

DIPLOMARBEIT

# Kostenstruktur malnutrierter geriatrischer Patienten im akutstationären Bereich

---

**Stephanie Rainer**

Mat. Nr.: 0211926

**Zur Erlangung des akademischen Grades**

**Doktorin der gesamten Heilkunde**

**(Dr. med. univ.)**

An der

**Medizinischen Universität Graz**

Ausgeführt an der

**Abteilung für Nephrologie**

Unter der Anleitung von

**Prof. Dr. Gerhard Wirnsberger**

Graz, am 04. 08. 2008

(Unterschrift)

### *Eidesstattliche Erklärung*

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 04.08. 2008

(Unterschrift)

### *Gleichheitsgrundsatz*

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde in dieser Arbeit darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Jedoch möchte die Verfasserin ausdrücklich festhalten, dass die bei Personen verwendete maskuline Form für beide Geschlechter zu verstehen ist.

## **Zusammenfassung**

Ziel dieser Arbeit war die Erfassung von malnutrierten geriatrischen Patienten auf der medizinischen Abteilung für Nephrologie am Universitätsklinikum Graz, um eine Abschätzung der dadurch entstehenden Mehrkosten möglich zu machen.

**Material und Methoden** In dem Zeitraum von einem Jahr wurden 996 Patienten der klinischen Abteilung für Nephrologie und Dialyse an der Universitätsklinik für Innere Medizin bei Aufnahme mittels Subjective Global Assessment in Bezug auf ihren Ernährungsstatus gescreent. Die Lebenssituation der Patienten, Erkrankungen, Zahl der verschriebenen Medikamente, Multimorbidität, stationäre Verweildauer, die ICD-10 Coderungen, die erfolgten Ernährungsinterventionen sowie etwaige Komplikationen wurden erhoben.

**Ergebnisse** Es fanden sich im Schnitt 45,3 % der stationären geriatrischen Patienten malnutriert. Risikofaktoren hierfür waren der Gewichtsverlust von über zehn Prozent, die Lebenssituation der Patienten sowie > 9 verschriebene Medikamente. Ein malnutrierter geriatrischer Patient lag mit 9,02 Tagen 3,34 Tage über dem Schnitt des Universitätsklinikums Graz von 5,86 Tagen. Hochgerechnet auf die steirischen Patienten im akutstationären Bereich ergaben sich unter Einberechnung möglicher Komplikationen *angenäherte Mehrkosten von 350.000.000 € pro Jahr*

**Schlussfolgerungen** Manutrition bedeutet für den geriatrischen Patienten einen Anstieg der Komplikationsrate, eine Verlängerung des Krankenhausaufenthalts sowie eine Einschränkung der Lebensqualität. Dadurch ergeben sich für das Gesundheitssystem erhebliche Mehrkosten, die durch die Sensibilisierung der Ärzte und des Pflegepersonals reduziert werden könnten.

## **Abstract**

It was the aim of the study to evaluate malnutrition scores of hospitalized elderly patients at the Department of Nephrology, Medical University Clinic Graz and to calculate additional costs caused by clinical adverse events arising from verified malnutrition.

**Material and Methods:** Risk of malnutrition was assessed by subjective global assessment (SGA) in 996 patients hospitalized at the department for various reasons over one year. The number of diseases and drugs, morbidity, length of hospital stay, ICD-10 codification, dietetic treatment and the most important complications were analyzed in addition to living circumstances (long term care, community dwelling, admission from different primary care hospitals).

**Results** Malnutrition was diagnosed in 45,3 % of the elderly patients. Loss of weight > 10 %, place of living and more than 9 prescribed drugs turned out to be important risk factors for low nutritional status. The length of hospital stay increased from 5,86 days (average General Hospital Graz) to 9,02 days. With the implication of complications the calculation for in-patients with malnutrition in Styria resulted in 350.000.000 € additional costs for one year.

**Conclusions** For elderly patients malnutrition are associated with increasing adverse clinical events, prolonged hospital stay and decreasing quality of life. The additional costs for the hospitals could be reduced by introduction of routine screening procedures, adequate nutritional support by well trained staff.

## **Vorwort**

Wir befinden uns am Beginn des 21. Jahrhunderts, die gesellschaftliche, technische sowie medizinische Entwicklung hat in den letzten Jahrzehnten unheimliche Fortschritte gemacht. Die Rolle des Arztes in der Gesellschaft hat sich drastisch verändert, denn wer früher noch gesehen, gehört und gefühlt hat ist heute abhängig von modernster Technik wie Computer- bzw. Magnetresonanztomographie und sucht nach Krankheiten und Symptomenkomplexen von denen der Patient in der Regel noch gar nichts weiß.

Doch in dieser riesigen Auswahl an Diagnostik in der heutigen Zeit neigt man dazu, die einfachsten aber zugleich auch wichtigsten Fakten zu übersehen, da man viel zu sehr damit beschäftigt ist nach anderen, komplexeren Ursachen zu suchen.

Genau diese ‚Kleinigkeiten‘ aber können nicht nur die Lebensqualität der einzelnen Patienten entscheidend beeinträchtigen, sondern führen auch zur Verschlechterung von vorbestehenden Krankheiten und bei zu später Erkennung können sie auch zum Tod führen.

Jahr für Jahr verschlechtert sich die Situation des österreichischen Gesundheitssystems, die finanzielle Lage der Sozialversicherungsträger erfordert dringende Interventionen. Soll man nun Personal reduzieren, was angesichts der steigenden Patientenzahlen eine große Qualitätseinbuße bedeuten würde, oder den Selbstbehalt erhöhen, wodurch die medizinische Versorgung womöglich nicht mehr für jeden leistbar wäre, was den Sozialstaat Österreich wiederum in Frage stellen würde.

Es handelt sich hierbei um zwei Optionen, die nicht wirklich zur Debatte stehen. Was aber in dieser Arbeit diskutiert werden soll, ist die Rolle genau oben genannter lebenswichtiger Fakten, die die Morbidität und damit auch die Kosten ausschlaggebend beeinträchtigen können. Die Rede ist von Malnutrition, einer Krankheit, der bislang als solche wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde, die aber von großer Relevanz ist. Genau diese Relevanz soll in der folgenden Arbeit ausführlich dargelegt werden.

## **Danksagungen**

Ich möchte mich von ganzem Herzen bedanken bei...

...Prof. Dr. Gerhard Wirnsberger für die Unterstützung als mein Betreuer während der letzten Monate

...bei meinen Eltern, die mir mein Studium ermöglicht haben und mich in meiner gesamten Studienzeit immer unterstützt haben

...bei meinen Freunden, die meine Launen während des Studiums immer mit einem Lächeln hingenommen haben und für mich immer und jederzeit da waren

## ***Inhalt***

Abkürzungsverzeichnis.....	1
Abbildungsverzeichnis.....	2
1. <i>Einleitung</i> .....	3
1.1 <i>Demographie</i> .....	3
1.2 <i>Mit welchen Patienten beschäftigt sich die Geriatrie?</i> .....	5
1.3 <i>Definition der Malnutrition</i> .....	6
1.4 <i>Malnutritionsformen</i> .....	6
1.5 <i>Malnutrition im Bezug auf geriatrische Patienten</i> .....	8
1.6 <i>Screening zur Erfassung der Malnutrition</i> .....	12
1.7 <i>Malnutrition und ihre Folgen</i> .....	19
<i>Kostensituation des österreichischen Gesundheitssystems</i> .....	23
<i>Zielsetzung</i> .....	24
2. <i>Material und Methoden</i> .....	25
3. <i>Ergebnisse</i> .....	26
4. <i>Diskussion und Auswirkungen</i> .....	37
5. <i>Literaturverzeichnis</i> .....	44
Curriculum vitae .....	49

## Abkürzungsverzeichnis

bzw	beziehungsweise
v.a.	vor allem
usw.	und so weiter
etc.	et cetera
u.a.	unter anderem
vgl.	vergleiche
Abb.	Abbildung
WHO	World Health Organisation
IL (n)	Interleukin
HIV	Human immunodeficiency virus
STH	Somatotropes Hormon
CRP	C- reaktives Protein
TNF	Tumor Nekrose Faktor
TSF	Trizepshautfaltenmessung
MAC	mittlerer Oberarmumfang
MAMA	mittlere Oberarmmuskelfläche
BIA	Bioimpedanzanalyse
BMI	Body mass index
DEXA	Röntgenabsorptionsmessung
ESPEN	European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
SGA	Subjective global assessment
NRI	Nutrition risk index
MUST	Malnutrition screening tool
T3	Trijodthyronin
BNP	Brain natriuretic peptid
RNA	Ribonukleinsäure
ICD- 10	10. Internationale Klassifikation der Krankheiten
MALT	Mucosa associated lymphatic tissue
€	Euro

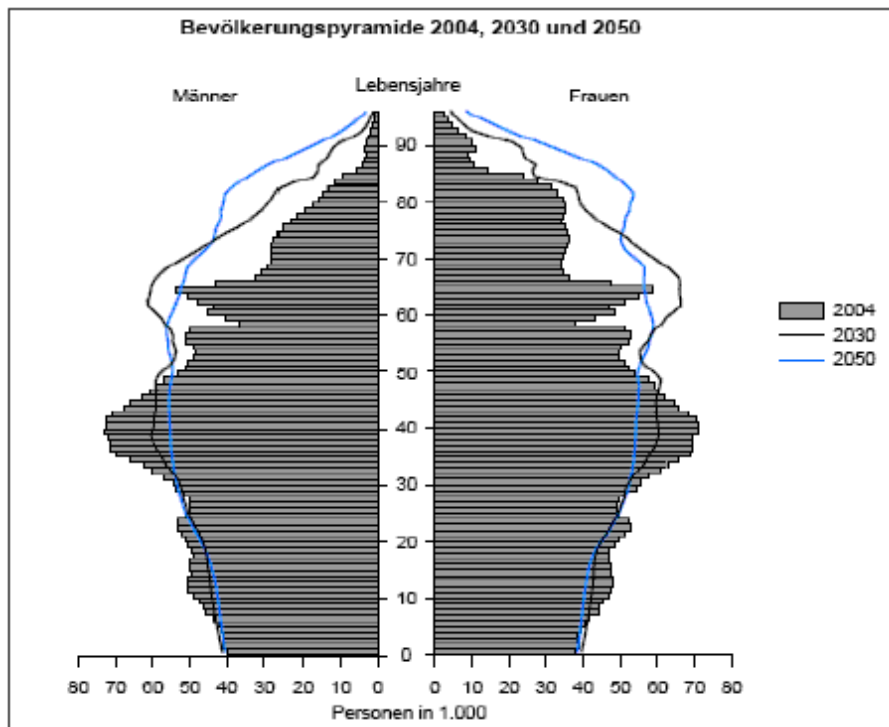
## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Demographische Entwicklung in Österreich vgl. (Mösinger, 2006).....	4
Abbildung 2: Arzneimittelnebenwirkungen .....	10
Abbildung 3: Einteilung des BMI nach WHO und ESPEN- Kriterien .....	15
Abbildung 4: Screeningbogen des Universitätsklinikum Graz .....	16
Abbildung 5: Risiko eine Malnutrition zu entwickeln .....	27
Abbildung 6: Aufteilung der malnutrierten Patienten nach Alter (Pirlich, et al., 2006) .....	38
Tabelle 1: Einteilung des BMI nach WHO und ESPEN- Kriterien .....	13
Tabelle 2: Folgen der Malnutrition vgl. (Imoberdorf, et al., 2004) .....	22
Tabelle 3: Prozentueller Anteil der malnutrierten Patienten vgl. (nutritionday, 2006) .....	26
Tabelle 4: Malnutritionsrisiko gesamt an der klinischen Abteilung für Nephrologie .....	27
Tabelle 5: Erhobene Laborparameter .....	28
Tabelle 6: Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten vor Aufnahme .....	29
Tabelle 7: Verteilung des Body mass index.....	29
Tabelle 8: Verteilung des Body mass index.....	30
Tabelle 9: Begleiterkrankungen der stationären Patienten.....	31
Tabelle 10: Anzahl der verschriebenen Medikamente .....	31
Tabelle 11: Multimorbidität der geriatrischen Patienten .....	32
Tabelle 12: Ernährungsassessment bei Entlassung.....	32
Tabelle 13: Ernährungsassessment bei EntlassungII.....	33
Tabelle 14: Liegedauer und Mehrkosten .....	34
Tabelle 15: Berechnung für die Steiermark gesamt.....	35
Tabelle 16: Komplikationen während des stationären Aufenthaltes .....	36
Tabelle 17: Gesamtkosten für stationäre Patienten über 60 Jahren in der Steiermark .....	36

## *1. Einleitung*

### *1.1 Demographie*

Österreich befindet sich im Moment in einer Umwandlungsphase der Gesellschaftsstruktur, durch immer besser werdende medizinische Versorgung und bessere Lebensqualität haben die Menschen die Chance immer älter zu werden. Österreich entwickelt sich zu einer demographisch alten Gesellschaft, denn abgesehen von der hohen Lebenserwartung sinkt die Geburtenrate zusehends (Abbildung 1). In den 80er und 90er Jahren lag die Geburtenrate in Österreich noch bei durchschnittlich 90.000 Geburten pro Jahr, in den letzten Jahren hingegen ist ein deutlicher Abwärtstrend zu erkennen mit 78.190 Geburten 2005 und 77.914 Geburten 2006 (Austria, 2007). Im Jahr 2007 waren 22,2 % der Einwohner Österreichs über 60 Jahre alt, davon waren 7,9 % sogar über 75 Jahre. Im Vergleich zu 2007 wird für das Jahr 2020 eine Steigerung der über 60jährigen auf 26,2 % erwartet, wobei die Zahl der hoch Betagten auf 9,7 % steigen soll. Für 2075 wird ein Anstieg von 54 % der über 60jährigen und ein Zuwachs von 113 % der über 75jährigen erwartet (Bevölkerungsentwicklung, 2007). Durch die Zunahme der Lebenserwartung kann man annehmen, dass die Menschen nicht darum älter werden weil sie gesünder sind, sondern weil chronische Krankheiten besser eingestellt werden können, was heißt, dass hohes Alter mit einer hohen Morbidität einher geht. Somit belastet diese Entwicklung die medizinische Versorgung stark, die nicht nur mit Personalmangel, sondern auch mit einem extremen Anstieg der Kosten zu rechnen hat, denn es kommt zu einer steigenden Patientenzahl die medizinische Leistungen in Anspruch nimmt. Die Sozialversicherungsträger, deren Verschuldung in den Jahren 2002 bis 2006 um 46,2 % stieg, werden also gefordert sein nach Lösungen zu suchen (Bundesrechnungsabschluss, 2006). Der Zuwachs an älteren Menschen erweist sich als Problem, vor dem nicht nur die Medizin, sondern v.a. auch die Wirtschaft steht. Bei einem nur sehr geringen Bevölkerungszuwachs bedeutet eine alternde Gesellschaft einen Mangel an arbeitenden Einwohnern und einen starken Anstieg an sozialen Ausgaben, da die Zahl der Pensionsempfänger und der Pflegebedürftigen ebenso ansteigt.



**Abbildung 1: Demographische Entwicklung in Österreich vgl. (Mösinger, 2006)**

## 1.2 Mit welchen Patienten beschäftigt sich die Geriatrie?

Laut der WHO (World Health Organisation) müssen in der Medizin verschiedene Altersgrenzen berücksichtigt werden. Ein alternder Mensch ist ein Mensch zwischen 45 und 60 Jahren, von einem älteren Menschen spricht man zwischen 61 und 75 Jahren, ein alter Mensch hat 76-90 Jahre hinter sich und ein sehr alter Mensch ist über 90 Jahre alt (Burkhardt, et al., 2003).

Eine genauere Definition findet sich bei der deutschen Gesellschaft für Geriatrie, die einen geriatrischen Patienten durch *„geriatritypische Multimorbidität und höheres Lebensalter (vorwiegend 70 Jahre oder älter) oder Alter 80+, aufgrund der alterstypischen erhöhten Vulnerabilität, z.B. wegen des Auftretens von Komplikationen und Folgeerkrankungen, der Gefahr der Chronifizierung sowie des erhöhten Risikos eines Verlustes der Autonomie mit Verschlechterung des Selbsthilfestatus“* definiert. (Geriatrie, 2003).

Von geriatritypischer Multimorbidität spricht man wenn zwei der folgenden Merkmale bei einem Patienten erfüllt werden:

- Immobilität
- Sturzneigung und Schwindel
- kognitive Defizite
- Inkontinenz
- Dekubitalulcera
- Fehl- und Mangelernährung
- Störungen im Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt
- Depression oder Angststörung
- chronische Schmerzen
- Sensibilitätsstörungen
- herabgesetzte Belastbarkeit
- starke Seh- oder Hörbehinderung
- Medikationsprobleme
- hohes Komplikationsrisiko

Ab wann ein Patient nun aber wirklich als geriatrisch eingestuft wird ist stark abhängig von den Einrichtungen selbst, denn jede Klinik hat abhängig von ihrer Ausrüstung andere interne Kriterien. Unter Geriatrie selbst versteht man eigentlich die Lehre von Erkrankungen alter Menschen, die eine interdisziplinäre Herausforderung bedeutet. Vorrangig von der Inneren Medizin, der Neurologie, der Orthopädie aber auch der Psychiatrie. Wichtig ist, dass sich die Geriatrie nicht nur mit den

medizinischen Aspekten älterer Menschen befasst, sondern genauso mit Assessment, psychologischer Betreuung der Patienten, sowie ihrer Angehörigen, mit Rehabilitation und Multimorbidität, schlussendlich auch mit Sterbebegleitung (VGKÖ, 2007).

Ein zusätzlicher Arbeitsbereich der Geriatrie ist die Erforschung der physiologischen Altersvorgänge bzw. die Auswirkungen derselben auf die Entwicklung und Chronifizierung von Krankheiten.

### **1.3 Definition der Malnutrition**

Der Begriff Malnutrition stammt aus dem anglo-amerikanischen Raum und ist in das Deutsche am besten mit Fehlernährung zu übersetzen. Fehlernährung selbst umfasst sowohl die Unterernährung mit dem Mangel an entsprechenden lebensnotwendigen Mikro- und Makronährstoffen als auch die Überernährung mit einem Ungleichgewicht derselben (Löser, 2001).

Die WHO definiert Malnutrition als *„zelluläres Ungleichgewicht zwischen der Nährstoff- und Energiezufuhr und dem Bedarf des Körpers um Wachstum, Instandhaltung und spezifische Funktionen zu gewährleisten.“* Eine einheitliche klinische Definition für Malnutrition gibt es allerdings nicht, was sich durch die fehlenden ‚Goldstandards‘ im Screening erklären lässt, worauf aber im Verlauf der Arbeit noch genauer eingegangen wird. Was fest steht ist, dass Malnutrition nicht nur durch zu wenig an kcal zustande kommt, sondern einen Überbegriff für medizinisch relevante Ernährungsdefizite darstellt, die in den meisten Fällen verbunden sind mit krankheitsassoziiertem Gewichtsverlust, einer Verringerung des Körpereiwweißbestandes und einem spezifischem Nährstoffmangel (Kasper, 2004).

Es lässt sich erkennen, dass die Abgrenzung der einzelnen Formen der Malnutrition sehr schwierig ist, da sich immer Überschneidungen finden werden. Die verschiedenen Krankheitsbilder werden also nach dem klinisch im Vordergrund stehendem Ernährungsdefizit eingeteilt.

### **1.4 Malnutritionsformen**

In den Begriff Malnutrition fallen wie oben genannt mehrere klinische Krankheitsbilder.

#### **(1) Unterernährung**

Unter Unterernährung versteht man die Entleerung der Energiespeicher mit darauffolgendem Abfall des Body Mass Index (BMI) aufgrund zu geringer Energiezufuhr.

## **(2) Kachexie**

Kachexie bedeutet griech. ‚schlechter Zustand‘ und wird ins Deutsche mit Auszehrung übersetzt und kommt v.a. bei Patienten mit malignen Grunderkrankungen zum Einsatz. Bei dieser Form der Malnutrition spielt nicht nur eine extreme krankheitsbedingte Unterernährung eine große Rolle, sondern auch katabol wirksame Mediatoren, die einerseits vom Immunsystem, andererseits von den Tumorzellen selbst ausgehen. Im Mittelpunkt dieser Mediatoren stehen Zytokine, aber auch Hormone, Neuropeptide und Neurotransmitter spielen eine erhebliche Rolle. Für die Kachexie ist besonders die proentzündliche Gruppe der Zytokine verantwortlich, abstammend vom Monozytenmakrophagensystem, wie IL-1, IL-6, TNF- $\alpha$ , Interferon- $\gamma$  und der leukemia inhibitory factor (ILF), womit die Tumorkachexie als chronisch entzündlicher Prozess betrachtet werden kann (Moldawer, et al., 1997). IL-6 ist hauptverantwortlich für die Synthese von Akutphaseproteinen in der Leber, was einen hohen Energieaufwand erfordert und in der Skelettmuskulatur zum Abbau von Aminosäuren führt (Cotler, 2000), wodurch sich die Kachexie grundlegend von der Unterernährung unterscheidet.

## **(3) Wasting**

Wasting bedeutete Engl. ‚Schwund‘ bedeutet eine Reduktion der Muskelmasse in Verbindung mit einer Zunahme an Fettgewebe. Oft zu beobachten bei chronischen Infektionen, Tuberkulose, chronischer Diarrhoe oder auch HIV, wo das ‚wasting syndrome‘ als prognostisches Kriterium gehandhabt wird (Tufts, 2008)

## **(4) Kwashiorkor**

Der Begriff Kwashiorkor stammt aus Westafrika und bedeutet ‚roter Knabe‘. Früher verstand man darunter einen schweren Eiweiß- und Vitaminmangel bei kleinen Kindern in tropischen Entwicklungsländern. In der Klinik beschreibt Kwashiorkor auch Erwachsene mit verminderter viszeraler Proteinsynthese und dadurch starker Ödementwicklung trotz eines wenig veränderten Körpergewichtes (Mangelernährung geht uns alle an!, 2005).

## **(5) Marasmus**

Marasmus meint griech.  $\mu\alpha\rho\alpha\sigma\mu\acute{o}\varsigma$  ‚schwach werden‘ entsteht durch den gleichzeitigen Abbau von Fettreserven und Muskelmasse durch zu geringe Energiezufuhr, bei noch normaler viszeraler Proteinsynthese. Dieses Krankheitsbild tritt z.B. bei Anorexia nervosa auf (Mangelernährung geht uns alle an!, 2005).

## **(6) Sarkopenie**

Sarkopenie beschreibt den Verlust der Muskulatur und der Knochenmasse bei längerer körperlicher Inaktivität vorrangig bei geriatrischen Patienten. Durch wiederholte entzündliche Vorgänge bzw. Schübe von chronischen Erkrankungen kommt es zu einem progredienten Abbau der Muskelmasse, die nur schwer wieder aufgebaut werden kann, was die Sturzgefahr deutlich erhöht. Als Folge kommt es zu einer veränderten Thermoregulation und zu einem veränderten Knochenaufbau, was wiederum die Frakturgefahr bei Stürzen steigert. Eine Abnahme der Muskelmasse bewirkt außerdem eine sinkende Abwehrleistung des Körpers, da die benötigten Proteine nicht mehr ausreichend zur Verfügung gestellt werden können. Als Ursachen für den vermehrten Muskelabbau nimmt man abgesehen von der Malnutrition selbst den Verlust von  $\alpha$ -Motoneuronen sowie der der Reinnervationskapazität, besonders der schnellkontrahierenden TypII-Fasern, eine sinkende Leistung anaboler Hormonsysteme mit Steigerung des Proteinabbaus sowie Bewegungsmangel per se an (Roubenoff, et al., 2001).

**Protein-Energie-Malnutrition** wird meistens verwendet als Überbegriff für Marasmus und Kwashiorkor, eine einheitliche Definition des Begriffs existiert allerdings nicht, die zur Diagnose verwendeten Kombinationen an Parametern sind von Klinik zu Klinik unterschiedlich.

### **1.5 Malnutrition im Bezug auf geriatrische Patienten**

Während ein junger Mensch Gewichtsverluste im Rahmen von Erkrankungen leicht aufholen kann besteht die Besonderheit im Alter darin, dass genau diese Fähigkeit aus den verschiedensten Gründen verloren geht. Es fällt schwer einzelne Ursachen für Malnutrition im Alter zu beschreiben, da es meist zu einem Zusammenspiel von mehreren Faktoren kommt, wo einer wiederum den anderen ergibt. Im Folgenden wird versucht auf die wichtigsten Ursachen genauer einzugehen.

#### **(1) Verminderte orale Nährstoffzufuhr**

Äußerst logisch erscheint, dass ein Mensch, der nicht mehr in der Lage ist genügend Nährstoffe zu sich zu nehmen über kurz oder lang mangelernährt sein wird. Doch beginnt das Problem nicht bei der zu geringen Kalorienzahl, die natürlich auch eine Rolle spielt, sondern bereits bei der Unfähigkeit älterer Patienten zu essen. Betrachtet man die Zahnsituation älterer Menschen, so wird bewusst, dass ein Teil der anfallenden Kosten für Prothesen z.B. von den Kassen nicht bezahlt wird. Ein weiteres Problem ist der Transport zu den niedergelassenen Zahnärzten, der ebenfalls nicht übernommen wird, abgesehen davon, dass einige der Betroffenen nicht mehr ohne weiteres

transportfähig sind. Nimmt man nun an, dass die Situation in Pflegeheimen wegen des geschulten Personals besser sein sollte so wird man von *Müller* (Müller, 1999) eines Besseren belehrt, denn laut seiner Studie wiesen 40 % der Patienten in Pflegeheimen einen mangelnden Zahnstatus auf, zahnärztliche Kontrollen fanden nur in 20 % der Heime regelmäßig statt und das Pflegepersonal hatte in 90 % der Einrichtungen keine Weiterbildungen in diesem Bereich. Veränderungen an Haut und Schleimhäuten, Zahnverlust und falsch angepasste Prothesen sind im Alter also keine Seltenheit, Vollprothesen können zusätzlich zu Geschmacksveränderungen führen. Andere Einschränkungen im Bereich der Mundhöhle entstehen durch verminderte Speichelproduktion, Pilzinfektionen, Medikamenteneinnahmen oder Alkoholismus.

## **(2) Dysphagie**

Einen weiteren zu diskutierenden Punkt stellt die oropharyngeale Dysphagie dar, die mit einer Prävalenz von ca. 40 % der über 60-Jährigen der Häufigkeit von Diabetes mellitus II entspricht (Martino, et al., 2000). In der Allgemeinbevölkerung wird sogar eine Prävalenz von über 20 % angenommen (Kuhlemeier, 1994). Die Ursachen für die Dysphagie im Alter sind vielfältig, wie die Abnahme der Speichelproduktion, das Nachlassen von Geruchs- und Geschmackssinn und die Verlangsamung des Schluckaktes mit Verzögerung des Schluckreflexes wegen des verlangsamten Kehledeckelschlusses. Auch neurologische und psychiatrische Defizite sowie Nebenwirkungen von Medikamenten, wie Psychopharmaka und Parkinsonmedikamente, Tumore und Strahlennekrosen zählen zu den möglichen Ursachen (Novartis, 2005).

## **(3) Veränderungen im Alter**

Für viele Menschen wird die Nahrungsaufnahme im Alter zu einem großen Problem, da sie unter anderem nicht mehr fähig sind einkaufen zu gehen oder zu kochen, bzw. nicht mehr die Motivation dazu haben. Es kommt zu einer signifikanten Abnahme der Nahrungsaufnahme im Alter (Roberts, et al., 2004).

Begründen lässt sich diese Abnahme nicht nur durch die oben genannten Faktoren sondern v.a durch die Verminderung des Energiebedarfs, der durch den Rückgang der Muskelmasse zustande kommt und durch die Abnahme des Durstempfindens. Zusätzlich findet sich eine veränderte Hunger- und Sättigungsregulation, durch Stimulation von Interleukin-1 kommt es zu erhöhten basalen und postprandialen Cholezystokininspiegeln (DiFrancesco, et al., 2005). Cholezystokinin ist ein Peptidhormon, dass im Duodenum und im Jejunum von enteroendokrinen Zellen gebildet wird und zu einer Kontraktion der glatten Muskulatur der Gallenblase führt, die die Freisetzung der Pankreasenzyme, sowie die Motorik des Darmes anregt. Im Alter spielt Cholezystokinin eine besondere Rolle da es zentral das Sättigungsgefühl induziert (Bowen, 2001).

Ein anderer Grund für länger andauerndes Sättigungsgefühl ist die im Alter abnehmende Dilatationsfähigkeit des Magenfundus, die zu einer langsameren Magenentleerung führt (Clarkston, et al., 1997). Ein weiterer Einflussfaktor auf die Nahrungsaufnahme ist die appetithemmende Wirkung von proinflammatorischen Zytokinen (Seiler, et al., 1995), die bei entzündlichen Prozessen, akuten sowie chronischen Infektionen, freigesetzt werden. Beispiele hierfür sind Interleukin 1, Interleukin 6 und TNF- $\alpha$ . Die Auswirkungen der sinkenden Hormonproduktion und des Neurotransmitterstatus, die ebenfalls Einfluss auf Sättigungsgefühl und Appetit haben, werden in einem eigenen Kapitel genauer behandelt.

#### **(4) Medikamentennebenwirkungen**

In allen Industriestaaten, so auch in Österreich findet man selten Patienten mit nur einem Medikament, besonders auf internistischen Stationen sieht man alltäglich Patienten mit Listen an Medikamenten (Abbildung 2). Viele dieser Medikamente weisen Nebenwirkungen auf, die den Ernährungsstatus der Patienten beeinflussen können, bzw. die Verschlechterung einer Malnutrition über verschiedene Nebenwirkungen erzeugen können (Mason, 2006):

<i>Geschmacksveränderungen</i>	ACE- Hemmer, Allopurinol oder Amiodaron
<i>Konfusion</i>	Sedativa bzw. Schlafmittel wie Benzodiazepine
<i>Ösophagitis</i>	Doxyzyclin, Tetrazyklin, Eisensulfat
<i>Pankreatitis</i>	Azathioprin, Östrogene, Furosemid, Opiate, Valproat
<i>Diarrhoe</i>	Magnesium
<i>Übelkeit, Erbrechen</i>	u.a. Chemotherapien
<i>Obstipation</i>	Anticholinergika, Opiate
<i>Pseudomembranöse Colitis</i>	Antibiotika
<i>Dyspepsie, Ulcera</i>	NSAR
<i>Mundtrockenheit</i>	Antihistaminika, Trizyklika, Orphenadrin, Benzatropin, psychotrope Substanzen

**Abbildung 2: Arzneimittelnebenwirkungen**

So wurde auch durch Studien bewiesen, dass 27,3 % der Senioren ohne Verschreibungen noch einen guten Appetit aufwiesen, während es ab fünf Verschreibungen nur noch 9,2 % waren (Heseker, 2003).

#### **(5) Soziale Faktoren**

Soziale Faktoren sind in Zusammenhang mit der Malnutrition ebenso ein sehr wichtiger Einflussfaktor. Sobald ein Mensch in Pension geht beginnt für ihn nicht nur ein neuer

Lebensabschnitt sondern es entsteht auch soziale Isolation. Ältere Menschen essen alleine signifikant weniger als in Gesellschaft von anderen. In Pflegeeinrichtungen kann zusätzlich beobachtet werden, dass die Bewohner in Gesellschaft ihnen vertrauter Personen auch wesentlich mehr zu sich nehmen als in Gesellschaft Fremder (DeCastro, 1994). Nicht zu vergessen, dass sich ältere Menschen durch die Pensionierung in einer finanziell schlechten Lage wiederfinden, die es ihnen nicht mehr ermöglicht alles zu kaufen was sie zu essen pflegen.

#### **(6) Endokrine Faktoren**

Im Alter kommt es zu einem physiologischen Abfall von Testosteron, welches einen wichtigen Einflussfaktor für die Proteinsynthese darstellt und die Ausschüttung von proinflammatorischen Interleukinen aus Makrophagen inhibiert, während es die Produktion von Interleukin-10, welches antiinflammatorisch wirkt, fördert (Melkin, et al., 2004).

Niedere Testosteronspiegel stehen zusätzlich in Zusammenhang mit erhöhten Leptinspiegeln. Leptin ist ein Hormon, dass von den Adipocytten im Fettgewebe produziert wird und lipolytisch wirkt (Baumgartner, et al., 1999) und somit in Zusammenhang mit dem Gewichtsverlust im Alter steht. Es kommt es zu einer generalisierten Abnahme der Hormonproduktion, so kann man auch niedrigere Ghrelinspiegel beobachten. Es handelt sich hierbei um ein Hormon, dass in der Magenschleimhaut produziert wird, und neben einer Reihe anderer Wirkungen auch den Appetit und die STH- Sekretion stimuliert (Meier, et al., 2004).

#### **(7) Veränderungen im Gastrointestinaltrakt**

Im Alter kommt es zu einer Abnahme der Motilität im gesamten Magen-Darm Trakt, die Frequenz der Peristaltikwellen nimmt ab, dafür finden sich mehr nichtpropulsive Kontraktionswellen, was bis zu einer chronischen Obstipation führen kann. Durch die Atrophie der Schleimhaut vom Magen bis zum Dünndarm kommt es zur Abnahme von Intrinsicfactor- , Magensäure- und Pepsinsekretion, wodurch die Absorption von Eisen und Calcium vermindert ist (Schmidt, et al., 2000). Weiteres kann man eine verminderte Resorptionsoberfläche im Magen, einen verminderten Blutfluss im Splanchnikusgebiet, was zu einem Malabsorptionssyndrom führt, und eine verlängerte Zirkulation im enterohepatischen Kreislauf bei älteren Patienten feststellen (Platt, et al., 1999). Außerdem zu beobachten ist eine Abnahme der Lebergröße, was zu einer verminderten Leberdurchblutung und dadurch auch zu einer Verlangsamung hepatischer Enzymsysteme führt (Vestal, et al., 1992).

#### **(8) Akute und chronische Erkrankungen**

Mangelernährung wird als Folge von Erkrankungen in 20 bis 50 % aller stationären Patienten beobachtet (Pirlich, et al., 1999). Patienten mit schwerwiegenden, häufig chronischen Erkrankungen

wie z.B.: COPD, Herzinsuffizienz, chronischen Infekten, neurologischen Erkrankungen, Insulte, Schmerzen bzw. Multimorbidität neigen dazu in einen Zustand der Malnutrition zu fallen. Durch Einflussfaktoren wie sinkender Zell- und Muskelmasse in Kombination mit Schwäche durch schwindende Muskelkraft, sowie einem schwachen Immunsystem und der Abnahme der kardiorespiratorischen Reserven kommt es zu einem vermehrten Gewichtsverlust, aggravierter Behinderung und steigender Mortalität (Morley, et al., 1999)

## **1.6 Screening zur Erfassung der Malnutrition**

Der erste Schritt um den derzeitigen Ernährungszustand unserer Senioren entscheidend zu verbessern besteht in der korrekten Erfassung des Malnutrisionsrisikos und weiterführend einer manifesten Malnutrition. Es stehen die verschiedensten Methoden zur Verfügung, wobei sich bis heute kein sogenannter ‚Goldstandard‘ etabliert hat. Es gibt die verschiedensten Methoden, die sich in unterschiedlichen Studien als unterschiedlich effektiv erwiesen haben.

### **(1) Anamnese**

Die Anamnese ist wie in der gesamten Medizin auch ein wichtiger Bestandteil zur Beurteilung des Ernährungszustandes. Das Augenmerk wird hierbei auf den Hydratationszustand, den Konstitutionstyp, auf Störungen der Trophik, Verlust von subkutanem Fettgewebe und Muskelmasse, sowie jede Form von Erkrankung gelegt. Gewichts- oder Appetitverlust, neue Medikationen, Übelkeit oder Erbrechen können Zeichen einer latenten Malnutrition darstellen. Da aber die Anamneseerhebung nicht als Standard festzulegen ist, wurde in jüngster Vergangenheit versucht, objektive Screeningverfahren einzuführen.

### **(2) Anthropometrische Methoden**

Anthropometrische Messverfahren sind die einzige Möglichkeit den Ernährungszustand eines Patienten zu objektivieren. Und trotz festgelegter Vorgänge kommt es immer wieder zu falschen Ergebnissen, da anatomische Bezugspunkte schwer zu lokalisieren sind. Zu den anthropometrischen Methoden gehören die Trizepshautfaltenmessung (TSF), der mittlere Oberarmumfang (MAC) und die mittlere Oberarmmuskelfläche (MAMA), die klinisch sehr wohl anwendbar sind, da sich beim Menschen ungefähr die Hälfte des Fettes in der Subkutanschicht befindet (Löser, 2001). Die Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit ist bei verschiedenen Untersuchern allerdings nur sehr gering (Kasper, 2004).

In Anwendung befinden sich auch apparative Methoden, wie die Bioimpedanzmessung (BIA) oder die Röntgenabsorptionsmessung (DEXA). Die BIA Messwerte werden zweifellos durch zahlreiche Variablen wie durch Körperhaltung, Hydratationszustand, Abstand zur letzten Mahlzeit, Elektrodenplatzierung etc. beeinflusst. Die Methode ist also nicht geeignet, um kurzfristige Änderungen der Körperzusammensetzung zu erfassen (Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement, 1996).

### (3) **Body Mass Index**

Ein gutes Beispiel für die Problematik der Anthropometrie im Alter liefert der Body Mass Index (BMI), die Berechnung des BMI erfolgt durch die Division von Gewicht in kg durch Körpergröße in Meter zum Quadrat. Allein die Körpergröße ist durch Kontrakturen bzw. osteoporotische Wirbelkörperbrüche oft reduziert. Ödeme, die bei einer Herz- oder Niereninsuffizienz auftreten können, verfälschen das Körpergewicht. Trotzdem ist es essentiell den BMI zu bestimmen. Es wurden u.a. von der ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) geriatrisch differenzierte Kriterien festgelegt (Tabelle 1).

Body mass index kg/ m <sup>2</sup>						
definiert nach WHO	Untergewicht	Normalgewicht	Übergewicht	Adipositas		
	<18,5	18,5-24,9	≥25	≥30		
definiert nach ESPEN	schwere Malnutrition	leichte Malnutrition	Risiko für Malnutrition	Normalgewicht	Präadipositas	Adipositas
	<18,5	18,5-19,9	20-21,9	22-26,9	27-29,9	>29,9

**Tabelle 1: Einteilung des BMI nach WHO und ESPEN- Kriterien**

Eine zuverlässige Erfassung der Körpergröße ist durch die Formel nach Chumlea & Gou möglich, die eine Schätzung der Gesamtgröße durch Messung der Kniehöhe zulässt. Die Berechnung erfolgt folgendermaßen: für Männer:  $\text{Größe (cm)} = 64,19 - (0,04 \times \text{Alter in Jahren}) + (2,02 \times \text{Kniehöhe in cm})$  und für Frauen:  $\text{Größe (cm)} = 84,88 - (0,24 \times \text{Alter in Jahren}) + (1,83 \times \text{Kniehöhe in cm})$  (Fasching, et al., 2005). Grundsätzlich muss aber erwähnt werden, dass sich der BMI als alleiniges Screeninginstrument als ungeeignet erwiesen hat, da er eine Adipositas gut, eine bestehende Mangelernährung aber nur schlecht beschreibt (WHO, 2000).

Zusammenfassend kann man behaupten, dass in diesem Altersbereich der BMI und der oft beträchtliche Bauchumfang den Eindruck eines guten Ernährungszustandes erwecken.

#### **(4) Subjektive Einschätzung des Ernährungszustandes**

Es haben sich einige Methoden zur Einschätzung des Ernährungszustandes etabliert, im Folgenden sollen die wichtigsten erläutert werden.


*Subjective global assessment:* Der SGA findet sich in vielen Krankenhäusern, da er sich in den letzten Jahren als zuverlässig und gut reproduzierbar erwiesen hat. Er beinhaltet mehrere ernährungsmedizinisch relevante Parameter, wie Abbildung 3 zeigt, und wichtiger Parameter zur Einschätzung des aktuellen Ernährungszustandes.



Zusammenfassend kann man leider bemerken, dass sich keine der Methoden in unzähligen Studien als ideal erwiesen hat. Der SGA wird als problematisch angesehen, da er Erfahrung erfordert, während das NRS 2002 durch eine einfache Pflegeanamnese leicht zu erheben ist. Allerdings ist durch keines der Verfahren ein eindeutiger Schluss auf die Ernährungssituation des Patienten möglich, bzw. kann man aus keinem Test die geforderte Intervention ableiten (Pirlich, 2007).

### (5) Ernährungsscreening am Universitätsklinikum Graz

Eben weil kein ideales Screeningtool existiert, wurde am Universitätsklinikum Graz ein neuer Screeningbogen (Abbildung 4) eingeführt, um Ergebnisse zu vereinheitlichen und dem gesamten medizinischen Personal die Möglichkeit zu bieten Patientendaten miteinander zu vergleichen.



**Screening für Mangelernährungsrisiko**

**Geburtsdatum:** \_\_\_\_\_  
**Aktuelles Gewicht (in kg):** \_\_\_\_\_  
**Körpergröße (in m):** \_\_\_\_\_  
**BMI = (kg/m<sup>2</sup>):** \_\_\_\_\_

**1. Gewichtsverlust während der letzten 3 Monate?**

aktuelles Gewicht: _____	Gewicht vor 3 Monaten: _____
Bewertung: Gewichtsverlust:	< 5% = 0 Punkte: <input type="checkbox"/> 5-10% = 1 Punkt: <input type="checkbox"/> > 10% = 2 Punkte: <input type="checkbox"/>

**2. Body Mass Index (BMI) (kg/m<sup>2</sup>)**

für Patienten <u>bis</u> 70 Jahre:	für Patienten <u>ab</u> 70 Jahre:
BMI: > 20	BMI: > 22 0 Punkte: <input type="checkbox"/>
BMI: 18 – 20	BMI: 20 – 22 1 Punkt: <input type="checkbox"/>
BMI: < 18	BMI: < 20 2 Punkte: <input type="checkbox"/>

**3. Kam es in den letzten Monaten zu einem Rückgang der Nahrungsaufnahme aufgrund von:**

Appetitverlust	Nein: <input type="checkbox"/>	Ja = 1 Punkt: <input type="checkbox"/>	
Kau- /Schluckbeschwerden	Nein: <input type="checkbox"/>	Ja = 1 Punkt: <input type="checkbox"/>	
Übelkeit, Erbrechen, Durchfall	Nein: <input type="checkbox"/>	Ja = 1 Punkt: <input type="checkbox"/>	

**4. Erkrankungen:**

**a)** maligne Systemerkrankungen  
 präterminale Niereninsuffizienz (Se/Kreat. > 5 mg/dl)  
 akuter gastrointestinaler Infekt  
 Maldigestion  
 Chronischer Alkoholabusus  
 dekompensierte Leberzirrhose (CHILD C)  
 Systemische Amyloidose  
 COPD Grad ≥ III  
 Herzinsuffizienz NYHA Stadium ≥ III 1 Punkt:

**b)** fortgeschrittene Tumorerkrankung  
 Sepsis  
 Malabsorptionssyndrom  
 Chemo- u/o Radiotherapie (länger als 1 Woche) 2 Punkte:   
**Achtung: 4 a + b aber nur 2 Gesamtpunkte möglich!**

**Ergebnis:    ≥ 3 = Mangelernährung, ICD10 Code: E46**

Ärztliche Direktion, Ernährungsteam, 2006

Abbildung 4: Screeningbogen des Universitätsklinikum Graz

## **(6) Laborparameter zur Erfassung der Malnutrition**

Es bleibt trotz unzähliger Scores schwierig Mangelernährung zu erfassen bzw. den Verlauf zu kontrollieren. Was wäre also naheliegender als Laborparameter einzuführen, die standardmäßig kontrolliert würden und eindeutige Referenzbereiche besäßen? Trotz einiger Studien ist es noch nicht gelungen solche Laborparameter zu bestimmen. Mangelernährung bewirkt langfristig Veränderungen, während jegliche Form von Erkrankung einen schnellen Einfluss auf dieselben Parameter nimmt, was die Aussagekraft der Marker in Frage stellt. Zusätzlich führt Mangelernährung zu einer erhöhten Infektanfälligkeit, was die Unterscheidung zwischen Malnutrition und Entzündung durch Laborparameter nahezu unmöglich macht. Die Labordiagnostik ist außerdem stark abhängig von zirkadianen Einflüssen, Essgewohnheiten und den Laboratorien, an denen die Diagnostik vorgenommen wird. Gerade für geriatrische Patienten existieren keine Referenzbereiche, geschweige denn bundesweit standardisierte Werte.

*Lapin* unterteilt in seiner Arbeit ‚Mangelernährung und Labordiagnostik‘ die Mangelernährung in Bezug auf die Laborwerte in drei Gruppen:

Prälatente Mangelernährung: Es handelt sich um den Mangel an Nährstoffen, die zwar akut keine Auswirkung auf den Gesundheitszustand haben, aber längerfristig zu Funktionseinbußen führen können (Calciummangel führt zu Osteoporose)

Kompensierte Mangelernährung: Hierbei handelt es sich um eine klinisch kompensierte Form der Malnutrition, die grundsätzlich noch reversibel ist. Die Diagnostik soll in diesem Fall zur Therapiekontrolle dienen.

Dekompensierte Mangelernährung: Als schwersten Fall der Malnutrition ist diese Form anzusehen, wo die Hauptrolle der Diagnostik in der Prognoseabschätzung des Patienten liegt.

Die wichtigsten Marker zur Bestimmung des Ernährungszustandes sollen nun im Folgenden diskutiert werden:

*Albumin:* Albumin besitzt eine äußerst lange Halbwertszeit und ist daher am besten geeignet zur langfristigen Bestimmung des Ernährungszustandes eines Patienten. Bei akuten Entzündungen kommt es allerdings zum Abfall des Albuminspiegels, wegen der vermehrten Expression von Akutphasen-Proteinen, was Albumin als guten Marker für Malnutrition wieder in Frage stellt. Dieser Effekt wird als ‚negative Akutphasenreaktion‘ bezeichnet.

*Transferrin:* Transferrin gehört ebenso zur Gruppe der ‚negativen Akutphasenproteine‘, welches aber von weiteren Faktoren, wie Eisenmangel oder einer Niereninsuffizienz abhängig ist. Es verfügt aber über eine kürzere Halbwertszeit und ist somit besser zur Akutdiagnostik der Malnutrition geeignet.

*Präalbumin (Transthyretin):* Auch bei Präalbumin sprechen wir von einem negativen Akutphasenprotein, dessen Halbwertszeit noch kürzer ist als die des Transferrins (= 2 Tage).

*Retinolbindendes Protein:* Dieses Protein wird ebenfalls zugunste der Akutphasenproteine schwächer exprimiert und ist abgesehen von der kürzesten Halbwertszeit (= 1 Tag) noch dazu chemisch instabil und daher schwer zu messen. Grundsätzlich empfiehlt es sich zu allen Werten das CRP mitzubestimmen um Aufschluss über eine ablaufende Entzündung zu bekommen.

*Zytokine:* Interleukine, Leukotriene, Fibronectin, TNF- $\alpha$  werden im Zusammenhang mit Malnutrition zwar diskutiert, sind aber für eine Screeningmethode noch nicht ausreichend erforscht.

*Cholinesterase:* Dieses Enzym nimmt mit dem Alter stetig ab und ist so ein Marker für das ‚biologische Alter‘ eines Menschen. Sein Verhalten ähnelt dem des Albumin, es ist aber von den Akutphaseproteinen der Leber unabhängig.

*Cholesterin:* Auch Cholesterin kann als Marker für die Verschlechterung der Ernährungssituation eines Patienten angesehen werden; es weist auf die Umstellung des Stoffwechsels von anabol auf katabol hin, was als Alarmzeichen zu sehen ist.

*Periphere Lymphozyten:* Durch die Verschlechterung der Immunlage von malnutrierten Patienten kommt es zur Abnahme der peripheren Lymphozyten. Diese Zahl ist aber starken Schwankungen unterworfen und daher nur bedingt aussagekräftig.

*Trijodthyronin (T3):* Bei Kachexie, Schock, sowie chronischen Erkrankungen kommt es vermehrt zur Umwandlung von T3 in reverse T3, was der Umstellung des Organismus von anabol auf katabol entspricht. Das sogenannte ‚Niedrig T3 Syndrom‘ korreliert mit anthropometrischen Daten nahezu gleich gut wie Albumin.

Einige Enzyme weisen auf eine deutliche Verschlechterung der Lebenserwartung hin, wie z. B.: Orosomukoid, CRP und B- natriuretisches Peptid(BNP) (Lapin, 2005). Es gäbe also eine Menge an Markern, die zum Screening der Malnutrition eingesetzt werden könnten, allerdings erfordern sie viel Fachwissen und noch genauere Studien zur Erfassung von Referenzbereichen, sowie eine genaue Anamneseerhebung um Einflussfaktoren abschätzen zu können.

## **1.7 Malnutrition und ihre Folgen**

### **(1) Akuter Nährstoffmangel**

Um die Auswirkungen einer länger andauernden Malnutrition zu verstehen muss man genauer betrachten, was bei einem akuten Nährstoffdefizit passiert. Der Mensch reagiert auf länger andauernde Fastenperioden mit einer Anpassung des Energiehaushalts, endogene Energiereserven werden bestmöglich verwendet. Proteine werden dabei verschont, um lebenswichtige Funktionen aufrecht zu erhalten. Weiters kommt es zu einer Senkung des Energieverbrauchs, durch die Verlangsamung des Stoffwechsels bis hin zum annähernden Sistieren der Enzymaktivität. Möglich ist dies durch die oben bereits erwähnte Umwandlung von T3 zu reverse T3, wodurch eine Reduktion der Stoffwechselaktivität von bis zu 30 % möglich ist (Drenick, et al., 1973). Die meiste Energie wird im Bereich der Na/K-ATPase eingespart, was zu einem Anstieg des intrazellulären Natriums und zur Abnahme des intrazellulären Kaliums führt (Patrick, et al., 1977), wodurch sich die Zunahme des Gesamtkörperwassers erklärt. Weiters kommt es zum Absinken der Proteinsynthese durch hormonelle Einflüsse und die Reduktion der intrazellulären RNA, sowie zum Absinken der Körpertemperatur. Bei Absinken der exogenen Glukosezufuhr kommt es schnell zu einer Reaktion des Hormonsystems. Die Insulinproduktion nimmt ab, während die Glukagonspiegel stark ansteigen, was zu einem vermehrten Verbrauch von Glykogen und Fettdepots führt, sowie zu einem Anstieg der Glukoseproduktion.

### **(2) Chronische Malnutrition**

Die Mangelernährung, die bei geriatrischen bzw. kranken Menschen auftritt, kann biochemisch als chronischer Prozess betrachtet werden. Für den Körper kommt es zu einer andauernden Stressreaktion, die eine Zunahme des Stoffwechsels, einen vermehrten Verbrauch von Fetten und den damit verbundenen Anstieg der Ketonkörper im Gefäßsystem zur Folge hat. Und wie bei einer Fluchtreaktion kommt es zu einer vermehrten Gewinnung von Glukose aus Proteinen, woraus ein sehr rascher Verlust der Gesamtproteinmasse resultiert. Die Überlebenszeit ist also bei dieser Form der Mangelernährung wesentlich kürzer als bei einer akuten Unterernährung.

### **(3) Fat Body Mass versus Lean Body Mass**

In Fastenzeiten werden ungefähr 90 % der Energie aus den Fettdepots, 10 % aus Proteinen und nur ein verschwindend kleiner Anteil aus Glykogen bereit gestellt (Leiter, et al., 1982). Nach 60 Tagen kompletter Fastenzeit stirbt der Organismus, wobei noch immer nicht zur Gänze erklärt ist warum. Die plausibelste Theorie ist, dass die Lean Body Mass („fettfreie Körpermasse“) drastisch abnimmt, die metabolisch aktiv ist und aus Skelettmuskel, Kollagen, Zellen, Enzymen und Antikörpern besteht.

Eine zu starke Abnahme der lean body mass ist mit dem Leben nicht mehr vereinbar. Studien haben gezeigt, dass eine Abnahme der Lean Body Mass um 40 % den Eintritt des Todes bedeutet (Roubenoff, et al., 1991). Die Na/K Ratio, die das austauschbare Natrium und Kalium beschreibt ist ein Zeichen für den Anteil der Lean Body Mass am Gesamtfettanteil und auch ein prognostischer Faktor für die Mortalität von malnutrierten Patienten (Tallado, et al., 1989).

#### ***(4) Funktionelle Folgen der Malnutrition***

Studien haben in der Vergangenheit belegt, dass bereits der Verlust von 20 % der Körperproteine zu signifikanten Einschränkungen der Körperfunktionen führt, denn mehr als die Hälfte der Proteine sind intrazellulär lokalisiert. Somit bedeutet ein Verlust von 20 % einen intrazellulären Proteinverlust von fast 40 % (Hill, 1992).

*Immunsystem:* Durch die Malnutrition kommt es zu einer verminderten Expression von Proteinen, was die Bildung von Antikörpern, wie auch die zelluläre Abwehr hemmt. Studien haben gezeigt, dass im Tierversuch bei einer reinen Fett- und Kohlenhydratreduktion um 40 % des benötigten Energiebedarfs die Wahrscheinlichkeit für immunologische Erkrankungen und Malignome abnimmt (Good, et al., 1992). Währenddessen kann die Aktivität der T- Lymphozyten sogar verstärkt sein. Essentielle Fettsäuren, wie Linolsäure, spielen ebenso eine wichtige Rolle, wird diese Säure zum Beispiel ungenügend zugeführt kommt es zu einer Immunsuppression. *Chandra und Chiari* stellen in ihrer Studie fest, dass durch eine Mangelernährung außerdem die Zytokinproduktion, die Antikörperaffinität, die Makrophagenfunktion, das Komplementsystem und die IgA Produktion in Mitleidenschaft gezogen werden (Chandra, et al., 1994). Aber nicht nur Makromoleküle sind für die adäquate Funktion des Immunsystems verantwortlich, sondern auch Mikronutritienten (wie z.B.: Zink), dessen Fehlen die Entwicklung von T-Zellen im Thymus durch Abnahme der Zellpopulationen stark beeinflusst (Good, et al., 1992). Andere Mikronutritienten wie Jod, Eisen, Folsäure, die Vitamine C, E, B1, B2 bzw. Selen und Kupfer sind auf enzymatischer Ebene als Cofaktoren von Bedeutung.

*Gastrointestinaltrakt:* Der Gastrointestinaltrakt benötigt nicht nur für ein ausreichendes Wachstum der intestinalen Mukosa Nahrung als Stimulus, sondern auch für die ausreichende Ausschüttung enteraler Hormone. die Anregung des Blutflusses nicht zuletzt um das autonome Nervensystem anzuregen. Nicht zuletzt wird der lokale Blutfluss und das zugehörige autonome Nervensystem positiv beeinflusst. Somit hat die Malnutrition, was den Darm betrifft, eine mukosale und muskuläre Atrophie zur Folge und langfristige Konsequenzen:

- (a) *Abnahme der immunologischen Kompetenz des Darms:* Wie bereits erwähnt kommt es zu einer Abnahme der IgA Produktion, aber auch das Schleimhaut-assoziierte lymphoide Gewebe (MALT) nimmt in Menge und Funktion ab, wodurch die immunologische Abwehr des

Darms nur bedingt möglich ist und Entzündungen wahrscheinlicher werden (Langkamp-Henken, et al., 1992).

- (b) *Malabsorption*: Eine weitere Konsequenz ist die Malabsorption. Sie entsteht durch den mit der Atrophie verbunden Oberflächenverlust. Auch das durch den Albuminmangel entstehende Ödem, die Zunahme der Bakterien, die Übersäuerung des Magens und die Abnahme der Enzymaktivität erschweren die Nährstoffaufnahme zusehends.
- (c) *Peristaltik*: Die Motilität des Darms ist eingeschränkt, Mahlzeiten können nicht mehr ausreichend verdaut werden und verbleiben länger intraluminal mit endogenen Stoffen, die die Wände zusätzlich reizen, wie Pankreasenzyme, Magensäure etc. Die Schleimhaut atrophiert verstärkt. Somit wird die Barrierefunktion des Darms so schlecht, dass es leicht zu einer Translokation der Bakterien kommen kann und somit die Gefahr einer Sepsis steigt.
- (d) *Durchblutung*: Man konnte nachweisen, dass es zu einer Reduktion des Blutflusses in der Leber und zu einer Abnahme des Lebervolumens kommt, wodurch die Konzentration von Cytochrom P-450 abnimmt. In weiterer Folge wird der Metabolismus von Medikamenten entscheidend beeinflusst (Grant, 1992).

*Wundheilung*: Bei jeder Form der Malnutrition kommt es zur Verschlechterung der Wundheilung. Die Synthese von Fibroblasten, Kollagen (Mangel an Mangan, Kupfer, Magnesium, Calcium, Eisen) und Proteoglykanen nimmt ab. Es existieren eine Reihe von Aminosäuren, die für die Wundheilung essentiell sind, wie Histidin, Methionin und Arginin. Am wenigsten eine Rolle im Bezug auf die Wundheilung spielen Fettsäuren, denn es wurde bewiesen, dass die verwendete Energie hauptsächlich aus Glukose stammt.

<b>kardiovaskuläres System</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abnahme von Herzvolumen und Auswurfraction</li> <li>• Bradykardie, Hypotension</li> <li>• EKG-Veränderungen → low-voltage, ST- bzw. T-Wellenveränderungen, Verlängerung QT-Intervall)</li> <li>• akuter Beri-Beri (Vitamin-B<sub>1</sub>-Mangel)</li> </ul>
<b>respiratorisches System</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion der Muskelkraft durch Abnahme der Zwerchfellmasse</li> <li>• Abnahme der Vitalkapazität → „Weaning“ vom Respirator erschwert, Pneumonie</li> </ul>

<b>Gastrointestinaltrakt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atrophie der Mukosazellen</li> <li>• Abnahme der Magensäure-, Pankreas-, Gallensekretion</li> <li>• Malabsorption, Diarrhö, erhöhte Translokation von Bakterien mit Multiorganversagen</li> </ul>
<b>Immunsystem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zellmedierte Immunität vermindert</li> <li>• Komplementsystem geschwächt → verminderte Phagozytose, Chemotaxis und intrazelluläre Zerstörung von Bakterien</li> </ul>
<b>Thermoregulation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypothermie → Verminderung der kognitiven Funktionen, Verwirrtheit, Koordinationsstörungen, Muskelschwäche und vermehrt Sturzereignisse</li> </ul>
<b>Wundheilung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verzögerte Wundheilung</li> <li>• Nahtdehiszenz</li> <li>• Druckulzera</li> </ul>
<b>zentrales Nervensystem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angst, Spannungszustand</li> <li>• depressive Verstimmung</li> <li>• Wernicke-Enzephalopathie</li> </ul>

**Tabelle 2: Folgen der Malnutrition vgl. (Imoberdorf, et al., 2004)**

(a) *Zink*: Der wichtigste Cofaktor in der Wundheilung ist Zink, denn sein Mangel reduziert die Epithelialisierungsrate.

(b) *Vitamin C*: Dieses Vitamin ist essentiell für die Kollagensynthese, bei einem Mangel funktioniert die Polymerisation nicht ausreichend (Rumberg, 1984).

All diese funktionellen Veränderungen haben klinisch relevante Folgen, die noch genauer auf die Problematik hinweisen. Sie sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

## *Kostensituation des österreichischen Gesundheitssystems*

Das österreichische Gesundheitswesen zeigt während der letzten Jahre ständig steigende Kosten, welche deutlich über der Inflationsrate gelegen sind.

Das Problem der Malnutrition führt im stationären Bereich, aber auch im ambulanten und niedergelassenen Bereich, zu einer weiteren Kostensteigerung, da Patienten, welche unter Malnutrition leiden, krankheitsanfälliger sind und auch im Einzelfall einer längeren Behandlung bedürfen. Ganz besonders schlägt dies in der Intensivmedizin durch. Hier steigen die Komplikationsrate, die Liegedauer und letztlich auch die Mortalität infolge einer Malnutrition signifikant an.

Im österreichischen Gesundheitswesen wurden für den stationären und ambulanten Bereich während des Jahres 2006 insgesamt 9,280,579,343 Euro ausgegeben. Dies entspricht im Österreichdurchschnitt dem Prozentsatz von 9,60 % des Bruttoinlandproduktes. In der Steiermark lagen die Kosten bei 1,270,811,017 Euro, dies entspricht 11,04 % des Bruttoinlandproduktes, lediglich Wien liegt mit 16,67 % deutlich darüber, alle übrigen Bundesländer liegen darunter (Bundesministerium für Gesundheit, 2007).

Es werden nunmehr im Gesundheitssystem verschiedene Ansätze diskutiert, um den Kostenanstieg zu minimieren. So wird derzeit in Österreich durch die Bundesregierung über eine Gesundheitsreform diskutiert, welche allerdings im Moment im Entwurf nur den niedergelassenen Bereich und nicht den stationären bzw. den ambulanten Krankenanstaltenbereich erfassen wird. Trotzdem sind alle im stationären und ambulanten Krankenhaus- bzw. Klinikbereich Tätigen gefordert, eine Kostenobjektivierung und, soweit möglich, Kostenminimierung mitzutragen. Einen wesentlichen Steuerungsmechanismus bietet hier der Budgetposten der sogenannten ärztlichen Verantwortung. Darunter werden alle jene Medikamente, Implantate und sonstige Artikel verstanden, welche über eine ärztliche Verordnung angewandt werden.

Speziell in der Intensivmedizin sind diese Kosten mit Beatmungstherapien, Kreislauf unterstützenden Maßnahmen, der Behandlung von nosokomialen Pneumonien, der Durchführung von extrakorporalen Therapieverfahren, etc. verbunden. Ein wesentlicher Ansatzpunkt in dieser Problematik stellt, wie bereits eingangs erwähnt, die Malnutrition dar. Gelingt es, Patienten vor einer Malnutrition zu bewahren oder gelingt es, bereits unter einer Malnutrition leidende Patienten wieder ausreichend zu ernähren, so kann man nicht nur zu einer wesentlich besseren Prognose der Patienten, sondern auch zu einer spürbaren Kostenreduktion beitragen.

## *Zielsetzung*

Im Bezug auf die Relevanz für unser Gesundheitssystem wurden Patienten der Abteilung für Nephrologie am Universitätsklinikum Graz auf Malnutrition gescreent, einerseits um die Prävalenz der Malnutrition in unseren Breiten festzustellen, andererseits um Risikofaktoren herauszufinden. Es erscheint logisch, dass ein Handlungsbedarf gegeben ist, doch oftmals stellt sich die Frage, wo man nun zu handeln beginnen sollte.

## 2. *Material und Methoden*

In dem Zeitraum von einem Jahr wurden 996 Patienten der medizinischen Abteilung für Nephrologie und Dialyse an der Universitätsklinik für Innere Medizin bei Aufnahme mittels Subjective Global Assessment in Bezug auf ihren Ernährungsstatus gescreent. Dieser umfasst Anamneseerhebung hinsichtlich eines Gewichtsverlustes in den letzten drei Monaten, Ernährungsverhalten sowie die GI-Symptome, Grunderkrankungen/ Multimorbidität, anthropometrische Parameter und malnutritionsspezifische Laborparameter wie Albumin, Transferrin, Transferrinsättigung, C-reaktives Protein (CRP), Fibrinogen und Standard- Bikarbonat.

Körpergewicht, Körpergröße und Bauchumfang wurden mittels standardisierten Messinstrumenten ermittelt, daraus wurde der BMI errechnet. Die Einstufung des BMI erfolgte nach den altersunabhängigen Kriterien der WHO (2000) und nach den Kriterien für geriatrische Patienten nach ESPEN.

Die Lebenssituation der Patienten wurde auch betrachtet, vor allem in Bezug auf Familienstand, Wohnsituation, Pflegebedürftigkeit. Dies war durch eine genaue Anamneseerhebung bzw. Befragung des Hausarztes in fast allen Fällen möglich. Erkrankungen, die Einfluss auf die Ernährungssituation der Patienten nehmen wurden separat erfasst, wie Demenz/Depression, Malabsorption/-digestion, COPD  $\geq$  Grad III, Herzinsuffizienz NYHA  $\geq$  Grad III, präterminale Niereninsuffizienz sowie konsumierende Erkrankungen wie Neoplasien oder fieberhafte Infekte. Des Weiteren wurden auch noch die Medikamente vor stationärer Aufnahme mit folgender Einteilung einbezogen:  $< 3$ ,  $5 - 8$  und  $> 9$  Medikamente. Diese wurden durch eigene Angaben, sowie durch Listen vom Hausarzt ermittelt. Die Multimorbidität, auf Organe bezogen:  $\leq 2$ ,  $\leq 3$  und  $\leq 4$ , wurde durch Diagnosefindung über Medocs bestimmt.

Bei Entlassung erfolgte ein neuerliches Screening des Ernährungszustandes. Weiters erhoben wurden die stationäre Verweildauer, die ICD-10 Codierungen, die erfolgten Ernährungsinterventionen sowie etwaige Komplikationen. Die Daten wurden mittels Microsoft Office Excel ausgewertet und in tabellarische sowie graphische Darstellungen (Säulendiagramme) umgewandelt um sie anschaulicher zu machen. Für die Diagnose Mangelernährung wurden  $\geq 4$  Punkte beim SGA angenommen. Die Ergebnisse wurden verwendet um eine Abschätzung der durch Malnutrition entstandenen Mehrkosten zu erstellen. Anschließend wurden die Ergebnisse nach erfolgter Literaturrecherche mit nationaler, sowie internationaler Literatur verglichen und in die Diskussion miteinbezogen.

### 3. Ergebnisse

#### Prävalenz

Die Studienlage in Österreich ist zum jetzigen Zeitpunkt noch sehr schlecht, eine Erhebung stammt von „Nutrition Day 2006“ (nutritionday, 2006).

Bei dem Screening auf Malnutrition wurden auf den Universitätskliniken für Hals- Nasen- Ohren I und Neurologie mit 6,7 % bzw. 7,7 % die wenigsten Patienten und auf den Universitätskliniken für Thoraxchirurgie, HNO II, Gynäkologie und Nephrologie mit 16,7 %, 17,3 %, 17,6 % und 41,2 % die meisten Patienten als malnutriert detektiert. Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse im Detail.

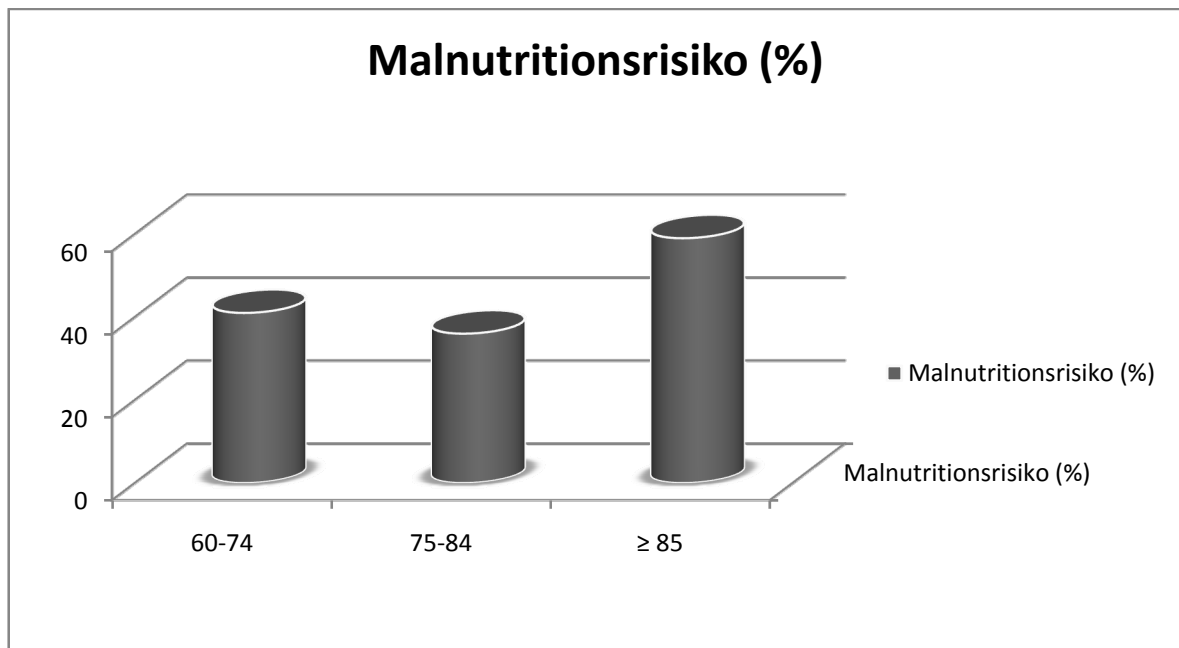
Station	Gesamt	0 Punkte	1 Punkt	2 Punkte	3 Punkte	4 Punkte	5 Punkte	6/7 Punkte	≥4 gesamt	Malnutriert %
Neurologie	13	1	7	4	0	1	0	0	1	7,70%
Gyn	17	6	3	2	3	2	0	1	3	17,50%
Thoraxchir.	24	1	9	6	4	2	0	2	4	16,70%
HNO I	30	19	6	2	1	1	1	0	2	6,70%
HNO II	29	13	5	3	3	1	1	3	5	17,30%
Nephro	34	3	7	5	5	5	3	6	14	41,20%
gesamt	147	43	37	22	16	12	5	12	29	19,72%

**Tabelle 3: Prozentueller Anteil der malnutrierten Patienten vgl. (nutritionday, 2006)**

An der klinischen Abteilung für Nephrologie am Universitätsklinikum Graz wurde bei stationärer Aufnahme der Patienten ein Ernährungsscreening durchgeführt, in welchem das Risiko der über 85-jährigen eine Malnutrition zu entwickeln bei 59 % lag, in der Gruppe der 75- bis 84jährigen lag es bei 36 % und bei den 60- bis 74jährigen bei 41 % (Tabelle 4), wobei Frauen wesentlich öfters betroffen waren als Männer. Es fanden sich also im Schnitt 45,3 % der stationären Patienten malnutriert (Abbildung 5).

Alter	60-74	75-84	≥ 85
Gesamt(n)	318	518	160
Malnutritionsrisiko (%)	41	36	59
m/w (%)	43/39	27/45	34/78

**Tabelle 4: Malnutritionsrisiko gesamt an der klinischen Abteilung für Nephrologie**



**Abbildung 5: Risiko eine Malnutrition zu entwickeln**

### **Risikofaktoren**

Von denselben Patienten wurden Laborparameter erhoben, die Ergebnisse finden sich in Tabelle 5.

Albumin wurde unter 3,5 g/dl als Risiko angenommen, unter 2,5 g/dl als stark erniedrigt. Transferrin war ab einem Wert unter 200 mg/dl im Risikobereich und war vor allem bei den Patienten über 85 Jahren signifikant vermindert. Es lagen 35 % des Kollektivs unter 100 mg/dl. Die Transferrinsättigung wurde mit unter 20 % als vermindert angesehen. Es zeigten sich hier keine besonderen Abweichungen.

Fibrinogen dagegen war in allen Altersgruppen mit Werten über 450 mg/dl signifikant erhöht. Bei der Gruppe zwischen 60 und 74 Jahren fanden sich 41 % darüber, bei den 75- bis 84jährigen schon 69 % und bei den über 85jährigen sogar 71 %.

Standard- Bikarbonat als Zeichen einer metabolischen Azidose wurde unter 22 mmol/l als erniedrigt angesehen und fand sich besonders in der Altersgruppe der 75- bis 84jährigen mit 41 % und bei den über 85jährigen Patienten mit 45 %.

Alter	60-74	75-84	≥ 85
Malnutriert N (%)	130 (41)	188 (36)	94 (59)
Albumin			
Durchschnitt	3,82	3,71	3,62
<3,5 g/dl (%)	21	19	13
<2,5 g/dl (%)	13	21	33
Transferrin			
<200 mg/dl	19	22	14
<100 mg/dl	12	18	35
Transferrinsättigung (%)			
<20 %	17	12	19
CRP			
<50	15	23	31
>50-100	21	31	13
>100			
Fibrinogen (%)			
>450 mg/dl	41	69	71
Standard- Bikarbonat (%)			
<22 mmol/l	21	41	45

**Tabelle 5: Erhobene Laborparameter**

Ein signifikanter Gewichtsverlust bezogen auf drei Monate vor der Aufnahme fand sich v.a. bei den Patienten über 75 Jahren, wie in Tabelle 6 ersichtlich ist. Besonders ein Gewichtsverlust von über

zehn Prozent zeigt sich als besonderer Risikofaktor für eine Malnutrition. 26 % der 60- bis 74jährigen, 65% der 75- 84jährigen und sogar 71 % der über 85jährigen hatten einen Gewichtsverlust von über 10 % zu beklagen. Die Dynamik des Gewichts ist in diesem Zusammenhang besonders wichtig, denn ein niederes aber stabiles Körpergewicht hat auf die Mortalität und Morbidität wesentlich weniger starke Auswirkungen als ein unbeabsichtigter Gewichtsverlust, auch wenn der Patient nach dem Gewichtsverlust noch immer übergewichtig erscheint. Als ein solcher Gewichtsverlust (Tabelle 7) haben sich 10 % in sechs Monaten bzw. 5 % in 3 Monaten als signifikant gezeigt.

Alter	60-74	75-84	≥ 85
Malnutriert N (%)	130 (41)	188 (36)	94 (59)
Gewichtsverlust (3 mo)			
<5%	47	11	13
5-10%	27	24	16
>10%	26	65	71

**Tabelle 6: Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten vor Aufnahme**

Alter	60-74	75-84	≥ 85
Malnutriert N (%)	130 (41)	188 (36)	94 (59)
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> ;%)			
>20 (>22*)	61	10	12
18-20 (20-22*)	27	29	33
<18 (<20*)	22	61	55
*Patienten ab 70 Jahre			

**Tabelle 7: Verteilung des Body mass index**

Aus Tabelle 7 kann man den Schluss ziehen, dass wie eingangs schon erwähnt die Malnutrition und der BMI schlecht korrelieren. Es finden sich 61 % der malnutrierten Patienten unter 75 Jahren in einem angemessenen BMI- Bereich. Im höheren Alter wird die Korrelation mit 10 bzw. 12 % malnutrierter Patienten in normalen BMI-Bereichen besser.

Die Lebenssituation der Patienten erwies sich als ein wichtiger Risikofaktor für eine Malnutrition (Tabelle 8). 78 % der Patienten, die in einem Pflegeheim wohnen waren malnutriert, wohingegen bei den alleine lebenden Patienten zwischen 75 und 84 Jahren nur 9 % und über 85 nur 5 % betroffen waren. Auch bei den Patienten, die bei der Familie wohnen wurden nur 13 % bzw. 17 % als malnutriert ermittelt.

Alter	60-74	75-84	≥ 85
Malnutriert N (%)	130 (41)	188 (36)	94 (59)
Lebenssituation (%)			
Familie	47	13	17
Allein	17	9	5
Pflegeplatz	36	78	78
Körperliche Inaktivität			
>1 Monat	11	34	45

**Tabelle 8: Verteilung des Body mass index**

Weiters zeigte sich körperliche Inaktivität als wichtiger Risikofaktor, ganz besonders bei den Patienten über 85 Jahren (Tabelle 8). Es ließ sich eine Häufigkeit von 45 % erkennen.

Erkrankungen, egal ob akut oder chronisch erhöhen das Risiko eine Malnutrition zu entwickeln, besonders zerebrale Erkrankungen wie Demenz und Depression und konsumierende Erkrankungen wie fieberhafte Infekte wären hierbei zu nennen (Tabelle 9). 78 % der 75- bis 84jährigen und 97 % der über 85jährigen, die eine Malnutrition aufwiesen litten zusätzlich an einer Demenz oder Depressio. Ebenso litten 71 % der 75- bis 84jährigen und 79 % der über 85jährigen an einem fieberhaften Infekt..

Alter	60-74	75-84	≥ 85
Malnutriert N (%)	130 (41)	188 (36)	94 (59)
Erkrankungen			
Demenz/ Depression (%)	19	78	97
Malabsorption/ Maldigestion (%)	23	45	34
COPD ≥ III (%)	13	31	47
Herzinsuffizienz NYHA ≥III (%)	23	49	87
präterminale NINS (%)	9	12	9
Konsumierende Erkrankungen			
Neoplasie (%)	15	28	19
Fieberhafter Infekt (%)	34	71	79

**Tabelle 9: Begleiterkrankungen der stationären Patienten**

Wie bereits in der Einleitung erwähnt trägt die Zahl der verschriebenen Medikamente zur Entstehung einer Malnutrition bei. Ab einer Zahl von neun verschriebenen Medikamenten steigt der Prozentsatz an malnutrierten Patienten signifikant an. 77 % der 75- bis 84jährigen und 66 % der über 85jährigen malnutrierten Patienten hatten mehr als neun verschriebene Medikamente (Tabelle 10).

Alter	60-74	75-84	≥ 85
Malnutriert N (%)	130 (41)	188 (36)	94 (59)
Medikation (%)			
<3	12	0	0
5 - 8	51	23	34
<9	37	77	66

**Tabelle 10: Anzahl der verschriebenen Medikamente**

Auch ab einer Multimorbidität, die mehr als drei Organe betrifft, stieg das Risiko einer Malnutrition (Tabelle 11). 68 % der 75- bis 84jährigen und 63 % der über 85jährigen malnutrierten Patienten wiesen mehr als 3 Organerkrankungen auf.

Alter	60-74	75-84	≥ 85
Malnutriert N (%)	130 (41)	188 (36)	94 (59)
Multimorbidität (Organe)			
≤2 (%)	13	4	0
≤3 (%)	69	38	37
≤4 (%)	18	68	63

**Tabelle 11: Multimorbidität der geriatrischen Patienten**

### **Entlassung**

Bei der Entlassung der Patienten wurde die Zahl der korrekten ICD-10 Codierungen erhoben, also die malnutrierten Patienten bei denen die ICD-10 Codierung ‚Malnutrition‘ (E46,E 43, E42, T 74,8) vorgenommen wurde (Tabelle 12). Dies war nur bei 17 % der 60- bis 74jährigen Patienten, bei 19 % der 75- bis 84jährigen Patienten und bei 22 % der über 85jährigen Patienten der Fall. Die niedere Anzahl der ICD-10 Codierungen ist v.a. als Zeichen für das fehlende Bewusstsein des ärztlichen Personals die Malnutrition zu deuten. Auch werden nur selten malnutritionsspezifische Laborparameter bestimmt.

Ernährungsassessment bei Entlassung			
Alter	60-74	75-84	≥ 85
Malnutritionsrisiko (%)	18	21	34
Adäquate EMI (%)	87	94	96
ICD 10 Codierung	17	19	22

**Tabelle 12: Ernährungsassessment bei Entlassung**

Am Ende des Aufenthalts erfolgte nach einer Ernährungsintervention bei 84 % der 60- bis 74jährigen, bei 94 % der 75- bis 84jährigen und bei 96 % der über 85jährigen ein Ernährungsassessment. Es zeigte sich, dass sich die Malnutritionsrate deutlich gesenkt hatte, auf 18 % der 60-74jährigen, 21 % der 75- bis 84jährigen und 34 % der über 85jährigen. Das entspricht einer absoluten Senkung des

Malnutritionsrisikos um 56 % bei den 60- bis 74jährigen Patienten, um 42 % bei den 75- bis 84jährigen Patienten und um 42 % bei den über 85jährigen Patienten (Tabelle 13).

Ernährungsassessment bei Entlassung*			
Alter	60-74	75-84	≥ 85
Gesamt (n)	305	486	135
Malnutritionsrisiko (%)	18	21	34
m/w (%)	17/19	20/22	27/35
Verweildauer m/w (MW)	7,8/ 8,6	7,9/8,9	9,1/11,8
*exclusive der verstorbenen Patienten, gesamt 8,19			
exclusive der verstorbenen Patienten, gesamt 8,19			

**Tabelle 13: Ernährungsassessment bei EntlassungII**

### **Liegedauer**

Die durchschnittliche Verweildauer, der malnutrierten geriatrischen Patienten der klinischen Abteilung für Nephrologie, lag mit 9,02 Tagen 3,34 Tage über dem Schnitt des Universitätsklinikum Graz von 5,86 (Bundesministerium für Gesundheit, 2007) Belagstagen pro Patient. Wie eben erwähnt verkompliziert eine Mangelernährung eine Erkrankung, verlängert die Krankenhausaufenthaltsdauer und erfordert einen wesentlich höheren Aufwand an pflegerischen Leistungen.

### **Kosten**

Betrachtet man nun die Problematik der Malnutrition etwas genauer so lässt sich feststellen, dass ein malnutrierter Patient länger im Krankenhaus liegt als ein normalgewichtiger Patient. In unserer Erhebung waren dies 3,34 Tage verglichen zum Grazer Durchschnitt. Um dieses Beispiel etwas anschaulicher zu machen wurden die Berechnungen auf die Steiermark ausgeweitet. In den steirischen Krankenhäusern liegen die Patienten durchschnittlich 6,60 Tage stationär im Krankenhaus, inklusive der 0-Tagesaufenthalte (= Tagesklinik). Die Grazer malnutrierten geriatrischen Patienten lagen also im Schnitt um 2,42 Tage länger im Krankenhaus, was einer Verlängerung des Aufenthaltes um 37 % entspricht. Ein Belagstag im steirischen Schnitt kostet 633 € , am

Universitätsklinikum Graz sind es sogar 1.082 € inklusive der Personalkosten, der Verpflegungskosten und der kalkulatorischen Zusatzkosten (berechnet nach den Gesamtkosten des Universitätsklinikum Graz von 570.109.546 € pro Jahr). So kostet also ein malnutrierter Patient im steirischen Durchschnitt um 1532 €, am LKH Graz sogar um 2618 € pro Aufenthalt mehr (Tabelle 14).

	durchschnittlicher Patient	malnutrierter Patient
Liegedauer	6,60 d	9,02 d
Kosten pro Aufenthalt *	4.178 €	5.709,66 €
Mehrkosten*		1.532 €
Kosten pro Aufenthalt **	7.141,20 €	9.759,64 €
Mehrkosten**		2.618 €
* steiermarkweit		
** am LKH Graz		

**Tabelle 14: Liegedauer und Mehrkosten**

In der Steiermark gab es 2006 308.202 stationäre Patienten, von denen laut Statistik Austria 67 % über 60 Jahre alt waren, dies entspricht 206.495 Patienten. Wären alle diese Patienten gut ernährt würden sie im Schnitt 6.60 Tage im Krankenhaus verweilen. Pro Patient und Aufenthalt für das Kollektiv der über 60- Jährigen würde dies 4178 € entsprechen, also insgesamt 862.736.110 €.

Nimmt man nun den Prozentsatz der malnutrierten Patienten am Universitätsklinikum Graz (45,3%) für die gesamte Steiermark an (was durchaus legitim erscheint, da laut *Pirlich* (Pirlich, et al., 2006) die Zahl der malnutrierten Patienten in der Peripherie höher ist), so würde das bedeuten, dass steiermarkweit 93.542 Patienten über 60 Jahre in den Spitälern malnutriert sind und durch die längere Aufenthaltsdauer von 9,02 Tagen insgesamt 534.093.016 € kosten. Zusammen mit den gut nutrierten Patienten ergibt das Kosten von 1.005.988.059 € (Tabelle 15).

Ohne nun die Veränderungen der Durchschnittswerte zu berücksichtigen kann man also schätzen, wenn alle steirischen Patienten über 60 Jahre richtig ernährt wären würden sie um 143.251.949 € weniger kosten. Dies ist natürlich ein fiktiver Wert, da niemals alle Patienten der Norm entsprechen werden.

	Kosten im Durchschnitt*	Kosten der malnutrierten Patienten**
Patienten über 60 a	862.736.110 €	534.093.016 €
Gesamtkosten inkl. der malnutrierten Patienten	1.005.988.059 €	
Mehrkosten (Stmk)	143.251.949 €	
* Berechnung für die Steiermark mit 206.495 stationären Patienten über 60 a		
** Berechnung nach dem ermittelten Prozentsatz an malnutrierten stationären Patienten über 60 a (45,3%)		

**Tabelle 15: Berechnung für die Steiermark gesamt**

Da in den Berechnungen dieser Studie ärztliche und pflegerische Leistungen im normalen Umfang bereits miteinbezogen wurden, kann man also davon ausgehen, dass in der Steiermark, nur allein durch den verlängerten Spitalsaufenthalt Mehrkosten von etwa 143 Millionen € durchaus realistisch erscheinen. Zu erwähnen ist zusätzlich, dass die Steiermark nach Wien mit 874 € und Tirol mit 634 € die dritthöchsten Kosten pro Belagstag aufweist. Die Komplikationen, die ein malnutrierter Patient eher entwickelt als ein gut ernährter Patient, sind in dieser Berechnung natürlich noch nicht miteinbezogen und äußerst schwer abzuschätzen. Zu den häufigsten Komplikationen zählen z.B. Dekubitalulcera. Mangelernährung steht mit der Entstehungswahrscheinlichkeit derselben in direktem Zusammenhang. Aufwendige und v.a. kostenintensive Methoden bis hin zur plastischen Deckung sind notwendig, um diese Wunden wieder zu verschließen. *Isabel* kam in seiner Studie zu dem Ergebnis, dass 16,8 % der gut genährten und 27 % der mittelgradig bis schwergradig unterernährten Patienten während ihres stationären Aufenthaltes sowohl infektiöse als auch nicht infektiöse Komplikationen erleiden (Tabelle 16). Wird dieses Faktum in die Kostenrechnung für die Steiermark mit einbezogen, bedeutet dies, dass nur 18.976 gut genährte Patienten über 60 Jahre während eines stationären Aufenthaltes Komplikationen erleiden im Vergleich zu 25.256 der malnutrierten Patienten.

	gut nütrierter Patient	malnütrierter Patient
Kosten pro Aufenthalt mit Komplikation	10.363 €	17.863 €
Anzahl der Patienten mit Komplikation	18.976	25.256

**Tabelle 16: Komplikationen während des stationären Aufenthaltes**

*Reilly* stellte fest, dass ein mangelernährter Patient mit schweren Komplikationen pro Aufenthalt um 3.380 € mehr kostet als ein normalernährter Patient (8.050 € / 4.670 €) (*Reilly*, 1996). Da *Reilly* die Kosten eines stationären Patienten landesüblich mit 1.883 € pro Aufenthalt ohne Komplikationen angibt, sie aber in der Steiermark bei 4.178 € für einen stationären Patienten liegen, wurden die Werte um sie verwenden zu können mit dem Faktor 2,21 multipliziert. Das bedeutet, ein stationärer malnütrierter Patient der Komplikationen entwickelt, kostet genau um 7.500 € pro Aufenthalt in der Steiermark mehr als ein gut ernährter Patient (17.863 versus 10.363).

Bezieht man nun die von *Reilly* festgestellten Mehrkosten (durch Komplikationen) pro stationärem Aufenthalt, den prozentuellen Anteil an malnüttrierten Patienten, die Verlängerung der Liegedauer, zusammen mit der Wahrscheinlichkeit Komplikationen zu erleiden mit ein, so bedeutet dies Kosten von 1.430.303.169 Euro für alle steirischen Patienten über 60 Jahren.

Wenn man nun annimmt, dass die Patienten gut genährt wären, die Komplikationen und die Mehrkosten für normal nüttrierte Patienten einbezieht würde dies für alle Patienten über 60 Jahre steiermarkweit 1.077.266.574 € kosten (Tabelle 17).

Gesamtkosten inkl. der Mehrkosten durch malnüttrierte Patienten	Gesamtkosten ohne malnüttrierte Patienten
1.430.303.169 €	1.077.266.574 €
einschließlich der Liegedauer, Komplikationsrate, Mehrkosten durch Komplikationen	

**Tabelle 17: Gesamtkosten für stationäre Patienten über 60 Jahren in der Steiermark**

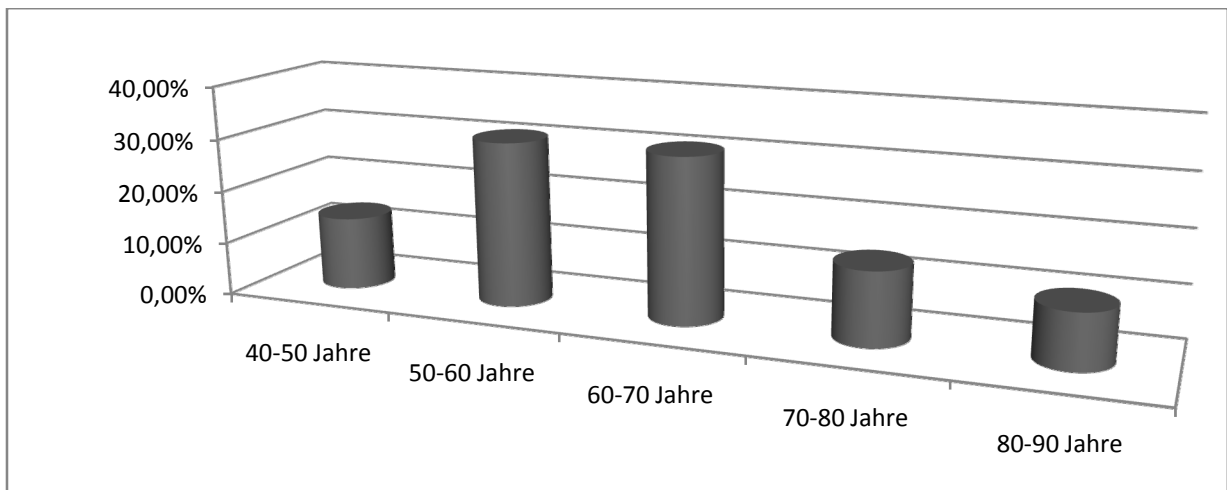
## 4. *Diskussion und Auswirkungen*

Malnutrition ist ein Problem, das nicht nur in unseren Nachbarländern existiert. Bereits in der Resolution des Europarates 2003 wird postuliert, dass Zugang zu sicheren und gesunden Nahrungsmitteln ein grundlegendes Menschenrecht ist. Die Ernährungsversorgung in Krankenhäusern hat auf die Genesung und Lebensqualität der Patienten einen entscheidenden Einfluss. Es wird festgestellt, dass eine unglaublich hohe Zahl an Patienten in den europäischen Krankenhäusern eine Malnutrition aufweist, wobei es zu längeren Krankenhausverweildauern, längeren Rehabilitationszeiten, verminderter Lebensqualität und unnötig hohen Kosten für das Gesundheitssystem kommt.

In der Resolution wird die Umsetzung eines adäquaten Screenings und eines Interventionsplanes gefordert, sowie die Ermittlung der Ursachen und Möglichkeiten der Prävention der Mangelernährung. Diese Resolution stammt aus dem Jahre 2003, leider konnte seit dieser Zeit keine wesentliche Besserung festgestellt. Oft trifft man auf vorgefertigte Meinungen der Ärzte, sowie Pflegepersonal, welches nicht bereit ist sich mit der Thematik zu befassen.

### **Prävalenz**

Die Ergebnisse entsprechen im Großen und Ganzen den in der Literatur gefundenen Daten von ausländischen Kliniken. Auf den medizinischen Abteilungen finden sich die meisten malnutrierten Patienten, angeführt von den geriatrischen Abteilungen. Dort fand *Pirlich* 172/302 malnutrierte Patienten, das entspricht einem Anteil von 57 %. Gefolgt wurde diese Disziplin von der Onkologie mit 38 %, der Gastroenterologie mit 33 % und anderen medizinischen Abteilungen mit 26,6 % (*Pirlich, et al., 2006*). Betrachtet man das Alter der malnutrierten Patienten, so findet sich ein Schwerpunkt im Alter zwischen fünfzig und siebzig Jahren. Hier liegt der prozentuelle Anteil sowohl bei den 50-60jährigen, als auch bei den 60-70jährigen Patienten bei 31 % während sich in der Altersklasse von 40-50 Jahren sowie von 70-80 Jahren 14 % malnutrierte Patienten finden. Mit 10 % sind die Patienten über 80 Jahren am seltensten betroffen (Abbildung 6).



**Abbildung 6: Aufteilung der malnutrierten Patienten nach Alter (Pirlich, et al., 2006)**

*Pirlich* fand in seiner Studie, dass 43 % der Patienten über 70 Jahren, im Vergleich zu 7,8 % der Patienten unter 30 Jahren mangelernährt waren. Das Alter gehört also zusammen mit der gleichzeitigen Einnahme von verschiedenen Medikamenten und einer malignen Erkrankung zu den drei unabhängigen Risikofaktoren für die Entwicklung einer Malnutrition (Pirlich, et al., 2006).

Eine Metaanalyse über 22 nordamerikanische Studien ergab ein Mangelernährungsrisiko zwischen 29-62 % in nicht universitären Krankenhäusern und 37-82 % an den Universitätskliniken. In der Literatur finden sich keine genauen Angaben für die Steiermark, es existieren Werte zwischen 20 und 50 % für alle Patientengruppen, für geriatrische Patienten 56 % und für Krebspatienten 38 %, sowie 33 % für gastroenterologische Patienten (Verhungern im Schlaraffenland, 2007). Die hohe Schwankungsbreite der in den verschiedenen Studien gefundenen Prävalenz ist zum einen auf die verschiedenen Patientenkollektive, zum anderen auf die verschiedenen Erfassungsparameter zurückzuführen. Tendenziell kann man schlussfolgern, dass trotz des enormen Fortschritts in der Medizin immer mehr Patienten malnutriert sind.

### **Risikofaktoren**

Es fand sich bei der durchgeführten Studie eine Korrelation zwischen Malnutrition und Entzündung. Ein zu hohes Fibrinogen sollte an die Gefahr einer Malnutrition bzw. an einen versteckten Infekt denken lassen. Es zeigte sich, dass ebenso das CRP erhöht war, als Zeichen von „entzündlichen Geschehen“. CRP kann also sowohl zum Screening der Malnutrition verwendet werden, als auch als Warnsignal für eine weitere Verschlechterung des Ernährungsstatus gesehen werden. Da CRP in jedem Routinelabor enthalten ist, sollte hier ein besonderes Augenmerk darauf gelegt werden. Ein Absinken des Bikarbonates hat eine metabolische Azidose zur Folge, die eine verstärkte Proteolyse

verursacht und somit eine Aggravierung des Ernährungszustandes des Patienten, aber auch ganz besonders eine zunehmende Einschränkung der Lebensqualität bedingt. Die Beziehung, die sich in der durchgeführten Studie fand, zwischen Malnutrition und akuten bzw. chronischen Erkrankungen wird in einigen Studien bewiesen, z.B. die Korrelation zwischen Malnutrition und HIV (Süttmann, et al., 1995) oder die Beziehung zwischen Malnutrition und Malignomen (Ravasco, et al., 2003) Auch in der von *Pirlich* (Pirlich, et al., 2006) durchgeführten Studie fanden sich die meisten Patienten malnutriert, welche an einem Malignom erkrankt waren (30 %) gefolgt von Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts und kardiovaskulären Erkrankungen (26 %) Polypharmasie erwies sich als ein weiterer ausschlaggebender Punkt. In der *German malnutrition study* fand sich bereits ab fünf verschriebenen Medikamenten eine Steigerung der Malnutritionsrate, denn 40 % der malnutrierten Patienten hatten mehr als fünf verschiedene verschriebene Medikamente pro Tag. Es wurden in dieser Studie die Patienten nach Erkrankungen eingeteilt und anschließend die Malnutrition mit der Zahl der verschriebenen Medikamente innerhalb der Erkrankungsgruppen verglichen. Es zeigte sich in allen Gruppen ein signifikanter Anstieg der Malnutritionsrate ab fünf verschriebenen Medikamenten (Pirlich, et al., 2006).

Bezogen auf die ICD-10 Codierungen hat eine Untersuchung in den USA gezeigt, dass bei einer Ärzteschulung zum Thema Malnutrition nur 15 % der malnutrierten Patienten auch als solche detektiert werden konnten. Im Anschluss an die Schulung waren es 100 % (Schröder, et al., 2002).

### ***Liegedauer und Komplikationen***

Es findet sich in einigen Studien eine deutliche Korrelation zwischen dem Ernährungszustand der Patienten, der Morbidität und der Mortalität. Auch wenn immer andere Risikofaktoren, Multimorbidität, Geschlecht, Rasse etc. berücksichtigt werden müssen, kann man den Einfluss der Malnutrition nicht abstreiten (Calle, et al., 1999). So kommt es auch zu einer erhöhten Komplikationsrate, die laut einer Studie von *Reilly*, durchgeführt an 771 Patienten 2,6 bis 3,4 fache erhöht ist, verbunden mit einem 3,8fachen erhöhten Mortalitätsrisiko (Reilly, 1996). In einer Studie von *Sullivan* wird der Zusammenhang zwischen Serumalbumin (welches bei malnutrierten Patienten vermindert ist) und der Wahrscheinlichkeit eine Komplikation zu entwickeln untersucht. Dabei zeigte sich, dass Patienten mit einem Serumalbumin von weniger als 35 g/l signifikant häufiger Komplikationen entwickeln. Auch der Gewichtsverlust im vergangenen Jahr erwies sich in dieser Studie als eindeutiger Risikofaktor Komplikationen zu entwickeln (Sullivan, et al., 1990). Infektionen, Ulcera sowie allfällige Komplikationen, die bei Malnutrition häufiger sind verlängern den Krankenhausaufenthalt. In Graz verlängerte sich die Dauer des Krankenhausaufenthaltes im Durchschnitt um 54% verglichen mit dem Grazer Durchschnitt. In der Literatur finden sich auch dazu sehr verschiedene Angaben. Bei der Studie von *Robinson* fand sich schon 1987 eine Verlängerung des

Spitalsaufenthaltes um fünf Tage (Robinson, et al., 1987). Aktuellere Daten bringt die von *Pirlich* durchgeführte *German malnutrition study*. Es fand sich eine Verlängerung der Krankenhausaufenthaltsdauer um etwa 40% bei malnutrierten Patienten, während bei übergewichtigen Patienten die Liegedauer unverändert blieb (Pirlich, et al., 2006). *Hiesmayr et al.* stellten in ihrer Erhebung fest, dass sogar eine Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes um sechs Tage mit einer 4mal höheren Mortalität bei den malnutrierten Patienten gegeben ist (Statement 'Nutrition day', 2007).

### **Kosten**

Die von *Reilly* durchgeführte Studie belegt auch eine signifikante Verlängerung des Spitalaufenthalts sowie eine Steigerung der dabei entstandenen Kosten. Die Autoren geben ein Mehr an Kosten von 2045,2 € bis 6135,5 € pro Patient an (Reilly, 1996). In mehreren deutschen Studien wurden sogenannte ‚cost of illness‘ Untersuchungen durchgeführt. Bei der Umlegung der Werte auf österreichische Verhältnisse fand *Dr. Michael Kunze* heraus, dass die zusätzlichen Kosten der Mangelernährung, die durch eine verlängerte Aufenthaltsdauer entstehen etwa 500 Millionen € betragen. Im Pflegebereich würden zusätzliche Kosten von mindestens 260 Millionen € entstehen und im Bereiche der ärztlichen Versorgung handle es sich um Mehrkosten von 130 Millionen €. Demnach schätzte er die Mehrkosten der Malnutrition für Österreich insgesamt auf 900 Millionen € (Verhungern im Schlaraffenland, 2007). Ein anderer Aspekt ist die Osteoporose, die durch den stetigen Calciummangel bei malnutrierten Patienten ein häufiges Problem darstellt. Erleidet nun ein geriatrischer, zumeist multimorbider, Patient einen Schenkelhalsbruch infolge der niederen Knochendichte, so kann das für ihn verheerende Folgen haben. Oftmals ist die einzige Möglichkeit eben diese Patienten wieder zu mobilisieren eine Totalendoprothese des Hüftgelenks, die mit einem Krankenhausaufenthalt von mindestens 10 Tagen verbunden ist und somit wieder enorme Kosten erzeugt, abgesehen von der Operation selbst, die etwa 8.700 € kostet (Verrechnungsstelle, 2008). Anschließend folgt der Rehabilitationsaufenthalt der meist durch den Zustand der Patienten durch die Malnutrition zusätzlich erschwert wird. Besonders auf den Intensivstationen ist Malnutrition ein sehr wichtiges Thema. Infolge des geschwächten Immunsystems kommt es häufiger zu schwerwiegenden Infekten, die sich bis hin zu einer Sepsis verkomplizieren können. Die Infektionsrate ist bei weitem höher als bei gutgenährten Patienten. Gerade diese Thematik ist besonders heikel, da es durch vermehrte Infekte und vermehrte Antibiotikagaben zu immer mehr Resistenzen und Problemkeimen kommt. Abgesehen davon dass die Behandlung von Keimen wie MRSA und ESBL immer mehr zur Herausforderung wird, sind die notwendigen Antibiotika sehr kostenintensiv. Würde man annehmen, dass ein Patient mit einer Pneumonie an einem einfachen Keim leidet, so würde er Cefuroxim erhalten, geht man nun von einer Behandlungsdauer von 10

Tagen aus so würde diese Therapie 42 € kosten. Da Patienten mit geschwächtem Immunsystem aber leicht an schwierigeren Keimen leiden, bzw. die Verlängerung der Liegedauer auch eine Erhöhung der Wahrscheinlichkeit an einem schwierigen Keim zu erkranken bedeutet, wird man ihnen eher Tazonam verschreiben. Diese Therapie kostet dann schon 430 €. Handelt es sich aber um Problemkeime, so wird man zu Optinem greifen müssen, was Kosten von 1.662 € für einen Behandlungszeitraum von 10 Tagen verursacht, wobei gesagt werden muss, dass ab dem zehnten Tag ein Antimykotikum wie z.B. Caspofungin dazu gegeben werden sollte. Schlussendlich kostet also die antibiotische Behandlung eines abwehrgeschwächten Patienten, also auch eines malnutrierten Patienten um das 40-fache mehr als die Behandlung eines immunkompetenten Patienten. Ebenso kommen Anämien infolge von Unterernährung häufig vor. Sie führen nicht nur zu weiteren Kosten, sondern bedeuten genauso wie Vitaminmangel eine beträchtliche Einschränkung der Lebensqualität. Die Patienten werden durch den Mangel an funktionsfähigen Erythrozyten schwach und depressiv, sind nicht mehr in der Lage sich ausreichend zu bewegen und verlieren somit weiter an Gewicht. Die Depression an sich kann auch durch eine Malnutrition verstärkt werden und stellt ein großes Problem in unserer Gesellschaft dar. Sie nimmt den Patienten den Lebenswillen und stigmatisiert zusätzlich. Durch Nährstoffmängel kommt es häufiger zum Ausbruch von behandlungsbedürftigen Depressionen, die oft wegen des hohen Alters der Patienten hauptsächlich medikamentös behandelt werden müssen. Da aber zumeist ein Antidepressivum alleine nicht ausreicht werden meistens mehrere verabreicht, was wiederum das Problem der Polypragmasie birgt, wodurch eine Malnutrition gefördert wird. In letzter Zeit existieren vermehrt Programme und Initiativen, welche die stetige Gewichtszunahme in der Bevölkerung zu stoppen versuchen, wodurch die Aufmerksamkeit besonders in Richtung Adipositas gelenkt wird. Automatisch wird angenommen, dass ein Patient der einen großen Bauchumfang besitzt ja gar nicht unterernährt sein kann. Mangelernährung ist in Anbetracht der Fakten eine Erkrankung die nicht nur als Abweichung der Populationsnorm anzusehen ist, weil die Norm durch die steigende Zahl der übergewichtigen Menschen in den Industrieländern an Bedeutung verliert. In der von *Pirlich* durchgeführten *German malnutrition study* zeigt sich, ebenso wie in der durchgeführten Studie, eine sehr schlechte Korrelationen zwischen BMI und SGA. Nur 6,7 % der Patienten mit Malnutritionsrisiko laut SGA befanden sich auch mit dem BMI unter 18,5. Im akut malnutrierten Bereich laut SGA, waren nur 25,5 % mit dem BMI unter der Norm (*Pirlich, et al., 2006*). In Anbetracht der Situation unseres Gesundheitssystems ist es besonders wichtig ein Augenmerk auf die Thematik der Malnutriton zu legen. Um eine gute Versorgung für alle Patienten sicherstellen zu können müssen immer mehr Kosten aufgewendet werden, die für die Sozialversicherungsträger schon seit längerem nicht mehr haltbar sind. Die Möglichkeiten der Intervention sind vielfältig. Als erstes sollte man mit einer entsprechenden Ernährungsberatung beginnen, um die Patienten dahingehend zu schulen, und um

ihnen die Möglichkeit zu bieten, mehr über ihre Ernährung zu lernen. Eine Stunde einer Ernährungsberaterin kostet ungefähr 45 €. Es wären ungefähr fünf Einheiten inklusive der Kontrollen notwendig, um die Patienten ausreichend auszubilden, was einem Gesamtkostenbetrag von 225 € entspricht. Natürlich müsste schon stationär begonnen werden, die Patienten zusätzlich zu ernähren, sowie Wochenprotokolle anzulegen, um die ungefähre Kalorienzufuhr zu ermitteln. An Möglichkeiten gibt es Ergänzungsnahrungen, Trinknahrungen oder Sondernahrungen. So kostet als Trinknahrung z.B. eine Packung Fresubin Energy Drink 0,69 Cent und liefert 300 kcal und ausreichend Eiweiß. Eine durchschnittliche energiereiche Sondennahrung wie z.B. Isosource Energy kostet 1,20 € und liefert 750 kcal. Durch die Anreicherung des Essens mit fünf Esslöffel Obers und zwei Messlöffel Maltodextrin kann man zusätzlich 350 kcal gewinnen mit kaum einem € Extrakosten. Es könnte also die stationäre Behandlungsqualität gesteigert werden, ohne dass dies mit hohen Kosten verbunden wäre. Bereits in Studien wurde dargelegt, dass eine effektive Behandlung von malnutrierten Patienten mittels ernährungsmedizinischer Intervention kosteneffektiv ist. Die Studie von *Kruizenga* zeigt, dass die Verkürzung der Liegedauer um einen Tag mittels Ernährungsintervention ungefähr 76 € kostet (Kruizenga, et al., 2005). Wiegt man diesen Wert mit den durchschnittlichen Kosten eines Belagstages im Krankenhaus mit 633 € auf, so ergibt sich eine **eindeutige Kosteneffektivität der Ernährungstherapie**.

Ein anderer Risikofaktor ist die Immobilität der Patienten, die durch eine adäquate Physiotherapie zumindest verbessert werden könnte. An einer baldigen Mobilisierung der Patienten sollte bereits stationär gearbeitet werden. Eine Physiotherapie kostet ungefähr einen € pro Minute. Wenn man nun 10 Einheiten pro Monat für einen Zeitraum von 30 Minuten annimmt, um eine Besserung des Zustandes zu erzielen, so wären das Zusatzkosten von 300 Euro pro Patient. Um Nachhaltigkeit zu erzeugen müsste eine Physiotherapie zu Hause bzw. im Pflegeheim fortgeführt werden. Auch die Einrichtungen zur Langzeitpflege sind gefordert mehr in die Prävention der Malnutrition zu investieren. In einer Erhebung von Sundl zeigte sich, dass 74 % der Heimbewohner die geforderte tägliche Kalorienmenge nicht erreichen und etwa 60 % der Bewohner malnutriert sind, wobei das Pflegepersonal auf Befragung die Ernährungssituation der Bewohner als ausreichend einstuft (Sundl, 2006). In unserer Studie zeigt sich ebenso, dass Pflegeheime als Risikofaktor für die Entwicklung einer Malnutrition anzusehen sind. Besonders solche Institutionen sollten regelmäßige Ernährungsanamnesen, Überwachungen des Ernährungszustandes und die Optimierung des Nahrungsangebotes beherzigen, v.a. um zu verhindern, dass die Bewohner unnötig behandlungsbedürftig werden. Auch in den Kliniken wäre es ratsam auf die Ernährung und den Zustand der Patienten ein vermehrtes Augenmerk zu legen. Laut einer spanischen Studie nehmen stationäre Patienten durchschnittlich weniger als 75 % der individuell notwendigen Kalorien zu sich (Valla, et al., 2000). Die Gründe hierfür würden sich leicht beheben lassen, nämlich durch die

anschaulichere Gestaltung von breiigem Essen, die Arrangierung einer ruhigen Atmosphäre zumindest während der Mahlzeiten, sowie durch die genaue Überlegung, ob der Patient überhaupt Nüchternphasen benötigt. Auch das Pflegepersonal sollte mehr Zeit zum Füttern der Patienten, sofern sie nicht mehr fähig sind alleine zu essen, aufwenden können. Vor allem auf den Universitätskliniken sind tägliche Blutabnahmen keine Seltenheit. Schon im Routinelabor ist die Erhebung von Entzündungsparametern routinemäßig inkludiert. Da in dieser Studie festgestellt wurde, dass erhöhte CRP- und Fibrinogen Werte einen Risikofaktor für die Entwicklung einer Malnutrition bedeuten, sollte man sich zum Ziel nehmen auch nur ‚geringfügig‘ erhöhte CRP- bzw. Fibrinogen Werte als Warnsignal zu deuten. Es käme hier zu keinen zusätzlichen Kosten und es wäre keine zusätzliche Labordiagnostik nötig, es geht nur um die Sensibilisierung für diese Problematik. Es bleiben nicht nur Infekte, die zu einer Erhöhung des CRP führen oft unentdeckt, ebenso natürlich Infektionen, die nicht unbedingt zu einer Erhöhung der Entzündungsparameter führen, wie zum Beispiel Harnwegsinfekte, die mittels eines Harnstreifens sehr einfach zu detektieren wären. In dieser Studie wurde gezeigt, dass konsumierende Erkrankungen eine Hauptrolle in der Entstehung von Malnutrition spielen. Fieberhafte Infekte waren in den Erhebungen signifikant erhöht, die Behandlung derselben kann sich zwar als schwierig erweisen, sollte aber unbedingt durchgeführt, und nicht nur als Diagnose „Fieber unklarer Ursache“ im Raum stehen gelassen werden.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Prävalenz der Malnutrition in unseren Krankenhäusern viel höher ist als oftmals angenommen und dass ohne allzu großen Aufwand eine Verbesserung dieser Situation und eine beträchtliche Kostenersparnis herbeigeführt werden könnte. Standardisierte Screeningverfahren sollten routinemäßig durchgeführt werden, um eine neue Ansichtswiese zu diesem Thema zu schaffen. Schon während des Studiums sollten Möglichkeiten geboten werden, Themen wie Ernährung oder Geriatrie verstärkt zu vertiefen. Die Krankenkassen sind gefordert Ernährungsinterventionen zu überdenken, den Kosten/Nutzen Aspekt abzuwiegen und Möglichkeiten der Behandlung in ihre Abrechnungskataloge aufzunehmen. Eine frühzeitige ernährungsmedizinische Betreuung kann zu einer verkürzten Liegedauer, zu einer Senkung der Mortalität und Morbidität und nicht zuletzt zu einer signifikanten Verbesserung der Lebensqualität führen. Im Großen und Ganzen handelt es sich um ein sehr komplexes Problem, dass viele Sekundärprobleme aufwirft. Die Abschätzung der Kosten dieser Komplikationen ist nahezu unmöglich.

***Die oben errechneten Mehrkosten von angenäherten 350.000.000 € pro Jahr in der Steiermark verdeutlichen, dass es dringend Zeit wird nach Lösungsstrategien zu suchen und die Aufmerksamkeit des Krankenhauspersonals in diese Richtung zu lenken.***

## 5. Literaturverzeichnis

**AKE. 2007.** Arbeitsgemeinschaft für klinische Ernährung. [Online] 2007. <http://www.ake-nutrition.at/SCREENING-BOEGEN.14.0.html>.

**Austria, Statistik. 2007.** Statistik Austria. [Online] April 2007. [Zitat vom: 17. 04 2007.] [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/bevoelkerung/geburten/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/geburten/index.html).

**Bauer, Jürgen und Sieber, Cornell. 2005.** Pathophysiologie und Diagnostik der Malnutrition im Alter. *Geriatric Journal*. 2005, Bde. 12-16.

**Baumgartner, RN, et al. 1999.** Age related changes in sex hormones affect the sex difference in serum leptin independently of changes in body fat. *Metabolism - Clinical and Experimental*. 1999, Bd. 48, S. 378-384.

**Bevölkerungsentwicklung. 2007.** Statistik Austria Bevölkerungsentwicklung. [Online] November 2007. [Zitat vom: 17. April 2008.] [http://www.statistik.at/web\\_de/dynamic/statistiken/bevoelkerung/demographische\\_prognosen/publikationen?id=2&webcat=32&nodeId=206&frag=3&listid=32](http://www.statistik.at/web_de/dynamic/statistiken/bevoelkerung/demographische_prognosen/publikationen?id=2&webcat=32&nodeId=206&frag=3&listid=32).

*Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement. Conference, National Institutes of Health Technology Assessment. 1996.* 1996. Bd. 64, S. 524-532.

**Bowen, R. 2001.** Hypertexts for biomedical science. [Online] 28. Januar 2001. [Zitat vom: 02. April 2008.] <http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/endocrine/gi/cck.html>.

**Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend. 2007.** *Krankenanstalten in Zahlen*. Abteilung I/C/13 : s.n., 2007.

**Bundesrechnungsabschluss. 2006.** Bundesrechnungsabschluss. [Online] 2006. [Zitat vom: 17. April 2008.] [http://www.rechnungshof.gv.at/fileadmin/downloads/BRA/BRA\\_2004\\_Kurzfassung.pdf](http://www.rechnungshof.gv.at/fileadmin/downloads/BRA/BRA_2004_Kurzfassung.pdf).

**Burkhardt, H und Gladisch, R. 2003.** Pharmakotherapie des älteren Menschen aus klinischer Sicht. *Internist*. 17. Juni 2003, Bd. 44, S. 959-967.

**Calle, EE, et al. 1999.** Body mass index and mortality in a prospective cohort of US adults. *New England Journal of medicine*. 1999, 341, S. 1097-1105.

**Chandra, RK und Kumari, S. 1994.** Nutrition and immunity: an overview. 1994, 134(8), S. 1433-1435.

**Clarkston, WK, et al. 1997.** Evidence for the anorexia of aging: gastrointestinal transit and hunger in healthy elderly vs. young adults. *American Journal of Physiology*. 1997, Bd. 272, S. 243-248.

**Cotler, DP. 2000.** Cachexia. *Annals of Internal medicine*. 2000, Bd. 133, S. 622-634.

**DeCastro, JM. 1994.** Family and friends produce greater social facilitation of food intake than other companions. *Physiology & Behavior*. 1994, Bd. 56, S. 445-455.

**DiFrancesco, V, Zamboni, Mauro und Dioli, Andrea. 2005.** Delayed Postprandial Gastric Emptying and Impaired Gallbladder Contraction Together With Elevated Cholecystokinin and Peptide YY Serum Levels Sustain Satiety and Inhibit Hunger in Healthy Elderly Persons. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2005, Bd. 60, S. 1581-1585.

**Drenick, EJ und Dennin, HF. 1973.** Energy expenditure in fasting obese man. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*. 1973, Bd. 81, S. 421-430.

**Fasching, Peter, et al. 2005.** Österreichische Gesellschaft für Geriatrie und Gerontologie. [Online] jänner 2005. <http://www.geriatrie-online.at/dynasite.cfm?dssid=4285&dsmid=62711&dspaid=473793>.

**Geriatrie, Deutsche Gesellschaft für. 2007.** ekweende. [Online] 2007. [Zitat vom: 17. April 2008.] [http://www.ekweende.de/wb/media/downloads/info\\_geriatr\\_patient.pdf](http://www.ekweende.de/wb/media/downloads/info_geriatr_patient.pdf).

**Geriatrie, Deutsche Gesellschaft für Gerontologie und. 2003.** dggg-online. [Online] 14. Oktober 2003. [Zitat vom: 16. April 2008.] [http://www.dggg-online.de/pdf/abgrenzungskriterien\\_geriatrie\\_v13.pdf](http://www.dggg-online.de/pdf/abgrenzungskriterien_geriatrie_v13.pdf).

**Good, RA und Lorenz, E. 1992.** Nutrition and cellular immunity. *International Journal of Immunopharmacology*. 1992, 14, S. 361-366.

**Grant, J. 1992.** Funktional and dynamic techniques for nutritional assessment. *Total parenteral nutrition*. 1992, S. 49-61.

**Heseker, H. 2003.** Häufigkeit, Ursachen und Folgen der Mangelernährung im Alter. *Ernährungsumschau 50*. 2003, Bd. 11, S. 444-446.

**Hill, GL. 1992.** Understanding protein energy malnutrition. *Disorders of nutrition and metabolism in clinical surgery*. 1992, S. 71-83.

**Imoberdorf, R, Rühlin, M und Ballmer, PE. 2004.** Unterernährung im Krankenhaus- Häufigkeit, Auswirkungen und Erfassungsmöglichkeiten. *klinikarzt*. 2004, S. 342-345.

**Kasper, Heinrich. 2004.** künstliche Ernährung. *Ernährungsmedizin und Diätetik*. s.l. : Urban und Fischer, 2004, 18, S. 479-496.

- Kruizenga, HM, VanTulder, MW und Seidell, JC. 2005.** Effectiveness and cost-effectiveness of early screening and treatment of malnourished patients. *American Journal of clinical nutrition*. 2005, 82, S. 1082-1089.
- Kuhlemeier, Keith. 1994.** Epidemiology and dysphagia. *Dysphagia*. 1994, Bd. 9, 4, S. 209-217.
- Langkamp-Henken, B, Glezer, JA und Kudsk, KA. 1992.** Immunologic structure and function of gastrointestinal tract. *Nutrition in Clinical Practice*. 1992, Bd. 7, 3, S. 100-108.
- Lapin, Alexander. 2005.** Labodiagnostik mit praktischem Nutzen. *Geriatric Praxis*. Jänner 2005.
- Lean, ME, Han, TS und Morrison, CE. 1999.** Waist circumference as a measure of indicating need for weight management. *British medical journal*. 1999, 311.
- Leiter, LA und Marliss, LB. 1982.** Survival during fasting may depend on fat as well as protein stores. *Journal of the American Medical Association*. 1982, Bd. 248, S. 2306-2309.
- Löser, Christian. 2001.** Mangelernährung im Krankenhaus- Prävalenz, klinische Folgen, Budgetrelevanz. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*. 2001, Bd. 126, S. 729-734.
- Mangelernährung geht uns alle an!* **Druml, Wilfred. 2005.** 2005, Nutrition News, Bd. 1, S. 1-4.
- Martino, Rosemary, Pron, Galene und Diamant, Nicholas. 2000.** Screening for Oropharyngeal Dysphagia in Stroke: Insufficient Evidence for Guidelines. *Dysphagia*. 2000, Bd. 15, 1, S. 19-30.
- Mason, Pamela. 2006.** Undernutrition in hospital- causes and consequences. *Hospital Pharmacist*. 2006, Bd. 13, S. 353-359.
- Meier, U und Gressner, AM. 2004.** Endocrine Regulation of Energy Metabolism: Review of Pathobiochemical and Clinical Chemical Aspects of Leptin, Ghrelin, Adiponectin, and Resistin. *Clinical Chemistry*. 2004, Bd. 50, S. 9.
- Melkin, CJ, Pugh, PJ und Jones, RT. 2004.** The effect of testosterone replacement on endogenous inflammatory cytokines. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2004, Bd. 89, S. 3313-3318.
- Moldawer, LL und Copeland, Em. 1997.** Proinflammatory cytokines, nutritional support and the cachexia syndrome. *Cancer*. 1997, Bd. 79, S. 1828-1839.
- Morley, J und Thomas, DR. 1999.** Anorexia and aging. *Nutrition*. 1999, Bd. 15, S. 499-503.
- Mösinger, Herbert. 2006.** bidoc. [Online] 2006. [Zitat vom: 17. April 2008.]  
<http://bidoc.uibk.ac.at/library/moesinger-barrierefrei-dipl03.png>.
- Müller, G. 1999.** Mangelnde Oralgesundheit in Pflegeheimen. *Zahnarzt*. 1999, Bd. 12, S. 4.

**Novartis. 2005.** Novartis medical nutrition. [Online] 2005. [Zitat vom: 29. März 2008.]  
<http://www.novartis-nutrition.de>.

**nutritionday. 2006.** [www.nutritionday.org](http://www.nutritionday.org). [Online] 2006.

**Patrick, J und Golden, MHN. 1977.** Leukocyte electrolytes and sodium transport in protein energy malnutrition. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1977, Bd. 30, S. 1478-1481.

**Pirlich, M, et al. 2006.** The german malnutrition study. *Clinical Nutrition*. 2006, 25, S. 563-572.

**Pirlich, M, Luhmann, N und Schütz, T. 1999.** Mangelernaehrung bei Klinikpatienten: Diagnostik und klinische Bedeutung. *Aktuelle Ernährungsmedizin*. 1999, Bd. 24, S. 260-266.

**Pirlich, Matthias. 2007.** Screening auf Mangelernährung im Krankenhaus ist notwendig: Aber welche Scores sollten verwendet werden? *Nutrition news*. 2007, Bd. 4, S. 9-11.

**Platt, D und Mühlberg, W. 1999.** Bedeutung der Pharmakokinetik für die medikamentöse Behandlung multimorbider Alterspatienten. [Buchverf.] D Platt und E Mutschler. *Pharmakotherapie im Alter: Ein Lehrbuch für Praxis und Klinik*. Stuttgart : Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1999, S. 3-20.

**Ravasco, P, et al. 2003.** Nutritional deterioration in cancer; the role of disease and diet. *Journal of Clinical Oncology*. 2003, 15, S. 443-50.

**Reilly, HM. 1996.** Nutrition in clinical management: malnutrition in our midst. *Proceedings of the Nutrition Society*. 1996, 55, S. 841-853.

**Roberts, S, Fuss, P und Heyman, MB. 2004.** Control of food intake in older men. *Jama*. 23. November 2004, Bd. 272, 20, S. 1601.

**Robinson, R, Goldstein, M und Levine, G. 1987.** Impact of Nutritional Status on DRG Length of stay. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 1987, S. 49-51.

**Roubenoff und Castaneda. 2001.** Sarcopenia- Understanding the Dynamics of Aging Muscle. *Jama*. 2001, Bd. 286, S. 1230-1231.

**Roubenoff, R und Kehayias, JJ. 1991.** The meaning and measurement of lean body mass. *Nutrition review New York*. 1991, Bd. 49, S. 163-175.

**Rumberg, RL. 1984.** Role of nutrition in wound healing. *surgical clinics of north america*. 1984, 64, S. 705-714.

**Schmidt, Thews und Lang. 2000.** Organveränderungen im Alter. *Physiologie des Menschen*. 28. s.l. : Springer, 2000, 33.3, S. 712-714.

**Schröder, W, et al. 2002.** Malnutrition im Alter. *Bremer Ärzteblatt*. 2002, S. 18-19.

**Seiler, WO und Stahelin, HB. 1995.** Besondere Aspekte der Malnutrition in der Geriatrie. *Schweizerische Medizinische Wochenschrift*. 1995, Bd. 125, 5, S. 149-158.

*Statement 'Nutrition day'*. **Hiesmayr, Michael. 2007.** 2007. Verhungern im Schlaraffenland.

**Süttmann, U, et al. 1995.** Incidence and prognostic value of malnutrition and wasting in human immunodeficiency virus- infected outpatients. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*. 1995, 8, S. 239-246.

**Sullivan, DH, et al. 1990.** Impact of nutrition status on morbidity and mortality in a select population of geriatric rehabilitation patients. *American Journal of clinical nutrition*. 1990, 51, S. 749-58.

**Sundl, M. 2006.** *Ernährungsassessment Geriatrie*. 2006.

**Tallado, JM, et al. 1989.** Predicting mortality based on body composition analysis. *Annals of Surgery*. 1989, 209, S. 81-83.

**Tufts, University School of Medicine. 2008.** tufts.edu. [Online] 13. März 2008. [Zitat vom: 30. März 2008.] [http://www.tufts.edu/med/nutrition-infection/hiv/health\\_weight\\_loss.html](http://www.tufts.edu/med/nutrition-infection/hiv/health_weight_loss.html).

**Valla, C, et al. 2000.** Food intake in medical and surgical hospitalized patients. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2000.

*Verhungern im Schlaraffenland*. **Kunze, Michael. 2007.** 2007.

**Verrechnungsstelle, LKH-Graz. 2008.** April 2008.

**Vestal, RE, Montamat, SC und Nielson, CP. 1992.** Drugs in special patient groups: the elderly. [Buchverf.] KL Melmon. *Melmon and Morelli's clinical pharmacology: basic principles in therapeutics*. 851-874 : McGraw- Hill, 1992.

**VGKÖ. 2007.** VGKÖ. [Online] 2007. [Zitat vom: 16. April 2008.] <http://www.vgkoe.at/8.0.html>.

**WHO, world health organisation. 2000.** Obesity: preventing and managing the global epidemic. [Hrsg.] WHO. *Technical report series*. 2000, 894.

# Curriculum vitae

Vorname     Stephanie  
Name         Rainer  
Adresse     Im Tal 76  
PLZ         8700  
Ort         Leoben

## Persönliche Daten

Geburtsort:   Leoben  
Datum:        27. 06. 1984  
Stand:        ledig  
Religion:     römisch-katholisch

## Eltern

- Mag. Andrea Rainer (geb. Hotter)  
    Juristin
- Prim. Dr. Wolfgang Rainer  
    Facharzt für Innere Medizin

## Ausbildung

- 1990-1994    Volksschule in Leoben- Donawitz
- 1994-2002    Bundesgymnasium Leoben I
- 2002-2008    Studium für Humanmedizin an der medizinischen Universität Graz  
    Akademischer Grad: Doktorin der gesamten Heilkunde

## Arbeitserfahrung

- AT&S Leoben-Hinterberg 2000 und 2001
- Gastronomie während des gesamten Studiums
- Promotion und Werbung während des gesamten Studiums bei der Kleinen Zeitung sowie Greenfingers
- 2004: Famulatur am LKH Knittelfeld
- 2005: Famulatur auf der Universitätsklinik für Innere Medizin, Abteilung für Onkologie
- 2006: Famulatur am UKH Graz

- 2006: Famulatur auf der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde
- 2006: Famulatur am LSF Graz, Abteilung für Kinder- und Jugendpsychiatrie
- 2007: Famulatur an der Charité Berlin, Abteilung für Kardiologie und Pulmologie

### Sprachen

- Englisch (9 Jahre Schulausbildung)
- Französisch (6 Jahre Schulausbildung)
- Spanisch (3 Jahre Schulausbildung)
- Latein (4 Jahre Schulausbildung)

### EDV

- Microsoft Office Word
- Microsoft Office Excel
- Microsoft Office Power Point
- SPSS
- Medocs

### Zusatzqualifikationen

- Ausbildung für Gruppendynamik an der KF- Universität Graz
- Studium für Biomedical engineering begonnen im Wintersemester 2007/2008
- Sondermodul: Hypnose an der medizinischen Universität Graz
- Sondermodul: klinische Immunologie an der medizinischen Universität Graz
- Sondermodul: Ernährung an der medizinischen Universität Graz
- Sondermodul: Kardiologie an der medizinischen Universität Graz

### Hobbies

- Reiten
- Klettern
- Surfen
- Reisen