



ANDREAS FREI lic. rer. pol.
Gesundheitsökonomische Studien und Beratung

Mangelernährung im Spital - medizinische Kosten und Kosteneffektivität bei Verhinderung

Bericht

Im Auftrag des
Bundesamt für Gesundheit
BAG

Vertrag Nr. 05.002324

Pratteln, 16. Oktober, 2006

Inhalt

Seite

Zusammenfassung.....	I
Résumé.....	III
Sintesi.....	V
1. Einleitung	1
2. Material und Methoden	2
2.1 Methodik	2
2.2 Datenquellen	3
2.3 Berechnungen.....	4
3. Ergebnisse	6
3.1 Definition der Mangelernährung	6
3.2 Prävalenz der Mangelernährung	8
3.3 Folgen der Mangelernährung.....	12
Mangelernährung und Mortalität.....	12
Mangelernährung und Aufenthaltsdauer	14
Mangelernährung und verschiedene Folgen	15
Mangelernährung und Kosten	19
3.4 Kostenfolgen der Mangelernährung.....	20
Ansätze zur Ermittlung der Kostenfolgen.....	20
Kosten pro mangelernährtem Patienten	22
Gesamtkosten der Mangelernährung im Spital	23
3.5 Kostenfolgen von Interventionen	24
4. Diskussion.....	28
Schlussfolgerungen	31
Literaturverzeichnis.....	32
Glossar.....	37

Abkürzungen

BAG	Bundesamt für Gesundheit
BMI	Body Mass Index
DIMDI	Deutsches Institut für medizinische Information und Dokumentation
DRG	Diagnosis Related Groups
EEK	Eidgenössische Ernährungskommission
FFM	Fat Free Mass
MAC	Mid Arm Circumference
MAMC	Mid Arm Muscle Circumference
NRI	Nutrition Risk Index
NRS	Nutrition Risk Score
OR	Odds Ratio
RR	Relatives Risiko
SGA	Subjective Global Assessment
TSF	Triceps Skinfold Thickness

Zusammenfassung

International und in der Schweiz ist die Mangelernährung im Spital ein gravierendes Problem. In der Schweiz wird dies in den Spitälern zunehmend erkannt und anerkannt, jedoch fehlen die Strukturen und Prozesse für den Umgang damit weitgehend. Aus Zeit- und Ressourcenmangel wird wenig dagegen unternommen. Die Tatsache, dass mit der Verhinderung von Mangelernährung auch Kosten eingespart werden können, ist kaum bekannt.

Während das Ausmass und die Folgen der Mangelernährung schon breit untersucht worden sind, fehlen jedoch Angaben zu den Kosten der Mangelernährung auf nationaler Ebene noch weitgehend. Ziel dieser Studie war es deshalb, die durch die Mangelernährung im Spital bedingten medizinischen Behandlungskosten für die Schweiz zu schätzen und das Einsparungspotential bei Verhinderung der Mangelernährung abzuschätzen.

In einer Literaturanalyse wurden die Prävalenzraten der Mangelernährung ermittelt. Diese wurden mit der Anzahl stationär hospitalisierter Erwachsener verknüpft und die Anzahl mangelernährter Patienten berechnet. Ebenfalls gestützt auf eine Literaturlauswertung wurden klinisch relevante Folgen der Mangelernährung erhoben und quantifiziert. Die Verlängerung der Aufenthaltsdauer im Spital von Mangelernährten gegenüber normal Ernährten und der Anteil davon, der auf die Mangelernährung anrechenbar ist, wurden ermittelt. Dieser wurde mit Durchschnittskosten pro Spitaltag bewertet und daraus pro Patient mit einer Mangelernährung die Mehrkosten infolge der Mangelernährung geschätzt. Die gesamtschweizerisch pro Jahr anfallenden Behandlungskosten infolge der Mangelernährung wurden durch Multiplikation der Anzahl Mangelernährter mit den Kosten pro mangelernährtem Patienten berechnet. Mit Hilfe von Sensitivitätsanalysen wurde geprüft, welchen Einfluss die getroffenen Annahmen auf das Ergebnis Kostenschätzung ausüben.

Die Prävalenz der Mangelernährung in der Schweiz beträgt etwa 20% im Basisfall (minimal 15% - maximal 30%) bzw. 157'000 (118'000 – 236'000) der im Jahre 2004 stationär hospitalisierten Patienten. Die Mangelernährung führt zu erhöhter Mortalität im Spital, nach 90 Tagen und nach 4.5 Jahren. Auch ist die Häufigkeit von infektiösen und nicht infektiösen Komplikationen bei Mangelernährten mit ca. 40% doppelt so hoch wie bei normal Ernährten. Mangelernährte weisen einen höheren Medikamentenverbrauch im Spital auf und sind bei Entlassung aus dem Spital weniger selbständig. Dies trägt dazu bei, dass die

II

Aufenthaltsdauer bei Mangelernährten im Durchschnitt 4.9 Tage länger ist als bei normal Ernährten. Nicht die ganze Differenz kann aber der Mangelernährung als alleiniger Ursache angelastet werden. Aufgrund der verfügbaren Angaben über den Umfang der durch die Mangelernährung verursachten Verlängerung der Aufenthaltsdauer wurde für den Basisfall angenommen, dass im Mittel die Hälfte (minimal $\frac{1}{3}$, maximal $\frac{2}{3}$) davon auf die Mangelernährung zurückzuführen ist. Pro Patient führt das zu Mehrkosten infolge der Mangelernährung von CHF 3344 (2229 – 4459). Kombiniert mit der Prävalenz der Mangelernährten ergeben sich somit für 2004 im Basisfall Kosten von 526 Mio. Franken infolge der Mangelernährung im Spital. Diese Schätzung variiert von 263 Mio. Franken bei Annahme der minimalen Werte für Prävalenzrate und anrechenbaren Anteil der Verlängerung der Aufenthaltsdauer bis 1053 Mio. Franken, wenn für diese beiden Parameter die maximalen Werte angenommen werden.

Interventionen zur Erkennung und Behandlung der Mangelernährung sind verfügbar, wirksam und insgesamt Kosten sparend. Kosteneinsparungen von CHF 1400 – 2800 bei einem Aufwand von wenigen hundert Franken pro Patient und Spitalaufenthalt erscheinen realistisch. Je früher eine Intervention erfolgt, umso besser ist dies auch aus wirtschaftlicher Sicht.

Résumé

La dénutrition à l'hôpital – coûts médicaux et économies potentielles

La dénutrition dans les hôpitaux est alarmante, tant en Suisse qu'à l'étranger. En Suisse, cette situation est de plus en plus connue et reconnue, mais les structures et les processus font largement défaut pour y remédier. Faute de temps et de ressources, les actions sont limitées et les économies qui pourraient être réalisées en améliorant la situation ne sont guère connues.

Alors que l'étendue et les conséquences du problème ont déjà fait l'objet de recherches poussées, les données en matière de coûts à l'échelle nationale sont très lacunaires. L'objet de cette étude était donc d'évaluer les coûts des traitements médicaux occasionnés par la dénutrition dans les hôpitaux en Suisse et d'estimer le potentiel d'économies.

Une analyse des études existantes a livré les taux de prévalence de la dénutrition qui ont été reliés au nombre de patients hospitalisés (dans le secteur stationnaire). Le nombre de patients confrontés à ce problème a alors été calculé. En se fondant également sur une évaluation des documents à disposition, les conséquences importantes de la dénutrition sur le plan clinique ont été recensées et quantifiées. On a calculé la prolongation des séjours hospitaliers de personnes dénutries par rapport aux autres patients et la part imputable à la dénutrition. Celle-ci ayant été comparée aux coûts moyens par jour d'hôpital, il a été procédé à une estimation des coûts supplémentaires dus à l'état nutritionnel. Les coûts de traitement annuels pour l'ensemble de la Suisse ont été calculés, en multipliant le nombre de personnes souffrant de dénutrition par les coûts par patient dans ce cas. Des analyses de sensibilité ont étudié l'influence des hypothèses émises sur le résultat des estimations de coûts.

La prévalence de la dénutrition en Suisse s'élève à env. 20 % dans le cas de base (minimum 15 % - maximum 30 %) des patients hospitalisés en 2004 dans le secteur stationnaire, soit 157 000 (118 000 – 236 000) personnes. La dénutrition fait augmenter la mortalité à l'hôpital, après 90 jours et après 4 ans et demi. On relève également que la fréquence des complications infectieuses et non infectieuses est d'env. 40 %, donc pratiquement le double, chez les patients dénutris. De plus, ces derniers font une plus grande consommation de médicaments à l'hôpital et sont moins autonomes à leur sortie. Ces

facteurs contribuent à ce que le séjour des patients dénutris dure en moyenne 4,9 jours de plus que celui des personnes se nourrissant normalement. Toute la différence ne peut néanmoins avoir pour seule cause la dénutrition. Sur la base des données disponibles quant à la prolongation des séjours imputable à l'état nutritionnel, il a été admis pour le cas de base qu'en moyenne la moitié (minimum 1/3, maximum 2/3) est liée à la dénutrition. Les coûts supplémentaires par patient sont de l'ordre de 3344 (2229 – 4459) francs. Si l'on combine ces chiffres avec le taux de prévalence, on obtient, pour 2004 dans le cas de base, des coûts hospitaliers de 526 millions de francs. Cette estimation varie de 263 millions de francs, selon que l'on prend les valeurs minimales du taux de prévalence et la partie calculable de la prolongation de la durée de séjour jusqu'à 1053 millions de francs ou que l'on se base sur les valeurs maximales pour ces deux paramètres.

Les interventions en vue de reconnaître et de traiter la dénutrition existent, sont efficaces et, dans l'ensemble, génèrent des économies. Une estimation de 1400 à 2800 francs pour un investissement de quelques centaines de francs, par patient et par séjour hospitalier, paraît réaliste. En intervenant tôt, on a tout à gagner du point de vue économique.

Sintesi

Carenza nutrizionale negli ospedali - costi medici derivati e risparmi possibili

Sul piano internazionale e in Svizzera la carenza nutrizionale negli ospedali rappresenta un problema serio. Negli ospedali svizzeri si presta sempre maggiore attenzione a questo fenomeno, il cui riconoscimento è viepiù assodato. Per mancanza di tempo e di risorse si stenta tuttavia ad adottare i provvedimenti necessari. Le strutture e i processi sono ancora insufficienti. Questo anche perché manca la consapevolezza del fatto che intervenendo contro la carenza nutrizionale si possono anche risparmiare costi.

Se da un lato sono state ampiamente studiate la portata e le conseguenze della carenza nutrizionale, dall'altro i dati relativi ai costi causati da questo problema a livello nazionale sono ancora ampiamente insufficienti. Lo studio in questione aveva pertanto lo scopo di stimare i costi delle cure mediche provocati dalla carenza nutrizionale negli ospedali in Svizzera e di valutare il risparmio realizzabile adottando misure in grado ad arrestare il fenomeno.

Analizzando la letteratura esistente in questa materia si sono potuti stabilire i tassi di prevalenza della carenza nutrizionale. Questi tassi sono stati messi in relazione con il numero di adulti ospedalizzati nel settore stazionario e con quello dei pazienti con carenze nutrizionali. Parimenti, in base a uno studio bibliografico, sono state rilevate e quantificate le cause clinicamente rilevanti della carenza nutrizionale. Sono state accertate la durata della protrazione della degenza ospedaliera dei pazienti con carenze nutrizionali rispetto alla durata di degenza dei pazienti con uno stato nutrizionale normale e la parte della prolungata degenza imputabile alla carenza nutrizionale. Quest'ultima è stata calcolata sulla base dei costi medi per giorno di ospedalizzazione e dal risultato del calcolo è stata effettuata per ogni paziente una stima dei costi supplementari causati dalla carenza nutrizionale. Per calcolare i costi di cura annuali complessivi provocati in Svizzera dal fenomeno si è proceduto alla moltiplicazione di detti costi per il numero dei pazienti con carenza nutrizionale. Con l'ausilio di analisi della sensitività è stata esaminata l'influenza dei dati ipotetici considerati sul risultato della stima dei costi.

La prevalenza della carenza nutrizionale in Svizzera ammonta a circa il 20% nei casi di base (minimo 15% - massimo 30%) - ossia 157 000 (118 000 - 236 000) - dei pazienti ospedalizzati nel 2004 nel settore

stazionario. La carenza nutrizionale è responsabile dell'incremento di casi di decessi in ospedale, dopo 90 giorni e dopo 4,5 anni. La frequenza di complicazioni infettive e non infettive presso i pazienti con carenza nutrizionale è praticamente doppia (+ 40% ca.) rispetto ai pazienti con uno stato nutrizionale normale. Le persone con carenza nutrizionale assumono una quantità superiore di medicinali in ospedale e al momento del rilascio la loro autonomia è ridotta. Questo fatto contribuisce alla protrazione della durata di degenza dei pazienti con carenza nutrizionale mediamente dell'ordine di 4,9 giorni rispetto ai pazienti con uno stato nutrizionale normale. Tuttavia non tutta la durata supplementare può essere imputata alla carenza nutrizionale quale unica causa. Sulla scorta dei dati a disposizione relativi alla durata della protrazione della degenza ospedaliera dovuta alla carenza nutrizionale è stato ammesso, per quanto concerne il caso base, che in media la metà di tale durata (minimo 1/3, massimo 2/3) è imputabile alla carenza nutrizionale. Per ogni paziente risultano costi supplementari dell'ordine di 3344 franchi (2229 - 4459). Se combinati con la prevalenza dei pazienti con carenza nutrizionale, per l'anno 2004, i costi causati dal fenomeno della carenza nutrizionale negli ospedali, nel caso base, ammontano a 525 milioni di franchi. Tale stima varia da 263 milioni di franchi, se si considerano i valori minimi del tasso di prevalenza e la parte calcolabile della protrazione della durata di degenza, a 1053 milioni di franchi, se si considerano i valori massimi per questi due parametri.

Le misure di intervento per il riconoscimento e per la cura della carenza nutrizionale sono disponibili e sono efficaci e complessivamente economiche. Con una spesa di poche centinaia di franchi per paziente e degenza ospedaliera si ritiene realisticamente di poter risparmiare da 1400 a 2800 franchi. È auspicabile intervenire senza indugio, anche dal profilo economico.

1. Einleitung

Seit den 1970er Jahren wurden international eine Vielzahl von Studien durchgeführt, die sich mit der Prävalenz der Mangelernährung beim Eintritt ins Spital, dem Verlauf des Ernährungsstatus während des Aufenthalts im Spital und zum Teil danach sowie mit den Ursachen und den Folgen der Mangelernährung im Spital befassten [1]. Dennoch bleibt die Unter- und Mangelernährung im Spital ein weitgehend unerkanntes oder ignoriertes Problem [2, 3, 4, 5].

Nach wie vor ist ein grosser Anteil der ins Spital eintretenden Patienten mangelernährt. Oft wird diese Mangelernährung nicht erkannt und vielfach werden die Patienten auch während des Spitalaufenthalts nicht adäquat ernährt, und der Ernährungszustand verschlechtert sich im Verlauf des Aufenthalts noch. Daten klinischer Studien belegen, dass der Ernährungszustand einen wichtigen, unabhängigen Einfluss auf die individuelle Mortalität, Morbidität, Therapietoleranz, Komplikationsrate und damit auf die Prognose des Patienten hat. Ebenfalls durch Studien ist belegt, dass es wirksame Massnahmen zur Verbesserung des Ernährungsstatus während des Spitalaufenthalts gibt und dass sich dadurch die negativen Folgen der Mangelernährung verringern lassen.

Gestützt auf den Bericht einer Expertengruppe des Europarates [6] hat eine Arbeitsgruppe der Eidgenössischen Ernährungskommission EEK die wesentlichen Punkte an die Schweiz angepasst, eine Bestandesaufnahme der Situation in der Schweiz gemacht und Empfehlungen für eine Verbesserung der Situation in der Schweiz formuliert [7].

Eine vom BAG in Auftrag gegebene Erhebung in 50 Schweizer Spitälern untersuchte den Ist-Zustand bezüglich des Bewusstseins und der Strukturen rund um die Mangelernährung und im Spital. Diese zeigte, dass die Mangelernährung mehrheitlich als Problem erkannt wird, dass jedoch Strukturen und Prozesse zum Umgang weitgehend fehlen. Obwohl die Motivation, etwas gegen die Mangelernährung zu unternehmen vielfach vorhanden wäre, wird aus Zeit- und Ressourcenmangel kaum etwas getan. Die Tatsache, dass mit der Verhinderung von Mangelernährung auch Kosten eingespart werden können, ist kaum bekannt [8].

In einer kanadischen Studie wurden 1975 erstmals die Kostenfolgen der Mangelernährung in Kanada und potentielle Kosteneinsparungen durch eine verbesserte Ernährung landesweit geschätzt [9]. Im Vereinigten Königreich wurden für das Jahr 2003 die Kosten der Mangelernährung insgesamt auf 5.3 Mrd. £ geschätzt, wovon 3.2 Mrd. £ auf die Kosten

der Mangelernährung in den Spitälern entfielen [10]. Daneben gibt es einige Studien zu den Kostenfolgen der Mangelernährung an einzelnen Spitälern [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Diese Erkenntnisse aus einer Vielzahl meist internationaler Quellen illustrieren, dass Mangelernährung ein ernsthaftes und klinisch relevantes Problem ist und lassen erhebliche ökonomische Auswirkungen der Mangelernährung vermuten. Es existiert jedoch noch kein Gesamtbild der Auswirkungen der Mangelernährung im Spital auf Morbidität, Mortalität und medizinische Kosten in der Schweiz.

Die Studie verfolgt deshalb folgende Zielsetzungen:

- Schätzung der durch die Mangelernährung im Spital bedingten medizinischen Behandlungskosten für die gesamte Schweiz.
- Abschätzung des Einsparungspotentials und der Kosteneffektivität bei Verhinderung der Mangelernährung.

2. Material und Methoden

Dieser Studie wurde ein Prävalenzansatz zu Grunde gelegt. Dabei werden die Folgekosten aller während eines Berichtsjahres prävalenter Patienten mit einer Mangelernährung im Spital erhoben. Als Berichtsjahr wurde 2004 gewählt, da dieses das Jahr mit den neuesten Daten über die Anzahl Spitalpatienten und Kosten pro Spitaltag ist. Diese Angaben basieren auf den neuesten definitiven offiziellen Statistiken und sind somit aussagekräftig und weisen die gleiche Aktualität auf wie die übrigen offiziellen Daten zu den Kosten des schweizerischen Gesundheitswesens. Entsprechend der Studienzielsetzung wurde zwischen der Ermittlung der medizinischen Kosten der Mangelernährung im Spital und den Kostenfolgen von Interventionen gegen die Mangelernährung unterschieden.

2.1 Methodik

Zur Schätzung der medizinischen Kosten der Mangelernährung wurden folgende Schritte unternommen:

In einer Literaturanalyse wurden die Prävalenzraten der Mangelernährung ermittelt. Diese wurden mit der Anzahl der stationär hospitalisierten Erwachsenen verknüpft, um die Anzahl der mangelernährten Patienten in der Schweiz zu errechnen.

Die durch die Mangelernährung verursachten klinisch relevanten Folgen wurden erhoben und eine Quantifizierung vorgenommen. Dazu wurden Literaturlauswertungen über den Zusammenhang zwischen Mangelernährung und Mortalität, Aufenthaltsdauer im Spital, Komplikationen und verschiedenen weiteren Outcomes durchgeführt.

Die der Mangelernährung anrechenbaren zusätzlichen Aufenthaltstage im Spital wurden mit Durchschnittskosten pro Spitaltag bewertet und so für jeden mangelernährten Patienten die Mehrkosten der Mangelernährung geschätzt.

Die gesamtschweizerischen medizinischen Folgekosten der Mangelernährung wurden durch Verknüpfung der Kosten je Mangelernährtem mit der Anzahl der Mangelernährten im Spital ermittelt.

Mit Hilfe von Sensitivitätsanalysen wurde geprüft, wie sich die Schätzung der Gesamtkosten verändert, wenn die Werte für die Prävalenzrate und für den anrechenbaren Anteil der Verlängerung der Aufenthaltsdauer infolge Mangelernährung einzeln oder in Kombinationen verändert wurden.

Die Ermittlung der Kostenfolgen von Interventionen gegen die Mangelernährung basierte auf einer Analyse der internationalen Literatur.

2.2 Datenquellen

Die wichtigste Datengrundlage bilden publizierte Studien, die in Literaturrecherchen beschafft wurden. Zusätzlich wurden die Websites von einschlägigen Fach-Gesellschaften oder Vereinen abgesucht. Die Internetrecherchen wurden ferner durch manuelle Suchen in Referenzlisten von Übersichtsartikeln und wichtigen Publikationen ergänzt.

Es wurden drei separate Literaturlauswertungen zu folgenden Themenbereichen vorgenommen:

- Prävalenz und Ausprägungen der Mangelernährung im Spital
- Folgen der Mangelernährung – Gesundheitliche Auswirkungen, Mortalität, Verlängerung der Aufenthaltsdauer, Erhöhung der Komplikationen, Kostenfolgen
- Kosteneffektivität von Interventionen gegen die Mangelernährung.

Hierzu wurden bei Entrez Pubmed MEDLINE und in der grips-Datenbank des DIMDI, deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information Literaturrecherchen für den Zeitraum von 1980 bis 2005 durchgeführt. Über den DIMDI Zugang werden die Datenbanken

Medline Biosis previews, DAHTA, EMBASE, SciSearch sowie diverse Verlagsdatenbanken abgefragt.

Gesucht wurde u.a. nach den Stichworten malnutrition, undernutrition, hospitals, prevalence, assessment, screening, consequences, clinical outcomes, costs, cost consequences, effects, effectiveness, cost-effectiveness, nutrition intervention.

Die Zusammenfassungen der gefundenen Publikationen wurden auf Vorhandensein der Suchinhalte geprüft und die Auswahl auf potentiell nützliche und relevante Studien eingengt. Davon wurden die Volltexte beschafft und eine weitere Einengung auf für die Auswertung brauchbare Publikationen vorgenommen. Eingeschlossen wurden Übersichtsartikel oder Einzelstudien, welche quantitative Angaben zur Prävalenz, Mortalität, Aufenthaltsdauer, Komplikationsraten, Spalkosten oder sonstigen relevanten Outcomes enthielten.

2.3 Berechnungen

Die Anzahl der Mangelernährten an Schweizer Spitälern wurde aufgrund der ermittelten Prävalenzraten und der Anzahl Hospitalisationen bestimmt.

Da sich die Ergebnisse in den publizierten Studien zur Prävalenz und zu den Folgen der Mangelernährung auf erwachsene Patienten, zum Teil auch auf ältere Patienten beziehen, wurde die Anzahl Hospitalisationen für stationäre Akutspitalaufenthalte von Erwachsenen ermittelt. Die Anzahl der Hospitalisationen wurde mit Hilfe der Krankenhausstatistik [18] und der Medizinischen Statistik [19] erhoben. Die Krankenhausstatistik [18] erfasst die administrativen Daten zu Infrastruktur und Aktivitäten wie Bettenbestand, Ein- und Austritte, Pflage, Personalbestand, Aufwand und Finanzierung der Spitäler. Die Medizinische Statistik erfasst die bei den Hospitalisationen anfallenden Daten wie Diagnosen und Operationen der Spitalpatienten. Die Krankenhausstatistik weist für das Jahr 2004 insgesamt 932000 stationäre und 192000 teilstationäre Hospitalisationen aus. Säuglinge und gesunde Mütter / Gebärende sind darin nicht mitgezählt. Eine Aufteilung nach Alter der Patienten wird in dieser Statistik nicht vorgenommen. Deshalb wurde der Anteil der Erwachsenen an der Gesamtzahl der Hospitalisationen mit Hilfe der Angaben aus der Medizinischen Statistik geschätzt. Die Medizinische Statistik [19] erfasste 2004 insgesamt ein Total von 1244000 Hospitalisationen, wobei nicht zwischen stationären und teilstationären separiert wird. Als Erwachsene wurden die über 19-jährigen gewählt, da die Daten nach Fünfjahres-Klassen gruppiert sind.

Den Altersklassen 0 – 19 Jahre gehörten 15.6% der Hospitalisationen an, der Anteil der Erwachsenen belief sich somit auf 84.4%. Multipliziert mit der Anzahl stationärer Hospitalisationen gemäss Krankenhausstatistik wurde so die Anzahl stationärer Hospitalisationen von Erwachsenen auf rund 787000 berechnet.

Die medizinischen Folgekosten der Mangelernährung wurden zunächst pro mangelernährtem Patienten berechnet. Die Berechnung stützte sich auf die Differenz der Spitalaufenthaltsdauer von Mangelernährten gegenüber normal Ernährten. Da nicht die gesamte Differenz auf die Mangelernährung allein zurückgeführt werden kann, wurde die Differenz mit einem anrechenbaren Anteil multipliziert. Die der Mangelernährung anrechenbaren zusätzlichen Aufenthaltstage im Spital wurden mit durchschnittlichen Kosten pro Spitaltag bewertet.

Diese wurden aus der Krankenhausstatistik 2004 [18] erhoben. In der Krankenhausstatistik sind die folgenden Kostenaggregate aufgeführt:

- (1) Total Kosten von 13649 Mio.,
- (2) Kosten ohne Zinsen und Abschreibungen von 12847 Mio.,
- (3) Kosten ohne Zinsen, Abschreibungen ohne ambulante Behandlung von 10797 Mio. Franken.

Durch Subtraktion des Aggregats (3) von (2) wurden die Kosten für die ambulante Behandlung isoliert. Diese wurden vom Aggregat (1) abgezogen. Daraus resultieren Kosten von 11599 Mio. für stationäre und teilstationäre Behandlung inklusive Zinsen und Abschreibungen. Diese Kosten wurde durch das Total von 8.307 Mio. stationären und 0.192 teilstationären, d.h. insgesamt 8,499 Mio. Pflgetagen dividiert. Der daraus resultierende Kostensatz betrug CHF 1365 pro Spitaltag.

Die Kosten der Mangelernährung pro Fall wurden mit der Anzahl der mangelernährten Patienten in der Schweiz verknüpft, um die gesamtschweizerischen medizinischen Kostenfolgen der Mangelernährung zu schätzen.

Zur Abschätzung der Kostenfolgen von Interventionen gegen die Mangelernährung wurden die Ergebnisse der Literaturanalyse auf die Schweiz übertragen. Diese wurden jedoch nur pro Patient ermittelt und beziehen sich auf den Kontext der jeweiligen Studien, d.h. auf die betreffende Intervention, das medizinische Fachgebiet, das Spital und das Land, in dem die Studie durchgeführt worden ist. Für eine Generalisierung oder Hochrechnung auf die ganze Schweiz ist die Basis der vorhandenen Studien viel zu schmal. Eine genauere Beschreibung des Vorgehens erfolgt bei der Präsentation der Resultate.

3. Ergebnisse

3.1 Definition der Mangelernährung

Mangelernährung wurde als Störung des Ernährungszustandes umschrieben, die aus verminderter Nahrungsaufnahme oder beeinträchtigtem Stoffwechsel hervorgeht. Eine erweiterte Umschreibung schliesst auch Zustände von drohender Unterernährung oder ein erhöhtes Risiko auf Mangelernährung mit ein [20]. Bei hospitalisierten Patienten kann Mangelernährung bedingt sein durch unzureichende Nahrungsaufnahme, gesteigerten metabolischen Bedarf oder erhöhte Verluste von Nährstoffen. Diese Situationen können auch in Kombination auftreten.

Es gibt keine allgemein anerkannte Definition von Mangelernährung. Verschiedene anthropometrische und biochemische Methoden werden verwendet, um eine Mangelernährung festzustellen. Das gebräuchlichste anthropometrische Mass ist der Body Mass Index (BMI), der aus der Körpergrösse und dem Gewicht berechnet wird. Ein weiteres Mass ist das Körpergewicht in Prozent des Normal- oder Idealgewichts der Bevölkerungsgruppe, aus welcher der Patient stammt. Meist wird auch eine Hautfaltendickenmessung vorgenommen, bevorzugt am Trizeps, die Triceps Skinfold Thickness (TSF). Sie kann aber auch an anderen Stellen gemessen werden. Diese wird ergänzt mit der Messung des Mittelarm Umfangs, Mid Arm Circumference (MAC). Aus diesen beiden Massen lässt sich der Umfang des Mittelarmmuskels, Mid Arm Muscle Circumference (MAMC), berechnen.

Die für diese Masse am Patienten erhobenen (gemessenen oder berechneten) Werte werden dann mit Referenzwerten verglichen. Liegen die Patientenwerte unter bestimmten Referenzwerten, weist das auf das Vorhandensein einer Mangelernährung hin. Als Vergleichswerte können universelle Werte herangezogen werden, wie dies meist beim BMI geschieht. So wird ein BMI von z.B. < 20 , < 18 etc. als Indiz einer Mangelernährung gedeutet. Für die anderen anthropometrischen Masse, seltener auch für den BMI, werden anstelle universeller Referenzwerte Referenztabellen einer vergleichbaren Bevölkerungsgruppe, also etwa der gleichen Altersklasse und des gleichen Geschlechts verwendet. Für den Vergleich werden die Perzentilwerte herangezogen. Diese Werte geben an, wie viel Prozent der Referenzbevölkerung einen mindestens ebenso hohen Wert aufweisen. Hat der Patient beispielsweise einen TSF, der kleiner ist als der 5., 10. etc. Perzentilwert seiner Referenzbevölkerung, deutet das auf das Vorhandensein einer Mangelernährung hin. Die Nachteile der anthropometrischen Methoden sind, dass es keine allgemeinverbindlichen Grenzwerte für die Definition einer Mangel-

ernährung gibt und die für den Vergleich herangezogenen Referenztabellen veraltet sein können. [20]

Zusätzlich oder alternativ zu den anthropometrischen Massen werden Serum Proteine (insbes. Albumin, Transferrin) als Indikatoren einer Mangelernährung verwendet. Weitere Methoden sind die Messung der Kreatinin-Ausscheidung im Urin, der funktionelle Status (Handgriffstärke, Atmungsfunktion), die Immunkompetenz (Verzögerte kutane Hypersensitivität) oder die bioelektrische Impedanzanalyse zur Feststellung der fettfreien Masse, Fat Free Mass (FFM). Auch diese Methoden haben ihre Nachteile. Die Serum Proteine können durch andere Faktoren als Mangelernährung beeinflusst werden. Der FFM ist nicht anwendbar bei Patienten mit Problemen der Flüssigkeitsbilanz [20].

Zur Feststellung einer Mangelernährung sind ferner verschiedene Auswertungs-Systeme in Gebrauch. Die wichtigsten sind der Nutrition Risk Index (NRI), das Subjective Global Assessment (SGA) und der Nutrition Risk Score (NRS). Der NRI wird gebildet aus dem prozentualen Gewichtsverlust gegenüber dem Normalgewicht und dem Wert für Serum Albumin. Das SGA berücksichtigt zusätzlich zum Gewichtsverlust die Dauer und den Grad abnormaler Nahrungsaufnahme, das Vorhandensein gastrointestinaler Symptome, funktionelle Kapazität, Krankheitsstadium und den körperlichen Status. Dieses Auswertungs-System beinhaltet jedoch ein grosses subjektives Element und setzt ein spezifisches Training des Untersuchungspersonals voraus. Der NRS basiert auf dem prozentualen Gewichtsverlust der letzten drei Monate, Angaben zu Nahrungsaufnahme und Stressfaktoren und ist auf alle Spitalpatienten anwendbar. Problematisch ist die Erhebung des zurückliegenden Gewichtsverlaufs, die vom Erinnerungsvermögen abhängig und dadurch fehleranfällig sein kann. [20]

Das Fehlen allgemein akzeptierter Methoden und Grenzwerte zur Feststellung einer Mangelernährung hat zur Folge, dass es praktisch keine zwei Studien mit denselben Kriterien für die Definition der Mangelernährung gibt. Die in den einzelnen Studien verwendeten Kriterien können stark variieren. Bisweilen werden auch mehrere Definitionen nebeneinander verwendet. Oder es werden die Ergebnisse mehrerer Masse zu einem eigenen Score kombiniert. Es erstaunt daher wenig, dass auch die in den einzelnen Studien ermittelten Ergebnisse stark variieren. Auch ist es kaum möglich, festzustellen, in welcher Weise die gefundenen Ergebnisse von der gewählten Methode abhängen.

3.2 Prävalenz der Mangelernährung

Es liegen einige Literaturübersichten über die Prävalenz der Mangelernährung vor.

Tabelle 1: Studien zur Prävalenz der Mangelernährung

Referenz	Land	Anzahl Patienten	Prävalenz
Allgemeinmedizin			
Corish et al. 2000 [3]	Irland	198	13
Cederholm et al. 1995 [21]	Schweden	205	20
Raja et al. 2004 [11]	Singapur	317	23
Nightingale et al. 1996 [22]	England	84	35
Coats et al. 1993 [23]	USA	228	38
Chirurgie			
Corish et al. 2000 [3]	Irland	232	7
Raja et al. 2004 [11]	Singapur	364	9
Larsson et al. 1994 [24]	Schweden	199	35
Mowe et al. 1994 [25]	Norwegen	331	31
Veterans Affairs 1991 [26]	USA	2448	39
Mc Whirter Pennington 1994 [5]	Schottland	100	46
Innere Medizin			
Keller 1996 [27]	Schweiz	54	20
Pirlich et al. 2003 [28]	Deutschland	502	24
Mc Whirter Pennington 1994 [5]	Schottland	100	27
Naber et al. 1997 [29]	Niederlande	155	45
Waitzberg et al. 1997 [30]	Brasilien	1980	47
Multidisziplinär			
Eddington et al. 2000 [31]	England	850	20
Kelly et al. 2000 [32]	Schottland	219	13
Sullivan et al. 1999 [33]	USA	497	21
Kyle et al. 2003 [34]	Schweiz	995	31
Hackl, Galvan 2005 [35]	Österreich	102	45
Geriatric			
Mühlethaler et al. 1995 [36]	Schweiz	219	14
Corish et al. 2000 [3]	Irland	26	15
Potter et al. 1995 [37]	Schottland	69	22
Ek et al. 1990 [38]	Schweden	482	28
Gariballa et al. 1998 [39]	Grossbritannien	201	31
Friedman, Kalant 1998 [40]	Canada	203	36
Mc Whirter Pennington 1994 [5]	Schottland	100	43
Lansey et al. 1993 [41]	USA	47	45

Die Zusammenstellung in Tabelle 1 basiert auf den Übersichten aus Norman und Mitarbeiter [4], Corish / Kennedy [20] und Elmstahl [42], die durch neuere Literatur ergänzt und nach Disziplinen geordnet

wurden. Die Abgrenzung der medizinischen Disziplinen ist jedoch nur summarisch und nicht immer eindeutig. Z.B. war in den Studien angegeben, dass die Patienten in eine medizinische, chirurgische Abteilung etc. eingewiesen wurden. Insbesondere aber ist die Definition der Mangelernährung nicht eindeutig. Als Prävalenz wurden die Angaben über den Prozentsatz der gemäss den jeweiligen Studiendefinitionen und -kriterien als mangelernährt oder mit einem Risiko für Mangelernährung behafteten Patienten übernommen. Die meisten Studien beziehen sich auf erwachsene Spitalpatienten, einige auch auf ältere Spitalpatienten (über 65 Jahre).

In Tabelle 1 zeigen fünf Studien Prävalenzraten von 13 – 38 Prozent im Bereich der Allgemeinmedizin auf [3, 11, 21, 22, 23]. Für die Chirurgie/Allgemeinchirurgie liegen Angaben aus 6 Studien [3, 5, 11, 24, 25, 26] vor, deren Prävalenzraten zwischen 7 und 46 Prozent schwanken. Die Angaben zur Prävalenz der 5 Studien aus dem Bereich Innere Medizin [5, 27, 28, 29, 30] liegen zwischen 20 – 47 Prozent. Aus fünf Studien [31, 32, 33, 34, 35] liegen Angaben für multidisziplinäre Patienten vor. Diese weisen Prävalenzen zwischen 13 und 45 Prozent auf. Im Bereich Geriatrie variieren die Prävalenzangaben der 8 Studien [3, 5, 36, 37, 38, 39, 40, 41] zwischen 14 und 45 Prozent.

Tabelle 2. Prävalenz der Mangelernährung in einzelnen Fachgebieten

Referenz	Land	Fachgebiet	Anzahl Patienten	Prävalenz
Corish et al. 2000 [3]	Irland	Orthopädie	53	9
Mc Whirter Pennington 1994 [5]	Schottland	Orthopädie	100	39
Corish et al. 2000 [3]	Irland	Pulmologie	60	18
Mc Whirter Pennington 1994 [5]	Schottland	Pulmologie	100	45
Giner et al. 1996 [43]	USA	Intensivmedizin	129	43
Mc Whirter et al. 1994 [44]	Schottland	Gastroenterologie	100	38
Spiekerman et al. 1993 [45]	USA	Gastroenterologie	245	44
Madden et al. 1994 [46]	USA	Lebertransplantation	164	71
Ockenga et al. 2005 [12]	Deutschland	Gastroenterologie	541	19

Ferner liegen in Tabelle 2 Angaben von 7 Studien [3, 5, 12, 43, 44, 45, 46] aus mehreren medizinischen Fachgebieten vor. Diese bewegen sich mit 9 – 45% auch im Rahmen der üblichen Schwankungen, abgesehen von einer Ausnahme [46], die bei Patienten mit Lebertransplantation eine Prävalenz von 71% mangelernährter Patienten aufweist.

Über alle Fachgebiete der Tabellen 1 und 2 betrachtet kommen Präva-

lenzraten unter 10% dreimal vor, sechsmal liegen die Prävalenzraten zwischen 10% und 20%. Eine Prävalenzrate zwischen 20% und 30% wird in 8 Fällen aufgezeigt. In 10 Fällen betragen die Prävalenzraten zwischen 30% und 40% und in 9 Fällen zwischen 40% und 50%.

Die Angaben zur Prävalenz aus den Schweizer Studien betragen 14% [36], 20% [27] und 31% [34] und bewegen sich damit eher im unteren Bereich der in den Tabellen 1 und 2 aufgeführten Studien.

Der Tendenz nach scheinen neuere Studien eher niedrigere Prävalenzraten zu liefern. Dabei gibt es jedoch grosse Schwankungen und gravierende Ausnahmen in beiden Richtungen.

Insgesamt bestehen grosse Schwankungen in den Angaben zur Prävalenz. Dabei können keine klaren Unterschiede zwischen den einzelnen Disziplinen festgestellt werden. Dafür ist wohl die Kategorisierung der Patienten nach medizinischem Fachgebiet zu grob. Die Patienten müssten klarer nach Art und Schwere der Krankheit unterschieden werden.

Die ausgewiesenen Prävalenzraten hängen ausserdem davon ab, welche Instrumente und Parameter zur Beurteilung des Ernährungszustandes verwendet wurden und wie die Grenzwerte zur Klassifizierung der Mangelernährung festgelegt wurden. Dafür werden in den in Tabelle 1 und 2 aufgeführten Studien verschiedene Methoden und Grenzwerte verwendet, so dass kaum zwei Studien dieselben Kriterien zur Feststellung einer Mangelernährung anwenden. Mangels Vereinheitlichung und Vergleichbarkeit ist es deshalb auch nicht möglich, einen Zusammenhang zwischen der Methode der Feststellung der Mangelernährung und der resultierenden Prävalenzrate zu beschreiben.

Ferner besteht das Problem, dass auch die Verwendung der genau gleichen Kriterien zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen kann, wie ein Vergleich der Studien von Corish [3] mit einer Prävalenz von 7% – 15% und McWhirter et al. [5] mit einer Prävalenz von 27% - 46% zeigt. Diese können auch nicht durch Unterschiede in den Patienten- und Krankheitsmerkmalen erklärt werden. Diese Faktoren sowie regionale Unterschiede zwischen Irland und Schottland mögen einen Teil der gemessenen Differenz in der Prävalenz der Mangelernährung erklären. Es wird weiter vermutet, dass bei der neueren Studie [3] mit der niedrigeren Prävalenz die verwendeten Referenzdaten nicht mehr dem aktuellen Stand der Referenzbevölkerung entsprechen, die noch zu Zeiten erhoben worden waren, als das durchschnittliche Körpergewicht und der durchschnittliche BMI niedriger waren als heute. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr angepasster Referenzdaten kann dazu führen, dass bestehende Mangelernährung nicht korrekt entdeckt

wird und deshalb die Daten der neueren Studie das Ausmass der Mangelernährung eher unterschätzen.

Zudem zeigt sich aus kontrollierten Bevölkerungsstudien, dass auch bei Gesunden ein kleiner Prozentsatz der Bevölkerung einen BMI, einen Fat-Free Mass Index (FFMI) oder einen Nutrition Risk Index (NRI) aufweist, der bei Spitalpatienten auf eine Mangelernährung oder auf ein Risiko für eine Mangelernährung hinweist [34, 35].

Somit besteht noch kein Konsens darüber, wie das Vorhandensein einer klinisch relevanten, prognostisch aussagekräftigen Mangelernährung festgestellt und gemessen werden kann.

Trotzdem lassen die Resultate der vorgestellten Studien zur Prävalenz der Mangelernährung einige grobe Aussagen zu:

- In den Studien, die für Chirurgie und Medizin separate Prävalenzraten auswiesen, ist die Prävalenz bei chirurgischen Patienten in der Regel niedriger als bei medizinischen [3, 5, 11].
- Auch wurde in den Studien, die die Prävalenz nach Krankheitsarten oder -gruppen ausgewiesen haben, wiederholt ein häufigeres Vorkommen der Mangelernährung bei gastrointestinalen Krankheiten, Atemwegserkrankungen, bösartigen Erkrankungen, Autoimmunkrankheiten und hämatologischen Krankheiten festgestellt [25, 28, 30, 31, 42].
- Auf die gleiche Weise ist auch belegt, dass die Mangelernährung bei älteren Patienten häufiger vorkommt als bei jüngeren [47, 48].

Aufgrund der präsentierten Datenlage ist die Prävalenz für die Schweiz vorsichtig zu schätzen. Der zentrale Wert dürfte etwa in der Grössenordnung von 20% der erwachsenen stationär hospitalisierten Patienten liegen. Dabei sind keine systematischen Variationen nach Disziplinen begründbar, weshalb auf eine Unterscheidung nach medizinischen Fachbereichen verzichtet wird. Diese eher vorsichtige Schätzung erfolgt auch im Hinblick auf die klinisch relevanten Folgen. Geht es doch darum, das Ausmass der Mangelernährung zu erfassen, die aufgrund ihres Schweregrades zu den unerwünschten klinischen und Kosten-Folgen führt. Als Basisfall soll eine Prävalenz von 20% angenommen werden. Zusätzlich soll eine Bandbreite mit einem unteren Wert von 15% und einem oberen Wert von 30% für Sensitivitätsanalysen verwendet werden.

3.3 Folgen der Mangelernährung

Trotz des Fehlens einer einheitlichen Dokumentation und diagnostischer Standards besteht Einigkeit, dass die Mangelernährung erhebliche Auswirkungen auf die Gesundheit und auf die Genesung von Krankheit oder Operation hat [4, 20, 49, 50]. Unterernährte Kranke können apathisch und niedergeschlagen werden, was oft eine geringere Motivation, für sich selbst zu sorgen und einen reduzierten Genesungswillen nach sich ziehen kann. Der Appetit und die Fähigkeit zu essen sind reduziert. Dies kann in einen Circulus Vitiosus mit weiterer Verschlechterung des Ernährungsstatus führen. Die Abnahme der Körpermasse, verbunden mit physischer Schwäche, beeinträchtigt die Mobilität und erhöht die Anfälligkeit für tiefe Venenthrombosen und Druckgeschwüre. Eine Schwächung der Atemmuskulatur kann Schwierigkeiten im Aushusten verursachen und die Anfälligkeit für Atemwegsinfektionen erhöhen. Auch ist infolge einer Abnahme der Immunokompetenz das generelle Infektionsrisiko erhöht. Die Herzfunktion kann beeinträchtigt sein, was ein erhöhtes Risiko für Herzversagen zur Folge haben kann. [51] Unterernährte chirurgische Patienten erleiden häufiger Komplikationen, die Wundheilung wird verzögert und Dehiszenzen (Aufklaffen) sind üblich. [4, 52, 53]

In verschiedenen Studien wurde eine Quantifizierung des Zusammenhangs zwischen Mangelernährung und deren Folgen in der Form von Mortalität, Verlängerung der Aufenthaltsdauer, Zunahme der Komplikationen und weiteren Folgen vorgenommen.

Mangelernährung und Mortalität

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse verschiedener neuerer Studien zur Mortalität im Zusammenhang mit der Mangelernährung aufgeführt.

Sechs Studien [3, 11, 14, 16, 23, 33] zeigen eine erhöhte Mortalität im Spital bei Mangelernährten auf. Die Mortalitätsraten schwanken bei normal Ernährten zwischen 0 und 4,7%. Die rohen Mortalitätsraten der Mangelernährten sind in jeder einzelnen Studie zum Teil deutlich höher und betragen zwischen 6.5% und 15.5%. Eine dieser Studien weist auch noch den adjustierten Odds-Ratio (OR) aus [16]. Dieser beträgt 1.87 bei Mangelernährten (bezogen auf 1 bei Normalernährten). Mit der Adjustierung (Bereinigung) werden die Einflüsse des Krankheitsspektrums, der Krankheitsschwere und anderer Patientenmerkmale, die zusätzlich zur Mangelernährung die Mortalität im Spital beeinflussen, ausgeschieden. Die Sterblichkeit beträgt in dieser Studie bei Mangelernährten 12.4%, bei normal Ernährten 4.7%. Daraus lässt sich der rohe Odds-Ratio berechnen. Dieser beträgt 2.9 und liegt klar über dem

adjustierten OR. Somit wird aus diesem Studienergebnis klar, dass nur ein Teil der erhöhten Mortalität auf den Einfluss der Mangelernährung allein zurückgeführt werden kann.

Tabelle 3. Mangelernährung und Mortalität

Referenz	Land	Patienten	n	Outcome	Ergebnis		
					Parameter	ME	NME
Sullivan et al. 1999 [33]	USA	Multi-disziplinär	497	Mortalität im Spital	Prozentsatz	11.8	1.5
Raja et al. 2004 [11]	Singapur	Multi-disziplinär	658	Mortalität im Spital	Prozentsatz	15.5	1.25
Correia, Waitzberg 2003 [16]	Brasilien	Multi-disziplinär	710	Mortalität im Spital	Prozentsatz	12.4	4.7
Correia, Waitzberg 2003 [16]	Brasilien	Multi-disziplinär	709	Mortalität im Spital	Odds-Ratio adjustiert	1.87	
Corish et al. 2000 [3]	Irland	Multi-disziplinär	569	Mortalität im Spital	Prozentsatz	6.5	2
Coats et al. 1993 [23]	USA	Allgemeinmedizin	228	Mortalität im Spital	Prozentsatz	8.5	0
Reilly et al. 1988 [14]	USA	Multi-disziplinär	701	Mortalität im Spital	Prozentsatz	6.5	1.7
Sullivan et al. 1999 [33]	USA	Multi-disziplinär	498	Mortalität 90 Tage	Prozentsatz	15.7	5.8
Gariballa et al. 1998 [39]	England	Hirnschlag	201	Mortalität 90 Tage	Odds-Ratio adjustiert	1.13	1
Cederholm et al. 1995 [21]	Schweden	Geriatric	205	9-Monats Mortalität	Prozentsatz	44	18
Mühlethaler et al. 1995 [36]	Schweiz	Geriatric	219	4.5 Jahres-Mortalität	Relatives Risiko adjustiert	1.8	1
Sullivan, Walls 1998 [2]	USA	Geriatric Rehabilitation	322	4.5 Jahres-Mortalität	Relatives Risiko adjustiert	3.25	1

n: Anzahl Patienten
 ME: Mangelernährte
 NME: Nicht Mangelernährte

Zwei Studien machen Angaben zur Mortalität nach 3 Monaten. Die eine stellt mit 15.7% bei Mangelernährten eine fast dreimal so hohe Sterblichkeit fest wie bei Normalernährten mit 5.8% [33]. Die andere weist einen relativ niedrigen adjustierten Odds-Ratio von 1.13 bei Mangelernährten aus [39]. Eine sehr hohe Mortalität nach 9 Monaten von 44% bei Mangelernährten und 18% bei Normalernährten wurde in einer schwedischen Studie an Geriatricpatienten gemessen [21]. Schliesslich liegen noch Angaben zur Mortalität nach 4.5 Jahren aus zwei Studien an geriatricen Patienten vor. Die Schweizer Studie [36] fand ein adjustiertes relatives Risiko für Mangelernährte von 1.8,

während die amerikanische Studie [2] ein solches von 3,25 ermittelte.

Während die rohen Sterblichkeitsraten also bei Mangelernährten zwischen 3 und 8 mal höher als bei normal Ernährten liegen, sind die adjustierten Sterberisiken um den Faktor 1.13 bis 3.25, also deutlich geringer erhöht, belegen aber klar eine höhere Sterblichkeit wegen Mangelernährung.

Mangelernährung und Aufenthaltsdauer

Gut dokumentiert ist auch der Zusammenhang zwischen Mangelernährung und einer Verlängerung der Aufenthaltsdauer im Spital, wie aus der Tabelle 4 ersichtlich wird.

Sieht man einmal von der schwedischen Studie an Geriatriepatienten [21] ab, schwanken die Aufenthaltsdauern bei normal Ernährten zwischen 4 und 16.7 Tagen. Daraus wird ersichtlich, dass es sich bei den Studienpatienten um Akutpatienten handelt. Bei Mangelernährten liegen die Aufenthaltsdauern in jeder Studie deutlich höher und schwanken zwischen 6 und 21.5 Tagen.

Im Durchschnitt ohne die schwedische Studie an Geriatriepatienten [21] liegen die Aufenthaltsdauern bei Mangelernährten um 4.9 Tage oder 61 Prozent höher als bei normal Ernährten. Diese Differenzen sind jedoch nicht nur auf die Mangelernährung zurückzuführen, sondern können auch durch andere Faktoren wie unterschiedliche Krankheitsarten und -schwere, Geschlecht, Alter bedingt sein. Leider gibt es keine Untersuchung, die aufzeigt, welcher Anteil der verlängerten Aufenthaltsdauer auf die Mangelernährung allein zurückzuführen ist.

Dass aber Mangelernährung einen Einfluss auf die Aufenthaltsdauer hat, wird auch durch eine amerikanische Studie [54] belegt. In dieser Studie wurden die Patienten in Gruppen von Patienten mit 0 bis 8 verschiedenen Risikofaktoren für eine Mangelernährung eingeteilt und für jede Gruppe die durchschnittliche Aufenthaltsdauer ermittelt. Dabei zeigt sich ein kontinuierliches Ansteigen der Aufenthaltsdauer mit zunehmender Anzahl Risikofaktoren. Bei Patienten ohne einen Risikofaktor war die Aufenthaltsdauer 10,8 Tage, stieg bei Patienten mit 1 Risikofaktor auf 11.4, bei Patienten mit 2 Risikofaktoren auf 11.7 Tage usw. bis auf 20.5 Tage bei Patienten mit 8 Risikofaktoren.

Tabelle 4. Mangelernährung und Aufenthaltsdauer

Referenz	Land	Fachgebiet	n	Aufenthaltsdauer		Differenz	
				ME	NME	Tage	Prozent
Robinson et al. 1987 [13]	USA	Allgemeinmedizin	100	15.6	9.2	6.4	70
Cederholm et al. 1995 [21]	Schweden	Geriatric	122	43	18	25	139
Naber et al. 1997 [29]	Niederlande	Innere Medizin	155	20	12.6	7.4	59
Edington et al. 2000 [31]	England	Multidisziplinär	842	8.9	5.7	3.2	56
Pirlich et al. 2003 [28]	Deutschland	Innere Medizin	501	13.1	9.3	3.8	41
Correia, Waitzberg 2003 [16]	Brasilien	Multidisziplinär	709	16.7	10.1	6.6	65
Kyle et al. 2004 [55]	Schweiz, Deutschland	Multidisziplinär	1707	8.5	4.8	3.7	77
Reilly et al. 1998 [14]	USA	Pneumonie	201	10.9	8.4	2.5	30
Reilly et al. 1998 [14]	USA	Baucheingriffe	185	21.5	16.7	4.8	29
Reilly et al. 1998 [14]	USA	Orthopädie	195	18	13.9	4.1	29
Chima et al. 1997 [15]	USA	Innere Medizin	173	6	4	2	50
Coats et al. 1993 [23]	USA	Allgemeinmedizin	228	13	6	7	117
Raja et al. 2004 [11]	Singapur	Multidisziplinär	658	7.9	3.8	4.1	108
Ockenga et al. 2005 [12]	Deutschland	Gastroenterologie	541	11	7.7	3.3	42

n: Anzahl Patienten
ME: Mangelernährte
NME: Nicht Mangelernährte

Mangelernährung und verschiedene Folgen

In Tabelle 5 ist der Zusammenhang zwischen Mangelernährung und verschiedenen Folgen wiedergegeben.

Eine Schweizer Studie untersuchte, inwieweit Mangelernährung das Risiko auf lange Aufenthaltsdauern (>10 Tage) im Spital erhöht [17]. Für moderat Mangelernährte wurde ein adjustierter Odds-Ratio von 1.9, für schwer Mangelernährte einer von 2.9 gefunden. Leider lässt sich mit diesen Angaben nicht das Ausmass der Verlängerung der Aufenthaltsdauer infolge Mangelernährung ermitteln.

Drei Studien [16, 21, 31] machen Angaben zur rohen Inzidenz von Komplikationen bei Normal- und Mangelernährten. Bei normal Ernährten lagen die Inzidenzraten sehr nahe beieinander mit 18 – 20 Prozent. Die Inzidenzen von Komplikationen wiesen bei Mangelernährten mit 27 – 57 Prozent stärkere Schwankungen auf und lagen um 1/3 bis 2 ½ mal höher.

Tabelle 5. Mangelernährung und diverse Outcomes

Referenz	Land	Fachgebiet	n	Outcome	Ergebnis		
					Parameter	ME	NME
Kyle et al. 2004 [17]	Schweiz, Deutschland	Multi-disziplinär	1273	AHD>10 Tage	OR adjustiert moderat	1.9	1
Kyle et al. 2004 [17]	Schweiz, Deutschland	Multi-disziplinär	1273	AHD>10 Tage	OR adjustiert schwer	2.9	1
Cederholm et al. 1995 [21]	Schweden	Innere Medizin	122	Infektiöse Komplikationen	Prozentsatz	57	20
Correia et al. 2003 [16]	Brasilien	Multi-disziplinär	709	Inzidenz Komplikationen	Prozentsatz	27	18
Giner 1996 [43]	USA	Kritisch Kranke	129	Neue Komplikationen	Anzahl pro Patient.	1.2	0.8
Naber et al. 1997 [29]	Niederlande	Innere Medizin	155	Inzidenz Komplikationen	OR adjustiert	1.7	1
Edington et al. 2000 [31]	England	Multi-disziplinär	842	Neue Komplikationen	Prozentsatz	40	20
Edington et al. 2000 [31]	England	Multi-disziplinär	842	Neue Verordnungen	Anzahl pro Patient.	5.3	4.5
Chima et al. 1997 [15]	USA	Innere Medizin	173	Entlassung nach Hause	% ohne Hilfe	41	66
Raja et al. 2004 [11]	Singapur	Multi-disziplinär	658	DRG-Zuordnung	DRG (n=105) mit CC	51	29
Raja et al. 2004 [11]	Singapur	Multi-disziplinär	659	Erhöhung Kostengewicht	% vom Durchschnitt	160	100
Ockenga et al. 2005 [12]	Deutschland	Gastro-enterologie	541	DRG-Zuordnung	% ME mit geänderter DRG	27	
Ockenga et al. 2005 [12]	Deutschland	Gastro-enterologie	541	Erhöhung Kostengewicht	Differenz pro Mangelern.	0.12	

n: Anzahl Patienten
ME: Mangelernährte
NME: Nicht Mangelernährte

OR: Odds-Ratio
DRG: Diagnosis Related Groups
CC: Komplikationen oder Begleiterkrankungen

Die Studie von Correia et al. [16] fand eine Komplikationsrate von 27% bei Mangelernährten und 18% bei normal Ernährten. Daraus lässt sich ein roher Odds-Ratio von 1.83 errechnen. In einer multivariaten Analyse wurde ein adjustierter Odds-Ratio von 1.6 ermittelt. Abgesehen von der Mangelernährung waren auch das Vorhandensein von Infektionen und

ein Alter über 60 Jahre eigenständige Faktoren, die zur Erhöhung der Komplikationen beitragen.

Eine weitere Studie fand einen rohen Odds-Ratio für die Inzidenz von Komplikationen von 2.4 bei Mangelernährten. Dieser reduzierte sich auf 1.7 nach Adjustierung um die Schwere der Krankheit [29].

In einer französischen Studie wurde der Zusammenhang zwischen Mangelernährung und nosokomialen (im Krankenhaus erworbenen) Infektionen untersucht. Diese fand keinen Unterschied bei Patienten mit nur einer nosokomialen Infektion, jedoch ein signifikant erhöhtes Risiko bei Mangelernährten, mehrere nosokomiale Infektionen zu erleiden. [56]

Bei Mangelernährten ist auch ein höherer Verbrauch von Medikamenten im Spital mit 5.3 Verordnungen bei Mangelernährten gegenüber 4.5 bei normal Ernährten [31] und eine verminderte Selbständigkeit nach der Entlassung aus dem Spital (41% der Mangelernährten im Vergleich zu 66% der normal Ernährten waren nach Spitalentlassung selbständig) [15] festgestellt worden.

Zwei Studien [11, 12] haben untersucht, welchen Einfluss die Entdeckung einer Mangelernährung auf die DRG-Zuordnung der Patienten hat. Das System der Diagnosis Related Groups (DRG) wird in einigen Ländern, auch in der Schweiz in einigen Spitälern und Kantonen, zur Vergütung der Spitäler mit Fallpauschalen angewendet. Dazu wird jeder Patient aufgrund seiner Diagnose, allfälliger Eingriffe sowie von Komplikationen oder Begleiterkrankungen in eine von etwa 600 Fallgruppen (DRGs) eingeordnet. Die DRGs sind so definiert, dass Patienten mit vergleichbarem Behandlungsaufwand nach medizinisch sinnvollen Kriterien in derselben Fallgruppe zusammengefasst werden. Jeder DRG ist ein spezifisches Kostengewicht zugeordnet, das auf betriebswirtschaftlich ermittelten durchschnittlichen Behandlungskosten basiert. So kann man für jede DRG die Spitalbehandlungskosten pro Fall ermitteln, indem man das DRG-spezifische Kostengewicht mit der für alle DRG gleichen Basis-Rate, einem Betrag in CHF, multipliziert. Von dem Kostengewicht der DRG hängt auch die Höhe der Spitalvergütung ab. Diese ist aber nicht gleich den Fallkosten pro DRG, sondern wird in der Schweiz zwischen den Spitälern und Krankenversicherern ausgehandelt und deckt im Durchschnitt nur etwa die Hälfte der Kosten. Bei einer grossen Anzahl von DRGs gibt es nun jeweils eine DRG für Patienten ohne und eine weitere im Übrigen gleich definierte DRG für Patienten mit Komplikationen. Die DRG mit Komplikationen weist jeweils ein höheres Kostengewicht auf als die ohne Komplikationen. Beispielsweise hat die DRG 170 „andere Eingriffe am Verdauungstrakt

mit Komplikation oder Ko-Morbidität“ ein Kostengewicht von 1.883, während die DRG 171 „andere Eingriffe am Verdauungstrakt ohne Komplikation oder Ko-Morbidität“ ein Kostengewicht von 0.735 aufweist [57].

In der Studie von Raja et al. [11] wurde nun untersucht, wie sich die Abklärung einer Mangelernährung auf die Entdeckung von Komplikationen, die eine Änderung der DRG-Zuteilung zur Folge haben, auswirkt. Ohne eine Abklärung auf Mangelernährung wurde bei 29 von insgesamt 105 mangelernährten Patienten eine Komplikation festgestellt, aufgrund welcher der Patient in eine DRG mit Komplikationen eingeteilt worden war. Durch die Abklärung auf Mangelernährung wurde bei weiteren 24 Fällen aus 15 DRGs die Mangelernährung als Komplikation erkannt, so dass diese Patienten in die DRG mit dem höheren Kostengewicht einordnet werden konnten. Das durchschnittliche Kostengewicht in diesen 15 DRGs wurde dadurch um 60% angehoben, entsprechend hoch fiel auch die Einnahmensteigerung des Spitals bei diesen 24 Fällen aus.

Auch in einer kürzlich erschienenen deutschen Studie [12] wurde der Effekt eines Ernährungsscreenings auf die Identifikation einer Mangelernährung und die DRG-Zuordnung untersucht. Durch das Screening konnte die Entdeckungsrate der Mangelernährten von 4% auf 19% erhöht werden. Von den mangelernährten Patienten konnten 27% aufgrund der Komplikation Mangelernährung in eine höher bewertete DRG eingruppiert werden. Dadurch erhöhte sich das durchschnittliche DRG-Kostengewicht aller Mangelernährten um 0.12 und die Einnahmen aus der DRG-Fallpauschalvergütung um 360 Euro pro Mangelernährtem.

In einem DRG Fallpauschalsystem hat somit die Erkennung einer Mangelernährung unmittelbare Konsequenzen auf die Einnahmen des Spitals. Wird eine Mangelernährung bei einem Patienten erkannt, kann diese als Komplikation kodiert werden und eine Eingruppierung dieses Patienten in eine höher vergütete Fallgruppe zur Folge haben. Dies ist jedoch nicht immer der Fall. Hat der Patient bereits bestehende andere Komplikationen oder Begleiterkrankungen, erfolgt durch die Entdeckung einer Mangelernährung keine Änderung der DRG-Zuordnung.

Die Mehreinnahmen, die ein Spital erzielt, wenn es eine Mangelernährung erkennt und den Patienten der richtigen DRG zuordnet, sagen jedoch nichts über die Kosten der Mangelernährung selbst aus. Diese können, wie das in der Schweiz der Fall ist, von den Einnahmen deutlich verschieden sein.

Mangelernährung und Kosten

Aus der Literatur sind auch einige neuere Angaben über die Assoziation zwischen Mangelernährung und Spitalkosten bekannt, die in Tabelle 6 zusammengefasst werden.

Zwei Studien [14, 15] reportieren Fallkosten. Diese liegen zwischen 36% und 63% höher bei Mangelernährten. Eine Studie weist die Einnahmen aus. Diese entsprechen nicht den Spitalkosten und sind in den USA oft deutlich höher als die Kosten. Bei Mangelernährten waren in dieser Studie die Einnahmen mehr als doppelt so hoch wie bei normal Ernährten.

Eine Studie wies nur die Tagespflegekosten aus, die bei Mangelernährten im Durchschnitt 60% höher waren. Nur bei der häufigsten Komplikation wurden in dieser Studie auch noch Kosten für Medikamente, Tests und Materialien ermittelt. Unter Einbezug dieser Kosten wurden für Mangelernährte 3.1mal höhere Kosten gefunden als für normal Ernährte [16]. Auch Kyle et al. [17] erwähnen in der Diskussion 3.1mal höhere Spitalkosten bei Mangelernährten mit Verweis auf nicht publizierte Daten aus ihrer Studie.

Tabelle 6. Mangelernährung und Kosten im Spital

Referenz	Land	Fachgebiet	n	Outcome	Ergebnis		
					Parameter	ME	NME
Chima et al. 1997 [15]	USA	Innere Medizin	173	Kosten pro Fall	US\$	6196	4563
Reilly et al. 1988 [14]	USA	Multi-disziplinär	771	Kosten pro Fall	US\$	5529	3372
Robinson et al. 1987 [13]	USA	Allgemeinmedizin	100	Einnahmen pro Fall	US\$	16691	7692
Correia et al. 2003 [16]	Brasilien	Multi-disziplinär	709	Pflegekosten Spital	US\$/Tag	220	138
Kyle et al. 2004 [17]	Schweiz, Deutschland	Multi-disziplinär	1273	Simulierte Spitalkosten	Prozent	310	100

n: Anzahl Patienten
 ME: Mangelernährte
 NME: Nicht Mangelernährte

3.4 Kostenfolgen der Mangelernährung

Ansätze zur Ermittlung der Kostenfolgen

Grundsätzlich bieten sich folgende Möglichkeiten für die Ermittlung der Kostenfolgen einer Mangelernährung im Spital an:

- Wegen Mangelernährung verlängerte Aufenthaltsdauer, bewertet mit Kosten pro Aufenthaltstag
- Wegen Mangelernährung erhöhte Komplikationsraten, bewertet mit Kosten pro Komplikation
- Wegen Mangelernährung erforderliche Eingruppierung in DRG mit höherem Kostengewicht, Bewertung der Differenz beim Kostengewicht mit der Basis-Rate
- Extrapolation der Ergebnisse aus den Studien über die Kostenfolgen der Mangelernährung im Spital

Erhöhung der Komplikationsrate

Die Erhöhung der Komplikationsrate aufgrund der Mangelernährung wurde in mehreren Studien untersucht (Tabelle 5). Eine Schätzung der Kostenfolgen der Mangelernährung auf der Basis der Komplikationen bedingt jedoch, dass für die einzelnen Arten von Komplikation das Mengengerüst der medizinischen Leistungen und der zusätzlichen Aufenthaltstage erhoben werden muss. Auf der Ebene der einzelnen Komplikationen liegen jedoch nur wenige Ergebnisse vor, die unterschiedliche Komplikationsarten umfassen und oft nicht signifikant sind, weil die Studien nicht darauf angelegt waren, Häufigkeitsraten einzelner Komplikationsarten zu unterscheiden. Für eine Kostenbewertung der durch die Mangelernährung bedingten Komplikationen sind die aus den vorliegenden Studien verfügbaren Angaben somit unvollständig, zu wenig spezifisch und nicht generalisierbar.

DRG-Zuordnung

Die DRG-Zuordnung hat finanzielle Konsequenzen für das Spital, wie in Tabelle 5 dokumentiert wurde. Deshalb könnte man sich überlegen, für eine Schätzung der Kostenfolgen der Mangelernährung das DRG-System zu verwenden. Dazu müssten die Fallkosten für jeden mangelernährten Patienten bei korrekter DRG-Zuordnung (unter Berücksichtigung der Mangelernährung) verglichen werden mit den Fallkosten der DRG-Zuordnung des gleichen Falles ohne Berücksichtigung der Mangelernährung. Aber auf diese Weise kann man die Kosten der Mangelernährung nicht schätzen. Dafür ist das DRG-Merkmal „Komplikation und / oder Begleiterkrankung“ zu wenig spezifisch auf die Mangelernährung bezogen. Für die DRG-Zuteilung eines Patienten kommen nebst der Mangelernährung auch andere Begleiterkrankungen

oder Komplikationen in Frage, so dass die Erhöhung des Kostengewichts nicht den Mehraufwand infolge Mangelernährung allein widerspiegelt. Ferner haben multiple Begleiterkrankungen oder Komplikationen meist die gleiche Zuordnung zur Folge wie eine einzelne, so dass nicht automatisch bei jedem Patienten aufgrund der Mangelernährung eine Umteilung erfolgen würde. Somit besteht keine eindeutige Zuordnung zwischen den Differenzen der DRG-Kostengewichte und dem Vorhandensein einer Mangelernährung.

Extrapolation Ergebnisse Kostenstudien

Die Angaben über die Kostenfolgen der Mangelernährung in einzelnen Spitälern (Tabelle 6) sind zu wenig und zu verschieden und können nicht für eine Schätzung der Kosten der Mangelernährung verwendet werden. Ebenfalls zu wenig fundiert und generalisierbar sind die Angaben zu den diversen Outcomes der Mangelernährung, als dass sich darauf aufbauend eine Schätzung der Kostenfolgen herleiten liesse.

Verlängerung Aufenthaltsdauer

Eine Abschätzung der Kostenfolgen ist deshalb zurzeit nur über eine Bewertung der Verlängerung der Aufenthaltsdauer infolge der Mangelernährung möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den in Tabelle 4 gezeigten Daten um rohe Differenzen handelt, auf die nebst der Mangelernährung noch andere Faktoren, insbesondere die Krankheitsart und -schwere einen Einfluss haben.

Wie anhand einzelner Studienbeispiele zur Mortalität und zu den diversen Outcomes gezeigt wurde, kann durch die Berechnung der adjustierten Odds-Ratios der Einfluss der Mangelernährung näher eruiert werden. Aber auch die adjustierten Werte geben nicht unbedingt den alleinigen Einfluss der Mangelernährung wieder. Einerseits könnten bei der Erfassung der Einflussfaktoren nicht alle Faktoren berücksichtigt worden sein. Das hätte zur Folge, dass der Einfluss der Mangelernährung zu hoch eingeschätzt wird. Andererseits ist die Krankheitsschwere ein wichtiger Einflussfaktor neben der Mangelernährung. Die Krankheitsschwere ist aber nicht unabhängig von der Mangelernährung, sondern kann durch die Mangelernährung mitverursacht sein. Insoweit dies der Fall ist, wird der Einfluss der Mangelernährung auf die klinischen Folgen unterschätzt.

Die Ergebnisse zur Mortalität zeigen, dass die Mangelernährung zu vermehrten Todesfällen führt und liefern einen weiteren Hinweis dafür, dass die Mangelernährung die Krankheitsschwere und Behandlungsintensität erhöht.

In einem ersten Schritt werden die Kostenfolgen pro mangelernährtem

Patienten abgeschätzt. Diese werden dann in einem zweiten Schritt mit der Anzahl der Mangelernährten für die Schweiz hochgerechnet.

Kosten pro mangelernährtem Patienten

Die Ermittlung der Kosten pro Fall stützt sich auf die verlängerte Aufenthaltsdauer, die mit Kosten pro Spitaltag bewertet wird. Es kann jedoch nicht die gesamte Differenz der Aufenthaltsdauer von Mangelernährten zu normal Ernährten der Ursache der Mangelernährung allein angelastet werden. Die Mangelernährung ist jedoch ein eigenständiger Einflussfaktor.

Mit den vorliegenden Angaben ist keine direkte Quantifizierung des alleinigen Einflusses der Mangelernährung auf die Verlängerung der Spitalaufenthaltsdauer möglich. Deshalb ist es nötig, diesbezüglich Annahmen zu treffen. Die teilweise feststellbaren grossen Unterschiede zwischen rohen und adjustierten Odds-Ratios und die Feststellung, dass die Mangelernährung einer von mehreren eigenständigen Faktoren darstellt, lassen vermuten, dass von der Mangelernährung allein ein eher geringer Einfluss ausgeht. Allerdings könnte infolge der gegenseitigen Abhängigkeit der Krankheitsschwere und Mangelernährung der isolierte Einfluss der Mangelernährung auch unterschätzt werden. Im folgenden soll deshalb pragmatisch angenommen werden, dass von der Differenz der Aufenthaltsdauer zwischen Mangelernährten und normal Ernährten die Hälfte durch die Mangelernährung selbst verursacht ist. Im Rahmen von Sensitivitätsanalysen wird dieser anrechenbare Anteil zwischen $1/3$ und $2/3$ variiert. Für die Quantifizierung der wegen der Mangelernährung verlängerten Aufenthaltsdauer werden deshalb folgende Werte eingesetzt:

Basiswert:	2.45 Tage
Unterer Wert:	1.63 Tage
Oberer Wert:	3.27 Tage

Wie die Ausführungen im Abschnitt 3.2 gezeigt haben, ist die Mangelernährung mit einer verlängerten Aufenthaltsdauer im Spital und mit einem schlechteren Gesundheitszustand in der Form von erhöhter Krankheitsschwere, gesteigerter Häufigkeit von Komplikationen und mit einer erhöhten Mortalität assoziiert. Damit lässt sich auch die Annahme begründen, dass mangelernährte Patienten nicht nur einen längeren Aufenthalt im Spital haben, sondern auch einen intensiveren Aufwand für Behandlung, Betreuung und Pflege benötigen. Es kann daher nicht davon ausgegangen werden, dass mangelernährte Patienten nur einige der relativ kostengünstigen Tage gegen Ende des Spitalaufenthalts

mehr brauchen. Vielmehr dürfte sich die Verlängerung der Aufenthaltsdauer auf alle Phasen des Spitalaufenthalts erstrecken. Für eine Bewertung der zusätzlichen Aufenthaltstage werden deshalb die durchschnittlichen Kosten pro Pflgetag eingesetzt. Diese betragen für das Jahr 2004 CHF 1365.

Die Kosten der Mangelernährung pro mangelernährtem Patienten betragen demnach im Basisfall CHF 3344, im günstigsten Fall CHF 2229 und im ungünstigsten Fall CHF 4459.

Gesamtkosten der Mangelernährung im Spital

Die Anzahl der Hospitalisationen von stationären Patienten im Erwachsenenalter in Akutspitälern betrug im Jahre 2004 rund 987000. Multipliziert mit der Prävalenzrate ergeben sich daraus die folgenden Angaben zur Anzahl der Mangelernährten in Schweizer Akutspitälern (Angaben zur Anzahl auf 100 gerundet).

Szenario	Prävalenz	Anzahl
Basisfall	20%	157400
Unterer Grenzwert	15%	118000
Oberer Grenzwert	30%	236100

Kombiniert mit den Kosten pro Mangelernährtem ergeben sich somit im Basisfall bei einer Anzahl von 157000 Mangelernährten gesamtschweizerische Kosten von 526 Mio. Franken infolge der Mangelernährung im Spital. Diese Kostenschätzung basiert auf einer Prävalenzrate von 20 Prozent und der Annahme, dass die zwischen Mangelernährten und normal Ernährten beobachteten Unterschiede in den Aufenthaltsdauern zu 50% durch die Mangelernährung verursacht sind.

Tabelle 7. Medizinische Kosten der Mangelernährung im Spital in der Schweiz 2004. Basisfallanalyse und Sensitivitätsanalysen

	Prävalenz	Differenz Aufenthaltsdauer Anteil Mangelernährung	Kosten Mio. CHF
Basisfallanalyse	20%	50%	526
Sensitivitätsanalyse 1	15%	50%	395
Sensitivitätsanalyse 2	30%	50%	790
Sensitivitätsanalyse 3	20%	33%	351
Sensitivitätsanalyse 4	15%	33%	263
Sensitivitätsanalyse 5	30%	33%	526
Sensitivitätsanalyse 6	20%	67%	702
Sensitivitätsanalyse 7	15%	67%	526
Sensitivitätsanalyse 8	30%	67%	1053

Das Ergebnis der Schätzung der Gesamtkosten wird von den zugrunde liegenden Annahmen beeinflusst, insbesondere bezüglich der Prävalenzrate und des anrechenbaren Anteils der Mangelernährung an der Differenz der Aufenthaltsdauer. Um den Einfluss dieser Annahmen auf das Ergebnis der Gesamtkostenschätzung zu prüfen, wurden Sensitivitätsanalysen durchgeführt. Dabei wurden die beiden Parameter innerhalb der Bandbreiten einzeln und in Kombination variiert und das Ergebnis berechnet. Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen sind in Tabelle 7 wiedergegeben.

Zum Vergleich ist in der ersten Zeile von Tabelle 7 nochmals das Ergebnis der Basisfallanalyse wiedergegeben. Eine Reduktion bzw. Erhöhung der Prävalenz und des anrechenbaren Anteils der Mangelernährung haben jeweils auch eine Reduktion bzw. Erhöhung der geschätzten Gesamtkosten zur Folge. Unter der vorsichtigsten Annahme (untere Grenzwerte für Prävalenz und anrechenbaren Anteil) ergeben sich Kosten der Mangelernährung von 263 Mio. Franken. Setzt man stattdessen überall die oberen Grenzwerte ein, resultiert eine Kostenschätzung von 1053 Mio. Franken.

3.5 Kostenfolgen von Interventionen

Es gibt in der Literatur bereits eine grosse Anzahl von Kostenvergleichs- und Kosteneffektivitätsanalysen über ernährungstherapeutische Interventionen. Die meisten dieser Studien befassen sich jedoch mit verschiedenen Formen der künstlichen Ernährung (totale parenterale Ernährung, totale enterale Ernährung, Immunonutrition). Deren Zielsetzung die Vermeidung von Nahrungskarenzen und postoperativen Komplikationen bei verschiedenen grösseren Eingriffen ist zwar ähnlich, die Ausgangslage jedoch nicht direkt vergleichbar. Die klinische Ernährung wird als supportive Massnahme bei bestimmten Interventionen eingesetzt.

Daneben gibt es auch einige Angaben zu Kostenfolgen von Ernährungsmassnahmen ohne die künstliche Ernährung bei verschiedenen Arten von Patienten. Auch diese beziehen sich nicht alle auf eine präexistierende Mangelernährung. Studien über die Kostenfolgen von Interventionen bei bestehender Mangelernährung sind selten. Tabelle 8 enthält eine Zusammenstellung wichtiger Studien zur ökonomischen Evaluation von Interventionen bei Mangelernährten.

Die Übersichtsstudie von Potter et al. [58] kommt zum Ergebnis, dass durch Interventionen die Sterblichkeit gesenkt und je nach Art der verabreichten Zusatznahrung eine Zunahme des Körpergewichts um

2.4% bei Trinknahrung, um 5.4% bei natürlicher Zusatznahrung und um 4% bei nasogastraler Sondennahrung erreicht wird. In einer Studie an mangelernährten Patienten mit Kopf- und Nackenkarzinomen konnte durch die Verabreichung oraler Zusatznahrung die Aufenthaltsdauer von 21 auf 18 Tage gesenkt werden. Die Komplikationsrate ging ebenfalls zurück von 59% auf 32% [59]. Auch um drei Tage reduzierte sich die Aufenthaltsdauer in einer Studie an mangelernährten chirurgischen Patienten, denen präoperativ eine Sondennahrung verabreicht wurde. Die Komplikationsrate dieser Patienten wurde ebenfalls verringert von 37% auf 10% [60].

Tabelle 8. Ökonomische Evaluationen von Ernährungsinterventionen

Referenz	Patienten	Methoden	Intervention	Ergebnis	IG	KG
Potter et al. 1998 [58]	Randomisierte, kontrollierte Studien an Erwachsenen	Review	Routine protein energie Ergänzung	Mortalität Odds Ratio	0.66	1
Potter et al. 1998 [58]	Randomisierte, kontrollierte Studien an Erwachsenen	Review	Routine protein energie Ergänzung	Zunahme Gewicht in Prozent	2.4 – 5.4	
Flynn/Leighty 1987 [59]	Mangelernährte Kopf- und Nacken- ca.	Prospektiv, kontrolliert	Orale Suppelemente	Komplikationsrate	32	59
Flynn/Leighty 1987 [59]	Mangelernährte Kopf- und Nacken- ca.	Prospektiv, kontrolliert	Orale Suppelemente	Aufenthaltsdauer	18	21
Shukla et al. 1984 [60]	Mangelernährte chirurgie	Prospektiv, kontrolliert	Präop Sondennahrung	Komplikationsrate	10	37
Shukla et al. 1984 [60]	Mangelernährte chirurgie	Prospektiv, kontrolliert	Präop Sondennahrung	Aufenthaltsdauer	10	13
Rypkema et al. 2004 [61]	Ältere Spitalpatienten	Prospektive Kohorte	Screening und sofortige Intervention	Spitalkosten, Euro	7516	7908
Edington et al. 2004 [62]	Ältere mangelernährte Patienten	Prospektiv, randomisiert, kontrolliert	Orale Supplemente	Lebensqualität, Kosten Arzt, Medikamente, Spital £	3034	1855

IG: Interventionsgruppe

KG: Kontrollgruppe

In einer englischen randomisierten, kontrollierten Studie an älteren mangelernährten Patienten in der Gemeinde wurde die Kosteneffektivität der Verabreichung von oralen Nahrungssupplementen im Vergleich zur Standardernährung über einen Zeitraum von 24 Wochen untersucht. Als Effektivitätsparameter wurde die Lebensqualität gemessen. Folgende Kosten wurden erhoben: Arztkonsultationen, Medikamente, ambulante und stationäre Spitalkosten. Dabei wurden keine signifi-

kanten Unterschiede in der Lebensqualität zwischen der Interventions- und Vergleichsgruppe gefunden. Die medizinischen Kosten waren jedoch mit £ 3034 in der Interventionsgruppe deutlich höher als in der Vergleichsgruppe (£1855). Diese Studie bezog sich aber nicht auf Mangelernährte im Spital [62].

In einer niederländischen prospektiven Kohortenstudie wurde die Auswirkung eines Screenings auf Mangelernährung mit anschliessender sofortiger Intervention im Bedarfsfalle untersucht [61]. Insgesamt war diese Massnahme kostensenkend, da die Kosten der Intervention durch die Einsparungen infolge einer Verkürzung der Aufenthaltsdauer mehr als aufgewogen wurden. Die Kosten der Intervention betragen 94 EUR, durch die Verkürzung der Aufenthaltsdauer konnten EUR 486 eingespart werden. Netto ergab sich eine Einsparung von EUR 392.

Ebenfalls aus den Niederlanden stammt eine Studie über die Wirksamkeit und Kosteneffektivität eines frühen Screenings mit entsprechender Behandlung mangelernährter Patienten [63]. Dafür wurde eine prospektive Interventionsgruppe mit einer vergleichbaren historischen Kontrollgruppe verglichen. Die Kontrollgruppe erhielt die übliche Behandlung ohne Screening auf Mangelernährung zu Beginn des Spitalaufenthalts. Zwar war die Aufenthaltsdauer in der Interventionsgruppe insgesamt mit 11.5 Tagen deutlich kürzer als in der Kontrollgruppe (14 Tage). Der Unterschied war jedoch nicht statistisch signifikant. In einer Subgruppe ergab sich ein signifikanter Unterschied. Eine Kosteneffektivitätsanalyse ergab, dass die Kosten bei Mangelernährten in der Interventionsgruppe um EUR 86 über den Kosten in der Vergleichsgruppe lagen. Die Interventionsgruppe verblieb 1.13 Aufenthaltstage weniger lang im Spital. In dieser Studie wurden die zusätzlichen Kosten pro eingesparten Aufenthaltstag ermittelt. Diese betragen EUR 76. Würde man die Kosten der eingesparten Aufenthaltstage einberechnen, wäre die Intervention Kosten sparend.

In einer dänischen Studie wurden Modellrechnungen über die Kostenfolgen von Interventionen gegen die Mangelernährung durchgeführt [64]. Diese bezogen sich auf drei Spitäler und Patienten über 60 Jahre. Dabei wurde gestützt auf eine Erhebung zum Ausmass der Mangelernährung in den Niederlanden angenommen, dass 35% dieser Patienten unterernährt sind. Die Wirkung der Massnahmen zur Verbesserung des Ernährungszustandes wurde basierend auf der Literaturübersicht mit einer Reduktion der Aufenthaltsdauer um 3.4 Tage angenommen. Ferner wurde angenommen, dass durch die Verkürzung der Aufenthaltsdauer jeweils die letzten Tage der Spitalaufenthalte eingespart werden, die im Durchschnitt durch niedrigere Intensität gekennzeichnet sind und nur noch die Kosten für Unterkunft, Verpflegung, Pflege, Reini-

gung etc. verursachen. Im Ergebnis ergaben sich pro Bett und Tag Einsparungen von US\$ 224 ohne Berücksichtigung der Kosten für die Intervention. Diesen standen je nach Spital Kosten für den Einsatz von Diätassistenten von US\$ 135 – 182 pro Tag gegenüber. Die Nettoeinsparungen reduzierten sich deshalb auf US\$ 88 – 42 pro Tag.

In einer amerikanischen retrospektiven Erhebung bei 19 Spitälern wurde untersucht, welche Auswirkungen eine Ernährungsunterstützung von geringer, mittlerer oder hoher Qualität auf die Verweildauer im Spital hat [54]. Hohe Qualität beinhaltete frühe gezielte Intervention und häufige klinische Ernährungsleistungen. Mittlere Qualität umfasste entweder frühe Intervention oder häufige Leistungen, während geringe Qualität aus später oder gar keiner Intervention und seltener oder gar keiner klinischen Ernährungsleistung bestand. Die mittlere Aufenthaltsdauer war bei den Patienten mit hoch qualitativer Ernährung mit 12.2 Tagen statistisch signifikant geringer als in den beiden übrigen Gruppen mit 14.0, resp. 14.4 Tagen, die sich ihrerseits nicht von einander unterschieden. Die Gruppe mit der besten Ernährungsintervention hatte auch den schlechtesten Ernährungszustand und die Patienten aller drei Gruppen unterschieden sich nicht signifikant bezüglich Spektrum der Krankheitsarten oder Krankheitschwere. Durch eine Verbesserung der Ernährungsunterstützung auf das höchste Qualitätsniveau könnte somit im Durchschnitt bei den übrigen Gruppen 2.1 Aufenthaltstage eingespart werden. Multipliziert mit den durchschnittlichen direkten variablen Kosten pro Spitaltag ergäbe dies US\$ 1450. Dem sind gegenüberzustellen die Mehrkosten infolge der Verbesserung der Qualität. Dafür wurden US\$ 75 pro Interventionstag eingesetzt, basierend auf dem ermittelten Mehrbedarf an Stellen für Diät- und Ernährungsberatung und höheren Kosten für Nahrung und Nahrungszusätze. Nach Abzug der Mehrkosten verblieben Nettoeinsparungen von US\$ 1064 pro Patient.

Der Nutzen einer frühen Ernährungsintervention war auch Gegenstand einer amerikanischen retrospektiven Analyse an Patientendaten aus 20 Spitälern [65]. Mittels multipler Regressionsanalysen wurde untersucht, welchen Einfluss alleine der Zeitpunkt der Intervention auf die Länge des Aufenthalts im Spital hat. Dabei wurde ein klarer Zusammenhang zwischen der Aufenthaltsdauer und dem Tag der ersten Intervention gefunden. Patienten, bei denen am ersten Tag interveniert wurde, wiesen eine Aufenthaltsdauer von 12.2 Tagen auf, erfolgte die Intervention erst am 11. Tag, betrug die Aufenthaltsdauer 17.1 Tage. Im Durchschnitt könnte durch eine zwei Tage frühere Intervention ein Aufenthaltstag im Spital eingespart werden [65].

In einer Subgruppenanalyse der bereits besprochenen Studie von Ockenga et al. [12] von 50 zufällig ausgewählten Patienten wurden die

Kosten des Screenings und der Massnahmen für Ernährungsunterstützung erhoben und den durch die DRG Neuordnung erzielbaren Mehreinnahmen gegenübergestellt. In der Subgruppenanalyse waren 86% der Patienten mangelernährt, von denen 25% eine Änderung der DRG-Eingruppierung infolge der Mangelernährung erfuhren. Dadurch entstanden dem Spital Mehreinnahmen von EUR 7869. Die Kosten für das Screening und anschliessende Massnahmen der Ernährungstherapie beliefen sich auf EUR 10268. Die Mehrkosten konnten also durch die Mehreinnahmen nur zu $\frac{3}{4}$ gedeckt werden.

In der Mehrzahl der Studien über Interventionen gegen die Mangelernährung wurde gezeigt, dass solche Massnahmen insgesamt Kosten sparend sind [54, 60, 61, 63, 64]. Die Kosten für die Massnahmen werden mehr als kompensiert durch die erzielbaren Einsparungen infolge einer Verkürzung der Aufenthaltsdauer oder der Reduktion von Komplikationen. Die Angaben zur Verkürzung der Aufenthaltsdauer schwanken zwischen knapp einem und über drei Tagen. Es kann jedoch auch vorkommen, dass Massnahmen gegen die Mangelernährung insgesamt zu Mehrkosten führen [12].

4. Diskussion

Gestützt auf aus der Literatur geschätzte Prävalenzraten wurde eine Prävalenz der Mangelernährung im Spital in der Schweiz von 20% der erwachsenen Akutpatienten, das entspricht 157000 Patienten gefunden. Im Vergleich mit den in der Übersichtsliteratur genannten Spannbreiten von 10 bis 60% sind diese Schätzungen eher vorsichtig. Sie stützen sich jedoch auf die Beobachtung, dass neuere Studien eher strengere Kriterien zur Definition einer Mangelernährung anwenden und zu tieferen Prävalenzschätzungen neigen.

Wie die Angaben über den Zusammenhang der Mangelernährung mit verschiedenen Outcomes zeigen, führt Mangelernährung zu erhöhter Mortalität während des Spitalaufenthalts, nach 90 Tagen und nach 4,5 Jahren. Auch ist die Häufigkeit von infektiösen und nichtinfektiösen Komplikationen bei Mangelernährten höher. So erleiden etwa 20% der normal ernährten Spitalpatienten eine Komplikation; bei Mangelernährten sind es mit etwa 40% doppelt so viele. Mangelernährte weisen auch einen höheren Medikamentenkonsum und eine geringere Selbständigkeit bei Entlassung aus dem Spital auf als normal Ernährte. Aufgrund vermehrter Komplikationen und Begleiterkrankungen sind sie im Patientenklassifikationssystem der DRG in Fallgruppen mit höherem Behandlungsaufwand einzuordnen. Die vorliegenden Daten zur Häufig-

keit von Komplikationen oder anderer Folgen der Mangelernährung sind jedoch zu disparat und zu wenig vollständig, als dass darauf eine Schätzung der gesamtschweizerischen Kosten aufgebaut werden könnte.

Von den klinisch relevanten Folgen der Mangelernährung lässt sich z.Z. nur die Verlängerung der Aufenthaltsdauer zuverlässig für eine Schätzung der medizinischen Folgekosten verwenden. In der Literaturauswertung wurde gefunden, dass die Aufenthaltsdauer bei Mangelernährten im Durchschnitt 4.9 Tage länger war als bei normal Ernährten. Unter Annahme eines anrechenbaren Anteils auf die Mangelernährung selbst von 50% resultierte eine durch die Mangelernährung bedingte Verlängerung der Aufenthaltsdauer im Akutspital von 2.45 Tagen pro mangelernährtem Patienten.

Wie die Daten zum Zusammenhang zwischen Mangelernährung und Komplikationen, Mortalität und einzelnen anderen Outcomes nahe legen, ist die Mangelernährung nicht nur mit längeren Spitalaufenthalten assoziiert. Die erhöhte Komplikationsrate, höherer Medikamentenverbrauch und geringere Selbständigkeit schlagen sich auch in intensiveren und aufwändigeren Behandlungen nieder. Das wurde in der Schätzung der Kosten dadurch berücksichtigt, dass die durch die Mangelernährung bedingten zusätzlichen Aufenthaltstage mit durchschnittlichen Kosten pro Spitaltag bewertet wurden. Diese Bewertung impliziert, dass infolge der Mangelernährung sich nicht nur die Schlussphase eines normalen Spitalaufenthalts in die Länge zieht, sondern auch mehr Spitaltage mit intensiverem Aufwand anfallen.

Die gesamtschweizerischen medizinischen Kosten der Mangelernährung im Spital wurden in der Basisfallanalyse unter Annahme einer Prävalenz von 20% und eines anrechenbaren Anteils der verlängerten Aufenthaltsdauer von 50% auf 526 Mio. Franken für das Jahr 2004 geschätzt. Dies sind CHF 71 pro Einwohner. Im Vereinigten Königreich (VK) wurden für 2003 die Kosten der Mangelernährung im Spital auf £ 3.2 Mia. geschätzt. Dies entspricht £ 54 oder umgerechnet CHF 117 pro Einwohner und liegt damit um etwa 2/3 höher. Diese Kosten wurden basierend auf englischen Statistiken nach anderen Methoden berechnet und sind nicht direkt vergleichbar. Auch sind nicht alle für einen summarischen indirekten Vergleich erforderlichen Daten verfügbar. Die Kostenschätzungen für das VK enthalten jedoch eine höhere Prävalenz (25% im Durchschnitt) der Mangelernährung, eine etwa gleiche Anzahl Tage verlängerter Aufenthaltsdauer pro Fall und tiefere Durchschnittskosten pro Aufenthaltstag. Die Hospitalisationsrate konnte nicht nachgeprüft werden. Es scheint jedoch, dass die Zahlen für die Schweiz vorsichtig geschätzt sind.

Die Mehrzahl der neueren Studien über die Kostenfolgen von Interventionen gegen die Mangelernährung zeigen Kosteneinsparungen durch die Intervention auf. Diese sind von der Art und dem Ausmass entsprechend der Studienanlagen unterschiedlich. Vorsichtig könnte man das Einsparungspotential pauschal auf etwa 1 – 2 Aufenthaltstage im Spital angeben. Auf der Ebene der Gesellschaft können diese Einsparungen mit Tageskostensätzen bewertet und beziffert werden. Demnach lassen sich durch Massnahmen gegen die Mangelernährung rund CHF 1400 – CHF 2800 pro Patient und Spitalaufenthalt einsparen. Diesen Einsparungen sind noch die Kosten für die Interventionen, oft für Screening und anschliessende Massnahmen bei Vorliegen einer Mangelernährung, gegenüberzustellen. Diese bewegen sich im Rahmen weniger hundert Franken und sind meist ein Vielfaches niedriger als die Einsparungen. somit verbleiben am Ende erhebliche Nettoeinsparungen zu Gunsten der Interventionen gegen die Mangelernährung.

Diese für die Gesellschaft als Ganze vorteilhaften Kosteneinsparungen verteilen sich jedoch sehr unterschiedlich auf die einzelnen Akteure im Gesundheitswesen. Der Grund dafür liegt im Finanzierungssystem. Im bislang verbreiteten System der Spitalvergütung erhält das Spital eine Pauschaltaxe pro verrechneten Pflage-tag. Je länger ein Patient im Spital verweilt, umso höher fallen die Einnahmen aus. Massnahmen zur Verkürzung der Aufenthaltsdauer können sich unter diesen Umständen für das einzelne Spital finanziell nachteilig auswirken, obwohl für die Gesellschaft als Ganze Kosten eingespart werden. Erstens entstehen Mehrkosten für Personal, Sach- und Materialaufwand und zweitens führt die Verkürzung der Aufenthaltsdauer zu Mindereinnahmen. Diese Nachteile sind jedoch auf das bestehende Finanzierungssystem zurückzuführen und nicht den Massnahmen gegen die Mangelernährung anzulasten. Sie sind schon lange bekannt und die Spitalfinanzierung befindet sich seit einiger Zeit im Umbruch.

Eine grundlegende Änderung der finanziellen Anreize ergibt sich, wenn das Spital anstatt mit Tagespauschalen mit Fallpauschalen vergütet wird, die zudem noch auf die Art und Schwere der zu behandelnden Krankheit abgestimmt sind. Diese Form der Spitalvergütung wird mit der DRG-bezogenen Fallpauschalenvergütung angestrebt. In diesem System hängen die Einnahmen des Spitals nicht von der Aufenthaltsdauer, sondern von der Schwere des Krankheitsfalles ab. Die für die gesamte Gesellschaft geltenden Anreize wirken dann im Spital in die gleiche Richtung. Die Abklärung und Entdeckung einer Mangelernährung kann zu einer Eingruppierung des Patienten in eine schwerere Fallgruppe führen und höhere Einnahmen zur Folge haben. Massnahmen gegen die Mangelernährung führen wie bisher im herkömmlichen System zu Mehrkosten für das Spital. Aber sie bewirken, dass während

des gesamten Spitalaufenthaltes weniger Aufwand für Behandlung und Pflege betrieben werden muss. Die Verkürzung der Aufenthaltsdauer, die ja eine Folge davon ist, wirkt sich so in der Form von Kosteneinsparungen und nicht als Verlust von Einnahmen für das Spital aus.

Somit kann die Entdeckung von Malnutrition in einem DRG-basierten Fallpauschalsystem nicht nur auf gesellschaftlicher Ebene, sondern auch auf der Ebene des einzelnen Spitals positive finanzielle Konsequenzen haben. Dies könnte sich für die Schweiz schon bald einmal als sehr relevant erweisen und der Verbreitung von Massnahmen zur Erkennung und Bekämpfung der Malnutrition im Spital förderlich sein, ist doch auf 2009 die Einführung der Spitalvergütung mittels DRG Fallpauschalen landesweit geplant [66].

Schlussfolgerungen

Mangelernährung im Spital ist auch in der Schweiz ein gravierendes und häufiges Problem. Etwa 20% oder 157000 Spitalpatienten sind mangelernährt.

Die Folgen sind eine grössere Sterblichkeit, Morbidität und erhöhte Komplikationshäufigkeit. Als Faustregel kann gesagt werden, dass sich die Komplikationsrate bei Mangelernährten gegenüber normal Ernährten von 1/5 auf 2/5 der Patienten verdoppelt.

Bei Mangelernährten ist die Aufenthaltsdauer 4.9 Tage länger, als bei normal Ernährten. Auf die Mangelernährung allein dürften etwa die Hälfte, nämlich knapp 2½ Tage entfallen.

Mangelernährte weisen auch einen erhöhten Verbrauch von Ressourcen im Spital auf und sind weniger selbständig bei der Entlassung als normal Ernährte.

Die medizinischen Kosten infolge von Mangelernährung allein im Spital betragen gut eine halbe Milliarde Franken (526 Mio. CHF im Jahr 2004).

Interventionen zur Erkennung und Behandlung der Mangelernährung sind verfügbar, wirksam und insgesamt kostensparend. Kosteneinsparungen von CHF 1400 – 2800 pro Patient und Spitalaufenthalt bei einem Aufwand von einigen hundert Franken erscheinen realistisch.

Je früher eine Intervention erfolgt, umso besser ist dies auch aus wirtschaftlicher Sicht.

Literaturverzeichnis

- [1] Löser, C. Mangelernährung im Krankenhaus - Prävalenz, klinische Folgen, Budgetrelevanz. Dtsch. Med. Wschr. 2001; 126: 729 - 734.
- [2] Sullivan DH, Walls RC. Protein-Energy Undernutrition and the Risk of Mortality Within Six Years of Hospital Discharge. Journal of the American College of Nutrition 1998; 17(6): 571 - 578.
- [3] Corish CA, Flood P, Mulligan S, Kennedy NP. Apparent low frequency of undernutrition in Dublin hospital in-patients: should we review the anthropometric thresholds for clinical practice? British Journal of Nutrition 2000; 84: 325 - 335.
- [4] Norman K, Lochs H, Pirlich M. Malnutrition als prognostischer Faktor. Chirurgische Gastroenterologie 2004; 20: 175 - 180.
- [5] McWhirter JP, Pennington CR. Incidence of malnutrition in hospital. BMJ 1994; 308: 945-948.
- [6] Public Health Committee. Committee of Experts on Nutrition, Food Safety and Consumer Health. Food and nutrition care in hospitals: how to prevent undernutrition – report and recommendations. Ad hoc group – nutrition programmes in hospitals. Partial agreement in the Social and Public Health Field, Council of Europe. Paris: February 2002.
- [7] Bundesamt für Gesundheit (Hrsg). Mangelernährung im Spital – Stellungnahme einer Expertengruppe des Europarates, und Empfehlungen der Eidgenössischen Ernährungskommission. Bern, April 2006.
www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung/00211/00469/index.html?lang=de
- [8] Sommer S, Keller U. Mangelernährung und Massnahmen zu deren Behebung in Schweizer Spitälern. In: Eiholzer M, Camenzind-Frey E, Matzke A, Amadò R, Ballmer PE et al. (eds.). Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit 2005.
- [9] Sabry ZI. The Cost of Malnutrition in Canada. Canadian Journal of Public Health 1975; 66: 291 - 293.
- [10] Elia M, Stratton R, Russell C, Green C, Pan F. The cost of disease-related malnutrition in the UK and economic considerations for the use of oral nutritional supplements (ONS) in adults. British Association of Parenteral and Enteral Nutrition. Nottingham 2005.
www.bapen.org.uk
- [11] Raja R, Lim AV, Lim YP, Lim G, Chan SP, Vu CKF. Malnutrition screening in hospitalised patients and its implication on reimbursement. Internal Medicine Journal 2004; 34: 176 - 181.
- [12] Ockenga J; Freudenreich M; Zakonsky R; Norman K; Pirlich M;

- Lochs H. Nutritional assessment and management in hospitalised patients: implication for DRG-based reimbursement and health care quality. *Clinical nutrition* 2005; 24 (6): 913-9.
- [13] Robinson G, Goldstein M, Levine GM. Impact of nutritional status on DRG length of stay. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1987; 11: 49-51.
- [14] Reilly JJ, Hull SF, Albert N, Waller A, Bringardener S. Economic impact of malnutrition: A model system for hospitalized patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1988; 12: 371-376.
- [15] Chima CS, Barco K, Dewitt MLA, Maeda M, Teran JC, Mullen KD. Relationship of nutritional status to length of stay, hospital costs, and discharge status of patients hospitalized in the medicine service. *Journal of the American Dietetic Association* 1997; 97 (9): 975 - 978.
- [16] Correia MITD, Waitzberg DL: The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clinical Nutrition* 2003; 22(3): 235 - 239.
- [17] Kyle UG, Pirlich M, Schuetz T, Lochs H, Pichard C. Is nutritional depletion by Nutritional Risk Index associated with increased length of hospital stay? A population-based study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2004; 28(2): 99 - 104.
- [18] Bundesamt für Statistik BFS. Krankenhausstatistik und Statistik der sozialmedizinischen Institutionen 2004. Neuchatel 2006.
- [19] Bundesamt für Statistik BFS. Medizinische Statistik 2004. Neuchatel 2005.
- [20] Corish CA, Kennedy NP. Protein-energy undernutrition in hospital in-patients. *British Journal of Nutrition* 2000; 83: 575 - 591.
- [21] Cederholm T, Jagren C, Hellström K. Outcome of protein-energy malnutrition in elderly medical patients. *Am J Med* 1995; 98: 67-74.
- [22] Nightingale JMD, Walsh N, Bullock ME, Wicks AC. Three simple methods of detecting malnutrition on medical wards. *Journal of the Royal Society of Medicine* 1996; 89: 144-148.
- [23] Coats KG, Morgan SL, Bartolucci AA, Winsler RL. Hospital-associated malnutrition: A reevaluation 12 years later. *J Am Diet Assoc* 1993; 93: 27-33.
- [24] Larsson J, Akerlind I, Permerth J, Horaqvist JO. The relation between nutritional state and quality of life in surgical patients. *Eur J Surg* 1994; 160: 329-334.
- [25] Mowe M, Bohmer T, Kindt E. Reduced nutritional status in an elderly population (>70y) is probable before disease and possibly contributes to the development of disease. *Am J Clin Nutr* 1994; 59: 317-324.
- [26] Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study

- Group. Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. *N Engl J Med* 1991; 325: 525-532.
- [27] Keller U. Malnutrition in the hospital. *Schweiz Med Wochenschr* 1996; 126(suppl 79): S9 - 13.
- [28] Pirlich M, Schütz T, Kemps M, Luhman N, Burmeister GR, et al. Prevalence of Malnutrition in Hospitalized Medical Patients: Impact of Underlying Disease. *Dig Dis* 2003; 21: 245 - 251.
- [29] Naber TH, Schermer T, de Bree A, Nustelling K, Eggink L, Kruijmel JW, et al. Prevalence of malnutrition in non-surgical hospitalized patients and its association with disease complications. *Am J Clin Nutr*. 1997; 66: 1232-1239.
- [30] Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (BRANUTR): A study of 4000 Patients. *Nutrition* 2001; 17: 573-580.
- [31] Edington J, Boorman J, Durrant ER, Perkins A, Giffin CV, James R, et al. Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. the malnutrition Prevalence Group. *Clin Nutr* 2000; 19: 91-195.
- [32] Kelly IE, Tessier S, Cahill A, Morris SE, Crumley A, et al. Still hungry in hospital: identifying malnutrition in acute hospital admissions. *Q J Med* 2000; 93: 93 - 98.
- [33] Sullivan DH, Sun S, Walls RC. Protein-Energy Undernutrition Among Elderly Hospitalized Patients. *JAMA* 1999; 281(2): 2013 - 2019.
- [34] Kyle UG, Pirlich M, Schütz T, Lübke HJ, Lochs H, Pichard C. Prevalence of malnutrition in 1760 patients at hospital admission: a controlled population study of body composition. *Clinical Nutrition* 2003;22(5): 473 - 481.
- [35] Hackl JM, Galvan O. Beurteilung des Ernährungszustandes von weiblichen Personen am Beispiel von Innsbruck. *Journal für Ernährungsmedizin* 2005; 7(1): 10 - 13.
- [36] Mühlethaler R, Stuck AE, Minder CE, Frey B. The prognostic significance of protein-energy malnutrition in geriatric patients. *Age Ageing* 1995; 24: 193 - 197.
- [37] Potter J, Klipstein K, Reilly JJ, Roberts M. The nutritional status and clinical course of acute admissions to a geriatric unit. *Age and Ageing* 1995; 24:131-136.
- [38] Ek AC, Larsson F, von Schenck H, Thorslund S, Unosson M, Bjurulf P. The correlation between energy, malnutrition and clinical outcome in an elderly hospital population. *Clinical Nutrition* 1990; 9: 185-189.
- [39] Gariballa SE, Parker SG, Taub N, Castleden M. Nutritional status of hospitalized acute stroke patients. *British Journal of Nutrition* 1998; 79: 481-487.
- [40] Friedman R, Kalant N. Comparison of long-term care in an acute

- care institution and in a long-term care institution. *CMAJ* 1998; 159(9): 1107 - 1113.
- [41] Lansey S, Waslien C, Mulvihill M, Fillit H. The role of anthropometry in the assessment of malnutrition in the hospitalized frail patient. *Gerontology* 1993; 39: 346-353.
- [42] Elmstahl S. Prevalence and Incidence of Malnutrition. In: *Nutrition Sweden*
- [43] Giner M, Laviano A, Meguid MM, Gleason JR. In 1995 a correlation between malnutrition and poor outcome still exists. *Nutrition* 1996; 12: 23-29.
- [44] McWhirter JP, Hill K, Pennington CR. The nutritional status of patients with gastrointestinal disease. *Nutrition* 1994; 10: 495A.
- [45] Spiekerman AM, Rudolf RA, Bernstein HH. Determination of malnutrition in hospitalized patients with the use of a group-based reference. *Archives of Pathology Laboratory Medicine* 1993; 117: 184-186.
- [46] Madden MA, McCormick PA, Davidson B, Rolles K, Borroughs AK, Morgan MY. Nutritional status and survival of patients after liver transplant. *Nutrition* 1994; 10: 504.
- [47] Kyle U, Unger P, Mensi N, Genton L, Pichard C. Nutrition Status in Patients Younger and Older Than 60y at Hospital Admission: A Controlled Population Study in 995 Subjects. *Nutrition* 2002; 18: 463-469.
- [48] Forster S, Gariballa S. Age as a determinant of nutritional status: A cross sectional study. *Nutrition Journal* 2005, 4:28. www.nutritionj.com/content/4/1/28
- [49] Green CJ. Existence, causes and consequences of disease-related malnutrition in the hospital and the community, and clinical and financial benefits of nutritional intervention. *Clinical Nutrition* 1999; 18(Supplement 2): 3 - 28.
- [50] Imoberdorf R, Stanga Z, Ballmer PE. Mangelernährung - Auswirkungen bei akuter Erkrankung. *Schweiz Med Forum* 2001; 36: 892 - 895.
- [51] Committee of Experts on Nutrition, Food Safety and Consumer Health. *Food and Nutritional Care in Hospitals: How to Prevent Undernutrition*. Council of Europe Partial Agreement in the Social and Public Health Field P-SG 2002 2 Rev, 10 February 2002.
- [52] Valentini L. Ernährung und Wundheilung. In: Kozon Vlastimil, Fortner Norbert (Hrsg.) *Bildung und Professionalisierung in der Pflege*. Österreichische Gesellschaft für vaskuläre Pflege, Wien 1999
- [53] Holmes S. Undernutrition in hospital patients. *Nurs Stand*. 2003; 17(19): 45 - 52.
- [54] Smith PE, Smith AE. High-quality nutritional interventions reduce costs. *Health Financ Manage*. 1997; 51(8): 66 - 69.

- [55] Kyle UG, Pirlich M, Lochs H, Schuetz T, Pichard C. Increased length of hospital stay in underweight and overweight patients at hospital admission: a controlled population study. *Clinical Nutrition* 2005; 24: 133 - 142.
- [56] Paillaud E, Herbaud S, Caillet P, Lejonc JL, Campillo B, Bories P. Relations between undernutrition and nosocomial infections in elderly patients. *Age and Ageing* 2005; 34(6): 619 - 625.
- [57] APDRG Schweiz. Kostengewichte Version 4.1. August 2003.
- [58] Potter J, Langhorne P, Roberts M. Routine protein energy supplementation in adults: systematic review. *BMJ* 1998; 317: 495-501.
- [59] Flynn MB, Leighty FF. Preoperative outpatient nutritional support of patients with squamous cancer of the upper aerodigestive tract. *Am J Surg* 1987;154: 359-62
- [60] Shukla HS, Rao RR & Banu N. Enteral hyperalimentation in malnourished surgical patients. *Indian Journal of Medical Research* 1984; 80: 339-346.
- [61] Rypkema G, Adang E, Dicke H, Naber T, De Swart B, Disselhorst L, et al. Cost-effectiveness of an interdisciplinary intervention in geriatric inpatients to prevent malnutrition. *Journal of Nutrition Health and Ageing* 2004; 8(2): 122-127.
- [62] Edington J, Barnes R, Bryan F, Dupree E, Frost G, Hickson M et al. A prospective randomised controlled trial of nutritional supplementation in malnourished elderly in the community. *Clinical and health economic outcomes. Clinical nutrition* 2004; 23(2): 195-204.
- [63] Kruijenga HM, Van Tulder MW, Seidell JC, Thijs A, Ader HJ, Van Bokhorst-de van der Schueren MA. Effectiveness and cost-effectiveness of early screening and treatment of malnourished patients. *Am J Clin Nutr.* 2005; 82(5): 1082-9.
- [64] Lassen KO, Olsen J, Grinderslev E, Kruse F, Bjerrum M. Nutritional care of medical inpatients: a health technology assessment. *BMC Health Services Research* 2006, 6:7. www.biomed-central.com/1472-6963/6/7
- [65] Tucker HN, Miguel SG. Cost Containment Through Nutrition Intervention. *Nutrition Reviews* 1996; 54(4): 111 - 121.
- [66] GDK, Schweizerische Konferenz der kantonalen Gesundheitsdirektorinnen und -direktoren. www.gdk-cds.ch/52.0.html

Glossar

Assoziation

Statistischer Zusammenhang zwischen zwei Grössen (z.B. dass die eine zunimmt, wenn die andere abnimmt). Wird ein solcher Zusammenhang festgestellt, bedeutet das jedoch noch nicht, dass der Zusammenhang auch ursächlich ist.

Basisfallanalyse

Analyse eines Modells unter Verwendung der Grundannahmen für die Modellparameter. Oft sind die Modellparameter unsicher und ihre Werte können innerhalb eines gewissen Bereiches schwanken. In der Basisfallanalyse werden die Werte eingesetzt, die am ehesten die Wirklichkeit abbilden. Die Basisfallanalyse wird durch →Sensitivitätsanalysen ergänzt.

Basis-Rate

Element des →DRG – Fallpauschalsystems. Wert des Kostengewichts von 1 in Geldeinheiten (CHF). Das →Kostengewicht einer DRG, multipliziert mit der Basis-Rate ergibt die durchschnittlichen Fallkosten dieser DRG.

Diagnosis Related Groups DRG

Patientenklassifikationssystem für Akutspitalpatienten. Die Patienten werden aufgrund von Hauptdiagnose, Nebendiagnosen, chirurgischer oder medizinischer Behandlung und teilweise weiteren Merkmalen wie Alter in eine von ca. 600 Fallgruppen (unterschiedlich je nach DRG-Version) klassifiziert. Die Fallgruppen sind darauf hin konstruiert, dass die Einteilung medizinisch sinnvolle Kategorien ergibt, die ausserdem noch vom Behandlungsaufwand her möglichst vergleichbar sind. Jeder Fallgruppe ist ein Kostengewicht zugeordnet. Dieses gibt den relativen Wert der DRG im Vergleich zu den anderen an, wobei der Durchschnittswert aller DRGs =1 entspricht.

Disziplin

Medizinisches Fachgebiet

Fallpauschalvergütung

Vergütungssystem, bei dem die Vergütung pro behandelten, abgeschlossenen Fall erfolgt. Es sind verschiedene Bezugsgrössen für die Falldefinition gebräuchlich. So kann die Vergütung z.B. nach medizinischem Fachgebiet oder nach DRG abgestuft sein.

Intervention

Oberbegriff für präventive, diagnostische oder therapeutische Massnahmen. Es können einzelne Massnahmen wie Tests, Medikamente, Eingriffe oder auch Programme, die mehrere einzelne Komponenten umfassen gemeint sein.

Inzidenz

Die Anzahl neu auftretender Krankheits- oder Behandlungsfälle während einer Periode.

Kohortenstudie

Studie, bei der eine Gruppe von Patienten (Kohorte) über einen bestimmten Zeitraum im Verlauf beobachtet wird.

Kontrollierte Studie

Studie, in der eine Gruppe von Patienten mit einer Intervention verglichen wird mit einer Gruppe vergleichbarer Patienten ohne eine solche Intervention (Kontrollen).

Kosteneffektivitätsanalyse

Vergleicht sowohl die Kosten- als auch die Effektivitätsseite einer Intervention mit einer oder mehreren Alternativen. Die Effekte werden dabei in natürlichen Einheiten gemessen (wie z.B. Gewichtszunahme, Lebensjahre, qualitätsbereinigte Lebensjahre). Diese Analyse eignet sich für den Vergleich von Alternativen mit unterschiedlicher Effektivität. Die Kosten werden dabei in Bezug zur Effektivität gesetzt.

Kostengewicht

Gibt den relativen Behandlungsaufwand einer DRG Gruppe im Verhältnis zum durchschnittlichen Behandlungsaufwand aller Akutspitalpatienten von 1 an.

Kostenvergleichsanalyse

Auch Kostenminimierungsanalyse. Vergleicht ausschliesslich die Kostenseite einer Intervention mit einer oder mehreren Alternativen. Setzt voraus, dass die verglichenen Alternativen eine gleiche Effektivität aufweisen. Ziel ist, die kostengünstigste Alternative herauszufinden.

Morbidität

Mass für die Häufigkeit von Krankheit in der Bevölkerung ohne Unterscheidung zwischen →Inzidenz und →Prävalenz.

Mortalität

In einer Bevölkerung gestorbene Personen bezogen auf diese Bevölkerung.

Multiple Regression

Statistisches Verfahren zur Analyse der Zusammenhänge zwischen mehreren unabhängigen erklärenden und einer abhängigen Zielvariablen.

Multivariate Analyseverfahren

Statistische Verfahren zur Untersuchung der Zusammenhänge zwischen mehr als zwei Variablen.

Nettoeinsparung

Durch eine Massnahme oder Intervention erzielte Einsparung abzüglich der Kosten dieser Massnahme.

Odds

Odds bedeutet Chance und bezieht sich auf das Verhältnis von Kranken zu Nicht-Kranken in einer Gruppe.

Odds Ratio

Verhältnis der Chancen. Verhältnis von 2 → Odds. Wird in vergleichenden Studien verwendet und gibt dort das Verhältnis des Odds der Interventionsgruppe zum Odds der Kontrollgruppe an.

Perzentil

Einteilung von Messungen aufgrund ihrer prozentualen Verteilung. Bsp. ein BMI unter dem 5. Perzentil bedeutet, dass die Person einen niedrigeren BMI als 95% aller Personen aufweist.

Prävalenz

Anzahl der bestehenden Krankheits- oder Behandlungsfälle während einer Periode.

Prospektive Studie

Studie, bei der die Teilnehmer hinsichtlich des Auftretens der Ergebnisse in der Zukunft beobachtet werden.

Risiko

Kumulierte Inzidenz der Kranken in einer Gruppe. Verhältnis der Anzahl Erkrankter zur Gesamtzahl der Gruppe.

Relatives Risiko

Verhältnis der Risiken zwischen Interventions- und Kontrollgruppe.

Ressourcen

Personelle und sachliche Mittel, die eingesetzt werden, um ein Ergebnis

zu erzielen. In gesundheitsökonomischen Analysen oft auch medizinische Leistungen, Medikamente, Spitaltage. Die Ressourcen können mit Wertgrößen (Preisen, Einheitskosten, Taxen, Tarifen) bewertet werden, um die Kosten zu berechnen.

Retrospektive Studie

Studie, bei der vom Ergebnis ausgegangen wird und zurückschauend die Einflussgrößen untersucht werden.

Risikofaktoren

Faktoren, die in einer Person, einem Verhalten (z.B. Ernährung, Rauchen, Bewegung), in der Umgebung liegen und die eine Gefährdung für Krankheit über das allgemeine Krankheitsrisiko hinaus ansteigen lassen.

Score

Gesamtpunktzahl einer Auswertung verschiedener Merkmale.

Screening

Identifikation einer Krankheit in der vorklinischen Phase durch verschiedene Massnahmen wie Untersuchungen, Tests.

Sensitivitätsanalyse

Analyse zur Untersuchung der Auswirkung von Veränderungen der Eingabewerte auf das Ergebnis einer Modellberechnung.

Signifikanz

Statistisches Mass für die Irrtumswahrscheinlichkeit, ausgedrückt als p . Gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass kein Unterschied zwischen den verglichenen Gruppen besteht. Ist diese Wahrscheinlichkeit klein (kleiner als 5%), wird angenommen, dass sich die beiden Gruppen unterscheiden; der Unterschied gilt als statistisch signifikant.