstrumente damit nur bedingt übereinstimmen, zeigte sich ein signifikanter Zusammengang. Mit einem Korrelationskoeffizienten von  $r = -0,577$  im 8 Wochen-Follow Up bzw.  $r = -0,562$  im 6 Monats-Follow Up ist die Stärke der Korrelation zwischen den beiden Tools nach J. Cohen als moderat zu bewerten.<sup>106</sup> Die Ergebnisse dieser Arbeit bestätigen die gute Übereinstimmung der Gesamtscores von NRS und MNA, die in einer Arbeit von Ihle et al. für den Zeitpunkt des stationären Aufenthalts ermittelt werden konnte. Dort zeigte sich die Stärke der Korrelation umso größer, je älter das betrachtete Patientenkollektiv war.<sup>31</sup> Es gibt jedoch auch Daten, die einen signifikanten Zusammenhang nicht nachweisen oder sogar einen signifikanten Unterschied von MNA und NRS zeigen konnten.<sup>105,107</sup> In der Literatur wird der Zusammenhang durch andere aktuelle Studien wiederum bestätigt. Wie diese Arbeit in Übereinstimmung mit diesen Studien dadurch auch zeigen konnte, ergeben sich durch die Anwendung verschiedener Erhebungsmethoden abweichende Prävalenzen für Mangelernährung im gleichen Patientenkollektiv.<sup>28,30,108</sup> Nach Elia et al. ist ein Vergleich der Ergebnisse von Screeninginstrumenten, die für verschiedene Altersklassen oder Anwendungsgebiete entwickelt wurden, allerdings als problematisch anzusehen.<sup>25</sup> Auch wenn Tools wie der MNA und der NRS Mangelernährung nicht für alle Anwendungsgebiete und Patientengruppen gleichermaßen zuverlässig erfassen können, empfiehlt die ESPEN trotzdem deren allgemeine Anwendung.<sup>11</sup>

#### **4.4 Risikofaktoren**

Es ist bekannt, dass das Mangelernährungsrisiko durch verschiedene Charakteristika einer Patientengruppe beeinflusst wird. Beispielsweise konnten Pirlich et al. höheres Alter, maligne Grunderkrankung und Polypharmazie als Risikofaktoren für das Auftreten von Mangelernährung ermitteln.<sup>37</sup> Zahlreiche weitere Studien weisen Risikofaktoren nach, die signifikant mit dem Auftreten von Mangelernährung in Verbindung stehen.<sup>43,90,109</sup> Dies ermöglicht eine frühzeitige Identifikation von Patienten, die potenziell gefährdet sind, und von einer

adäquaten Ernährungstherapie profitieren könnten. Für die vorliegende Studie konnten zum Zeitpunkt des stationären Aufenthalts durch die Arbeit von J. Braunsberger Risikofaktoren für das Auftreten von Mangelernährung festgestellt werden.<sup>56</sup> In Ergänzung werden nun in der vorliegenden Arbeit für die beiden Follow Up-Zeitpunkte die Parameter Geschlecht, Alter, Mobilität, Nebenerkrankungen sowie Medikation hinsichtlich ihres Zusammenhangs mit einem Mangelernährungsrisiko dargestellt.

#### **4.4.1 Allgemeine Faktoren**

Neben den beiden behandelten Parametern Alter und Geschlecht werden in der Literatur weitere allgemeine Risikofaktoren wie Bildungsstand, Versorgung mit Nahrungsmitteln oder Lebensumstände genannt.<sup>110</sup> In den Follow Ups wurden diese Informationen jedoch nicht erhoben, teilweise aber für den Zeitpunkt des stationären Aufenthalts untersucht.<sup>56</sup> Das weiblich Geschlecht stellte sich als der schwächste der untersuchten Risikofaktoren heraus. Nur für den Zeitpunkt des 8 Wochen-Follow Up besteht ein signifikanter Zusammenhang mit dem Mangelernährungsrisiko. Frauen zeigten gegenüber Männern ein 2,3-fach erhöhtes Risiko. Nach sechs Monaten waren mit 62,1 % zwar weiterhin mehrheitlich Frauen von einem Mangelernährungsrisiko betroffen, jedoch war der Unterschied nicht mehr signifikant. Zum Vergleich können die Ergebnisse von Locher et al., S. Quandt und anderen Autoren herangezogen werden, die ebenfalls für Frauen ein signifikant höheres Mangelernährungsrisiko feststellten.<sup>111–113</sup> In der Literatur finden sich jedoch auch Daten, die keinen signifikanten Zusammenhang mit dem Geschlecht zulassen oder sogar zu dem konträren Ergebnis kommen, dass Männer ein erhöhtes Risiko haben.<sup>110,114</sup> Im Hinblick auf diese Studienlage und in Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Follow Up erscheint das Geschlecht als Risikofaktor für Mangelernährung von nachrangiger Bedeutung. In der vorliegenden Studie ist das Geschlecht als Risikofaktor zudem kritisch zu bewerten, da das weibliche Patientenkollektiv signifikant älter war als das männliche. Auch Lambert et al. ermittelten das weibliche Geschlecht zwar als Risikofaktor, relativierten die Aussage aber damit, dass in der ältesten Patientengruppe vor allem Frauen waren.<sup>115</sup> Schließlich

konnte das Alter als wichtiger und unabhängiger Risikofaktor von Mangelernährung identifiziert werden.<sup>37,116</sup> Mit dem Alterungsprozess gehen physiologische Veränderungen der Körperzusammensetzung einher. Der Körperfettanteil nimmt bis zu einem Alter von etwa 75 Jahren zu und kann danach wieder abnehmen, während die fettfreie Masse bereits ab 40–50 Jahren weniger wird. Ein erhöhter Energiebedarf respektive Hungerzustand kann sich dann im Alter aufgrund der veränderten Körperzusammensetzung stärker auf diese Kompartimente auswirken.<sup>117,118</sup> Weitere physiologische Alterungsprozesse wie vermindertes Geschmacks-/Geruchsempfinden oder ein schlechterer Zahnstatus tragen über eine Abnahme der Nahrungsaufnahme zum erhöhten Risiko von Mangelernährung im Alter bei.<sup>119</sup> In der vorliegenden Arbeit waren sowohl im 8 Wochen- als auch im 6 Monats-Follow Up Patienten mit einem NRS  $\geq 3$  signifikant älter als Patienten mit NRS  $< 3$ . Mit 70,1 % bzw. 82,8 % hatten vor allem Patienten mit einem Alter von mindestens 60 Jahren ein Mangelernährungsrisiko. Auch Pirlich et al. befanden in ihrer Studie ein Alter  $> 60$  Jahre als stärksten Risikofaktor.<sup>110</sup> Die OR von 2,9 ist jedoch deutlich geringer als in der vorliegenden Studie. Eine andere Studie mit 995 Patienten von Kyle et al. zeigte ebenfalls eine höhere Prävalenz von Mangelernährung bei Patienten, die älter als 60 Jahre waren.<sup>118</sup> Beide Studien verwendeten als Screeninginstrument den SGA, der das Alter selbst nicht zur Ermittlung des Mangelernährungsrisikos heranzieht. Da jedoch im NRS jeder Patient ab 70 Jahre einen zusätzlichen Punkt für den Gesamtscore erhält, ist die Stärke des Alters als Risikofaktor in der vorliegenden Arbeit vermutlich verzerrt und als geringer einzuschätzen als die ermittelte OR von 4,7 bzw. 7,7. Trotzdem ist das Alter auch in der vorliegenden Studie als wichtigster Risikofaktor zu werten und geriatrische Patienten als besonders gefährdet zu betrachten. Gerade das geriatrische Patientenkollektiv ist auch auf den Erhalt oder die Wiederherstellung seiner funktionellen Fähigkeiten angewiesen, um nach einem Trauma selbstständig bleiben zu können.<sup>120</sup> Um im Anschluss an den Klinikaufenthalt alltägliche Aufgaben wieder selbst bewältigen zu können, sollte daher die Mobilität der Patienten wiederhergestellt werden können. In der längsschnittlichen Auswertung sank der Anteil an Patienten, die uneingeschränkt

mobil waren, von initial 89,1 % auf 63,4 % zum Zeitpunkt des 8 Wochen-Follow Ups. Betrachtet man die Daten der ersten Nachbefragung im Detail, zeigt sich, dass 28,6 % der Patienten zu diesem Zeitpunkt auf Gehstützen angewiesen waren, während unmittelbar vor dem stationären Aufenthalt nur 7,4 % auf dieses Hilfsmittel zurückgreifen mussten. Diese Einschränkung in der Mobilität war jedoch für die meisten Patienten nur temporär von Bedeutung. Im 6 Monats-Follow Up waren wieder 84,3 % ohne Hilfsmittel gehfähig. Trotzdem waren auch nach sechs Monaten noch 4,8 % der Patienten auf Hilfsmittel angewiesen, obwohl sie unmittelbar vor dem Klinikaufenthalt in ihrer Mobilität nicht eingeschränkt waren. Unabhängig von der Notwendigkeit verschiedener Hilfsmittel beklagte über die Hälfte der Patienten, dass ihre Mobilität noch nicht wieder das Niveau wie zum Zeitpunkt vor dem Klinikaufenthalt erreicht habe. Analog dazu zeigten Kelley-Quon et al. in ihrer Studie an älteren Patienten, dass noch ein Jahr nach einem Trauma funktionelle Einbußen bestanden.<sup>120</sup> Verminderte körperliche Aktivität respektive funktionelle Einschränkungen sind gemäß zahlreicher Studien auch mit einem reduzierten Ernährungszustand assoziiert.<sup>121–123</sup> Auch in der vorliegenden Studie wurde bei Patienten mit eingeschränkter Mobilität ein signifikant höheres Mangelernährungsrisiko festgestellt. In den Follow Ups waren mit 62–67 % etwa zwei Drittel aller Patienten mit einem NRS  $\geq 3$  auf Hilfsmittel angewiesen. Eine eingeschränkte Mobilität zählte neben dem Alter und der Multimedikation in beiden Nachbefragungen zu den stärksten Risikofaktoren für Mangelernährung. Timpini et al. zeigten, dass viele ältere Patienten körperlich inaktiv sind und dies ein wichtiger, unabhängiger Risikofaktor für das Auftreten von Mangelernährung ist. Das Ursache-Wirkungs-Verhältnis von Immobilität und Mangelernährung muss aber noch durch weitere Studien geklärt werden.<sup>124</sup>

#### **4.4.2 Gesundheitliche Faktoren**

Neben den allgemeinen Risikofaktoren gibt es gesundheitliche/medizinische Aspekte, deren Einfluss auf das Mangelernährungsrisiko in zahlreichen Studien untersucht wurde.<sup>37,43,90,114</sup> Ein dabei in der Literatur vielfach diskutierter Parameter im Zusammenhang mit Mangelernährung ist die Medikation der

Patienten, im Speziellen die Multimedikation bzw. Polypharmazie.<sup>1,114,125,126</sup> Der Begriff Polypharmazie ist bisweilen nicht eindeutig definiert und führt beim Vergleich von Studien zu Problemen.<sup>127</sup> In der vorliegenden Arbeit wurde die häufig verwendete Dichotomisierung in mehr oder weniger als fünf Medikamente vorgenommen. Es zeigte sich jedoch auch unabhängig von der Anzahl der Präparate ein signifikanter Zusammenhang von Medikation und Mangelernährungsrisiko. Da die Angaben zur Medikation – genauso wie die Erfassung der Nebenerkrankungen – nur einmalig während des stationären Aufenthalts erfolgten, muss bezüglich dieser Risikofaktoren mit einer Verzerrung der Ergebnisse für das Follow Up gerechnet werden. In den Nachbefragungen hatten 40,3 % bzw. 25,5 % der Patienten, die täglich mindestens fünf verschiedene Medikamente einnahmen, einen NRS-Score  $\geq 3$ . Demgegenüber hatten Patienten mit weniger als fünf oder gar keinen Medikamenten deutlich weniger häufig ein NRS-Score  $\geq 3$ . Bei Patienten mit Mangelernährungsrisiko zeigte sich in einer anderen Studie mit 40 % Polypharmazie ein annähernd gleiches Ergebnis wie im 8 Wochen-Follow Up.<sup>37</sup> Zum Vergleich stellte eine Studie von Heuberger et al. unabhängig vom Ernährungszustand bei 22 % eines Kollektivs älterer Probanden Polypharmazie fest.<sup>1</sup> Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass chirurgische Patienten – wenn sie mangelernährt waren – während ihres Krankenhausaufenthalts mehr Medikamente verschrieben bekommen.<sup>114</sup> Insgesamt ist die tägliche Einnahme verschiedener Medikamente vor allem ein Problem älterer Menschen. Gerade diese Gruppe von Patienten ist aber auch häufiger von deren Nebenwirkungen betroffen.<sup>127</sup> Medikamentöse Nebenwirkungen wie Appetitlosigkeit, Übelkeit oder Diarrhoe können den Ernährungszustand negativ beeinflussen und dadurch selbst zur Entstehung einer Mangelernährung beitragen oder diese verschlimmern.<sup>125</sup> Pirlich et al. berichten bezüglich der Polypharmazie von einem unabhängigen Risikofaktor.<sup>37,110</sup> Verschiedene Reviews kommen aber zu dem Schluss, dass der Effekt von Medikamenten auf den Ernährungszustand primär durch das Alter als Störvariable verursacht sein könnte. Allerdings sind die Daten zur unabhängigen Beeinflussung des Ernährungszustands durch Arzneimittel limitiert und weitere große Studien wären notwendig, um den Zusammenhang

feststellen zu können.<sup>125,126</sup> Die Anzahl der verschiedenen täglich einzunehmenden Medikamente kann auch als Surrogat-Parameter verstanden werden, um grobe Rückschlüsse auf die Krankheitsschwere von Patienten zu ziehen.<sup>37,110</sup>

Der Einfluss von Nebenerkrankungen ist im Vergleich zur Medikation besser belegt. Die höchsten Mangelernährungsraten zeigten sich bei neoplastischen, gastroenterologischen, pulmonalen und infektiösen Erkrankungen sowie in geriatrischen Abteilungen.<sup>37,43,114</sup> Tangvik et al. konnten zeigen, dass die Komorbiditäten für das Mangelernährungsrisiko bedeutsam sind. Dort hatten Patienten mit hoher Komorbidität (> 7 Nebendiagnosen) ein signifikant höheres Risiko (45 %) als Patienten mit weniger Nebendiagnosen (26 %).<sup>43</sup> In der vorliegenden Arbeit erfolgte eine dichotome Einteilung bei fünf Nebendiagnosen. Sowohl in der ersten als auch in der zweiten Nachbefragung ergab sich ebenfalls ein signifikant höheres Mangelernährungsrisiko für Patienten mit Multimorbidität. In dieser Gruppe zeigte sich in den beiden Follow Ups eine hohe Rate von 33,3 % bzw. 25 % mit einem NRS  $\geq$  3. Patienten mit weniger als fünf Komorbiditäten hatten hingegen ein deutlich geringeres Mangelernährungsrisiko von 14,8 % bzw. 11,2 %. Waren keine Nebendiagnosen bekannt, verringerte sich das Risiko in der ersten Nachbefragung auf 6,9 % bzw. in der zweiten Nachbefragung auf 1,1 %. Aufgrund der niedrigen Fallzahlen im Follow Up und der Verzerrung durch den genannten Rückgriff auf Daten aus dem stationären Aufenthalt wurde in dieser Arbeit jedoch auf eine Aufschlüsselung in noch kleinere Diagnosesubgruppen verzichtet.

## **4.5 Klinisches Outcome**

### **4.5.1 Lebensqualität**

Die gesundheitsbezogene Lebensqualität ist ein wichtiger, aber subjektiv vom Patienten berichteter, zentraler Endpunkt.<sup>128</sup> Die Ermittlung dieses Parameters erfolgte zu allen drei Befragungszeitpunkten der Studie mittels des SF-36. Dabei handelt es sich um einen Fragebogen, der sich zur Erfassung der Lebensqualität

bewährt hat.<sup>129</sup> Für den Zeitpunkt des stationären Aufenthalts konnte bereits eine signifikant schlechtere Lebensqualität für Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko festgestellt werden.<sup>56</sup> Die unterschiedliche Lebensqualität in Abhängigkeit des Mangelernährungsrisikos wurde in der vorliegenden Arbeit auch für die beiden Zeitpunkte des Follow Up bestätigt. In allen 8 Dimensionen des SF-36 zeigten Patienten mit einem NRS < 3 eine signifikant geringere Punktzahl als Patienten mit einem NRS ≥ 3. Im Follow Up nach 8 Wochen zeigte sich die größte Differenz bei der körperlichen Funktionsfähigkeit, nach 6 Monaten bei der körperlichen Rollenfunktion. Patienten mit Mangelernährung zeigen demnach insbesondere einen reduzierten funktionellen Status. Diese Erkenntnis stimmt mit den Ergebnissen zu den Mobilitätsunterschieden in Abhängigkeit des Ernährungszustands überein. Bei längsschnittlicher Betrachtung zeigte sich ebenfalls ein Unterschied zwischen Patienten mit und Patienten ohne Mangelernährungsrisiko. Während sich die Lebensqualität der gut ernährten Patienten im zeitlichen Verlauf signifikant verbesserte, blieb sie bei Risikopatienten unverändert. Die temporäre Beeinflussung bei den Patienten ohne Mangelernährungsrisiko könnte mit dem initialen Trauma und die anschließende Verbesserung mit der Genesung einhergegangen sein. Mangelernährte zeigten zwar auch diesen Trend, jedoch weniger stark und nicht signifikant.

Die Ergebnisse dieser Arbeit stimmen mit anderen Studien überein, die bei Patienten mit Mangelernährung ebenfalls eine verminderte Lebensqualität zeigen konnten.<sup>130–132</sup> Rasheed und Woods stellten in ihrer Meta-Analyse von 30 Studien fest, dass einerseits die Lebensqualität unter Mangelernährung leidet und andererseits eine Verbesserung des Ernährungszustands auch die Lebensqualität verbessern kann.<sup>131</sup> Anders als in der vorliegenden Arbeit waren die Teilnehmer dieser Studien jedoch alle mindestens 65 Jahre alt. Eine Zwillingsstudie zeigte ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang von Mangelernährung und einer schlechteren Lebensqualität.<sup>109</sup> In der vorliegenden Arbeit war die Lebensqualität des Patientenkollektivs im 8 Wochen-Follow Up – unabhängig vom Ernährungszustand – in allen 8 Dimensionen des SF-36 schlechter als die des deutschen Durchschnitts für Erwachsene aus dem Jahr



2013.<sup>75</sup> Zum Zeitpunkt des 6 Monats-Follow Ups hatten die Patienten lediglich für die Kategorie „soziale Funktionsfähigkeit“ im Vergleich zu der deutschen Studie von Ellert et al. höhere Skalenwerte. Die Autoren dieser Studie beschreiben eine signifikant schlechtere Lebensqualität bei Menschen mit mindestens einer chronischen Erkrankung.<sup>75</sup> Werden die mittleren Skalenwerte dieser Menschen zum Vergleich mit den Patienten mit Mangelernährungsrisiko herangezogen, zeigt sich zu beiden Befragungszeitpunkten in allen Dimensionen bei Mangelernährungsrisiko eine noch schlechtere Lebensqualität. Zu berücksichtigen wäre, dass die meisten Patienten der vorliegenden Studie mit einem Mangelernährungsrisiko auch mindestens eine Vorerkrankung aufwiesen. Dieser Aspekt ist bei der Beurteilung der unterschiedlichen Lebensqualität, je nach Ernährungszustand, zu berücksichtigen. Analog zu den Komorbiditäten könnte eine zusätzliche Beeinträchtigung der Lebensqualität bei Mangelernährung durch gleichzeitig bestehende Adipositas – bereits als „double burden“ beschrieben – auftreten. Denn eine Studie von Truthman et al. konnte zeigen, dass Patienten mit Adipositas ebenfalls eine schlechtere Lebensqualität aufweisen.<sup>133</sup>

#### **4.5.2 Heilungsverlauf**

In der vorliegenden Studie gestaltete sich der Heilungsverlauf im 8 Wochen-Follow Up bei 21,6 % der Patienten verzögert. Nach 6 Monaten zeigte sich mit 22,8 % ein ähnliches Ergebnis. Entgegen der Erwartung trat ein verzögerter Heilungsverlauf bei Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko nicht häufiger auf als bei normalernährten Patienten. Allerdings zeigte sich bei der Evaluation des Heilungsverlaufs die telefonische Nachbefragung als nachteilig. Die Patienten konnten den Heilungsverlauf selbst oft nicht zufriedenstellend beschreiben und die Angabe eines nicht-regelrechten Heilungsverlaufs nur unzureichend konkretisieren. Eine persönliche Befragung mit der Möglichkeit zur Einsicht medizinischer Unterlagen oder zur körperlichen Nachuntersuchung hätte fundiertere Informationen liefern können und möglicherweise zu einem abweichenden Ergebnis geführt. Das Auftreten von Schmerzen hingegen konnte telefonisch anhand der numerischen Ratingskala problemlos erfragt werden.

Schmerzen, insbesondere chronischer Art, stellen ein Problem im Heilungsverlauf dar. Für den Trauma-Patienten sind sie ein wichtiges Kriterium für den Behandlungserfolg und die Lebensqualität.<sup>134,135</sup> Etwa ein Drittel der Patienten war zum Zeitpunkt des 8 Wochen-Follow Ups und 41,6 % nach sechs Monaten schmerzfrei. Das restliche Kollektiv bewertete die Schmerzen in der zweiten Nachbefragung tendenziell schwächer als noch in der ersten Nachbefragung. Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko gaben aber zu beiden Befragungszeitpunkten signifikant höhere Schmerzen an als normalernährte. Der Schmerz selbst kann durch Beeinflussung des Appetits zu einer verminderten Nahrungsaufnahme führen und könnte das Mangelernährungsrisiko steigern.<sup>136</sup> Ein höheres Schmerzlevel bedeutet für betroffene Patienten auch einen erhöhten Bedarf an Analgetika, welche wiederum durch das Auftreten von Nebenwirkungen den Ernährungszustand zusätzlich beeinträchtigen können.<sup>37,125</sup> Für diese Patienten mit einem höheren Schmerzlevel ist außerdem von einem reduzierten funktionellen Status auszugehen. Ein Patient, der Schmerzen hat, ist oft weniger mobil und somit länger auf Hilfe angewiesen.<sup>137</sup> Ist nur unzureichend Unterstützung im häuslichen Umfeld vorhanden, steigt das Mangelernährungsrisiko weiter.<sup>44,130</sup> Die Wiederherstellung der Mobilität ist deshalb gerade für ältere Patienten für den Erhalt der Selbstständigkeit von großer Bedeutung.<sup>120</sup> Der Zusammenhang von Mobilität und Mangelernährung wurde bereits diskutiert.

Für den Heilungsverlauf und die Qualität in der Traumaversorgung spielt das Auftreten von Komplikationen eine besonders wichtige Rolle.<sup>138</sup> Insgesamt gaben 29,6 % der Patienten nach acht Wochen an, eine Komplikation erlitten zu haben. Nach sechs Monaten waren es mit insgesamt 30,0 % nur geringfügig mehr komplikationsbehaftete Verläufe. In der Literatur variiert die Häufigkeit von Komplikationen stark. Für Trauma-Patienten finden sich Angaben zwischen 1,4 % und 36,6 %.<sup>139-141</sup> Die Schwankungsbreite ist mitunter im fehlenden Konsens zur Evaluation postoperativer Komplikationen begründet, sodass Ereignisse nicht gleichermaßen als Komplikationen erfasst und entsprechend unterschiedliche Ergebnisse produziert werden. Ein direkter Vergleich ist so nur eingeschränkt möglich.<sup>138</sup> In der vorliegenden Arbeit ist weiterhin zu

berücksichtigen, dass die Information zu postoperativen Komplikationen aufgrund des telefonischen Settings vom Patienten selbst gegeben werden musste und durch den Interviewer nicht nachvollzogen werden konnte. Die am häufigsten angegebene Komplikation war die Wundheilungsstörung. In der postoperativen Versorgung unfallchirurgischer Patienten ist eine optimale Wundheilung ein zentrales Ziel. Sie ist deshalb Gegenstand aktueller medizinischer Forschung und wird zunehmend als komplexer Prozess verstanden, in den immer neu entdeckte Faktoren involviert sind.<sup>142</sup> Studien zeigten auch, dass Mangelernährung unter anderem durch Beeinflussung von Immunzellen eine Rolle in der Wundheilung spielt und sie, insbesondere durch Auftreten von Infektionen, beeinträchtigen kann.<sup>61-63</sup> Infektionen traten je nach Befragungszeitpunkt und Ernährungsstatus mit einer Häufigkeit von 1,6–4,2 % auf. Insbesondere Wundinfektionen gehören zu den häufigsten chirurgischen Komplikationen.<sup>143</sup> Insgesamt berichteten nach acht Wochen die Risikopatienten für Mangelernährung mit 38,3 % signifikant häufiger von Komplikationen als normalernährte Probanden mit 28,1 %. Auch im 6 Monats-Follow Up bestand ein Unterschied, dieser war jedoch nicht mehr signifikant. Viele Studien, die die Folgen von Mangelernährung untersuchten, zeigten ebenfalls signifikant höhere Komplikationsraten bei Risikopatienten.<sup>48,55,144</sup> So berichten Sorensen et al. für Patienten mit einem NRS  $\geq 3$  eine Komplikationsrate von 30,6 % gegenüber 11,3 % für Patienten mit einem niedrigeren NRS-Score.<sup>48</sup> Durch frühzeitige ernährungsmedizinische Intervention ließe sich die Komplikationsrate auch verringern.<sup>145</sup>

Komplikationen können neben weiteren Ursachen auch zu nicht-elektiven, erneuten stationären Behandlungen führen. Zahlreiche Studien konnten dabei zeigen, dass das Risiko einer erneuten stationären Aufnahme für Patienten mit Mangelernährung signifikant höher ist als für gut ernährte Patienten.<sup>10,52,53</sup> In der vorliegenden Studie betrug die Rehospitalisierungsrate zum Zeitpunkt des 8 Wochen-Follow Ups 15,9 %. Sie ist im Vergleich zu einer Studie von Morris et al., die die Daten von 10.306 Trauma-Patienten auswerteten, als hoch einzustufen. Sie berichten von einer Rehospitalisierungsrate von nur 4,3 %, wobei der Beobachtungszeitraum mit 30 Tagen etwa zwei Wochen kürzer ausfällt

als in der vorliegenden Arbeit.<sup>146</sup> Unter den Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko während des Klinikaufenthalts war eine stationäre Wiederaufnahme signifikant häufiger. Sie hatten ein 70 % höheres Risiko innerhalb von 8 Wochen erneut stationär aufgenommen zu werden als gut ernährte Patienten. Fast jeder Vierte (24,4 %) von ihnen war von einer Rehospitalisierung betroffen. Felder et al. berechneten in ihrer Studie zu Mangelernährung ein 50 % höheres Risiko ungeplanter Wiederaufnahmen für Patienten mit einem NRS  $\geq 3$ . Sie betrachteten aber keine unfallchirurgischen Patienten und ebenfalls einen kürzeren Zeitraum von nur 30 Tagen.<sup>10</sup> Im 6 Monats-Follow Up bestand zwar weiterhin eine höhere Rate für Patienten mit Mangelernährungsrisiko, jedoch konnte kein signifikanter Unterschied mehr festgestellt werden. Das Mangelernährungsrisiko als Prädiktor für erneute stationäre Aufnahmen – wie in der Literatur beschrieben – konnte somit nur für die ersten acht Wochen bestätigt werden.<sup>147</sup> Die Rehospitalisierungsrate bleibt – unabhängig vom Ernährungszustand – im Vergleich mit einer anderen großen Trauma-Studie von Moore et al., die für den gleichen Zeitraum von sechs Monaten 15,5 % ermittelte, mit 23,9 % auch im abschließenden Follow Up hoch. Moore et al. konnten auch zeigen, dass das Alter oder die Zahl der Komorbiditäten mit einem erhöhten Risiko für stationäre Wiederaufnahme assoziiert sind.<sup>148</sup> Solche Faktoren sind in der vorliegenden Studie als mögliche Störvariablen zu bedenken, da die Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko auch älter waren und mehr Nebendiagnosen aufwiesen. Auch Übergewicht, welches bei einem Teil der Patienten zusätzlich zum Mangelernährungsrisiko vorlag, beeinflusst auf vielfache Weise negativ das Outcome.<sup>149,150</sup> Unabhängig davon wurde für Patienten mit Mangelernährungsrisiko gezeigt, dass sie durch eine ernährungsmedizinische Intervention auch von einer geringeren Rehospitalisierungsrate profitieren können.<sup>145,151</sup>

Auch die Dauer der AU ist als Zielgröße zur Beurteilung des Outcomes relevant. Sie spielt für die Betroffenen selbst sowie das Gesundheitssystem – insbesondere aufgrund der finanziellen Belastung – eine wichtige Rolle.<sup>152</sup> Unfälle und Verletzungen tragen zusammen mit Vergiftungen zu etwa 10 % aller Arbeitsunfähigkeitstage in Deutschland bei.<sup>153</sup> Die Patienten dieser Studie, die

aus einer Abteilung für Unfallchirurgie rekrutiert wurden, können zu dieser Gruppe gezählt werden. Von 263 dieser Patienten, die zum Zeitpunkt des ersten Follow Up nach acht Wochen auch berufstätig waren, gaben 64,6 % eine noch bestehende AU an. Nach 6 Monaten reduzierte sich der Anteil der arbeitsunfähigen Studienteilnehmer deutlich, lag aber selbst nach dieser Zeit noch bei 28,8 %. Zu diesem Zeitpunkt wurde von den berufstätigen Probanden auch die Dauer der AU ermittelt. Der Median belief sich auf 16 Arbeitsunfähigkeitstage. Dieses Ergebnis stimmt sehr gut mit den 15,2 Tagen AU des deutschen Durchschnitts aus dem Jahr 2015 überein, welcher zu einem Verlust an Arbeitsproduktivität von 2.926 € pro Arbeitnehmer führte.<sup>153</sup> Allerdings handelt es sich dabei nicht nur um unfallchirurgische Patienten, sondern um den Durchschnitt aller Diagnosegruppen. In der vorliegenden Arbeit zeigte sich weiter, dass Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko im Klinikaufenthalt mit einer Dauer von 28,5 Tagen signifikant länger arbeitsunfähig geschrieben waren als gut ernährte Patienten mit durchschnittlich 14 Tagen. Wurde das Mangelernährungsrisiko aus dem 8 Wochen-Follow Up zugrunde gelegt, zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Unterschied von 26 Tagen gegenüber 12 Tagen. In Deutschland wird der Ausfall an Bruttowertschöpfung je Arbeitnehmer und Arbeitsunfähigkeitstag auf 193 € geschätzt (2015).<sup>153</sup> Weitere Kosten beispielsweise durch Inanspruchnahme von Leistungen des Gesundheitssystems in dieser Zeit kommen hinzu. Zwar kann diese Studie mangels Intervention keine Verkürzung der AU durch eine Therapie der Mangelernährung zeigen, aber ein hohes Einsparpotenzial wird auch für diesen Aspekt der Mangelernährung deutlich. Zahlreiche weitere Faktoren, die die Dauer der AU beeinflussen können, sind jedoch bei dieser Bewertung zu berücksichtigen. Verschiedene Autoren zeigen beispielsweise eine Assoziation mit dem Alter, dem Geschlecht oder auch der Art des Beschäftigungsverhältnisses.<sup>154,155</sup>

## 4.6 Ausblick

Mit der vorliegenden Arbeit konnte für ein Kollektiv unfallchirurgischer Patienten ein hohes Mangelernährungsrisiko auch nach Entlassung aus dem Akutkrankenhaus gezeigt werden. Insbesondere Patienten, die bereits stationär als Risikopatienten aufgetreten waren, hatten in den Follow Ups ein auffälliges Mangelernährungsscreening. Aber auch unter Patienten mit initial normalem Ernährungszustand trat im zeitlichen Verlauf ein Mangelernährungsrisiko auf. Die Ergebnisse stützen deshalb die Notwendigkeit eines konsequenten Screenings aller Patienten, um frühzeitig Risikopatienten identifizieren und einer ernährungsmedizinischen Intervention zuführen zu können.<sup>11</sup> Ein Screening auf Mangelernährungsrisiko sollte standardisiert durchgeführt werden, aber leider fehlt häufig sowohl im stationären wie auch ambulanten Bereich noch das Bewusstsein für die klinische Relevanz der Mangelernährung.<sup>64</sup> Ein Screening sollte für die effiziente Anwendung im Klinik- oder Praxisalltag schnell und einfach durchführbar sein. Dafür scheint der NRS, der auch gut mit den Ergebnissen des umfangreicheren und deshalb oft unpraktischeren MNA korrelierte, das geeignete Screeninginstrument zu sein. Die im Screening positiv erfassten Patienten zeigten dabei mit höherem Alter, weiblichem Geschlecht, Immobilität, Multimedikation und Komorbiditäten ein ähnliches Risikoprofil wie es bereits in der vorangegangenen Arbeit von Braunsberger und in anderen Studien zu Mangelernährung beschrieben wurde.<sup>43,44,56</sup> Ist der Ernährungszustand von Patienten bereits bei Aufnahme ins Krankenhaus reduziert, sollte auch nach dem stationären Aufenthalt ambulant eine Re-Evaluation des Mangelernährungsrisikos erfolgen. Denn, wie diese Arbeit zeigt, führt Mangelernährung nicht nur zum Zeitpunkt der Entlassung, sondern auch in der poststationären Phase zu einem signifikant schlechteren Outcome. Risikopatienten erleiden nach Entlassung häufiger Komplikationen, haben mehr Schmerzen und müssen häufiger erneut stationär aufgenommen werden als normalernährte Patienten. Darüber hinaus bewerten sie ihre Lebensqualität signifikant schlechter und bleiben auch länger arbeitsunfähig. Durch die negativen Auswirkungen von Mangelernährung ergeben sich nicht nur

zusätzliche Probleme für den betroffenen Patienten, sondern letztlich hohe finanzielle Belastungen für das Gesundheitssystem. Von geringen Mehrkosten der standardisierten Screenings und einer adäquaten ernährungsmedizinischen Versorgung würden nicht nur die Patienten durch Verbesserung des klinischen Outcomes profitieren.<sup>65,156</sup> Auch die Klinik, deren Budget zunächst zusätzlich belastet würde, hätte beispielsweise durch geringere Rehospitalisierungsraten langfristig einen Benefit.<sup>52</sup> Da die vorliegende Studie aber keine Intervention vornahm, erscheinen weitere Studien mit unfallchirurgischen Patienten diesbezüglich sinnvoll.

## 5. Zusammenfassung

In zahlreichen Studien konnte gezeigt werden, dass Mangelernährung mit komplexen negativen Auswirkungen in verschiedenen Organsystemen assoziiert ist. Der negative Einfluss von Mangelernährung führt unter anderem zu mehr postoperativen Komplikationen, geringerer Lebensqualität und höheren Rehospitalisierungsraten. Durch die Entwicklung geeigneter Screeninginstrumente wie dem Nutrition Risk Screening 2002 (NRS) oder dem Mini Nutritional Assessment (MNA) können Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko schnell und einfach identifiziert werden. Die Anwendung etablierter Screeningtools auf unterschiedliche Patientenkollektive belegt mit Prävalenzen von 20-50 % die Relevanz von Mangelernährung in fast allen medizinischen Fachbereichen. Die frühzeitige Identifikation von Risikopatienten und die konsekutive Einleitung einer supportiven Ernährungstherapie kann zur Verbesserung des Outcomes führen.

Die vorliegende Arbeit untersuchte die Prävalenz des Mangelernährungsrisikos unfallchirurgischer Patienten zu zwei definierten Zeitpunkten nach Beginn ihrer stationären Behandlung an der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen (BGU). Der Ernährungsstatus wurde anhand des NRS und des MNA nach acht Wochen und nach sechs Monaten ermittelt. Das Mangelernährungsrisiko gemäß NRS lag im ersten Follow Up nach acht Wochen bei 14,7 % (MNA: 36,7 %). Das zweite Follow Up nach sechs Monaten ergab eine Prävalenz von 10,1 %. (MNA: 28,2 %). Durch die Anwendung verschiedener Erhebungsmethoden ergaben sich abweichende Ergebnisse für das Mangelernährungsrisiko. Trotzdem zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang der beiden Screeninginstrumente. Das Mangelernährungsrisiko eines Kollektivs wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst. In dieser Arbeit stellten sich höheres Lebensalter (> 60 Jahre), eine eingeschränkte Mobilität, Multimorbidität ( $\geq 5$  Nebendiagnosen), eine regelmäßige Medikamenteneinnahme sowie das weibliche Geschlecht als signifikante Risikofaktoren heraus. Patienten mit einem Mangelernährungsrisiko zeigten bezüglich verschiedener Zielgrößen zu beiden



Befragungszeitpunkten ein signifikant schlechteres Outcome. So schätzten sie ihre Lebensqualität als geringer ein, bewerteten Schmerzen höher und erlitten häufiger Komplikationen. Zudem mussten Risikopatienten häufiger erneut stationär aufgenommen werden und waren länger arbeitsunfähig als Patienten ohne Mangelernährungsrisiko.

Das konsequente Screening auf ein Mangelernährungsrisiko bei stationärer Aufnahme von Patienten wurde bereits vielfach propagiert. Mit der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, dass auch eine Re-Evaluation des Ernährungszustands im poststationären Setting von Bedeutung ist. Inwiefern eine supportive Ernährungstherapie in dieser Phase das Outcome positiv beeinflussen kann, sollte in weiteren Studien untersucht werden.

## 6. Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: ÜBERBLICK ZUR EINTEILUNG DER VERSCHIEDENEN ERNÄHRUNGSSTÖRUNGEN NACH DEN LEITLINIEN DER ESPEN <sup>18</sup> .....	6
ABBILDUNG 2: URSACHEN FÜR DIE ENTSTEHUNG EINER MANGELERNÄHRUNG. ....	11
ABBILDUNG 3: ZEITLICHER ABLAUF DER STUDIE MIT FALLZAHLEN UND FOLLOW UP-RATEN .....	27
ABBILDUNG 4: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] DES GESCHLECHTS IM STUDIENKOLLEKTIV FÜR DAS FOLLOW UP.....	28
ABBILDUNG 5: ALTER DES KOLLEKTIVS [JAHRE] NACH GESCHLECHT UND INSGESAMT FÜR DAS FOLLOW UP. ....	29
ABBILDUNG 6: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] DER ALTERSKLASSEN DES STUDIENKOLLEKTIVS FÜR DAS FOLLOW UP.....	30
ABBILDUNG 7: ALTER DES LÄNGSSCHNITTKOLLEKTIVS [JAHRE] NACH GESCHLECHT UND INSGESAMT (N = 230).....	31
ABBILDUNG 8: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] DER ALTERSKLASSEN DES LÄNGSSCHNITTKOLLEKTIVS (N = 230). ....	31
ABBILDUNG 9: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] DER MOBILITÄT DES STUDIENKOLLEKTIVS FÜR DAS FOLLOW UP.....	32
ABBILDUNG 10: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] DER MOBILITÄT DES LÄNGSSCHNITTKOLLEKTIVS ZU DEN DREI BEFRAGUNGSZEITPUNKTEN (N = 230). ....	33
ABBILDUNG 11: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] DER MOBILITÄT DES LÄNGSSCHNITTKOLLEKTIVS IM ZEITLICHEN VERLAUF ÜBER DIE DREI BEFRAGUNGSZEITPUNKTE (N = 230). ....	33
ABBILDUNG 12: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] DER MEDIKATION DES STUDIENKOLLEKTIVS FÜR DAS FOLLOW UP.....	34
ABBILDUNG 13: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] DER MEDIKATION DES LÄNGSSCHNITTKOLLEKTIVS (N = 227). ....	36
ABBILDUNG 14: ERGEBNISSE DES NRS-VORSCREENINGS FÜR DAS FOLLOW UP.....	37
ABBILDUNG 15: ERGEBNISSE DES NRS-VORSCREENINGS FÜR DAS LÄNGSSCHNITTKOLLEKTIV IM ZEITLICHEN VERLAUF ÜBER DIE DREI BEFRAGUNGSZEITPUNKTE (N = 230). ....	38
ABBILDUNG 16: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] FÜR EIN MANGELERNÄHRUNGSRISIKO (NRS $\geq$ 3) DES STUDIENKOLLEKTIVS NACH GESCHLECHT UND INSGESAMT FÜR DAS FOLLOW UP. ....	39
ABBILDUNG 17: ALTER DER PATIENTEN [JAHRE] NACH MANGELERNÄHRUNGSRISIKO FÜR DAS FOLLOW UP .....	40
ABBILDUNG 18: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] FÜR EIN MANGELERNÄHRUNGSRISIKO (NRS $\geq$ 3) DES STUDIENKOLLEKTIVS NACH DEM ALTER FÜR DAS FOLLOW UP.....	40
ABBILDUNG 19: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] FÜR EIN MANGELERNÄHRUNGSRISIKO (NRS $\geq$ 3) DES STUDIENKOLLEKTIVS NACH DER MOBILITÄT FÜR DAS FOLLOW UP.....	41
ABBILDUNG 20: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] FÜR EIN MANGELERNÄHRUNGSRISIKO (NRS $\geq$ 3) DES STUDIENKOLLEKTIVS NACH DER MEDIKATION FÜR DAS FOLLOW UP. ....	42
ABBILDUNG 21: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] FÜR EIN MANGELERNÄHRUNGSRISIKO (NRS $\geq$ 3) DES STUDIENKOLLEKTIVS NACH DER ANZAHL AN NEBENDIAGNOSEN FÜR DAS FOLLOW UP. ....	42
ABBILDUNG 22: ERGEBNISSE DES NRS-HAUPTSCREENINGS FÜR DAS LÄNGSSCHNITTKOLLEKTIV IM ZEITLICHEN VERLAUF ÜBER DIE DREI BEFRAGUNGSZEITPUNKTE (N = 230). ....	43
ABBILDUNG 23: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] FÜR DIE ERGEBNISSE DES NRS - HAUPTSCREENINGS NACH ACHT WOCHEN IN ABHÄNGIGKEIT VOM STATIONÄREN ERGEBNIS IM LÄNGSSCHNITTKOLLEKTIV (N = 227). ....	44
ABBILDUNG 24: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] FÜR DIE ERGEBNISSE DES NRS - HAUPTSCREENINGS NACH SECHS MONATEN IN ABHÄNGIGKEIT VOM STATIONÄREN ERGEBNIS IM LÄNGSSCHNITTKOLLEKTIV (N = 227). ....	44
ABBILDUNG 25: ABSOLUTE HÄUFIGKEITEN FÜR EIN MANGELERNÄHRUNGSRISIKO (NRS $\geq$ 3) DES LÄNGSSCHNITTKOLLEKTIVS ZU DEN DREI BEFRAGUNGSZEITPUNKTEN (N = 227). ....	45
ABBILDUNG 26: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] DER BMI-KLASSEN NACH WHO-DEFINITION <sup>19</sup> IM STUDIENKOLLEKTIV FÜR DAS FOLLOW UP. ....	46

ABBILDUNG 27: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] DER BMI-KLASSEN NACH WHO-DEFINITION <sup>19</sup> FÜR DAS LÄNGSSCHNITTKOLLEKTIV IM ZEITLICHEN VERLAUF ÜBER DIE DREI BEFRAGUNGSZEITPUNKTE (N = 230). .....	47
ABBILDUNG 28: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] FÜR DIE ANGABE EINES GEWICHTSVERLUSTS IN DEN LETZTEN DREI MONATEN IN ABHÄNGIGKEIT VOM BMI FÜR DAS FOLLOW UP. ....	48
ABBILDUNG 29: BMI [KG/M <sup>2</sup> ] NACH MANGELERNÄHRUNGSRISIKO (NRS < 3 ODER ≥ 3) FÜR DAS FOLLOW UP. ....	49
ABBILDUNG 30: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] FÜR EIN MANGELERNÄHRUNGSRISIKO (NRS ≥ 3) DES STUDIENKOLLEKTIVS IN DEN BMI-KLASSEN FÜR DAS FOLLOW UP.....	50
ABBILDUNG 31: ERGEBNISSE DES MNA-GESAMTSKORES FÜR DAS LÄNGSSCHNITTKOLLEKTIV IM ZEITLICHEN VERLAUF ÜBER DIE DREI BEFRAGUNGSZEITPUNKTE (N = 97). ....	52
ABBILDUNG 32: KORRELATION DER ERGEBNISSE DES NRS-HAUPTSCREENINGS MIT DEM MNA-GESAMTSKORE FÜR PATIENTEN ≥ 60 JAHRE IM 8 WOCHEN-FOLLOW UP (N = 177). ....	53
ABBILDUNG 33: KORRELATION DER ERGEBNISSE DES NRS-HAUPTSCREENINGS MIT DEM MNA-GESAMTSKORE FÜR PATIENTEN ≥ 60 JAHRE IM 6 MONATS-FOLLOW UP (N = 124). ....	54
ABBILDUNG 34: POTENTIELLE RISIKOFAKTOREN FÜR EIN MANGELERNÄHRUNGSRISIKO (NRS ≥ 3 PUNKTE) FÜR DAS QUERSCHNITTSKOLLEKTIV IM 8 WOCHEN-FOLLOW UP.....	55
ABBILDUNG 35: POTENTIELLE RISIKOFAKTOREN FÜR EIN MANGELERNÄHRUNGSRISIKO (NRS ≥ 3 PUNKTE) FÜR DAS QUERSCHNITTSKOLLEKTIV IM 6 MONATS-FOLLOW UP.....	56
ABBILDUNG 36: RELATIVE HÄUFIGKEIT [%] VON KOMPLIKATIONEN NACH MANGELERNÄHRUNGSRISIKO FÜR DAS FOLLOW UP. ....	58
ABBILDUNG 37: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] FÜR EINE ERNEUTE STATIONÄRE AUFNAHME INNERHALB VON ACHT WOCHEN NACH KLINIKAUFENTHALT IN DEN BEIDEN GRUPPEN DES STATIONÄREN NRS - HAUPTSCREENINGS (N = 528). ....	60
ABBILDUNG 38: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] FÜR EINE ERNEUTE STATIONÄRE AUFNAHME INNERHALB VON SECHS MONATEN NACH KLINIKAUFENTHALT IN DEN BEIDEN GRUPPEN DES NRS-HAUPTSCREENINGS NACH ACHT WOCHEN (N = 251). ....	60
ABBILDUNG 39: SCHMERZBEWERTUNG NACH MANGELERNÄHRUNGSRISIKO FÜR DAS FOLLOW UP.....	61
ABBILDUNG 40: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] DER EINGESCHRÄNKTEN MOBILITÄT NACH MANGELERNÄHRUNGSRISIKO FÜR DAS FOLLOW UP. ....	62
ABBILDUNG 41: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] FÜR DAS WIEDERERLANGEN DER MINDESTENS GLEICHEN MOBILITÄT WIE UNMITTELBAR VOR DEM STATIONÄREN AUFENTHALT NACH MANGELERNÄHRUNGSRISIKO FÜR DAS FOLLOW UP. ....	62
ABBILDUNG 42: LEBENSQUALITÄT NACH MANGELERNÄHRUNGSRISIKO UND INSGESAMT FÜR DAS FOLLOW UP NACH ACHT WOCHEN. ....	63
ABBILDUNG 43: LEBENSQUALITÄT NACH MANGELERNÄHRUNGSRISIKO UND INSGESAMT FÜR DAS FOLLOW UP NACH SECHS MONATEN. ....	64
ABBILDUNG 44: DAUER DER AU [TAGE] NACH MANGELERNÄHRUNGSRISIKO. ....	65

## 7. Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: KLASSIFIKATION DES BODY-MASS-INDEX (BMI) NACH WHO <sup>19</sup> .....	22
TABELLE 2: RELATIVE HÄUFIGKEITEN [%] DER NEBENDIAGNOSEN FÜR DAS FOLLOW UP NACH ACHT WOCHEN (N = 474), NACH SECHS MONATEN (N = 287) UND FÜR DAS KOLLEKTIV DER LÄNGSSCHNITTANALYSE (N = 230). .....	35
TABELLE 3: ERGEBNISSE DES MNA-GESAMTSKORES FÜR ALLE PATIENTEN ≥ 60 JAHRE FÜR DAS FOLLOW UP.....	51
TABELLE 4: KONTINGENZTABELLE VON NRS-HAUPTSCREENING UND MNA-GESAMTSKOR FÜR PATIENTEN ≥ 60 JAHRE FÜR DAS FOLLOW UP. ....	53
TABELLE 5: POTENZIELLE RISIKOFAKTOREN FÜR EIN MANGELERNÄHRUNGSRISIKO (NRS ≥ 3 PUNKTE) NACH 8 WOCHEN.....	57
TABELLE 6: POTENZIELLE RISIKOFAKTOREN FÜR EIN MANGELERNÄHRUNGSRISIKO (NRS ≥ 3 PUNKTE) NACH 6 MONATEN.....	57
TABELLE 7: KOMPLIKATIONEN IN DEN FOLLOW UPS, GRUPPIERT NACH DEN ERGEBNISSEN DES NRS IM STATIONÄREN AUFENTHALT.....	59

## 8. Literaturverzeichnis

1. HEUBERGER, ROSCHELLE A., and CAUDELL, KARLY, 'Polypharmacy and nutritional status in older adults. A cross-sectional study', *Drugs & aging*, 28/4 (2011), 315–23.
2. IMOBERDORF, REINHARD, and BALLMER, PETER E., 'Die Epidemiologie der Mangelernährung' [Epidemiology of malnutrition], *Therapeutische Umschau. Revue thérapeutique*, 71/3 (2014), 123–6.
3. World Health Organization; ebrary, Inc, *Global health risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks* (Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2009) <<http://site.ebrary.com/lib/academiccompletetitles/home.action>>.
4. HIRSCHFELD, FELIX, 'Untersuchungen über den Eiweissbedarf des Menschen', *Pflüger, Arch.*, 41/1 (1887), 533–65.
5. PFLÜGRER, E., 'Ueber den Einfluss, welchen Menge und Art der Nahrung auf die Grösse des Stoffwechsels und der Leistungsfähigkeit ausüben', *Pflüger, Arch.*, 77/9-10 (1899), 425–82.
6. KLEMPERER, G., 'Untersuchungen über Stoffwechsel und Ernährung in Krankheiten', in E. Leyden (ed.), *Arbeiten aus der ersten medicinischen Klinik der Charité zu Berlin* (Berlin: August Hirschwald, 1891), 118–73.
7. STINGEL, K., SCHÜTZ, T., KOLLER, M. et al., 'Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM)', *Aktuel Ernährungsmed*, 38/02 (2013), 90–6.
8. CLERCQ, NICOLIEN C. de, GROEN, ALBERT K., ROMIJN, JOHANNES A. et al., 'Gut Microbiota in Obesity and Undernutrition', *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)*, 7/6 (2016), 1080–9.
9. KOSAKA, SATOKO, and UMEZAKI, MASAHIRO, 'A systematic review of the prevalence and predictors of the double burden of malnutrition within households', *The British journal of nutrition*, 117/8 (2017), 1118–27.
10. FELDER, SUSAN, LECHTENBOEHMER, CHRISTIAN, BALLY, MARTINA et al., 'Association of nutritional risk and adverse medical outcomes across different medical inpatient populations', *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 31/11-12 (2015), 1385–93.
11. CEDERHOLM, T., BOSAEUS, I., BARAZZONI, R. et al., 'Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 34/3 (2015), 335–40.
12. LÖSER, C., 'Unter- und Mangelernährung im Krankenhaus. Klinische Folgen, moderne Therapiestrategien, Budgetrelevanz', *Deutsches Arzteblatt international*, 107/51-52 (2010), 911–7.
13. KIRKLAND, LISA L., and SHAUGHNESSY, ERIN, 'Recognition and Prevention of Nosocomial Malnutrition. A Review and A Call to Action!', *The American journal of medicine*, 130/12 (2017), 1345–50.
14. NCD RISK FACTOR COLLABORATION (NCD-RisC), 'Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014. A pooled analysis of 1698

- population-based measurement studies with 19.2 million participants', *The Lancet*, 387/10026 (2016), 1377–96.
15. KAISER, MATTHIAS J., BAUER, JÜRGEN M., RÄMSCH, CHRISTIANE et al., 'Frequency of malnutrition in older adults. A multinational perspective using the mini nutritional assessment', *Journal of the American Geriatrics Society*, 58/9 (2010), 1734–8.
  16. WHITE, JANE V., GUENTER, PEGGI, JENSEN, GORDON et al., 'Consensus statement. Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition)', *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 36/3 (2012), 275–83.
  17. PIRLICH, M., SCHWENK, A., and MÜLLER, M. J., 'DGEM-Leitlinie Enterale Ernährung: Ernährungsstatus', *Aktuel Ernährungsmed*, 2003, 10–25.
  18. CEDERHOLM, T., BARAZZONI, R., AUSTIN, P. et al., 'ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 36/1 (2017), 49–64.
  19. ORGANIZATION, WORLD HEALTH, *Obesity - Preventing and Managing the Global Epidemic: Report on a WHO Consultation* (Geneva: World Health Organization, 2000) <<http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=284780>>.
  20. WEIMANN, A., BREITENSTEIN, S., BREUER, J. et al., 'S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM). Klinische Ernährung in der Chirurgie', *Aktuel Ernährungsmed*, 38/06 (2013), e155-e197.
  21. VALENTINI, L., VOLKERT, D., SCHÜTZ, T. et al., 'Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM). DGEM-Terminologie in der Klinischen Ernährung', *Aktuel Ernährungsmed*, 38/02 (2013), 97–111.
  22. JENSEN, GORDON L., MIRTALLO, JAY, COMPHER, CHARLENE et al., 'Adult starvation and disease-related malnutrition. A proposal for etiology-based diagnosis in the clinical practice setting from the International Consensus Guideline Committee', *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 34/2 (2010), 156–9.
  23. MALONE, AINSLEY, and HAMILTON, CYNTHIA, 'The Academy of Nutrition and Dietetics/the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition consensus malnutrition characteristics. Application in practice', *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 28/6 (2013), 639–50.
  24. VAN BOKHORST-DE SCHUEREN, MARIAN A. E., GUAITOLI, PATRÍCIA REALINO, JANSMA, ELISE P. et al., 'Nutrition screening tools. Does one size fit all? A systematic review of screening tools for the hospital setting', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 33/1 (2014), 39–58.
  25. ELIA, MARINOS, and STRATTON, REBECCA J., 'An analytic appraisal of nutrition screening tools supported by original data with particular reference to age', *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 28/5 (2012), 477–94.
  26. DA SILVA FINK, JAQUELINE, DANIEL DE MELLO, PAULA, and DANIEL DE MELLO, ELZA, 'Subjective global assessment of nutritional status – A systematic

- review of the literature', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 34/5 (2015), 785–92.
27. BOUILLANNE O., MORINEAU G., DUPONT C. et al., 'Geriatric Nutritional Risk Index: a new index for evaluating at-risk elderly medical patients', *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82 (2005), 777–83.
  28. ZHOU, JUNDE, WANG, MIAO, WANG, HAIKUAN et al., 'Comparison of two nutrition assessment tools in surgical elderly inpatients in Northern China', *Nutrition journal*, 14 (2015), 68.
  29. SLEE, ADRIAN, BIRCH, DEBORAH, and STOKOE, DAVID, 'A comparison of the malnutrition screening tools, MUST, MNA and bioelectrical impedance assessment in frail older hospital patients', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 34/2 (2015), 296–301.
  30. KOREN-HAKIM, TAMAR, WEISS, AVRAHAM, HERSHKOVITZ, AVITAL et al., 'Comparing the adequacy of the MNA-SF, NRS-2002 and MUST nutritional tools in assessing malnutrition in hip fracture operated elderly patients', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 35/5 (2016), 1053–8.
  31. IHLE, C., BAHRS, C., FREUDE, T. et al., 'Die Erfassung des Ernährungsstatus alterstraumatologischer Patienten – ein Vergleich zweier etablierter Screeningmethoden' [Malnutrition in Elderly Trauma Patients - Comparison of Two Assessment Tools], *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie*, 155/2 (2017), 184–93.
  32. KONDRUP, J., ALLISON, S. P., and VELLAS, B., 'ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002', *Clinical Nutrition*, 22/4 (2003), 415–21.
  33. CEREDA, EMANUELE, VERONESE, NICOLA, and CACCIALANZA, RICCARDO, 'The final word on nutritional screening and assessment in older persons', *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 21/1 (2018), 24–9.
  34. DEMIR, M. V., TAMER, A., CINEMRE, H. et al., 'Nutritional status and laboratory parameters among internal medicine inpatients', *Nigerian journal of clinical practice*, 18/6 (2015), 757–61.
  35. BOUNOURE, LISA, GOMES, FILOMENA, STANGA, ZENO et al., 'Detection and treatment of medical inpatients with or at-risk of malnutrition. Suggested procedures based on validated guidelines', *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 32/7-8 (2016), 790–8.
  36. LÖSER, CHRISTIAN, 'Ursachen und Klinik der Mangelernährung' [Causes and clinical sign of malnutrition], *Therapeutische Umschau. Revue thérapeutique*, 71/3 (2014), 135–9.
  37. PIRLICH, MATTHIAS, SCHÜTZ, TATJANA, NORMAN, KRISTINA et al., 'The German hospital malnutrition study', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 25/4 (2006), 563–72.
  38. NORMAN, KRISTINA, PICHARD, CLAUDE, LOCHS, HERBERT et al., 'Prognostic impact of disease-related malnutrition', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 27/1 (2008), 5–15.
  39. ANUP, R., and BALASUBRAMANIAN, K. A., 'Surgical stress and the gastrointestinal tract', *The Journal of surgical research*, 92/2 (2000), 291–300.

40. GALAS, A., KULIG, P., and KULIG, J., 'Dietary inflammatory index as a potential determinant of a length of hospitalization among surgical patients treated for colorectal cancer', *European journal of clinical nutrition*, 68/10 (2014), 1168–74.
41. NICOLINI, ANDREA, FERRARI, PAOLA, MASONI, MARIA CHIARA et al., 'Malnutrition, anorexia and cachexia in cancer patients. A mini-review on pathogenesis and treatment', *Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie*, 67/8 (2013), 807–17.
42. AGARWAL, E., MILLER, M., YAXLEY, A. et al., 'Malnutrition in the elderly. A narrative review', *Maturitas*, 76/4 (2013), 296–302.
43. TANGVIK, RANDI J., TELL, GRETHE S., GUTTORMSEN, ANNE BERIT et al., 'Nutritional risk profile in a university hospital population', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 34/4 (2015), 705–11.
44. PIRLICH, MATTHIAS, SCHÜTZ, TATJANA, KEMPS, MARTIN et al., 'Social risk factors for hospital malnutrition', *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 21/3 (2005), 295–300.
45. WYSOKIŃSKI, ADAM, SOBÓW, TOMASZ, KŁOSZEWSKA, IWONA et al., 'Mechanisms of the anorexia of aging-a review', *Age (Dordrecht, Netherlands)*, 37/81 (2015).
46. LANDI, FRANCESCO, CALVANI, RICCARDO, TOSATO, MATTEO et al., 'Anorexia of Aging. Risk Factors, Consequences, and Potential Treatments', *Nutrients*, 8/2 (2016), 69.
47. TOFFANELLO, E. D., INELMEN, E. M., IMOSCOPI, A. et al., 'Taste loss in hospitalized multimorbid elderly subjects', *Clinical interventions in aging*, 8 (2013), 167–74.
48. SORENSEN, JANICE, KONDRUP, JENS, PROKOPOWICZ, JACEK et al., 'EuroOOPS. An international, multicentre study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 27/3 (2008), 340–9.
49. STENHOLM, SARI, HARRIS, TAMARA B., RANTANEN, TAINA et al., 'Sarcopenic obesity. Definition, cause and consequences', *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 11/6 (2008), 693–700.
50. SIDDIQUE, NAJIA, O'DONOGHUE, MARGARET, CASEY, MIRIAM C. et al., 'Malnutrition in the elderly and its effects on bone health – A review', *Clinical Nutrition ESPEN*, 21 (2017), 31–9.
51. MARSHALL, S., BAUER, J., and ISENING, E., 'The consequences of malnutrition following discharge from rehabilitation to the community. A systematic review of current evidence in older adults', *Journal of human nutrition and dietetics : the official journal of the British Dietetic Association*, 27/2 (2014), 133–41.
52. LIM, SU LIN, ONG, KIAN CHUNG BENJAMIN, CHAN, YIONG HUAK et al., 'Malnutrition and its impact on cost of hospitalization, length of stay, readmission and 3-year mortality', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 31/3 (2012), 345–50.



53. AGARWAL, EKTA, FERGUSON, MAREE, BANKS, MERRILYN et al., 'Malnutrition and poor food intake are associated with prolonged hospital stay, frequent readmissions, and greater in-hospital mortality. Results from the Nutrition Care Day Survey 2010', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 32/5 (2013), 737–45.
54. CURTIS, LORI JANE, BERNIER, PAULE, JEEJEEBHOY, KHURSHEED et al., 'Costs of hospital malnutrition', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 36/5 (2017), 1391–6.
55. THOMAS, MICHAEL N., KUFELDT, JOHANNES, KISSER, ULRICH et al., 'Effects of malnutrition on complication rates, length of hospital stay, and revenue in elective surgical patients in the G-DRG-system', *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 32/2 (2016), 249–54.
56. BRAUNSBERGER, J., 'Auswirkungen eines Risikos einer Mangelernährung bei unfallchirurgischen Patienten an der BG Unfallklinik Tübingen' (Tübingen, Eberhard Karls Universität, 2017).
57. PHILIPSON TJ, SNIDER JT, LAKDAWALLA DN et al., 'Impact of oral nutritional supplementation on hospital outcomes.', *The American Journal of Managed Care*, 19/2 (2013), 121–8.
58. RUSSELL, CHRISTINE A., 'The impact of malnutrition on healthcare costs and economic considerations for the use of oral nutritional supplements', *Clinical Nutrition Supplements*, 2/1 (2007), 25–32.
59. NEUMANN, S. A., MILLER, M. D., DANIELS, L. et al., 'Nutritional status and clinical outcomes of older patients in rehabilitation', *Journal of human nutrition and dietetics : the official journal of the British Dietetic Association*, 18/2 (2005), 129–36.
60. RASHEED, SOLAH, and WOODS, ROBERT T., 'Malnutrition and quality of life in older people. A systematic review and meta-analysis', *Ageing research reviews*, 12/2 (2013), 561–6.
61. STECHMILLER, JOYCE K., 'Understanding the role of nutrition and wound healing', *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 25/1 (2010), 61–8.
62. MACALLAN, DEREK, 'Infection and malnutrition', *Medicine*, 37/10 (2009), 525–8.
63. LITCHFORD, MARY D., DORNER, BECKY, and POSTHAUER, MARY ELLEN, 'Malnutrition as a Precursor of Pressure Ulcers', *Advances in wound care*, 3/1 (2014), 54–63.
64. LJUNGQVIST, OLLE, VAN GOSSUM, ANDRE, SANZ, MIGUEL LEON et al., 'The European fight against malnutrition', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 29/2 (2010), 149–50.
65. STRATTON, REBECCA J., and ELIA, MARINOS, 'A review of reviews. A new look at the evidence for oral nutritional supplements in clinical practice', *Clinical Nutrition Supplements*, 2/1 (2007), 5–23.
66. MCWHIRTER, J. P., and PENNINGTON, C. R., 'Incidence and recognition of malnutrition in hospital', *BMJ*, 308/6934 (1994), 945–8.

67. POULIA, KALLIOPI-ANNA, KLEK, STANISLAW, DOUNDOULAKIS, IOANNIS et al., 'The two most popular malnutrition screening tools in the light of the new ESPEN consensus definition of the diagnostic criteria for malnutrition', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 36/4 (2017), 1130–5.
68. KONDRUP, J., 'Nutritional risk screening (NRS 2002). A new method based on an analysis of controlled clinical trials', *Clinical Nutrition*, 22/3 (2003), 321–36.
69. BOUNOURE, LISA, GOMES, FILOMENA, STANGA, ZENO et al., 'Detection and treatment of medical inpatients with or at-risk of malnutrition. Suggested procedures based on validated guidelines', *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 32/7-8 (2016), 790–8.
70. GUIGOZ Y., 'The Mini Nutritional Assessment (MNA). Review of the literature - what does it tell us?', *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 10/6 (2006), 466–87.
71. VELLAS, B., GUIGOZ Y., GARRY, P. et al., 'The Mini Nutritional Assessment (MNA) and Its Use in Grading the Nutritional State of Elderly Patients', *Nutrition*, 15/2 (1999), 116–22.
72. RUBENSTEIN, L., HARKER, J., SALVA A. et al., 'Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF)', *Journal of Gerontology*, 56A/6 (2001), M366-M372.
73. WARE, J., and SHERBOURNE, C., 'The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36)', *Medical Care*, 30/6 (1992), 473–83.
74. BULLINGER, M., KIRCHBERGER, I., and WARE, J., 'Der deutsche SF-36 Health Survey', *Zeitschrift für Gesundheitswissenschaften*, 3/1 (1995), 21–36.
75. ELLERT, U., and KURTH, B. M., 'Gesundheitsbezogene Lebensqualität bei Erwachsenen in Deutschland. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1)' [Health related quality of life in adults in Germany: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1)], *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 56/5-6 (2013), 643–9.
76. FERREIRA-VALENTE, MARIA ALEXANDRA, PAIS-RIBEIRO, JOSÉ LUÍS, and JENSEN, MARK P., 'Validity of four pain intensity rating scales', *Pain*, 152/10 (2011), 2399–404.
77. NELLER, K., 'Kooperation und Verweigerung: eine Non-Response-Studie', *ZUMA Nachrichten*, 29/57 (2005), 9–36.
78. MASSEY, DOUGLAS S., TOURANGEAU, ROGER, BRICK, J. MICHAEL et al., 'Explaining Rising Nonresponse Rates in Cross-Sectional Surveys', *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 645/1 (2012), 36–59.
79. GAERTNER, B., MARTUS, P., FUCHS, J. et al., 'Kontaktmodus und Teilnahme-rate an einer Gesundheitsstudie für Personen ab 65 Jahren. Eine randomisierte kontrollierte Studie', *Das Gesundheitswesen*, 79/08/09 (2017), 656–804.
80. KRISTMAN, V., and MANNO, M., 'Loss to Follow-Up in Cohort Studies: How Much is Too Much?', *European Journal of Epidemiology*, 19 (2004), 751–60.

81. DETTORI, J., 'Loss to follow-up', *Evidence-Based Spine-Care Journal*, 2011, 7–10.
82. BRINCK, T., HANDOLIN, L., PAFFRATH, T. et al., 'Trauma registry comparison. Six-year results in trauma care in Southern Finland and Germany', *European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society*, 41/5 (2015), 509–16.
83. KHORGAMI, ZHAMAK, FLEISCHER, WILLIAM J., CHEN, YUEN-JING A. et al., 'Ten-year trends in traumatic injury mechanisms and outcomes. A trauma registry analysis', *American journal of surgery*, 2018.
84. NIEPHAUS, Y., KREYENFELD M., and SACKMANN, R., *Handbuch Bevölkerungssoziologie* (Wiesbaden: Springer VS, 2016).
85. RAY, S., LAUR, C., and GOLUBIC, R., 'Malnutrition in healthcare institutions. A review of the prevalence of under-nutrition in hospitals and care homes since 1994 in England', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 33/5 (2014), 829–35.
86. CEREDA, EMANUELE, PEDROLI, CARLO, KLERSY, CATHERINE et al., 'Nutritional status in older persons according to healthcare setting. A systematic review and meta-analysis of prevalence data using MNA®', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 35/6 (2016), 1282–90.
87. ALMEIDA, ANA ISABEL, CORREIA, MARTA, CAMILO, MARIA et al., 'Nutritional risk screening in surgery. Valid, feasible, easy!', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 31/2 (2012), 206–11.
88. DOUNDOULAKIS, IOANNIS, POULIA, KALLIOPI ANNA, ANTZA, CHRISTINA et al., 'Screening for Malnutrition Among People Accessing Health Services at Greek Public Hospitals. Results From an Observational Multicenter Study', *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 2017, 148607117722748.
89. KONDRUP, J., 'Nutritional risk screening (NRS 2002). A new method based on an analysis of controlled clinical trials', *Clinical Nutrition*, 22/3 (2003), 321–36.
90. FERNÁNDEZ LÓPEZ, MARÍA TERESA, FIDALGO BAAMIL, OLGA, LÓPEZ DOLDÁN, CARMEN et al., 'Prevalencia de desnutricion en pacientes ancianos hospitalizados no criticos' [Prevalence of malnutrition in not critically ill older inpatients], *Nutricion hospitalaria*, 31/6 (2015), 2676–84.
91. OZKALKANLI, MURAT Y., OZKALKANLI, DILA TUNA, KATIRCIOGLU, KAAAN et al., 'Comparison of tools for nutrition assessment and screening for predicting the development of complications in orthopedic surgery', *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 24/2 (2009), 274–80.
92. TANGVIK, RANDI J., TELL, GRETHE S., GUTTORMSEN, ANNE BERIT et al., 'Nutritional risk profile in a university hospital population', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 34/4 (2015), 705–11.
93. VIDAL, A., IGLESIAS M., PERTEGA S. et al., 'Prevalence of Malnutrition in medical and surgical wards of a university hospital', 23/3 (2008), 263–7.
94. NEELEMAAT, F., KRUIZENGA, H. M., VET, H. C. W. de et al., 'Screening malnutrition in hospital outpatients. Can the SNAQ malnutrition screening tool

- also be applied to this population?', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 27/3 (2008), 439–46.
95. STRATTON, REBECCA J., HACKSTON, ANNEMARIE, LONGMORE, DAVID et al., 'Malnutrition in hospital outpatients and inpatients. Prevalence, concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool' ('MUST') for adults', *BJN*, 92/05 (2004), 799.
  96. HUDGENS, JAN, and LANGKAMP-HENKEN, BOBBI, 'The Mini Nutritional Assessment as an assessment tool in elders in long-term care', *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 19/5 (2004), 463–70.
  97. THOMAS, D. R., VERDERY, R. B., GARDNER, L. et al., 'A prospective study of outcome from protein-energy malnutrition in nursing home residents', *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 15/4 (1991), 400–4.
  98. JOHANSSON, YVONNE, BACHRACH-LINDSTRÖM, MARGARETA, CARSTENSEN, JOHN et al., 'Malnutrition in a home-living older population. Prevalence, incidence and risk factors. A prospective study', *Journal of clinical nursing*, 18/9 (2009), 1354–64.
  99. STATISTISCHES BUNDESAMT, 'Mikrozensus - Fragen zur Gesundheit - Körpermaße der Bevölkerung 2013' <[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Gesundheitszustand/Koerpermasse5239003139004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Gesundheitszustand/Koerpermasse5239003139004.pdf?__blob=publicationFile)>, accessed 5 Mar 2018.
  100. NIETO-GARCIA, F., BUSH, T., and KEYL, P., 'Body Mass Definition of Obesity: Sensitivity and Specificity Using Self-Reported Weight and Height', *Epidemiology*, 1/2 (1990), 146–52.
  101. BRUUN, L., BOSAEUS, I., BERGSTAD, I. et al., 'Prevalence of malnutrition in surgical patients: evaluation of nutritional support and documentation', *Clinical Nutrition*, 18/3 (1999), 141–7.
  102. SCHNEIDER, A., 'Mangelernährung bei Adipositas', *Akt Ernähr Med*, 33/06 (2008), 280–3.
  103. VELLAS, B., GUIGOZ Y, GARRY P et al., 'The Mini Nutritional Assessment (MNA) and Its Use in Grading the Nutritional State of Elderly Patients', *Nutrition*, 15/2 (1999), 116–22.
  104. HELMINEN, HELI, LUUKKAALA, TIINA, SAARNIO, JUHA et al., 'Comparison of the Mini-Nutritional Assessment short and long form and serum albumin as prognostic indicators of hip fracture outcomes', *Injury*, 48/4 (2017), 903–8.
  105. BAUER, J. M., VOGL, T., WICKLEIN, S. et al., 'Comparison of the Mini Nutritional Assessment, Subjective Global Assessment, and Nutritional Risk Screening (NRS 2002) for nutritional screening and assessment in geriatric hospital patients', *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 38/5 (2005), 322–7.
  106. COHEN, JACOB, 'A power primer', *Psychological Bulletin*, 112/1 (1992), 155–9.
  107. CHRISTNER, S., RITT, M., VOLKERT, D. et al., 'Evaluation of the nutritional status of older hospitalised geriatric patients. A comparative analysis of a Mini Nutritional Assessment (MNA) version and the Nutritional Risk

- Screening (NRS 2002)', *Journal of human nutrition and dietetics : the official journal of the British Dietetic Association*, 29/6 (2016), 704–13.
108. VISVANATHAN, RENUKA, PENHALL, ROBERT, and CHAPMAN, IAN, 'Nutritional screening of older people in a sub-acute care facility in Australia and its relation to discharge outcomes', *Age and ageing*, 33/3 (2004), 260–5.
109. JOHANSSON, Y., SIDENVALL B., MALMBERG B. et al., 'Who will become malnourished? A prospective study of factors associated with malnutrition in older persons living at home', *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 13/10 (2009), 855–61.
110. PIRLICH, MATTHIAS, SCHÜTZ, TATJANA, KEMPS, MARTIN et al., 'Social risk factors for hospital malnutrition', *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 21/3 (2005), 295–300.
111. LOCHER, JULIE L., RITCHIE, CHRISTINE S., ROTH, DAVID L. et al., 'Social isolation, support, and capital and nutritional risk in an older sample. Ethnic and gender differences', *Social science & medicine (1982)*, 60/4 (2005), 747–61.
112. QUANDT, SARA A., and CHAO, DINNIE, 'Gender Differences in Nutritional Risk Among Older Rural Adults', *J Appl Gerontol*, 19/2 (2016), 138–50.
113. MASEDA, ANA, DIEGO-DIEZ, CLARA, LORENZO-LÓPEZ, LAURA et al., 'Quality of life, functional impairment and social factors as determinants of nutritional status in older adults. The VERISAÚDE study', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 2017.
114. LEANDRO-MERHI, V., and BRAGA DE AQUINO, J., 'Determinants of Malnutrition and Post-operative Complications in Hospitalized Surgical Patients', *Journal of Health, Population and Nutrition*, 32/3 (2014), 400–10.
115. LAMBERT, C., NÜSSLER, A., BIESALSKI, H. K. et al., 'Age-dependent risk factors for malnutrition in traumatology and orthopedic patients', *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 37 (2017), 60–7.
116. FORSTER, SARAH, and GARIBALLA, SALAH, 'Age as a determinant of nutritional status. A cross sectional study', *Nutrition journal*, 4 (2005), 28.
117. HICKSON, M., 'Malnutrition and ageing', *Postgraduate medical journal*, 82/963 (2006), 2–8.
118. KYLE, U., UNGER, P., MENSİ, N. et al., 'Nutrition Status in Patients Younger and Older Than 60 y at Hospital Admission: A Controlled Population Study in 995 Subjects', *Nutrition*, 18/6 (2002), 463–9.
119. GARIBALLA, S. E., and SINCLAIR, A. J., 'Nutrition, ageing and ill health', *BJN*, 80/01 (1998), 7.
120. KELLEY-QUON L., MIN L., MORLEY E. et al., 'Functional Status After Injury: A Longitudinal Study of Geriatric Trauma', *The American Journal of Surgery*, 76/10 (2010), 1055–8.
121. VIVANTI, A., WARD, N., and HAINES, T., 'Nutritional Status and associations with falls, balance, mobility and functionality during hospital admission', *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 15/5 (2011), 388–91.
122. CHRISTENSSON L., and UNOSSON, M., 'MALNUTRITION IN ELDERLY PEOPLE NEWLY ADMITTED TO A COMMUNITY RESIDENT HOME', *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 3/3 (1999), 133–9.

123. BROWNIE, SONYA, 'Why are elderly individuals at risk of nutritional deficiency?', *International journal of nursing practice*, 12/2 (2006), 110–8.
124. TIMPINI, A., FACCHI, E., COSSI, S. et al., 'Self-reported socio-economic status, social, physical and leisure activities and risk for malnutrition in late life: a cross-sectional population-based study', *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 15/3 (2011), 233–8.
125. JYRKÄ, JOHANNA, MURSU, JAAKKO, ENLUND, HANNES et al., 'Polypharmacy and nutritional status in elderly people', *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 15/1 (2012), 1–6.
126. ZADAK, ZDENEK, HYSPLER, RADOMIR, TICHA, ALENA et al., 'Polypharmacy and malnutrition', *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 16/1 (2013), 50–5.
127. HOFFMANN, FALK, SCHMIEMANN, GUIDO, and DÖRKS, MICHAEL, 'Untersuchungen zu Polypharmazie. Eine Frage der Definition und der verwendeten Daten' [Assessment of polypharmacy: A question of definition and underlying data], *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen*, 113 (2016), 27–35.
128. BULLINGER, M., BLOME, C., SOMMER, R. et al., 'Gesundheitsbezogene Lebensqualität - ein zentraler patientenrelevanter Endpunkt in der Nutzenbewertung medizinischer Maßnahmen' [Health-related quality of life: a pivotal endpoint in benefit assessment of medical procedures], *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 58/3 (2015), 283–90.
129. WARE, J., and GANDEK, B., 'Overview of the SF-36 Health Survey and the International Quality of Life Assessment (IQOLA) Project', *Journal of Clinical Epidemiology*, 51/11 (1998), 903–12.
130. HERNÁNDEZ-GALLOT, ANA, and GOÑI, ISABEL, 'Quality of life and risk of malnutrition in a home-dwelling population over 75 years old', *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 35 (2017), 81–6.
131. RASHEED, SOLAH, and WOODS, ROBERT T., 'Malnutrition and quality of life in older people. A systematic review and meta-analysis', *Ageing research reviews*, 12/2 (2013), 561–6.
132. VETTA, F., RONZONI, S., TAGLIERI, G. et al., 'The impact of malnutrition on the quality of life in the elderly', *Clinical Nutrition*, 18/5 (1999), 259–67.
133. TRUTHMANN, JULIA, MENSINK, GERT B. M., BOSY-WESTPHAL, ANJA et al., 'Physical health-related quality of life in relation to metabolic health and obesity among men and women in Germany', *Health and quality of life outcomes*, 15/1 (2017), 122.
134. PIRENTE, N., GREGOR, A., BOUILLON, B. et al., 'Lebensqualität schwerstverletzter Patienten ein Jahr nach dem Trauma', *Der Unfallchirurg*, 104/1 (2001), 57–63.
135. WILLIAMSON O., GABBE B., CAMERON P. et al., 'Predictors of Moderate or Severe Pain 6 Months After Orthopaedic Injury: A Prospective Cohort Study', *Journal of Orthopaedic Trauma*, 22/2 (2009), 139–44.

136. BOSLEY, B., WEINER, D., RUDY, T. et al., 'Is Chronic Nonmalignant Pain Associated with Decreased Appetite in Older Adults? Preliminary Evidence', *Journal of the American Geriatrics Society*, 52 (2004), 247–51.
137. LEE, HOPIN, HÜBSCHER, MARKUS, MOSELEY, G. LORIMER et al., 'How does pain lead to disability? A systematic review and meta-analysis of mediation studies in people with back and neck pain', *Pain*, 156/6 (2015), 988–97.
138. MOORE, LYNNE, LAUZIER, FRANÇOIS, STELFOX, HENRY THOMAS et al., 'Complications to evaluate adult trauma care. An expert consensus study', *The journal of trauma and acute care surgery*, 77/2 (2014), 322-9; discussion 329-30.
139. HOYT, DAVID B., COIMBRA, RAUL, POTENZA, BRUCE et al., 'A twelve-year analysis of disease and provider complications on an organized level I trauma service. As good as it gets?', *The Journal of trauma*, 54/1 (2003), 26-36; discussion 36-7.
140. HEALEY, M. A., SHACKFORD, S., OSLER, T. et al., 'Complications in Surgical Patients', *Archives of Surgery*, 137/5 (2002), 611–8.
141. PIONTEK, FRANK A., COSCIA, ROBERT, MARSELLE, CHRISTINE S. et al., 'Impact of American College of Surgeons verification on trauma outcomes', *The Journal of trauma*, 54/6 (2003), 1041-6; discussion 1046-7.
142. BROUGHTON, GEORGE, JANIS, JEFFREY E., and ATTINGER, CHRISTOPHER E., 'The basic science of wound healing', *Plastic and reconstructive surgery*, 117/7 Suppl (2006), 12S-34S.
143. SEIDEL, D., and BUNSE, J., 'Der postoperative Wundinfekt. Diagnose, Klassifikation und Behandlung' [Postoperative wound infections : Diagnosis, classification and treatment], *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*, 88/5 (2017), 385–94.
144. CORREIA, M., and WAITZBERG, D., 'The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis', *Clinical Nutrition*, 22/3 (2003), 235–9.
145. TAPPENDEN, KELLY A., QUATRARA, BETH, PARKHURST, MELISSA L. et al., 'Critical role of nutrition in improving quality of care. An interdisciplinary call to action to address adult hospital malnutrition', *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 37/4 (2013), 482–97.
146. MORRIS, DAVID S., ROHRBACH, JEFF, SUNDARAM, LATHA MARY THANKA et al., 'Early hospital readmission in the trauma population. Are the risk factors different?', *Injury*, 45/1 (2014), 56–60.
147. BUDZYŃSKI, JACEK, TOJEK, KRZYSZTOF, CZERNIAK, BEATA et al., 'Scores of nutritional risk and parameters of nutritional status assessment as predictors of in-hospital mortality and readmissions in the general hospital population', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 35/6 (2016), 1464–71.
148. MOORE, LYNNE, STELFOX, HENRY THOMAS, TURGEON, ALEXIS F. et al., 'Rates, patterns, and determinants of unplanned readmission after traumatic injury. A multicenter cohort study', *Annals of surgery*, 259/2 (2014), 374–80.

149. MARKOFF, BRIAN, and AMSTERDAM, ALISON, 'Impact of obesity on hospitalized patients', *The Mount Sinai journal of medicine, New York*, 75/5 (2008), 454–9.
150. CHOBAN, P., and FLANCAUM, L., 'The Impact of Obesity on Surgical Outcomes: A Review', *Journal of the American College of Surgeons*, 1997, 593–603.
151. DEUTZ, NICOLAAS E., MATHESON, ERIC M., MATARESE, LAURA E. et al., 'Readmission and mortality in malnourished, older, hospitalized adults treated with a specialized oral nutritional supplement. A randomized clinical trial', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 35/1 (2016), 18–26.
152. KRAUSE, N., FRANK, J., DASINGER, L. et al., 'Determinants of duration of disability and return-to-work after work-related injury and illness: Challenges for future research', *American Journal of Industrial Medicine*, 40 (2001), 464–84.
153. BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN (BAuA), 'Volkswirtschaftliche Kosten durch Arbeitsunfähigkeit 2015', 2017 <[https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitswelt-und-Arbeitsschutz-im-Wandel/Arbeitsweltberichterstattung/Kosten-der-AU/pdf/Kosten-2015.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitswelt-und-Arbeitsschutz-im-Wandel/Arbeitsweltberichterstattung/Kosten-der-AU/pdf/Kosten-2015.pdf?__blob=publicationFile)>, updated Februar 2017, accessed 9 Mar 2018.
154. HALONEN, JAANA I., SOLOVIEVA, SVETLANA, VIRTA, LAURI J. et al., 'Sustained return to work and work participation after a new legislation obligating employers to notify prolonged sickness absence', *Scandinavian journal of public health*, 46/19\_suppl (2018), 65–73.
155. VILLAPLANA GARCÍA, MARÍA, SÁEZ NAVARRO, CONCEPCIÓN, MESEGUER DE PEDRO, MARIANO et al., 'Grado de efecto de las variables sociodemográficas, laborales, organizativas y del entorno en la duración de la incapacidad temporal por contingencias comunes en España' [Effect of the sociodemographic, occupational, organisational and environmental variables on the duration of temporary sick leave in Spain], *Atencion primaria*, 47/2 (2015), 90–8.
156. KIRKLAND, LISA L., and SHAUGHNESSY, ERIN, 'Recognition and Prevention of Nosocomial Malnutrition. A Review and A Call to Action!', *The American journal of medicine*, 130/12 (2017), 1345–50.



## 9. Erklärung zum Eigenanteil

Die Arbeit wurde in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen bzw. deren Forschungslabor, dem Siegfried Weller Institut für Unfallmedizinische Forschung, unter Betreuung von Herrn Prof. Dr. Nüssler durchgeführt.

Die Rekrutierung und Befragung von Patienten vor Ort sowie die telefonische Nachbefragung wurde von mir in Zusammenarbeit mit Doktoranden des Nutrition-Team selbstständig durchgeführt.

Die statistische Auswertung erfolgte eigenständig durch mich nach Beratung durch Herrn Dr. Blumenstock aus dem Institut für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie der Universität Tübingen.

Ich versichere, das Manuskript selbstständig verfasst und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Tübingen, den 11.04.2019

# 10. Anhang

## 10.1 Nutrition Risk Screening 2002

**Screening auf Mangelernährung im Krankenhaus**  
**Nutritional Risk Screening (NRS 2002)**  
 nach Kondrup J et al., Clinical Nutrition 2003; 22: 415-421  
 Empfohlen von der Europäischen Gesellschaft für Klinische Ernährung und Stoffwechsel (ESPEN)

**Vorscreening:**

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

⇒ Wird eine dieser Fragen mit „Ja“ beantwortet, wird mit dem Hauptscreening fortgefahren  
 ⇒ Werden alle Fragen mit „Nein“ beantwortet, wird der Patient wöchentlich neu gescreent.  
 ⇒ Wenn für den Patienten z.B. eine große Operation geplant ist, sollte ein präventiver Ernährungsplan verfolgt werden, um dem assoziierte Risiko vorzubeugen.

**Hauptscreening:**

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

+

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

+ 1 Punkt, wenn Alter ≥ 70 Jahre

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

Übersetzt und bearbeitet von Dr. Tatjana Schütz, Dr. Luzia Valentini und Prof. Dr. Matthias Plauth. Kontakt: eko-tatjana.schuetz@charite.de, Tel. 030-450 514 069

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

# 10.2 Mini Nutritional Assessment

## Mini Nutritional Assessment MNA®



Name:		Vorname:		
Geschlecht:	Alter (Jahre):	Gewicht (kg):	Größe (m):	Datum:

Füllen Sie den Bogen aus, indem Sie die zutreffenden Zahlen in die Kästchen eintragen. Addieren Sie die Zahlen des Screenings. Ist der Wert  $\leq 11$ , fahren Sie mit dem Assessment fort, um den Mangelernährungs-Index zu erhalten.

Screening	
<b>A</b> Hat der Patient während der letzten 3 Monate wegen Appetitverlust, Verdauungsproblemen, Schwierigkeiten beim Kauen oder Schlucken weniger gegessen? 0 = starke Abnahme der Nahrungsaufnahme 1 = leichte Abnahme der Nahrungsaufnahme 2 = keine Abnahme der Nahrungsaufnahme	<input type="checkbox"/>
<b>B</b> Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten 0 = Gewichtsverlust $> 3$ kg 1 = nicht bekannt 2 = Gewichtsverlust zwischen 1 und 3 kg 3 = kein Gewichtsverlust	<input type="checkbox"/>
<b>C</b> Mobilität 0 = bettlägerig oder in einem Stuhl mobilisiert 1 = in der Lage, sich in der Wohnung zu bewegen 2 = verlässt die Wohnung	<input type="checkbox"/>
<b>D</b> Akute Krankheit oder psychischer Stress während der letzten 3 Monate? 0 = ja 2 = nein	<input type="checkbox"/>
<b>E</b> Neuropsychologische Probleme 0 = schwere Demenz oder Depression 1 = leichte Demenz 2 = keine psychologischen Probleme	<input type="checkbox"/>
<b>F</b> Body Mass Index (BMI): Körpergewicht in kg / (Körpergröße in m) <sup>2</sup> 0 = BMI $< 19$ 1 = $19 \leq$ BMI $< 21$ 2 = $21 \leq$ BMI $< 23$ 3 = BMI $\geq 23$	<input type="checkbox"/>
Ergebnis des Screenings (max. 14 Punkte) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
12-14 Punkte: Normaler Ernährungszustand	
8-11 Punkte: Risiko für Mangelernährung	
0-7 Punkte: Mangelernährung	
Für ein tiefergehendes Assessment fahren Sie bitte mit den Fragen G-R fort	

Assessment	
<b>G</b> Lebt der Patient eigenständig zu Hause? 1 = ja 0 = nein	<input type="checkbox"/>
<b>H</b> Nimmt der Patient mehr als 3 verschreibungspflichtige Medikamente pro Tag? 0 = ja 1 = nein	<input type="checkbox"/>
<b>I</b> Hat der Patient Druck- oder Hautgeschwüre? 0 = ja 1 = nein	<input type="checkbox"/>

<b>J</b> Wie viele Hauptmahlzeiten isst der Patient pro Tag? 0 = 1 Mahlzeit 1 = 2 Mahlzeiten 2 = 3 Mahlzeiten	<input type="checkbox"/>
<b>K</b> Eiweißzufuhr: isst der Patient • mindestens einmal pro Tag Milchprodukte (Milch, Käse, Joghurt)? • mindestens zweimal pro Woche Hülsenfrüchte oder Eier? • täglich Fleisch, Fisch oder Geflügel? 0,0 = wenn 0 oder 1 mal «ja» 0,5 = wenn 2 mal «ja» 1,0 = wenn 3 mal «ja»	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>L</b> Isst der Patient mindestens zweimal pro Tag Obst oder Gemüse? 0 = nein 1 = ja	<input type="checkbox"/>
<b>M</b> Wie viel trinkt der Patient pro Tag? (Wasser, Saft, Kaffee, Tee, Milch ...) 0,0 = weniger als 3 Gläser / Tassen 0,5 = 3 bis 5 Gläser / Tassen 1,0 = mehr als 5 Gläser / Tassen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>N</b> Essensaufnahme mit / ohne Hilfe 0 = braucht Hilfe beim Essen 1 = isst ohne Hilfe, aber mit Schwierigkeiten 2 = isst ohne Hilfe, keine Schwierigkeiten	<input type="checkbox"/>
<b>O</b> Wie schätzt der Patient seinen Ernährungszustand ein? 0 = mangelernährt 1 = ist sich unsicher 2 = gut ernährt	<input type="checkbox"/>
<b>P</b> Im Vergleich mit gleichaltrigen Personen schätzt der Patient seinen Gesundheitszustand folgendermaßen ein: 0,0 = schlechter 0,5 = weiß es nicht 1,0 = gleich gut 2,0 = besser	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Q</b> Oberarmumfang (OAU in cm) 0,0 = OAU $< 21$ 0,5 = $21 \leq$ OAU $\leq 22$ 1,0 = OAU $> 22$	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>R</b> Wadenumfang (WU in cm) 0 = WU $< 31$ 1 = WU $\geq 31$	<input type="checkbox"/>

Assessment (max. 16 Punkte)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Screening	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Gesamtauswertung (max. 30 Punkte)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Ref. Velaz B, Velaz H, Abellan G, et al. Overview of MNA® - its History and Challenges. J Nut Health Aging 2006; 10: 458-465.  
Rubenstein LZ, Harker JO, Selva A, Guigoz Y, Velaz B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J Geront 2001; 56A: M398-377.  
Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®). Review of the Literature - What does it tell us? J Nut Health Aging 2006; 10: 466-467.  
© Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners  
© Nestlé, 1994, Revision 2002. NEST200 12/99 1284  
Mehr Informationen unter: [www.mna-elderly.com](http://www.mna-elderly.com)

Auswertung des Mangelernährungs-Index	
24-30 Punkte	<input type="checkbox"/>
17-23,5 Punkte	<input type="checkbox"/>
Weniger als 17 Punkte	<input type="checkbox"/>
Normaler Ernährungszustand	
Risiko für Mangelernährung	
Mangelernährung	

## 11. Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich herzlich bei Herrn Prof. Dr. Nüssler für die Überlassung dieses interessanten und hochaktuellen Themas sowie die Betreuung während der Erstellung dieser Arbeit bedanken. Mein Dank gilt selbstverständlich auch Herrn Dr. Ihle, der mich insbesondere in der Anfangsphase der Studie unterstützt hat.

Bei dieser Arbeit wurde die methodische Beratung des Instituts für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie der Universität Tübingen in Anspruch genommen. Für die Unterstützung möchte ich mich deshalb bei Herrn Dr. Blumenstock ganz herzlich bedanken.

Darüber hinaus danke ich an dieser Stelle allen aus meinem Familien- und Freundeskreis, die auf ihre Art zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben. Insbesondere danke ich Danielle, ohne deren Beistand und Entlastung diese Arbeit nicht hätte fertig gestellt werden können.