

**Vergleich des Ernährungszustands und Mangelernährungsrisikos  
von querschnittgelähmten Patienten in den Rehabilitationsphasen  
B und C bei Aufnahme und Entlassung aus einer Schwerpunkt klinik  
für neurologische Rehabilitation**

**Bachelorarbeit**  
zur Erlangung des akademischen Grades  
Bachelor of Science im Fach Diätetik

**Hochschule Neubrandenburg**



Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften  
Studiengang Diätetik

**Durchgeführt an den  
Kliniken Beelitz-Heilstätten**

Eingereicht von: **Lisa Laininger**

1. Prüfer/in: Titel Vorname Name: Dr. rer. nat. Luzia Valentini
2. Prüfer/in: Titel Vorname Name: M.Sc. Sara Ramminger

URN: urn:nbn:de:gbv:519-thesis:2018-0029-7

Neubrandenburg, den 10. 08. 2018

# INHALT

---

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Theoretischer Hintergrund .....</b>	<b>3</b>
2.1	Definition Querschnittslähmung .....	3
2.2	Diagnostik der Querschnittslähmung.....	3
2.3	Unterteilung der Querschnittsyndrome .....	4
2.3.1	Akut und chronische Querschnittslähmung .....	4
2.3.2	Vollständigkeit.....	4
2.3.3	Lähmungshöhe .....	4
2.3.4	Klassifikation nach ASIA-Schema .....	5
2.3.5	Restverhalten der Muskulatur.....	6
2.4	Rehabilitation .....	6
2.4.1	Die Akutphase.....	7
2.4.2	Die Postakutphase .....	7
2.4.3	Phase der lebenslangen Nachsorge.....	9
2.5	Mangelernährung bei Patienten mit Querschnittslähmung .....	9
2.5.1	Definition der Mangelernährung .....	9
2.5.2	Prävalenzen für ein Mangelernährungsrisiko.....	10
2.5.3	Ursachen und Folgen der Mangelernährung bei Patienten mit Querschnitt .....	11
2.6	Methoden zur Ermittlung des Ernährungszustandes .....	13
2.6.1	Body-Mass-Index .....	13
2.6.2	Laborparameter.....	14
2.6.3	Mangelernährungsscreening .....	15
2.6.4	Mangelernährungsassessment .....	16
2.7	Lebensqualität.....	16
<b>3</b>	<b>Methoden .....</b>	<b>18</b>
3.1	Studienort.....	18
3.2	Studiendesign und Studienablauf.....	18
3.3	Daten zur allgemeinen Patientencharakteristik .....	19
3.4	Erhebungsinstrumente und erhobene Daten .....	20
3.4.1	Anthropometrie.....	20
3.4.2	Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002) .....	20
3.4.3	Spinal Nutrition Screening Tool (SNST) .....	21
3.4.4	Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA-Messung).....	22
3.4.5	3 Tage prospektives Ernährungsprotokoll .....	24
3.4.6	Fragebogen zur Lebenszufriedenheit-Module ( FLZ <sup>M</sup> ) .....	25
3.5	Statistische Datenanalyse .....	26

<b>4 Ergebnisse.....</b>	<b>28</b>
4.1 Deskriptive Statistik .....	28
4.1.1 Rehabilitationsphase und Geschlecht .....	28
4.1.2 Grundcharakteristik .....	28
4.1.3 Diätetisch relevante Zweiterkrankungen.....	29
4.1.4 Häufigkeit und Dauer der ernährungstherapeutischen Kontakte.....	30
4.2 Mangelernährungsrisiko im Prä-Post Vergleich .....	31
4.2.1 NRS-2002 zum Zeitpunkt Aufnahme und Entlassung.....	31
4.2.2 SNST zum Zeitpunkt Aufnahme und Entlassung.....	33
4.2.3 Vergleichbarkeit des NRS-2002 und SNST .....	35
4.3 Anthropometrie.....	36
4.3.1 Prozentualer Gewichtsverlust der letzten drei Monate vor Aufnahme in die Rehabilitationseinrichtung .....	36
4.3.2 Gewicht und BMI.....	37
4.3.3 BMI-Kategorien .....	37
4.4 Körperzusammensetzung.....	39
4.4.1 Gesamtkollektiv.....	39
4.4.2 Rehabilitationsphasen .....	39
4.5 Nährstoffaufnahme.....	40
4.5.1 Gesamtkollektiv.....	40
4.5.2 Rehabilitationsphasen .....	41
4.6 Vergleich IST-Soll Energieaufnahme.....	43
4.6.1 Gesamtkollektiv.....	43
4.6.2 Rehabilitationsphase .....	43
4.7 Lebenszufriedenheit .....	44
4.7.1 Gewichtete Lebenszufriedenheit .....	44
4.7.2 Ergebnisse Fragebogen zur Lebenszufriedenheit <sup>Modul</sup> -allgemein .....	46
4.7.3 Ergebnisse Fragebogen zur Lebenszufriedenheit <sup>Modul</sup> -Gesundheit .....	48
<b>5 Diskussion .....</b>	<b>51</b>
5.1 Mangelernährungsrisiko .....	51
5.2 Vergleichbarkeit NRS-2002 und SNST .....	53
5.3 Nährstoffversorgung .....	54
5.4 Körperzusammensetzung .....	55
5.5 Limitationen.....	57
<b>6 Schlussfolgerung .....</b>	<b>58</b>
<b>7 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>59</b>
<b>8 Anhang .....</b>	<b>65</b>
8.1 Anhang 1. American Spinal Cord Association -Classification .....	65

8.2	Anhang 2. Charakteristika B und C (eingangskriterien) .....	66
8.3	Anhang 3. Probandeninformation .....	68
8.4	Anhang 4 Einverständniserklärung .....	72
8.5	Anhang 5. Nutritional Risk Screening (NRS-2002) .....	74
8.6	Anhang 6. Spinal Nutrition Screening Tool (SNST) .....	75
8.7	Anhang 7. Ernährungsprotokoll .....	76
8.8	Anhang 8. Fragebogen zur Lebenszufriedenheit Modul ( FLZ <sup>M</sup> )Allgemein und Gesundheit .....	78
8.9	Anhang 9 Punkteverteilung der NRS2002 Gesamtpopulation .....	80
8.10	Anhang 10 Punkteverteilung des SNST Gesamtpopulation.....	80
<b>9</b>	<b>Eidesstattliche Versicherung .....</b>	<b>81</b>

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Rehabilitationsphase nach BAR (zitiert nach Reuther et al., 2010) .....	8
Abbildung 2: Studienablauf.....	19
Abbildung 3: diätetisch relevante Zweiterkrankungen verteilt auf das Gesamtkollektiv (n=18) .....	30
Abbildung 4: Anzahl der Ernährungsberatungen (Kontakthäufigkeit) der Gesamtpopulation (n=18).....	30
Abbildung 5: Kontaktdauer der folgenden ernährungstherapeutischen Kontakte der Gesamtpopulation (n=18) .....	31
Abbildung 6: Vergleich Ergebnisse NRS-2002 zu Aufnahme und Entlassung (Gesamtkollektiv n=18).....	32
Abbildung 7: Ergebnisse des NRS-2002 zum Zeitpunkt Aufnahme und Entlassung der Rehabilitationsphasen B(n=10) und C(n=8).....	33
Abbildung 8: Ergebnisse SNST zu den Zeitpunkten Aufnahme und Entlassung (Gesamtkollektiv n=18) .....	34
Abbildung 9: Ergebnisse des SNST zum Zeitpunkt Aufnahme und Entlassung (Rehabilitationsphasen B(n=10) und C(n=8)) .....	35
Abbildung 10: Prozentualer Gewichtsverlust der letzten drei Monate vor Aufnahme in die Rehabilitationseinrichtung (Rehabilitationsphasen B n=10 und C n=8 ).....	36
Abbildung 11: BMI-Kategorien bei Aufnahme und Entlassung (Gesamtkollektiv n=18) Rehabilitationsphasen .....	38
Abbildung 12: Verteilung der BMI-Kategorien bei Aufnahme und Entlassung auf die Rehabilitationsphasen B (n=10) und C (n=8).....	38

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:Body-Mass-Index nach den Kriterien der WHO (Zitiert nach der WHO 2004) .....	14
Tabelle 2:Übersicht über Inklusions- und Exklusionskriterien .....	20
Tabelle 3: Grundcharakteristik Gesamtkollektiv sowie unterteilt in Geschlecht und Rehabilitationsphasen .....	29
Tabelle 4:Körpergewicht und BMI bei Aufnahme und Entlassung (Gesamtkollektiv n=18)....	37
Tabelle 5:Körpergewicht und BMI bei Aufnahme und Entlassung (Rehabilitationsphasen B n=10 und C n=8) .....	37
Tabelle 6:Ergebnisse BIA-Messung (Gesamtkollektiv n= 18) .....	39
Tabelle 7:Ergebnisse BIA-Messung (Rehabilitationsphasen B (n=10) und C (n=8)) .....	40
Tabelle 8:Nährstoffaufnahme (Gesamtkollektiv n=18) .....	41
Tabelle 9:Nährstoffaufnahme Bei Aufnahme und Entlassung (Rehabilitationsphasen B(n=10) und C (n=8)) .....	42
Tabelle 10:Energieaufnahme IST-SOLL im Vergleich (Gesamtkollektiv n=18) .....	43
Tabelle 11:Energieaufnahme IST-SOLL im Vergleich bei Aufnahme und Entlassung (Rehabilitationsphasen B (n=10) und C (n=8)) .....	43
Tabelle 12: gewichtete Zufriedenheit LZF <sup>M</sup> – allgemein und -Gesundheit (Gesamtkollektiv n=17).....	45
Tabelle 13:gewichtete Lebenszufriedenheit LZF <sup>M</sup> – allgemein und -Gesundheit (Rehabilitationsphase B n=10 und C n=7) .....	46
Tabelle 14: Item- und Skalenwerte des FLZ <sup>M</sup> -allgemein bei Aufnahme und Entlassung (Gesamtkollektiv n=17).....	47
Tabelle 15:Item- und Skalenwerte des FLZ <sup>M</sup> -allgemein bei Aufnahme und Entlassung (Rehabilitationsphase B n=10 und C n=7) .....	48
Tabelle 16: Item- und Skalenwerte des FLZ <sup>M</sup> -Gesundheit bei Aufnahme und Entlassung (Gesamtkollektiv n=17).....	49
Tabelle 17:Item- und Skalenwerte des LZF <sup>M</sup> -Gesundheit bei Aufnahme und Entlassung (Rehabilitationsphase B n=10 und C n=7) .....	50

## **Abkürzungsverzeichnis**

ASIA	American Spinal Injury Association
A.S.P.E.N	American Society for Parenteral and Enteral Nutrition
BAR	Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation
BAPEN	Britischen Gesellschaft für Parenterale und Enterale Ernährung
BIA	Bioelektrische Impedanzanalyse
BMI	Body-Mass-Index
ESPEN	Society for Clinical Nutrition and Metabolism
DMGP	Deutschsprachige medizinische Gesellschaft für Paraplegie
WHO	World Health Organization
DA	Diätassistenten
FLZ <sup>M</sup>	Fragebogen zur Lebenszufriedenheit-Modul
ISNCSCI	International Standards for the Neurological Classification of Spinal Cord Injury
KG	Körpergewicht
LQ	Lebensqualität
MNA	Mini Nutritional Assessment
MUST	Malnutrition Universal Screening Tool
NRS-2002	Nutritional Risk Screening 2002
QS	Querschnitt
QSL	Querschnittslähmung
REE	Ruheenergieumsatz
SCI	Spinal cord Injury
SF-36	36-Item Short Form Health Survey
SGA	Subjective Global Assessment (SGA)
SNST	Spinal Nutrition Screening Tool
WHOQOL-BREF	Kurzform des World Health Organization Quality of Life-100 Fragebogens

## **Abstrakt**

**Hintergrund und Ziel:** Bei Patienten mit Querschnittslähmung (QSL) liegen hohe Prävalenzzahlen für ein Mangelernährungsrisiko vor, die hierzulande jedoch noch nicht weiter untersucht wurden. Ziel dieser Studie war es, das Mangelernährungsrisiko sowie den Ernährungszustand, Nährstoffaufnahme und Lebenszufriedenheit von Probanden mit QSL bei Aufnahme und Entlassung in eine neurologische Rehabilitationseinrichtung zu evaluieren unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Rehabilitationsphasen B und C.

**Methoden:** Bei 18 Probanden (10 Rehaphase B, 8 Frauen;  $56 \pm 14$  Jahre; BMI:  $24,4 \pm 5,7$  kg/m<sup>2</sup>) wurde zu beiden Messzeitpunkten das Mangelernährungsrisiko anhand Nutritional Risk Screening (NRS-2002) und Spinal Nutrition Screening Tool (SNST) ermittelt. Die Körperzusammensetzung wurde mittels bioelektrischer Impedanzanalyse (BIA), die Nährstoffaufnahme durch ein 3 Tage prospektives Ernährungsprotokoll und die Lebenszufriedenheit durch den Fragebogen zur Lebenszufriedenheit Modul (FLZ<sup>M</sup>) allgemein und Gesundheit erhoben. Die Auswertung erfolgte mittels SPSS. Die Übereinstimmung des NRS2002 und des SNST wurde anhand des Cohens Kappa Test überprüft.

**Resultate:** Die Prävalenz für ein Mangelernährungsrisiko lag zwischen 6% (SNST) und 28% (NRS-2002) bei Aufnahme und zwischen 0% (SNST) und 6% (NRS-2002) bei Entlassung (NRS-2002: p= 0,083; SNST: p=0,059). Die Probanden der Rehaphase B zeigten bei Aufnahme ein signifikant höheres Mangelernährungsrisiko (p=0,026). Die Ergebnisse beider Screnningtools zeigte zu beiden Zeitpunkten eine hohe Übereinstimmung (Aufnahme:  $\kappa=0,750$ , Entlassung:  $\kappa=0,640$ ). Es konnte keine Veränderungen der Körperzusammensetzung sowie kein Unterschied zwischen IST- und berechneter SOLL-Zufuhr bezogen auf die Gesamtenergie, zu beiden Zeitpunkten, festgestellt werden. (Aufnahme: p=0,948, Entlassung: p=0,760).

**Schlussfolgerung:** Das Mangelernährungsrisiko von Patienten mit QSL zeigte tendenziell eine Minderung im Laufe des Rehabilitationsaufenthalts auf. Weitere Forschungen mit einer größeren Fallzahl werden benötigt.

## **Abstract**

**Objectives:** The aims of this study were to assess the prevalence of malnutrition risk as well as body composition, nutritional intake and life satisfaction of subjects with SCI on admission and discharge in a SCI-centre, differentiated according to rehabilitation phase B and C.

**Methods:** A number of 18 Patients (10 rehabilitation phase B; 8 women;  $56 \pm 14$  Years, BMI admission:  $24,4 \pm 5,7$  kg/m<sup>2</sup>) were screened using the Nutritional Risk Screening (NRS-2002) and Spinal Nutrition Screening Tool (SNST). Body composition was assessed by bioelectrical impedance analysis (BIA), nutrition intake using a 3-day prospective nutritional protocol, and life satisfaction using the Life Satisfaction Module (FLZ<sup>M</sup>) general and health questionnaire. Statistical analyzes were carried out using SPSS. Agreement between NRS-2002 and SNST was assessed using Cohen's  $\kappa$ -statistics.

**Results:** The prevalence of malnutrition risk ranged from 6% (SNST) to 28% (NRS-2002) at admission and between 0% (SNST) and 6% (NRS-2002) at discharge (NRS-2002:  $p = 0.083$ , SNST:  $p = 0.059$ ). Subjects assigned to rehabilitation phase B showed a significantly higher risk of malnutrition ( $p = 0.026$ ) by the time of admission. NRS-2002 and SNST showed similar agreement (admission:  $\kappa = 0.750$ , discharge:  $\kappa = 0.640$ ). No changes in body composition could be detected. No difference was found between actual and calculated energy intake at both times (admission:  $p=0,948$ , discharge:  $p=0,760$ )

**Conclusion:** The malnutrition risk of patients with SCI showed a statistical tendency to decline during their stay in a SCI-centre. Further research with a larger number of cases will be needed.

## 1 EINLEITUNG

---

In Deutschland leben schätzungsweise 100.000 Menschen die von einer Querschnittslähmung (QSL) betroffen sind [1]. Die Inzidenz traumatisch bedingter QSL beträgt hierzulande 13 Fällen / 1 Mio. Einwohner im Jahr [2]. Zu den häufigsten Ursachen für den Eintritt in einen Querschnitt (QS) zählen nach wie vor mit etwa 50% Unfälle [2,3], die in Arbeitsunfälle mit 13%, Verkehrsunfälle mit 31% und Unfälle sonstiger Art mit 18% unterteilt werden können [4,5].

Doch auch die Anzahl nicht-traumatisch bedingter QSL hat über die letzten Jahre zugenommen [1,5], was zu einer stetig wachsenden Gesamtanzahl an Betroffenen führt [1,5]. Genaue Zahlen zur Inzidenz der nicht traumatischen Querschnittslähmung liegen nicht vor [6], jedoch steigt sowohl der Anteil an Frauen als auch Personen mit höherem Durchschnittsalter [5,7]. Zu den Ursachen der nicht-traumatischen Lähmung zählen u.a. osteoporotische Wirbelfrakturen, degenerative Wirbelsäulenveränderungen, Tumore des Rückenmarks und der Wirbelsäule, entzündliche Erkrankungen des Rückenmarks und der Wirbelkörper sowie Rückenmarksinfarkte [1,5]. Der gestiegene Anteil von Personen über 60 Jahre kann darauf zurückgeführt werden, dass bei diesen Personen die Anzahl an QSL ohne Verletzung aber als Folge eines, durch degenerativen Veränderungen eingeengten Spinalkanals, zunimmt [5].

In Deutschland gibt es laut der Deutschsprachigen Medizinische Gesellschaft für Paraplegie e.V. (DMGP) 27 offiziell für den QS anerkannte Therapiezentren [8], die entweder ein Querschnittszentrum oder eine auf den QS spezialisierte neurologische Rehabilitationseinrichtung darstellen [8]. Diese Querschnittszentren haben hierzulande in den letzten Jahren gesamt ca. 2000 Menschen mit frisch eingetretener QSL behandelt [1,2]. QSL treten oft in Kombination mit Folgeschäden, wie Funktionsstörungen des Gastrointestinaltrakts, Störungen der vegetativen Regulation, Schluck- und Atemfunktionsstörungen auf [5,9]. Auch das Risiko für einen verminderten Ernährungszustand ist in diesem Patientenkollektiv gegeben. Eine Querschnittsstudie die an verschiedenen Querschnittszentren in England durchgeführt wurde zeigt, dass die Prävalenz eines Mangelernährungsrisikos bei Querschnittspatienten bei 40%-44,6% liegt [10,11]. Dies stellt besondere Herausforderungen an die therapeutische Betreuung im Verlauf der Rehabilitation dar, insbesondere an die Ernährungstherapie als Teil des Multidisziplinären Teams innerhalb dieses Patientenkollektives [12,13,14,15]. Die frühzeitige Detektion eines Mangelernährungsrisikos ist von daher bereits bei Aufnahme eines von QS betroffenen Patienten in eine neurologische Rehabilitationseinrichtung mit einem entsprechenden

Screening Tool und anschließender Überweisung an eine ernährungstherapeutische Fachkraft als notwendig zu erachten

Ein schlechter Ernährungszustand steht auch bei diesem Krankheitsbild häufig in Verbindung mit einem negativen klinischen Outcome und gesteigerten Kosten für das Gesundheitssystem [16,17]. Des Weiteren können beispielsweise ein erhöhtes Infektionsrisiko [18], eine begünstigte Entwicklung von Druckulzera [19], verschlechterte Wundheilung [18] und gefährdete Funktion der Atemwege [20] die Folge speziell bei Patienten mit QSL sein.

Studien zeigen, dass der Einsatz eines/einer Diätassistenten\*in (DA) bei diesem Patientenkollektiv zu einem verbesserten ernährungsabhängigen Outcome führen kann, wie z.B. adäquate Nährstoffzufuhr, verbessertes Serum-Lipid Management, optimiertes Körpergewicht, abgeschwächte Dysphagie, geregeltere Darm-Funktion und bessere Abheilung von Druck-Ulcera [13,14,15]. Um eine erfolgreiche Therapiemaßnahme zu implementieren sollte dabei nicht nur auf den allgemeinen Ernährungszustand des Patienten eingegangen werden, sondern auch auf die Lebenszufriedenheit [21,22,23].

## Zielsetzung

Das Hauptziel dieser Arbeit war es das Mangelernährungsrisiko von Querschnittgelähmten Patienten<sup>1</sup> der subakuten Rehabilitationsphasen B und C bei Aufnahme und Entlassung in einer neurologischen Rehabilitationseinrichtung miteinander zu vergleichen. Dabei sollte festgestellt werden, ob sich das Mangelernährungsrisiko während des Aufenthalts in einem entsprechenden Querschnittszentrum für Rehabilitation signifikant verringert. Des Weiteren sollte die Prävalenz für ein Mangelernährungsrisiko innerhalb dieses Patientenklientels dargestellt werden. Weiterführende Ziele waren es festzustellen, ob die Probanden zum Zeitpunkt der Entlassung eine positive Veränderung der Körperzusammensetzung im Vergleich zum Zeitpunkt ihrer Aufnahme aufweisen und ob sich die subjektive Einschätzung der Lebenszufriedenheit und die Nährstoffzufuhr der QS-Patienten im Verlauf des Rehabilitationsaufenthaltes verbessert. Als letztes sollten die Ergebnisse der Evaluierung des Mangelernährungsrisikos über Nutritional Risk Screening (NRS)-2002 und Spinal Nutrition Screening Tool (SNST) noch hinsichtlich ihrer Vergleichbarkeit überprüft werden.

<sup>1</sup> Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Arbeit die gewohnte männliche Sprachform bei personenbezogenen Substantiven und Pronomen verwendet. Ausnahmen sind durch eine explizite Nennung kenntlich gemacht. Dies gilt auch für andere Personengruppen.

## 2 THEORETISCHER HINTERGRUND

---

### 2.1 DEFINITION QUERSCHNITTLÄHMUNG

Der Fachbegriff „Querschnittslähmungen“ (Synonyme: Paraplegie, spinales Querschnittsyndrom, Querschnittläsion und Transversalsyndrom) [25] beschreibt einen Symptomkomplex, „*der als Folge einer Schädigung des Rückenmarks oder der Cauda equina (Ansammlung intraduraler verlaufender Spinalnervenwurzeln) traumatischer & nicht-traumatischer (z.B. vaskulärer, entzündlicher, metabolischer, neoplastischer) Ursachen mit akutem oder chronisch-progredienten Verlauf*“ [24], auftritt. Die Unterbrechung der im Rückenmark verlaufenden motorischen, sensiblen und vegetativen Bahnen führt zur Lähmung der Muskulatur unterhalb des Verletzungsniveaus, zum Ausfall der Sensibilität (Schmerzen, Temperatur, Tast- und Lagesinn) und zur Störung vegetativer Funktionen [9]. Die Schwere der Ausfälle und der Symptome ist abhängig von Höhe, Vollständigkeit und Akutheit der Rückenmarksläsion [24].

### 2.2 DIAGNOSTIK DER QUERSCHNITTLÄHMUNG

Die Diagnostik einer QS-Verletzung basiert auf der Erhebung der Anamnese (Unfallhergang, Zeitintervall seit Trauma, neurologische Defizite im Verlauf) [5] und der standardisierten klinisch-neurologischen Untersuchung nach den International Standards for the Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI) [26]. Diese Untersuchung setzt sich aus einem motorischen und sensorischen Teil zusammen, bei der u.a. Schmerzempfinden, peri-anale Sensibilität und Sphinktertonus getestet werden [26]. Zur Dokumentation der Erkenntnisse aus Anamnese und Untersuchung dient das Untersuchungsprotokoll der American Spinal Injury Association (ASIA) von 1996 [5,27]. Dieses findet auch in allen deutschen QS-Zentren Anwendung [1]. Daneben sollten zur Überprüfung vegetativer Funktionen das Erfragen der Willkürkontrolle und Wahrnehmung des Füllungszustands von Blase und Darm erfolgen [25]. Des Weiteren werden Körpertemperatur, Atem- und kardiovaskuläre Funktionen untersucht [5,9,26]. Abschließend sollte die Diagnostik durch bildgebende und labortechnische Verfahren komplementiert werden, um das weitere therapeutische Vorgehen zu bestimmen [1,5,9,28].

Das Schema der ASIA-Klassifikation kann im Anhang 1 auf Seite 65 eingesehen werden.

## 2.3 UNTERTEILUNG DER QUERSCHNITTSYNDROME

### 2.3.1 Akut und chronische Querschnittslähmung

Abhängig von dem medizinischen Verlauf wird zwischen der akuten QSL und dem chronisch-progredienten Querschnittssyndrom unterschieden. [29]

Bei der akuten Querschnittslähmung, die in den meisten Fällen traumatisch bedingt ist, kommt es unmittelbar nach der Verletzung zum spinalen Schock [1,29]. Nach dessen Abklingen ist der akute QSL häufig begleitet von einer spastischen Muskeltonuserhöhung und einer Hyperreflexie, d.h. einer Steigerung der Muskeleigenreflexe [29]. Der Betroffene hat nicht selten keine Kontrolle über Darm- und Blasenentleerung. Beim chronischen QS erfolgt das Auftreten der Lähmungserscheinungen verzögert, es kommt zu keinem spinalen Schock [28,29]. Bei diesem Syndrom zeigt sich ebenfalls eine zunehmende spastischere Lähmung unterhalb der Läsion, Blasen- und Darmentleerungsstörungen können der Fall sein [29].

### 2.3.2 Vollständigkeit

Ausgehend von der Vollständigkeit des QS unterscheidet man zwischen einer kompletten bzw. inkompletten QS-Lähmung. Von einer kompletten motorischen Lähmung (Plegie) spricht man nach vollständiger Durchtrennung des Rückenmarks an einer bestimmten Stelle mit fehlender Muskelkraft und Empfindungsvermögen der betroffenen Region unterhalb des Niveaus der Rückenmarksverletzung [5,7]. Komplette Lähmungen werden grundsätzlich der Klassifikation A nach ASIA [5] zugeordnet. Eine inkomplette Lähmung (Parese) zeichnet sich durch Vorhandensein einer Restmotorik und/oder einer Restsensibilität unterhalb der Verletzungshöhe aus [5,7]. Beide Lähmungsmuster bilden sich erst nach Abklingen des spinalen Schocks aus [7].

### 2.3.3 Lähmungshöhe

Der Ort der Verletzungshöhe entspricht der Lage der Wirbelfraktur die für den neurologischen Ausfall verantwortlich ist [28].

Bei der Bestimmung der Lähmungshöhe wird sich an den Segmenten des Rückenmarks bzw. der Wirbelsäule orientiert, die aufgrund der zugehörigen Spinalnerven, die daraus austreten, in verschiedene Abschnitte gegliedert werden [1,5,26].

- Halsmark (C1–C8, lat. Cervix = Hals )
- Brustmark (Th1–Th12, lat. Thorax = Brustraum)
- Lendenmark (L1–L5, lat. Lumbus = Lende)
- Kreuzmark (S1–S5, lat. Sacrum = Kreuzbein)

- Schwanzmark (Co1, lat. Coccyx = Steißbein)

Ausgehend von der Läsionshöhe wird zwischen einer Tetra- und Paraplegie unterschieden [9]. Von einer Tetraplegie spricht man bei einer Schädigung des unteren Cervikal- und des ersten Thorakalmarksegments (C1-Th1) [1]. Dabei sind alle vier Extremitäten von Funktionsausfällen betroffen, ebenso kann, je nach Lage (bei kompletter Lähmung ab Höhe C3), die Atemfunktion eingeschränkt sein [1]. Bei einer Paraplegie befindet sich die Läsion auf Höhe der thorakalen, lumbalen oder sakralen Regionen [1,30]. Dabei sind die unteren Extremitäten und ggf. Teile der Becken- und der Rumpfmuskulatur von der Lähmung betroffen [30]. Etwa 45 % der Patienten mit Rückenmarktraumen entwickeln eine Tetraplegie, bei ca. 50 % ist die Läsion inkomplett [24].

### 2.3.4 Klassifikation nach ASIA-Schema

Die Klassifikation des QS erfolgt anhand des ASIA- Schemas (1996), welches auch schon bei der Diagnose eingesetzt wird [27]. Mit Hilfe dieses Protokolls wird die Lähmungsausdehnung und -schwere dokumentiert und diese zur Klassifikation in die Kategorien A - E unterteilt [27]. Diese Klassifikationen lässt Rückschlüsse auf die Lage und Schwere der Verletzung sowie eine Prognose des Erkrankungsverlaufs zu [9]. Das neurologische Niveau wird als das am meisten kaudal (Richtung Steißbein) gelegene Segment mit normalen sensiblen und motorischen Funktionen definiert [26,28]. Die Einteilung in komplett und inkomplett Läsionen findet anhand der Funktion des letzten Segments des Rückenmarks (S5) statt [26].

#### ASIA-Kategorien [26]:

- Kategorie A: komplett; keinerlei motorische oder sensible Funktionen in den sakralen Segmenten S4-S5
- Kategorie B: inkomplett; sensible, aber keine motorischen Funktionen unterhalb des neurologischen Niveaus vorhanden, inklusive S4-S5
- Kategorie C: inkomplett; motorische Funktionen unterhalb des neurologischen Niveaus vorhanden. Mehr als die Hälfte der Kennmuskeln unterhalb des neurologischen Niveaus hat Muskelkraft von weniger als 3 (= Motorik die funktionell nicht eingesetzt werden kann)
- Kategorie D: inkomplett; motorische Funktionen unterhalb des neurologischen Niveaus vorhanden. Mehr als die Hälfte der Kennmuskeln unterhalb des neurologischen Niveaus hat Muskelkraft 3 oder mehr (= Motorik, die funktionell eingesetzt werden kann z.B. für Transfer)

Kategorie E: normal; motorische und sensible Funktionen normal

Die Kategorisierung nach ASIA berücksichtigt jedoch nicht die mit dem Querschnitt verbundene Funktionsstörung innerer Organsysteme [1]. Diese entsteht durch die Lähmung der betroffenen Anteile der vegetativen Nervensysteme und wird über die oben genannten diagnostischen Verfahren abgeklärt [1].

### 2.3.5 Restverhalten der Muskulatur

Entscheidend bei der Beschreibung eines QS-Syndrom ist auch das Restverhalten der Muskelfunktion. Hier unterscheidet man zwischen einer schlaffen und einer spastischen Lähmung [1,9]. Ist im gelähmten Körperbereich keinerlei Muskelaktivität mehr nachweisbar, spricht man von einer schlaffen Lähmung [1]. Eine spastische Lähmung ist durch eine, nicht der willkürlichen Kontrolle unterliegenden, spontanen Muskelaktivität - der sogenannten Spastik – gekennzeichnet [1]. Definiert wird dieser spastische Muskeltonus als erhöhter, geschwindigkeitsabhängiger Dehnungswiderstand des nicht willkürlich aktivierten Skelettmuskels [31]. Eine Spastik entsteht aufgrund einer Übererregbarkeit der Dehnungsreflexe als Ausdruck einer Schädigung des ersten motorischen Neurons [32].

## 2.4 REHABILITATION

Das Konzept der Rehabilitation bei QSL beruht auch heute noch auf dem von Sir Ludwig Guttmann entwickelten Grundsatz der ‚Drei-Phasen-Versorgung‘ [22]. Nach Eintritt in den Querschnitt erlebt der Patient „typische“ Phasen, in denen sich sein Gesundheitszustand und der damit verbundene Pflegebedarf situativ verändert [22]. Im Klinikalltag wird sich bei der Versorgung an diesen drei grundlegenden Phasen orientiert, um eine möglichst standardisierte aber auch patientenorientierte Rehabilitation leisten zu können [22]. Ergänzend dazu beschreibt das Phasenmodell der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (BAR) eine durchgängige Versorgungskette, von der Akutbehandlung bis zur Eingliederung in das soziale Umfeld und die Langzeitbetreuung, für die Rehabilitation von Menschen mit neurologischer Erkrankung/Hirnverletzungen die auch bei QSL für die Kostenträger als Grundlage für die Finanzierung der Rehabilitationsmaßnahmen dienen [33,34]. Grundsätzlich ist es das Ziel aller Rehabilitationsphasen maximale Selbständigkeit und möglichst große Unabhängigkeit von Hilfe bei den Verrichtungen des täglichen Lebens zu erreichen [35]. Die Umsetzung der Rehabilitationsmaßnahmen und ihre Dauer werden individuell angepasst und nehmen auf die jeweils persönlichen Bedürfnisse, Voraussetzungen und medizinischen Besonderheiten des Patienten Rücksicht [33,34].

## 2.4.1 Die Akutphase

Die erste Phase, auch Akutphase, ist gekennzeichnet durch den „Spinalen Schock“. Dieser tritt als Folge fast jeder akut eintretenden Querschnittslähmung auf [1]. Hervorgerufen wird er mitunter durch eine, innerhalb von Sekunden nach Schädigung des Nervensystems, eintretende sekundäre Gewebsschädigung um den Ort der Verletzung in Kombination mit zahlreichen pathophysiologischen Prozessen wie lokalen Blutungen, Ödemen, Ischämie oder biochemischen Veränderungen [1, 28]. Die Akutphase kann wenige Tage aber auch bis zu sechs bis acht Wochen andauern [1]. Gekennzeichnet ist sie durch vollständige sensible und schlaffe motorische Lähmung von der Schädigungshöhe aus abwärts, sowie Reflexausfällen, Kreislaufinsuffizienz, Atmungsbeeinträchtigung, Magen-Darm-Atonie, Nieren-Blasen-Funktionsstörung und Thermoregulationsstörung [28]. Erst nach Abklingen des spinalen Schocks kann das endgültige Lähmungsmuster festgestellt werden [1,28]. In dieser Phase steht die medizinische Behandlung in einem Akutkrankenhaus im Vordergrund [33,36].

## 2.4.2 Die Postakutphase

In der Postakuten Phase, nach Abklingen des spinalen Schocks, die auch als der Zeitraum der Manifestation der physiologischen Veränderungen bei QSL zu sehen ist [1], sollten Erstversorgung und Rehabilitation fließend ineinander Übergreifen [23]. Um eine erfolgreiche Rehabilitation gewährleisten zu können, sind folgende Aspekte erforderlich: stabile Atmung, stabiler Kreislauf, erfolgreiche Behandlung der typischen Komplikationen, abgeschlossene Primärdiagnostik, Mobilisationsfähigkeit und physische Belastbarkeit [35]. Das Ziel dieser Phase ist primär die funktionelle Rehabilitation und im Zuge dessen die Selbstständigkeit des Patienten wieder so weit wie möglich herzustellen [23,35,36]. Dabei sollten medizinische, soziale und berufliche Rehabilitation parallel ablaufen [23]. Im Klinikalltag haben, in dem Zeitraum der subakuten Phase, die nach BAR den Rehaphasen B-D zugeordneten Patienten [34], Zugang zu den Maßnahmen der funktionellen Rehabilitation. Die Rehabilitationsphasen nach BAR können in der nachfolgenden Abbildung (Abbildung 1) mit dem Grad der Selbstständigkeit und den entsprechenden Zielen der jeweiligen Phase entnommen werden.

Bezug der Rehabilitationsphase zum Grad der Autonomiefindung und entsprechenden Rehabilitationszielen [erweitert und ergänzt nach Fries et al., 2007]				Tabelle 2
Phasenabhängigkeit der Rehabilitationsziele				
Stufen der Rehabilitation	Phasenmodell (BAR)	Grad der Autonomie = Selbstbestimmung	Ziele	Grad der Teilhabe
Akutbehandlung Frührehabilitation	A, B	Biologische Autonomie (Vitalfunktionen)	Unabhängigkeit von Maschinen und dauernder Pflege	
Postakute stationäre und ambulante Rehabilitation	C und D	Funktionelle Autonomie (ADL [Schlucken, Toilettenfähigkeit Selbstversorgung, Mobilität, Kommunikation])	Unabhängigkeit von Pflege und ständiger funktioneller Hilfestellung	
Wohnortnahe stationäre und/oder ambulante REHA (auch mobil-aufsuchend) Ambulante REHA-Nachsorge	C, D und „E“	Soziale Autonomie soziale Reintegration: Berufliche Wiedereingliederung Gemeinschaftliche Eingliederung und Vermeidung von Pflege	Unabhängige, selbstbestimmte Lebensführung in der sozialen Gemeinschaft Nachhaltige Sicherung des Rehabilitationserfolges	
Nachsorge (Langzeitkonzept 1) Aktivierende Pflege Mobile Rehabilitation Rehabilitative Nachsorge	C und F	Dauerhaft eingeschränkte Autonomie Bestmögliche ADL-Selbstständigkeit, basale Kommunikation und Mobilität	Betreute Lebensführung Vermeldung von Komplikationen Teilhabe an betreutem Lebensumfeld Unterstützung von betreuenden Personen	
Nachsorge (Langzeitkonzept 2) Eingliederungshilfe Rehabilitative Nachsorge	G	Dauerhaft eingeschränkte Autonomie Eingliederungshilfe	Tagesförderung LTA-Förderkonzepte für zweiten Arbeitsmarkt	

Abbildung 1: Rehabilitationsphase nach BAR (zitiert nach Reuther et al., 2010)

#### 2.4.2.1 Die in dieser Arbeit primär miteinbezogenen Rehabilitationsphasen B und C.

In der vorliegenden Arbeit wird nun auf die Rehabilitationsphasen B und C näher eingegangen, daher werden diese im Folgenden kurz erläutert.

Die Rehabilitationsphase B wird auch als die Phase der Früh-Rehabilitation bezeichnet [34], da hier neben frührehabilitativen auch noch intensivmedizinische Maßnahmen zum Greifen kommen [34]. Die primäre Akutversorgung ist jedoch bereits abgeschlossen. In der Phase B geht es zunächst um die Wiedererlangung grundlegender biologisch-vegetativer Selbstbestimmung ohne auf künstliche Beatmung angewiesen zu sein [34]. Ausnahmen sind bei Patienten, die geistig voll zurechnungsfähig sind, deren Atemantrieb jedoch beeinträchtigt ist, möglich. In diesen Fällen sollten individuelle Lösungen gefunden werden [34]. Das primäre Ziel dieser Phase ist es Unabhängigkeit von Maschinen und dauernder Pflege für den Patienten zu erlangen [34].

In der Behandlungs-/Rehabilitationsphase C ist es den Patienten bereits möglich an mehreren Therapiemaßnahmen täglich von je etwa 30 Minuten Dauer aktiv mitzuarbeiten [34]. Es besteht noch ein hoher kurativmedizinischer und pflegerischer Aufwand, mit dem die Betroffenen betreut werden [34]. In der Phase C geht es zunächst um die weitere funktionale Stabilisierung, um die Überwindung von Fremdhilfe und um die Vorbereitung der sozialen Integration [34]. Erstes Ziel dieser Phase ist die weitere Unabhängigkeit von Pflege und ständiger funktioneller Hilfestellung zu gewährleisten und die Selbstständigkeit soweit wiederherzustellen, damit die Betroffenen weitestgehend auf den häuslichen Alltag vorbereitet sind [34].

Eine Tabelle mit den Eingangskriterien/Patienten-Charakteristiken für beide Rehabilitationsphasen kann im Anhang 2, S.66 eingesehen werden.

### 2.4.3 Phase der lebenslangen Nachsorge

Die Phase der lebenslangen Nachsorge bezieht sich auf die chronische Phase des QS, die meist nach Abschluss der Erstrehabilitation zum Tragen kommt [22,23,35,36]. Als chronische Erkrankung besteht die QSL ein Leben lang und Betroffene sind demnach auch auf eine lebenslange medizinische Betreuung angewiesen [36]. Das Ziel dieser Phase ist es, sich anbahnende typische Komplikationen (Blasenfunktionsstörung, Entwicklung von Druckulzera, Schmerzsyndrome etc.) und Spätfolgen (z.B. Spinalkanalstenosen) [35] des QS frühzeitig zu erkennen und zu diagnostizieren, um eine schnellstmögliche Therapie einzuleiten [35], sowie die Einbindung des Patienten durch intensive Schulung hinsichtlich lebenslang notwendiger prophylaktischer Maßnahmen [36]. Diese Maßnahmen finden im Rahmen von regelmäßigen ambulanten sowie jährlich stationären Nachuntersuchungen statt, die in einem ausgewiesenen Querschnittszentrum durchgeführt werden sollten [35]. Auch die soziale und berufliche Rehabilitation der Betroffenen soll, vor allem in den ersten Jahren, intensiv weitergeführt werden [35,23]. Im Verlauf werden auch chirurgische Optionen oder, bei auftretenden Komplikationen, eine Wiederaufnahme in eine Rehabilitationseinrichtung als Teil der lebenslangen Nachsorge angesehen werden [36].

## 2.5 MANGELERNÄHRUNG BEI PATIENTEN MIT QUERSCHNITTLÄHMUNG

### 2.5.1 Definition der Mangelernährung

Bis heute liegt keine weltweit vereinheitlichte Definition mit normierten Kriterien für eine Diagnosestellung für Mangelernährung vor [37]. In den Leitlinien der Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) von 2017 zur Definition und Terminologie in der klinischen Ernährung [21] wird Mangelernährung als ein Zustand beschrieben, der unabhängig von den Ursachen (Krankheit, Alter, Hunger) aus einer defizitären Aufnahme oder Verstoffwechselung von Nährstoffen resultiert. Dies begünstigt negative Veränderung in der Körperzusammensetzung und Körperzellmasse. Diese Entwicklungen können eine verminderte körperliche und mentale Funktion zur Folge haben und beeinträchtigen letztendlich damit das klinischen Outcome nach Erkrankung [21, 37]. Um einen bestehenden, schlechten Ernährungszustand frühzeitig aufzudecken, schlägt die ESPEN folgende Diagnosekriterien für Mangelernährung vor [37].

- 1. Möglichkeit:** Body-Mass-Index (BMI) < 18,5 kg/m<sup>2</sup>
- 2. Möglichkeit:** Ungewollter Gewichtsverlust > 10% (unbestimmter Zeit)  
oder Ungewollter Gewichtsverlust > 5% (in den letzten 3 Monaten)
- in Kombination mit

BMI < 20 kg/m<sup>2</sup> (< 70-jährige) / BMI < 22 kg/m<sup>2</sup> ( $\geq$ 70-jährige) oder

FFMI (fettfreie Masse Index) <15 kg/m<sup>2</sup> (Frauen) / FFMI < 18 kg/m<sup>2</sup> (Männer)

Damit diese Diagnosekriterien zum Greifen kommen können, muss der Patient anhand eines validierten Screeningbogens als von einem Ernährungsrisiko betroffen identifiziert werden [21,37].

Eine weitere Definition liefert die American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) [38]. In dieser Definition wird die Mangelernährung als ein akuter, subakuter oder chronischer Zustand beschrieben, der bedingt durch unterschiedliche Grade an Über- oder Unterernährung und mit oder ohne inflammatorische Aktivität auftreten kann. Aufgrund dieser Prozesse kommt es zu einer Veränderung der Körperzusammensetzung die von einer verminderten Funktionalität begleitet werden. Dabei werden drei ursachenbezogene Diagnosen der Mangelernährung beim Erwachsenen (im klinischen Umfeld) unterschieden [38]:

1. *Krankheitsspezifische Unterernährung* - Entsteht unter chronischem Hunger bei abwesender Inflammation (z.B. Anorexie)
2. *Chronische krankheitsspezifische Mangelernährung*- bei chronischer Inflammation milder oder moderater Ausprägung (z.B. M. Crohn)
3. *Akutkrankheitsspezifische Mangelernährung* - bei akuter und schwerer Inflammation (z.B. Systemische Infektion)

Betrachtet man Mangelernährung im Kontext einer QSL, kann man hier von einer krankheitsassoziierten Mangelernährung ausgehen, da in diesem Fall alle klinisch relevanten Mangelzustände vorliegen, die entweder durch verminderte Nahrungsaufnahme, Malabsorption und Maldigestion, erhöhte Proteinkatabolie oder Inflammation entstehen. Die spezifische Ursache und Charakteristik sollte bei jedem Patienten individuell ermittelt werden.

## 2.5.2 Prävalenzen für ein Mangelernährungsrisiko

Global gesehen schwanken die Zahlen für die Prävalenz für Mangelernährung in westlichen Ländern von frisch in Kliniken aufgenommene Patienten sehr stark und liegen bei bis zu 50% [39,40]. Diese Diskrepanzen können auf die Größe der Studienpopulation, das angewandte

Screeninginstrument und Diagnosekriterien als auch auf die Institution an sich zurückzuführen sein.

In Deutschland ergab eine von Pirlich et al. an 13 Krankenhäusern durchgeführte Studie, dass jeder vierte Patient von Mangelernährung betroffen ist [41]. Das lässt auf eine gesamte Prävalenz von 27,4 % schließen, mit höherem Alter, ab 70 Jahren sind es sogar schon 43% [41]. Dabei wurde die Mangelernährungsprävalenz anhand des Subjektive Global Assessments bei 1.886 Patienten untersucht [41].

Auf europäischer Ebene liegen Zahlen über eine Mangelernährungsprävalenz von 32,6% vor [42]. Diese wurden im Rahmen einer europäischen Multicenter-Studie, der „EuroOOPS-Studie“, welche in 26 Krankenhäusern durchgeführt wurde, erhoben. Dabei wurden über 5.000 Patienten unter Anwendung des Nutrition risk screening (NRS)2002 auf ein bestehendes Mangelernährungsrisiko hin gescreent [42].

Betrachtet man das Patientenkollektiv der QS-Gelähmten liegen hier Zahlen zwischen 40-44,6 % für die Prävalenz eines Mangelernährungsrisikos vor [10,11]. Diese von Wong et al in England durchgeführte Multicenter-Studie umfasste vier Querschnittzzentren. Dabei wurden 140 Patienten mit QSL anhand der Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) [10] (Kapitel 2.6.3., S.15) und Spinal Nutrition Screening Tool (SNST) [11] (Kapitel 3.4.3., S. 21) hinsichtlich ihres Mangelernährungsrisikos untersucht. Außerdem wurden sowohl BMI als auch Laborparameter erhoben. Auch die unterschiedlichen Querschnittssyndrome wurden betrachtet, wobei eine deutliche Unterscheidung zwischen Mangelernährungsrisiko bei Paraplegikern mit 33,7%-34,5 % und Tetraplegikern bei 60,7%-66,1% zu verzeichnen ist [11]. Eine weiterführende Untersuchung von Wong et al. zeigt auch, dass vor allem Betroffene die neu in den Querschnitt eingetreten sind ein höheres Ernährungsrisiko aufweisen als Patienten in der Remissionsphase [10]. Die Zahlen innerhalb des Kollektives QS liegen also im oberen Bereich der weltweiten Prävalenzen für eine Mangelernährung und sollten daher ein größeres Maß an Beachtung finden.

### **2.5.3 Ursachen und Folgen der Mangelernährung bei Patienten mit Querschnitt**

Die Ursachen für die erhöhte Mangelernährungsprävalenz bei Patienten mit akut-traumatischer QSL sind vor allem auf die metabolischen Veränderungen, gekennzeichnet durch einen von großen Schwankungen betroffenen Energiebedarf [18,19,43,44,46,47,49,50], einer ausgeprägten Katabolie und hohe Stickstoffverluste einhergehend mit einer negativen Stickstoffbilanz, zurückzuführen [20,44,45,46,49]. Ein Großteil dieser Veränderungen sind unspezifischer Natur und gleichen denen eines Stressmetabolismus nach Trauma. Im Gegensatz zu Betroffenen anderer neurologischer Traumata, z.B. Kopfverletzungen, weisen Patienten mit QSL während der Akutphase, gekennzeichnet durch den spinalen Schock, zwar oft einen höheren metabolischen

Energieverbrauch auf als die Norm [18,20,44,45], der Ruheenergieumsatz (REE) sinkt jedoch im Vergleich zu dem geschätzten Ruheenergieverbrauch nach der Harris-Benedict Formel [48,49]. Dies ist abhängig von Alter [47], Phase der Rehabilitation und Ausprägung der Querschnittssymptomatik [47,48,49] und zurückzuführen auf die Lähmung und Erschlaffung der Muskeln [44]. Nach einer Studie von Kearns et al lagen die an 10 Patienten mit QSL mithilfe indirekter Kalorimetrie gemessenen Werte für den REE im Durchschnitt um 10% unter den Schätzwerten nach der Harris-Benedict Formel [49]. Der Energieverbrauch bei Patienten mit QSL kann im Verlauf der Erkrankung variieren. Nach Lee et al wurde bei 17 Patienten mit Paraplegie der gemessene REE mit dem geschätzten REE verglichen [50]. Dabei wiesen jeweils 35,3% der Probanden einen Hyper- oder Hypometabolismus auf [50]. Auch ein stark erhöhter Proteinkatabolismus ist kennzeichnend für die akute Phase einer traumatischen QSL gefolgt von hohen Stickstoffverlusten einhergehend mit einer negativen Stickstoffbilanz und rapidem Gewichtsverlust innerhalb der ersten zwei bis vier Wochen nach Eintritt in den QS [20,44,49, 51,53]. Die hohen Verluste sind bei Patienten mit QSL unumgänglich und können auch durch intensiven Ernährungssupport nicht korrigiert werden [44]. Die negative Stickstoffbilanz erreicht innerhalb der ersten zehn Tage nach Eintritt in den QS ihren Höhepunkt mit bis zu 25 g/Tag und kann bis zu zwei Monate nach Unfall anhalten [51]. Der Verlust an Proteinen und die gesteigerte Proteinsekretion ist hauptsächlich auf die muskuläre Atrophie und dem Verbrauch der denervierten Muskulatur zurückzuführen und steigert sich mit zunehmender Verletzungshöhe und Immobilität [44].

Weitere Umstände die bei Patienten mit QS ebenfalls zusätzlich die Entwicklung einer Mangelernährung begünstigen sind Faktoren die die Sicherstellung einer adäquaten Nährstoffzufuhr behindern können. Zu diesen Ursachen zählen unter anderem verfrühte Sättigung, Störung des Geschmacksempfindens, Geruchsprobleme, Depression, und Dysphagie oder stille Aspiration, die nach dem Eintritt in den QS, einzeln oder kombiniert, auftreten können [52]. Laut einer Studie von Laven et al. bei Para – und Tetraplegikern zeigen 57% ein verminderteres Hungergefühl 2 Wochen nach Verletzung, 29 % auch noch 8 Wochen nach Eintritt in den QS [53]. Bei 22% wurde ein gestörtes Geruchsempfinden und bei 14 % eine Störung des Geschmacksempfindens festgestellt [53]. Die Prävalenz für eine Dysphagie liegt bei Patienten mit cervicaler QSL zwischen 10-20% [54,55].

Kommt es aufgrund dieser, einen negativen Ernährungszustand begünstigten Faktoren, zu einer Mangelernährung bei QS können die Folgen weitreichend sein. Eine Mangelernährung gilt als ein unabhängiger Risikofaktor für eine gesteigerte Prävalenz von Infektionen [18], der Entwicklung von Druckulzera [18,19], Wundheilungsstörung [18] und Komplikationen in der Weaning-Phase mit verlängerter Beatmungszeit [20].

Dabei stellt die Entwicklung von Druckulzera eine der am meisten mit Mangelernährung assoziierte Sekundärerkrankung bei QSL dar. Studien zeigen, dass die Prävalenz Druckulzera zu entwickeln bei Patienten mit traumatisch bedingter QSL bei 15% innerhalb des ersten Jahres nach Eintritt in den QS liegt [56], insgesamt sogar bei 85% [57,58]. Cruse et al untersuchte unter anderem den Immunstatus von 16 Probanden mit QSL der akuten Phase, und beschreibt eine verzögerte Antwort des angeborenen und adaptiven Immunsystems bei vorliegenden erniedrigten Serumalbumin- und Präalbuminkonzentrationen, woraus von den Autoren auf eine gesteigerte Infektionsprävalenz und verminderte Wundheilung geschlossen wird, bei einem vorhandenen beeinträchtigten Ernährungszustand [18]. Schlussendlich stellt ein schlechter Ernährungszustand auch einen Prädiktor für terminale Komplikationen wie erhöhte, verfrühte Mortalität bei QS, dar [59].

Aufgrund dessen sollte dem Ernährungszustand insbesondere unter dem Aspekt des Mangelernährungsrisikos und dessen frühzeitige Detektion weitaus größere Bedeutung in dem klinischen und Rehabilitationssetting bei QS beigemessen werden.

## 2.6 METHODEN ZUR ERMITTlung DES ERNÄHRUNGZUSTANDES

Die Erfassung des Ernährungsstatus sollte Teil jeder medizinischen Untersuchung sein und durch einen Arzt oder eine geschulte Ernährungsfachkraft vorgenommen werden [60]. Um den Ernährungszustand zu ermitteln stehen in der Praxis viele Möglichkeiten zur Verfügung, es lassen sich aber vier grundlegende Verfahren unterscheiden: BMI, Laborparameter, Mangelernährungsscreening und Assessment.

### 2.6.1 Body-Mass-Index

Das wohl geläufigste Maß zur Einschätzung des Ernährungszustandes stellt der Body-Mass-Index (BMI), ehemals auch Quetelet-Index, dar [61]. Dabei wird die Körpermasse einer Person in Relation zu deren Körpergröße gebracht, um ein Bewertungsmaß zu erhalten. Die Formel lautet:

$$\text{BMI} = \text{Körpergewicht (kg)} / \text{Körpergröße}^2 (\text{m}^2)$$

Anhand des Ergebnisses können die Personen in unterschiedliche Gewichtsklassen eingeteilt werden. In der folgenden Tabelle (Tabelle 1) sind die nach Determinierung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vorgeschlagenen BMI-Kategorien inklusive Ihrer Grenzwerte dargestellt.

Klassifikation	BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )
<b>Untergewicht</b>	< 18,5
<b>Normalgewicht</b>	18,5-24,9
<b>Übergewicht</b>	25,0-29,9
<b>Adipositas Grad 1</b>	30,0-34,9
<b>Adipositas Grad 2</b>	35,0-39,9
<b>Adipositas Grad 3</b>	$\geq 40,0$

Tabelle 1: Body-Mass-Index nach den Kriterien der WHO (Zitiert nach der WHO 2004)

Für die Bewertung des Ernährungszustands bei QSL eignet sich der Einsatz des BMI nur bedingt. Nach den Spinal Cord Injury (SCI) Evidence-Based Nutrition Practice Guideline können anhand des BMI keine zuverlässigen Aussagen über die Körperzusammensetzung der Patienten getroffen werden, da es sich um ein Maßstab handelt der für die gehende Bevölkerung entwickelt wurde [14]. Diese Aussage begründet sich u.a. auf einer Studie von Jones et al. Dort wiesen Patienten mit QS ähnlich BMI-Werte wie die Probanden in der Kontrollgruppe auf. Jedoch wies die QS-Population eine deutlich höhere Fettmasse und verminderte fettfreie Masse, nach Dual-X-ray-Absorptiometrie (DEXA-Messung) auf, als die Probanden der Kontrollgruppe [62]. In der Praxis gibt es Empfehlungen für auf QSL angepasste cut-off Werte zur Detektion von Übergewicht (ab  $22 \text{ kg}/\text{m}^2$ ) und Adipositas (ab  $27 \text{ kg}/\text{m}^2$ ) [63].

## 2.6.2 Laborparameter

Eine Vielzahl von Laborparametern werden genutzt, um eine Aussage über den Ernährungszustand zu treffen. Eine Labordiagnostik sollte auch immer Teil eines ausführlichen Assessments sein [60]. Zu den am häufigsten genutzten biochemischen Markern gehören die Serumproteine, die in Albumin, Transthyretin (früher Präalbumin) und Transferrin unterteilt werden können und in der Leber synthetisiert werden [64]. Albumin macht den verhältnismäßig größten Teil dieser Serumproteine aus, und ein Absinken des Serumalbuminspiegels gilt als ein Indikator einer Mangelernährung. Trotzdem führt eine verminderte Protein-Energiezufuhr wider Erwarten nicht zu einer Verminderung des Albumins im Serum [64]. Stattdessen zeigt sich, dass Albumin als nicht akute Phase Protein, auf das Vorhandensein einer Inflammation reagiert, es kommt zu einer Hypoalbuminämie [64]. Die limitierte Aussagekraft von Albumin als Indikator für eine Mangelernährung wurde auch in einer Metaanalyse belegt [65]. Transthyretin eignet sich aufgrund seiner kurzen Halbwertszeit von 2-4 Tagen eher zur Identifikation eines verminderten Ernährungszustandes [66,67]. Jedoch sind sowohl Transthyretin als auch Transferrin nicht akute Phase Proteine, was ihre Aussagekraft bei bestehenden Inflammationen limitiert [64,67]. Bei akut kranken Personen können neben Entzündungen auch Erkrankungen der

Leber, Sepsis, ein nephrotisches Syndrom, Krebs und Verbrennungen Auswirkungen auf die Konzentration der Serumproteine haben [64]. Um den Ernährungszustand abzuschätzen, wird die labordiagnostische Erhebung von Blutparametern weiterhin empfohlen, auch da Albumin einen unabhängigen Prädiktor für eine erhöhte Mortalitätsrate [68,69] und postoperative Komplikationen darstellen kann [69]. Zur Beurteilung des Eiweißstoffwechsels kann die sehr aufwendige Methode der Ermittlung der Stickstoffbilanz, also der Differenz der zugeführten Menge an Stickstoff über die Nahrung und die ausgeschiedene Menge über den Harn, bei QSL herangezogen werden [64]. Vor allem das Patientenklientel mit QSL weist während der Akutphase zwangsläufig eine negative Stickstoffbilanz auf. Auch der Kreatinin-Größen-Index, also die Messung des Kreatiningehalts im 24 Stunden Sammelurin [64], zeigt bei QSL Potential zur Bestimmung der Muskelmasse [70]. Unabhängig eines vorliegenden Mangelernährungsrisikos wird bei bestehendem Druckulzera oder zur Prävention derselben, bei Patienten mit QSL empfohlen, Albumin, Transthyretin aber auch Vitamin- und Mineralstoffkonzentrationen (Vitamin A, C und Zink) zu erheben [14].

### 2.6.3 Mangelernährungsscreening

Bei einem Mangelernährungsscreening handelt es sich um einen einfachen und schnellen Prozess, anhand dessen Personen mit einer bereits bestehenden Mangelernährung oder solche, die einem Risiko unterliegen eine krankheitsspezifische Mangelernährung zu entwickeln, bereits bei Aufnahme in ein Akutkrankenhaus identifiziert werden können [60]. Ein solches Screening sollte in der Routine jeder Aufnahme verankert sein und mit einem validierten Screeningtool standardisiert durchgeführt werden [60]. Wichtige Vertreter sind das Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) [71] und der Nutritional Risk Screening (NRS)2002 [73]. Letzteres wird in Kapitel 3.4.2. auf Seite 20 ausführlich erläutert. Beim MUST handelt es sich um einen speziell für die Detektion von Mangelernährung im ambulanten Bereich [72] von der Malnutrition Advisory Group der Britischen Gesellschaft für Parenterale und Enterale Ernährung (BAPEN) im Jahr 2003 entwickelten Erhebungsbogen [71]. Drei Parameter, die als Risikofaktor für Mangelernährung gelten, werden abgefragt. Dazu gehören der BMI, ein bestehender ungewollter Gewichtsverlust in den letzten drei bis sechs Monaten und das Vorliegen einer akuten Erkrankung. Jeder abgefragten Kategorie ist je nach Ausprägung des Schweregrads ein bestimmter Punktwert zuzuordnen, es können 0-6 Punkte erreicht werden. Bei einem Ergebnis von 0 Punkten geht man von geringen, bei 1 von einem mittleren und bei  $\geq 2$  Punkten von einem hohen Ernährungsrisiko aus. Ein speziell für die Detektion eines Mangelernährungsrisikos bei QS entwickeltes Screeningtool stellt das Spinal Nutrition Screening Tool (SNST) dar [11]. Dieser wird im Kapitel 3.4.3 beschrieben. Aber auch MUST und SNST werden nach einer Erhebung von Wong et al in vielen Querschnittzentren in England standardisiert angewendet [101].

## 2.6.4 Mangelernährungsassessment

Ein Mangelernährungsassessment sollte Teil eines jeden Ernährungsassessments sein, welches neben der Feststellung des Ernährungszustandes auch die Ursachen der Malnutrition ermittelt und sollte immer von einer geschulten Ernährungsfachkraft oder einem Arzt durchgeführt werden [60]. Dabei wird sich differenzierter mit den Ursachen und der Ausprägung der Ernährungsproblematik auseinandersetzen. Die erhobenen Daten zur Krankengeschichte, Ernährungsanamnese, Körperzusammensetzung und Laborparameter fließen zusammen und bilden schließlich als Gesamtbild die Basis für die eingeleiteten Maßnahmen der ernährungstherapeutischen Intervention [60]. Als geeignete Mangelernährungsassessmentbögen stehen das Subjective Global Assessment (SGA) [75], für den ambulanten oder stationären Bereich [72], oder das Mini Nutritional Assessment (MNA) [76], speziell für geriatrische Patienten, zur Verfügung. Nach den Empfehlungen der Spinal Cord Injury (SCI) Evidence-Based Nutrition Practice Guideline sollte sich das Assessment bei QSL an der jeweiligen Rehabilitationsphase orientieren, in der sich der Patient befindet [14]. Es wird zwischen Akut-Phase, subakuter Rehabilitationsphase und Phase der lebenslangen Nachsorge unterschieden. Dabei sollte auch immer die Energie- und Nährstoffaufnahme des Patienten, z.B. anhand eines Ernährungsprotokolls erhoben werden. Das Assessment nimmt über die Phasen hinweg an Ausführlichkeit zu und sollte für den QS typische Problemfragestellungen beinhalten [14]. Abgefragt werden sollten daher u.a. Medikation, Darm- und Blasenfunktion, die Fähigkeit sich selbst mit Nahrung zu versorgen, Ballaststoff- und Flüssigkeitsaufnahme, Grad der körperlichen Aktivität und im weiteren Verlauf der QSL Serum-Lipid- und Glukosespiegel. Bei Patienten mit QSL wird eine jährliche Wiederholung des Ernährungsassessments empfohlen, durchgeführt von einer Ernährungsfachkraft, um mögliche aufgetretene ernährungsabhängige Probleme zu identifizieren [14].

## 2.7 LEBENSQUALITÄT

In der medizinischen Versorgung, gerade von Patienten mit chronisch degenerativen Erkrankungen, gewinnt die Beschreibung der Lebensqualität (LQ) sowie des subjektiven Gesundheitszustands der Betroffenen immer mehr an Bedeutung [77]. Die WHO definiert Lebensqualität wie folgt: „*Lebensqualität ist die subjektive Wahrnehmung einer Person über ihre Stellung im Leben in Relation zur Kultur und den Wertesystemen in denen Sie lebt und im Bezug auf ihre Ziele, Erwartungen, Standards und Anliegen*“ [78]. Der ursprüngliche sozialwissenschaftliche Ansatz des Konstrukts LQ, der sich über die Sozialstruktur des Individuums definiert, wurde ergänzt durch die Bereiche der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und dem Begriff des Wohlbefindens, der sich auf individuelle Zufriedenheit

und Wichtigkeit des Betroffenen in einzelnen Bereichen bezieht [79]. Auch bei der Erhebung der Lebensqualität bei Patienten mit QSL wurden diese Ansätze zum Erfassen des komplexen Konzepts der Lebensqualität erprobt [80]. Der Ansatz der gesundheitsbezogenen Lebensqualität, der sich von der Definition der LQ nach WHO ableitet stellt ein mehrdimensionales Konstrukt dar, das körperliche, emotionale, mentale, soziale und verhaltensbezogene Komponenten aus subjektiver Sicht der Person miteinbezieht [77,79]. Es spiegelt also den subjektiv wahrgenommenen Gesundheitszustand bzw. erlebte Gesundheit der Person wieder [77,79]. Der 36-Item Short Form Health Survey (SF-36) [81] und die Kurzform des World Health Organization Quality of Life-100 Fragebogens (WHOQOL-BREF) [82] sind die am häufigsten eingesetzten, validierten Erhebungsinstrumente innerhalb des Probandenklientels mit QSL um gesundheitsbezogene LQ messbar zu machen [83,84]. Ein anderer Ansatz bezieht sich auf den Begriff des Wohlbefindens. Dieser hat seinen Ursprung in der Psychologie und setzt sich aus dem positiv und negativ Erleben des Patienten sowie dessen Lebenszufriedenheit zusammen [79]. Dabei wird Gesundheit nicht als Teil der LQ sondern als eine, diese bestimmende, Variable gesehen. Dieser konzeptionelle Ansatz der LQ ist mit dem Begriff Glück/Lebenszufriedenheit gleichzusetzen [79]. Zur Erhebung dienen bei QSL [84] häufig die Fragebögen Satisfaction With Life Scale (SWLS) [85] und Fugl-Meyer's Life Satisfaction Questionnaire (LiSat-9/-11) [86]. Auch der Fragebogen zur Lebenszufriedenheit Modul (FLZ<sup>M</sup>) findet bei der Untersuchung von Lebenszufriedenheit Anwendung. Dieser wird in Kapitel 3.4.6. genauer erläutert.

Die LQ von Patienten mit QSL ist abhängig von vielen Faktoren. Die Aspekte körperliche Funktion und Unabhängigkeit, Barrierefreiheit, emotionales Wohlergehen, Stigmatisierung, Spontanität, Beziehungen und soziale Funktionen, Berufstätigkeit, finanzielle Lage und körperliches Wohlergehen wurden in einer Studie von Manns et al als die für die Lebensqualität von Patienten mit QSL, ausschlaggebenden Schwerpunkte zusammengefasst [87]. Dabei fällt auf, dass diese Einschätzung unabhängig vom Schweregrad der Beeinträchtigung war. Bei Post et al werden die Aspekte Alter, Familienstatus sowie soziale und kognitive Funktion als Prädiktoren für die LQ bei QS angegeben, die Schwere der Verletzung fällt weniger ins Gewicht. In dieser Studie wurde anhand des LiSat 9 die Lebenszufriedenheit von 118 Probanden mit QS auf einen Faktor von 4.4 gewertet [88].

## 3 METHODEN

---

### 3.1 STUDIENORT

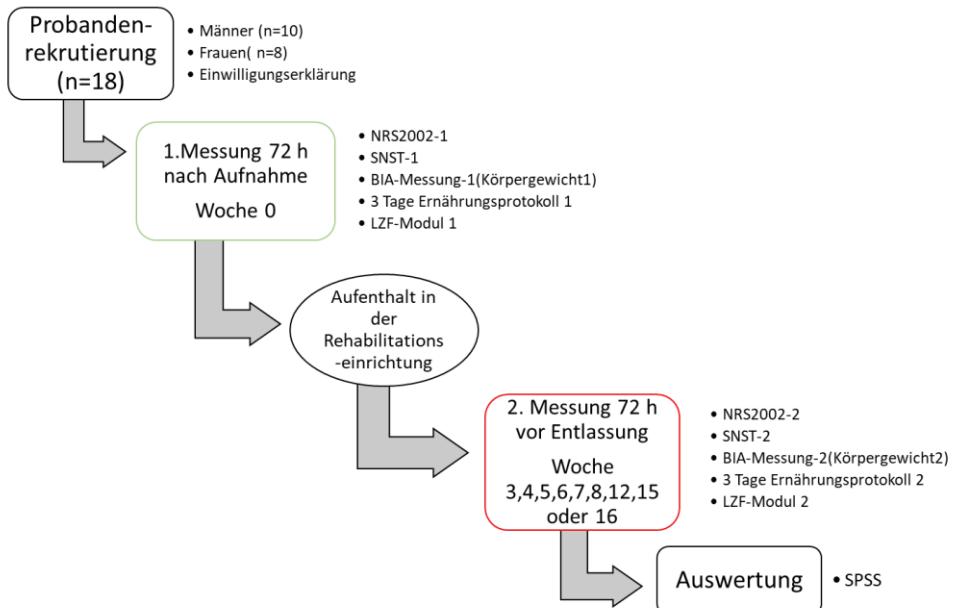
Diese Studie wurde in der neurologischen Rehabilitationsklinik Beelitz Heilstätten, einer Klinik zur Spezialbehandlung von Patienten mit QSL, durchgeführt. Diese zählt zu einer der bundesweit 27 von der DMGP als Querschnittszentrum ausgewiesenen neurologischen Rehabilitationseinrichtung. In den Kliniken Beelitz wurden im Jahr 2016 insgesamt 208 Patienten mit der Diagnose Querschnitt im Rahmen ihrer Rehabilitation aufgenommen und behandelt [89]. Dem Querschnitt stehen im Bereich der neurologischen Rehabilitation, dem auch das brandenburgische Querschnittszentrum untergegliedert ist, von 125 Behandlungsplätzen auf zwei Stationen (F/R 8 – neurologische Frührehabilitation und F 7 - neurologische Rehabilitation) 40 Behandlungsplätze für die Phasen B, C und D zur Verfügung [90]. Neben Physio-, Ergo-, Sport-, Logo- und Musiktherapie sowie Psychotherapie werden den Patienten auch eine intensive ernährungstherapeutische Betreuung durch den Fachbereich Diätetik zuteil. Dieser setzt sich aus zwei Diätassistent\*innen (DA) zusammen. Die Ernährungs- und Diabetestherapie ist Teil des interdisziplinären Konzepts der Klinik. „Schwerpunkte der ernährungstherapeutischen Behandlung sind unter anderem Risikofaktoren die als Metabolisches Syndrom zusammengefasst sind (Adipositas, Diabetes mellitus, Fettstoffwechselstörungen, Bluthochdruck, Gicht), Erkrankungen des GI- Traktes, Darmfunktionsstörungen, Ernährung bei konsumierenden Zuständen/Erkrankungen, Mangelernährung, Inappetenz, LM-Intoleranzen/Allergie.“ [90]. Zusätzlich wird hier durch Wundmanagement, Schmerztherapie und dem Vorhandensein einer Neuro-Urologie besonders auf die Problematiken bei QSL eingegangen [90].

### 3.2 STUDIENDESIGN UND STUDIENABLAUF

Es handelt sich um eine prospektive Längsschnittstudie, bei der sich die in den Rehabilitationsphasen B und C befindlichen Querschnittspatienten der Stationen R8 (neurologische Frührehabilitation) und R7 (neurologische Rehabilitationsstation) der Kliniken Beelitz GmbH in einem Zeitraum von 5 Monaten rekrutiert wurden und sowohl innerhalb eines Zeitraums von 72 Stunden nach Aufnahme als auch 72 Stunden vor Entlassung mittels des NRS-2002 und des SNST gescreent wurden. Des Weiteren wurde eine Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA-Messung) zur Bestimmung der Körperzusammensetzung sowie ein Prospektives Ernährungsprotokoll als auch der Fragebogen zur Lebenszufriedenheit <sup>Modul</sup> (FLZ<sup>M</sup>) herangezogen um eine Einschätzung der Nährstoffzufuhr und Lebenszufriedenheit

der Probanden zu beiden Messzeitpunkten zu ermöglichen. Weitere relevante Daten zu den Querschnittssyndromen, der diätetischen Zweitdiagnose, dem Gewichtsverlust der letzten drei Monate und der Häufigkeit sowie Dauer der ernährungstherapeutischen Kontakte wurden anhand der Patientenakte oder den elektronischen Unterlagen des Fachbereichs Diätetik erhoben. Die Daten wurden anschließend retrospektiv analysiert. Vor Durchführung der Studie wurde die Einwilligung der Ethikkommission eingeholt. (Bewilligungsnummer: HSNB/AL/129/17)

Abbildung 2: Studienablauf



### 3.3 DATEN ZUR ALLGEMEINEN PATIENTENCHARAKTERISTIK

Das Patientenkollektiv setzte sich aus 18 Personen der Stationen F/R 8 und R 7 der neurologischen Rehabilitationsklinik Kliniken Beelitz Heilstätten zusammen die in einem Zeitraum von Juli 2017 bis November 2017 inkludiert wurden. Davon waren 10 Männer und 8 Frauen. Die Inklusions- und Exklusionskriterien können der folgenden Tabelle (Tabelle 2) entnommen werden:

Inklusionskriterien	Exklusionskriterien
Alter über 18 Jahre	Akut-Phase des Querschnitt (Spinaler Schock)
Diagnostizierte Para- oder Tetraplegie	Teilnahme an anderen Studien
Rehabilitationsphase B-C	Andere schwerwiegende Zweiterkrankungen z.B. Patienten mit Morbus Parkinson und Multiple Sklerose, MRSA-Patienten
Patienten der Kliniken Beelitz GmbH	Schwangerschaft

Tabelle 2:Übersicht über Inklusions- und Exklusionskriterien

Die neu aufgenommenen Patienten wurden mittels Belegschaftsliste ermittelt und am Tag ihrer Ankunft, mindestens aber 24 Stunden später, um ihre Teilnahme an der Studie angefragt. Bei einer positiven Rückmeldung wurden die Probanden über den Ablauf der Studie mittels Probandeninformation (Anhang 3, S. 68) von der Autorin aufgeklärt und gaben ihr schriftliches Einverständnis zur Teilnahme (Anhang 4, S.72). Die entsprechenden Erhebungen wurden möglichst zeitnah nach der Aufklärung innerhalb der ersten 72 h Ihres Aufenthalts wie nachfolgend beschrieben durchgeführt.

### 3.4 ERHEBUNGSMETHODEN UND ERHOBENE DATEN

#### 3.4.1 Anthropometrie

Das Körpergewicht (KG) zu beiden Messzeitpunkten wurde standardisiert und auf eine Dezimalstelle genau mit der Seca 677 Rollstuhlwaage (Seca GmbH & Co. KG.) erhoben. Die Erfassung der Körpergröße erfolgte über die angegebene Größe aus dem Ausweis vor Verletzung, da aufgrund der Besonderheit des Patientenkollektivs eine Messung in aufrechtstehender Position nicht möglich war. Die Bestimmung der Körpergröße sollte auf 1.0 cm genau die des Körpergewichts auf 0,1 Kilogramm genau erfolgen. Aus Körpergröße und Körpergewicht ließ sich mit der Formel: Körpergewicht (kg) / Körpergröße<sup>2</sup> (m) der Body-Mass-Index (BMI) errechnen

#### 3.4.2 Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002)

Das Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002) [73] ist ein Screening-Tool zur Detektion eines Mangelernährungsrisikos in einem vorrangig stationär aufgenommenen Patientenkollektiv [72,74], das von einer Arbeitsgruppe rund um Prof. Dr. Jens Kondrup in Dänemark entwickelt und 2003 erstmals publiziert wurde.

Ziel des NRS-2002 ist es ein mögliches Ernährungsrisiko („nutritional risk“) abzuschätzen und dies nicht nur bei Patienten mit einer bestehenden Mangelernährung, sondern auch bei denjenigen, die einem Risiko unterliegen, erst während des Krankenhausaufenthalts eine

Mangelernährung zu entwickeln. Neben Gewichtsverlust, BMI und Nahrungsaufnahme bezieht der NRS-2002 auch die Krankheitsschwere mit ein. Der Screeningbogen ist aus zwei Blöcken aufgebaut, einem Vorscreening und einem Hauptscreening. In dem Vorscreening werden dem Patienten vier Fragen gestellt, die sich auf BMI, Gewichtsverlust, verminderte Nahrungsaufnahme und Krankheitsstaus beziehen und die er mit ja oder nein beantworten kann. Wird eine Frage mit ja beantwortet, folgt das Hauptscreening. Werden alle Fragen verneint, liegt kein Risiko vor, aber es wird ein sich wöchentliches wiederholendes Rescreening empfohlen [73].

Das Hauptscreening besteht aus zwei Frageblöcken. Zum einen ein speziell auf ein Ernährungsdefizit ausgelegter Teil, zum anderen, ein sich auf den Schweregrad einer Grunderkrankung beziehender Anteil. Beide Kompartimente sind einer Punktestaffelung untergeordnet in der je nach Ausmaß 0,1,2 oder 3 verteilt werden. Erhöhtes Alter (>70 Jahre) wird als Risikofaktor ebenfalls miteinbezogen und mit einem weiteren Punkt aufaddiert. Erreicht eine Person drei Punkte oder mehr, liegt ein signifikantes Mangelernährungsrisiko vor. Werden ein bis zwei Punkte ermittelt besteht zunächst kein/ ein relatives Risiko bezüglich des Ernährungszustandes des Patienten, eine wöchentliche Wiederholung des Screenings ist angezeigt [73]. Insgesamt können maximal sieben Punkte erreicht werden, was für ein besonders gravierendes Ernährungsrisiko spricht. Auch bei positiv belegten Ergebnissen ist eine wöchentliche bzw. monatliche Wiederholung angezeigt [73].

Das NRS-2002 Screening Tool wurde je einmal in einem Zeitraum von 72 h nach Aufnahme und einmal in dem Zeitraum 72 h vor Entlassung von der Studienleitung unter Befragung des Probanden durchgeführt. Zur Verifizierung des von den Probanden angegebenen Gewichtsverlust wurde die Patientenakte herangezogen.

### 3.4.3 Spinal Nutrition Screening Tool (SNST)

Bei dem Spinal Nutrition Screening Tool (SNST) handelt es sich um krankheitsspezifisches Screening Tool, das zur Detektion eines Mangelernährungsrisikos bei Querschnittspatienten mit Rückenmarksverletzung dient [11]. Es wurde von Diätassistenten/innen (Bearne, 2004) in einem Schwerpunktcenter für QS entwickelt, mit dem Ziel ein auf die veränderte Ausgangslage dieses Patientenkollektivs abgestimmtes Screeningtool für den Praxisalltag bereitzustellen [11].

Das SNST erhebt acht Kriterien von dem ein Großteil Prädiktoren oder Symptome einer Mangelernährung darstellen. Diese sind: Geschichte des kürzlich zurückliegenden Körpergewichtsverlusts, Alter, Höhe der Verletzung, Anwesenheit einer Co-Morbidität, Zustand der Haut, Konsistenz der Nahrung, Appetit und Fähigkeit zu essen [11].

Jeder Kategorie ist einer Punktestaffelung untergeordnet bei der, je nach Ausmaß und Kategorie, 0-5 Punkte vergeben werden können. Das Gesamtergebnis zeigt den Grad der Gefährdung des Patienten an. Ein Punktestand von 0-10 steht für ein geringes Mangelernährungsrisiko, 11-15 Punkte für ein moderates Risiko und ein Ergebnis von >15 Punkte für ein hohes Mangelernährungsrisiko [11]. Ab einem Ergebnis von 11 Punkten und höher sollte der Patient an die Ernährungstherapie weitergeleitet werden, um ein genaues Assessment zu gewährleisten und gegebenenfalls ernährungstherapeutische Schritte einzuleiten.

Das SNST Screening Tool wurde ebenfalls je einmal in einem Zeitraum von 72 h nach Aufnahme und einmal in dem Zeitraum 72 h vor Entlassung von der Autorin unter Befragung des Probanden durchgeführt. Zur Verifizierung des von den Probanden angegebenen Gewichtsverlust wurde auch hier die Patientenakte herangezogen.

Der NRS-2002 und der SNST können im Anhang 5 und 6 auf den Seiten 74 und 75 eingesehen werden.

### 3.4.4 Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA-Messung)

Die Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) wurde mit dem Nutriguard-MS Vers. 2 (Data Input, Pöcking, Deutschland) durchgeführt. Die BIA ist eine weitverbreitete Methode zur Bestimmung der Körperzusammensetzung. Hierbei wird niederfrequenter Wechselstrom, in diesem Fall mit 50 kHz, über je zwei Hautelektroden an Hand und Fuß appliziert und der Spannungsabfall im Gewebe gemessen [91,92]. Der Spannungsabfall ist im Flüssigkeitsgewebe geringer als im Fettgewebe sowie im Knochen. Die Messwerte der BIA sind Impedanz, Resistenz, Reaktanz und Phasenwinkel [93]. Anhand dieser sogenannten Rohwerte können die Körperzusammensetzungswerte generiert werden. Zu diesen gehören:

- Magermasse / fettfreie Masse (FFM) in kg
- Extrazellulär Masse (ECM) in kg
- Körperzellmasse (BCM) in kg
- ECM/BCM- Index
- Gesamtkörperwasser (TBW) in l
- Fettmasse (FM) in kg [94]

Die Resistenz (R) wird auch als Ohm'scher Widerstand oder Gesamtwiderstand des Körpers bezeichnet. Die Resistenz verhält sich umgekehrt proportional zur Menge an Wasser und Salzen im Körper und stellt daher die Grundlage zur Berechnung des Körperwassers und der Magermasse dar. Bei der Reaktanz (Xc) handelt es sich um einen Teilwiderstand auf dessen

Grundlage Rückschlüsse auf die Körperzellmasse gezogen werden können. Der Phasenwinkel Alpha gibt das Verhältnis von R zu Xc wieder. Er lässt Aussagen über den Zustand der Zellen und den Gesundheitszustand des Organismus zu [92].

Mit Hilfe der bioelektrischen Impedanzanalyse lässt sich vorrangig das Körperwasser (TBW) bestimmen. Anhand dessen wird die fettfreie Masse (FFM) des Individuums berechnet. Zur Bestimmung der Körperfettmasse (FM) wird die Differenz zwischen Körpergewicht und FFM errechnet [91,92].

Der Errechnung der Körperkompartimente unter Einbeziehung dieser Messwerte liegen vereinfachte Annahmen zu Grunde:

- Körper ist ein gleichmäßiger Zylinder
- Die Hydratation der Zelle ist Konstant
- Ein Wechselstrom von 50 KHZ penetriert die Zelle gleichmäßig [94]

In der vorliegenden Untersuchung wurden folgende standardisierten Messbedingungen eingehalten:

- Messungen wurden von der selben geschulten Person durchgeführt
- Nahrungskarenz mindestens 2-4 h von der Messung, 2 Stunden falls Medikamente eingenommen werden mussten
- Keine stark körperlichen Belastungen in den vorhergehenden 12 Stunden.
- Verwendung geeigneter Elektroden (BIANOSTIC AT® Elektroden, data input)
- Ipsilaterale Elektroden Positionierung, Elektrodenabstand min. 5 cm.
- Liegende Position, mind. 10 Minuten vor der Messung, Arme und beide mindestens 45° abgespreizt.
- Umgebungstemperatur 21°-26° [92]
- Messung wurde an beiden Körperhälften nacheinander durchgeführt

Die Probanden wurden gebeten, vor der Durchführung der Messung keine Nahrungsmittel oder Flüssigkeiten zu sich zu nehmen. Da die Messung vor dem offiziellen Pflegebeginn am Morgen stattfand, konnte so sichergestellt werden, dass sich die Probanden keiner körperlichen Anstrengung unterzogen hatten. Die Probanden wurden gebeten, sich in eine wenn möglich gerade liegende Position zu bringen und die Extremitäten wurden, ggf. unter Hilfestellung, in einen entsprechenden Abstand von Korpus und voneinander gebracht. Anschließend wurden den Probanden an der zu messenden Körperhälfte nach vorheriger Desinfektion an Hand und Fuß jeweils zwei Elektroden angebracht. Die Probanden wurden gebeten sich bis zum Ende der Messung möglichst in Ruhe zu halten. Die Messung, die im Durchschnitt drei Minuten / Körperseite inklusive Vor- und Nachbereitung dauerte, wurde mit

dem Data Input Gerät an beiden Körperseiten des Probanden durchgeführt. Anschließend wurden die Messwerte der jeweiligen Körperseite aufaddiert und der Mittelwert gebildet. Alle Messungen wurden von derselben Person durchgeführt und ausgewertet.

### 3.4.5 3 Tage prospektives Ernährungsprotokoll

Das Ernährungsprotokoll wurde durchgeführt, um Informationen über die Ernährung der Probanden, im Besonderen ihre Nährstoffaufnahme, zu erhalten [95].

Bei dem 3 Tage Ernährungsprotokoll handelt es sich um eine prospektive Erhebungsmethode mit Schätzcharakter. Dabei wurde ein nicht validiertes, hochschulinternes Protokoll verwendet [98]. Die Protokolle sollten möglichst an den drei aufeinander folgenden Tagen nach Zustimmung zur Teilnahme an der Studie und innerhalb der ersten 72 h nach Aufnahme ausgefüllt werden. Bestimmte Wochentage wurden nicht präferiert.

Bei einer prospektiven Methode wird über einen begrenzten Zeitraum, in diesem Fall über drei Tage, der aktuelle Lebensmittelverzehr erfasst, wobei die Lebensmittelmengen in Form von gebräuchlichen Haushaltsgrößen oder in Gramm vom Probanden selbst geschätzt wird [95].

Dazu erhielt der Proband für jeden zu dokumentierenden Tag ein tabellarisches Muster des Ernährungsprotokolls. Darauf fand er eine kurze Einleitung und Erklärung, in welchen Einheiten die geschätzte Lebensmittelmenge angeben werden sollen, z.B. Esslöffel, Teelöffel, ein Teller, eine Tasse. In der Tabelle finden sich für jeweils sechs Mahlzeiten (1. Frühstück, 2. Frühstück, Mittagessen, Kaffee, Abendessen, sowie unabhängig von den Mahlzeiten) Zeilenblöcke neben denen der Proband aus unterschiedlichen Lebensmittelgruppen wählen (Brot/Backwaren, Streichfett, süßer Aufstrich, Wurst, Käse, Quark, Obst/Gemüse, Getränk, Sonstiges etc.) konnte. Neben jeder Gruppe befinden sich zwei weiter Spalten, einmal um die Menge des verzehrten Lebensmittels anzugeben und einmal das spezifisch verzehrte Lebensmittel selbst zu notieren [98]. Vor dem Ausfüllen des Ernährungsprotokolls durch den Probanden erfolgte eine genaue Einweisung durch die Autorin um den Probanden möglichst selbstständig bei der Ausfüllung des Protokolls arbeiten zu lassen. Probanden die Schwierigkeiten hatten, ihre Hände zu benutzen wurden gebeten, eine Pflegefachkraft, ein Familienmitglied oder einen Studienmitarbeiter zur Unterstützung heranzuziehen.

Ausgewertet wurden die ausgefüllten Ernährungsprotokolle anschließend mit dem Prodi (Version 6, Nutri-Science GmbH) hinsichtlich der täglichen Aufnahme an Energie, Eiweiß, Fett (aufgespalten in gesättigte sowie einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren),

Kohlenhydrate, Ballaststoffe, Flüssigkeit, Vitamine A, C und E sowie Zink und Eisen. Nachfolgend wurde die durchschnittliche Aufnahme über die drei Tage berechnet.

Laut Cox et al bietet sich zur Berechnung des Gesamtenergiebedarfs bei stabilen Patienten der subakuten Rehabilitationsphase für Tetraplegiker ein Wert von 22,7 kcal/ kg KG/ d und für Paraplegiker von 27,9 kcal/kg KG/ d an [21]. Dieser Gesamtenergiemenge wurde für die Probanden anhand des Körpergewichtes bei Aufnahme und Entlassung berechnet und anschließend mit der IST-Aufnahme anhand des Ernährungsprotokolls verglichen.

Das prospektive Ernährungsprotokoll für einen Tag ist im Anhang 7 S. 76 hinterlegt.

### **3.4.6 Fragebogen zur Lebenszufriedenheit-Module ( FLZ<sup>M</sup>)**

Der von Herschbach und Henrich entwickelte Fragebogen zur Lebenszufriedenheit -Modul dient zur Erfassung der Lebensqualität eines Individuums [97]. Er liegt in verschiedenen Modulen vor. Dazu zählen zum einen das allgemeine Modul (FLZ<sup>M</sup>-allgemein) welches durch diagnosespezifische Module, in der vorliegenden Arbeit durch das gesundheitsspezifische Modul (FLZ-Gesundheit) ergänzt werden kann [97]. Die dort angesprochenen Bereiche spiegeln am ehesten die Problematiken wieder, denen Probanden mit QSL begegnen.

Das allgemeine Modul erfasst anhand von acht Items multidimensional und subjektiv die Lebenszufriedenheit in verschiedenen Lebensbereichen. Diese sind:

- Freunde/ Bekannte
- Freizeitgestaltung/Hobbys
- Gesundheit
- Einkommen/finanzielle Sicherheit
- Beruf/ Arbeit
- Wohnsituation
- Familienleben/ Kinder
- Partnerschaft/Sexualität)

Das Modul Zufriedenheit mit der Gesundheit enthält die Bereiche:

- Körperlische Leistungsfähigkeit
- Entspannungsfähigkeit/ Ausgeglichenheit
- Energie/ Lebensfreude
- Fortbewegungsfähigkeit
- Seh- und Hörvermögen
- Angstfreiheit
- Beschwerde- und Schmerzfreiheit
- Unabhängigkeit von Hilfe und Pflege

Die Probanden erhielten beide Fragebögen, einmal 72 h nach Aufnahme und einmal 72 h vor Entlassung. In jedem Fragebogen wurde zunächst die subjektive Wichtigkeit (W) jedes angegebenen Lebensbereichs und anschließend der Grad der Zufriedenheit (Z) in diesem Bereich abgefragt. Alle Antworten konnten anhand einer 5stufigen Likert-Skala angegeben (1= nicht wichtig/ unzufrieden, 5= extrem wichtig/sehr zufrieden) werden. Dadurch kann eine individuelle Gewichtung der Items vorgenommen werden [97]. Die Probanden wurden vor der Bearbeitung des Fragebogens darauf hingewiesen, die Fragen nicht nur hinsichtlich ihrer aktuellen Gemütslage, sondern unter Berücksichtigung der letzten vier Wochen auszufüllen, um etwaigen Verfälschungen des Ergebnisses durch ein momentanes Stimmungshoch oder -tief entgegenzutreten.

Für die Auswertung wird neben der ungewichteten, allgemeinen Lebenszufriedenheit (Mittelwert der 8 Items der Lebenszufriedenheit) eine Kombination von Wichtigkeits- und Zufriedenheitsratings empfohlen. [97] Die Zufriedenheitswerte werden nach einer Formel mit den Wichtigkeitswerten verknüpft und zu einem Summenwert für jedes Modul verrechnet. Diese sogenannte gewichtete Zufriedenheit dient zur Beurteilung der Probandenzufriedenheit unter Berücksichtigung ihrer (subjektiven) Wichtigkeit. Die Formel für die gewichtete Zufriedenheit ( $gZ$ ) lautet  $gZ = ((W-1)^* ((Z)^*2-5))$  [97,98]. Die globale gewichtete Lebenszufriedenheit ist die Summe der gewichteten Lebenszufriedenheitswerte für die einzelnen Bereiche [97]. Dasselbe Auswertungsverfahren, d.h. nach ungewichteter, in diesem Fall gesundheitsbezogener Zufriedenheit, gewichteter Zufriedenheit und globaler Zufriedenheit, kann auch für den Fragebogen FLZ<sup>M</sup>-Gesundheit angewendet werden.

Der Fragebogen zur Lebenszufriedenheit ist in beiden Formen im Anhang 8 ab Seite 78 einzusehen.

### 3.5 STATISTISCHE DATENANALYSE

Die statistische Auswertung erfolgte über SPSS (IBM, Armonk, New York, USA), Version 22. Im Rahmen der deskriptiven Statistik werden Mittelwert, Maximum, Minimum, Median und Standardabweichung ermittelt. Die Überprüfung auf Normalverteilung erfolgte mit dem Shapiro-Wilk-Test, da die Teilnehmerzahl  $N < 50$  einschließt. Innerhalb der vergleichenden Statistik werden sowohl verbundene als auch unabhängige Stichproben miteinander verglichen. Für die verbundenen Stichproben, also bei dem Vergleich von Daten eines Studienteilnehmers zwischen Ergebnissen zum Zeitpunkt der Aufnahme und zum Zeitpunkt der Entlassung, erfolgte der T-Test für verbundene Stichproben oder der Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben, ohne Normalverteilung. Bei allen

durchgeführten Tests erfolgte eine zweiseitige Signifikanzüberprüfung; dabei betrug das Signifikanzniveau jeweils 5 % ( $p < 0,05$ ).

### Vergleichbarkeit NRS2002-SNST

Um eine Vergleichbarkeit hinsichtlich der Aussagekraft der beiden Fragebögen zu gewährleisten wurden für beide Fragebogen neue Kategorien gebildet. Dabei wurde für den NRS-2002 folgende Kategorisierung vorgenommen: ein negatives Vorscreening und ein Punktewert  $< 3$  Punkte entspricht einem geringen Mangelernährungsrisiko. Ein Ergebnis von  $\geq 3$  Punkten entspricht einem erhöhten/hohen Mangelernährungsrisiko. Für den SNST entspricht ein Ergebnis von 0-10 Punkten einem geringen Risiko, ein moderates (11-15 Punkte) und hohes Risiko ( $> 15$  Punkte) wird als erhöhtes/hohes Mangelernährungsrisiko gewertet. Um eine Vergleichbarkeit der beiden angewendeten Screeningtools nachweisen zu können wurde der Cohens Kappa Test angewandt [102]. Die Übereinstimmungskategorien für  $\kappa$  sind wie folgt: 0 = „schlechte Übereinstimmung“; zwischen 0 und 0,20 = „leichte Übereinstimmung“; von 0,21–0,40 = „ausreichende Übereinstimmung“; zwischen 0,41 und 0,60 = „mittelmäßige Übereinstimmung“; von 0,61–0,80 = „beachtliche Übereinstimmung“ und von 0,81–1,00 = „(fast) vollkommene Übereinstimmung“[99].

## 4 ERGEBNISSE

---

### 4.1 DESKRIPTIVE STATISTIK

#### 4.1.1 Rehabilitationsphase und Geschlecht

Das Studienkollektiv (n) setzte sich aus insgesamt 18 Probanden zusammen. Von diesen 18 Probanden waren 10 Männer (56%) und 8 Frauen (44%). Der Rehabilitationsphase B, die die Frühphase der Rehabilitation darstellt, bei der die Betroffenen noch einen hohen pflegerischen Aufwand und den Einsatz intensivmedizinischer Betreuung bedürfen, wurden 10 Probanden (56%) zugeordnet. Davon waren 5 Männer und 5 Frauen. Der Rehabilitationsphase C, in der die Betroffenen mit geringerem pflegerischen Aufwand unterstützt werden müssen und unter kurativmedizinischer Behandlung stehen, wurden die restlichen 8 Probanden (44%) zugeordnet. Davon waren 5 Männer und 3 Frauen.

#### 4.1.2 Grundcharakteristik

Die Tabelle 3 zeigt die Grundcharakteristik der untersuchten Population, aufgeteilt in Gesamtpopulation sowie Geschlecht und Rehabilitationsphase. Dabei wurde auf die unterschiedlichen Querschnittsyndrome, d.h. Lage der Querschnittverletzung, Lähmungsmuster, Vollständigkeit der Lähmung und Klassifikation nach ASIA, und ihre Verteilung auf das Kollektiv eingegangen.

Tabelle 3: Grundcharakteristik Gesamtkollektiv sowie unterteilt in Geschlecht und Rehabilitationsphasen

Variable	Gesamt (n=18)	Männer (n=10)	Frauen (n=8)	Rehaphase B (n=10)	Rehaphase C (n=8)		
<b>Alter (Jahre)</b>	56 ± 14 (25-76)	58±14 (29-76)	54 ±16 (25-73)	53±17 (25-76)	60 ±9 (46-71)		
<b>Körpergröße (m)</b>	1,75±0,09 (1,53-1,91)	1,82±0,05 (1,76-1,91)	1,66±0,7 (1,53-1,77)	1,72±0,09 (1,53-1,85)	1,78±0,08 (1,66-1,91)		
<b>Körpergewicht (kg)</b>	75,2±20,2 (48,0-124,0)	85,7±19,3 (61,5-124)	62,1±12,5 (48,0-87,6)	74,0±25,2 (48,0-24,0)	75,7±13,0 (60,8-92,0)		
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	24,4±5,7 (17,2-40,0)	26,0±6,2 (19,4-40,0)	22,4±4,5 (17,2-31,1)	24,9±6,9 (17,2-40,0)	23,8±4,1 (19,4-31,1)		
<b>Liegedauer in der Rehaeinrichtung (Wochen)</b>	6,72 ±1,47 (3-16)	8,3 ± 5 (3-16)	4,75 ± 1,6 (3-8)	8,5 ± 4,9 (3-16)	4,5 ±1,3 (3-7)		
<b>Lage der Verletzung</b>	QS-	Cervikalmark (Halsmark)  Thorakalmark (Brustmark)  Lumbalmark (Lendenmark)	10 (56%)  6 (33%)  2 (11%)	6(60%)  4 (40%)  0	4(50%)  2 (25%)  2 (25%)	3 (30%)  5 (50%)  2 (20%)	7 (87,5%)  1(12,5%)  0
<b>Lähmungsmuster</b>		Tetraplegie  Paraplegie	2 (11%)  16 (89%)	2 (20%)  8 (80%)	0-  8 (100%)	1(10%)  9 (90%)	1(12,5%)  7(87,5%)
<b>Vollständigkeit des QS</b>		komplett  inkomplett	3 (17%)  15 (83%)	1 (10%)  9 (90%)	2 (25%)  6(75%)	2(20%)  8(80%)	1(12,5%)  7(87,5%)
<b>Kategorisierung nach ASIA</b>		A  B  C  D	3(17%)  1(6%)  4(22, %)  10(56%)	1(10%)  1(10%)  2(20%)  6(60%)	2 (25%)  0 -  2 (25%)  4(50%)	2 (20%)  1 (10%)  2 (20%)  5 (50%)	1(12,5%)  0  2 (25%)  5(62,5%)

Erläuterungen: Mittelwert ± Standardabweichung (Minimum-Maximum) ; ASIA= American Spinal Cord Assosiation; QS= Querschnitt

#### 4.1.3 Diätetisch relevante Zweiterkrankungen

Von den 18 Probanden wurden 16 (89%) mit einer diätetisch relevanten Zweitdiagnose an den Fachbereich Diätetik überwiesen. Die Abbildung 3 stellt die Verteilung des Gesamtkollektives auf die diätetisch relevanten Zweiterkrankungen dar. Die Diagnosen wurden von den zuständigen Ärzten gestellt und anhand des Überweisungsscheines des jeweiligen Probanden bzw. aus den Dokumentationen der Patienten übernommen. Eine anderweitige diätetische Diagnosestellung durch die DA fand nicht mehr statt, bzw. wurde nicht im Rahmen dieser Erhebung dokumentiert.

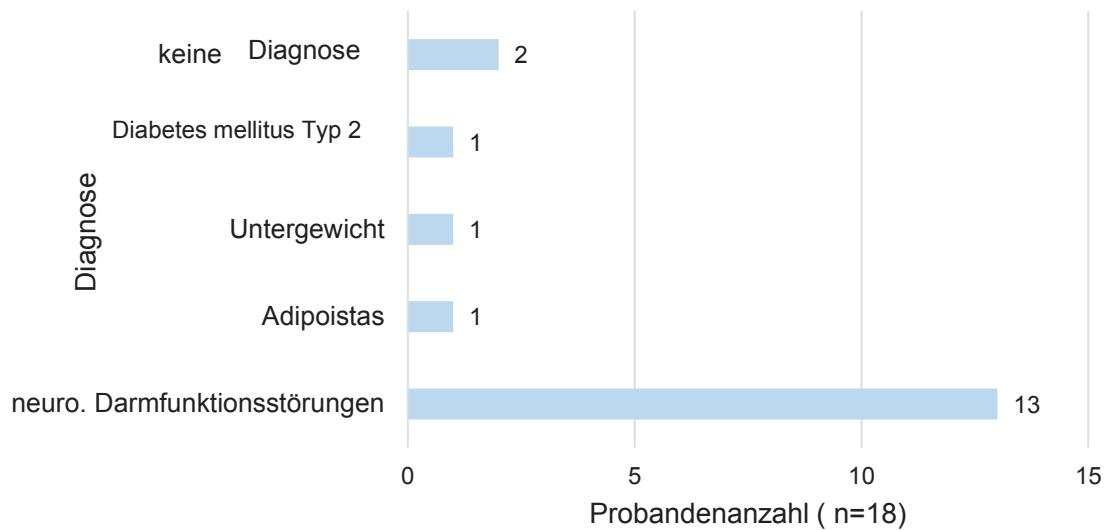


Abbildung 3: diätetisch relevante Zweiterkrankungen verteilt auf das Gesamtkollektiv (n=18)

#### 4.1.4 Häufigkeit und Dauer der ernährungstherapeutischen Kontakte

Die Probanden hatten in unterschiedlicher Frequenz nach Aufnahme in die Rehabilitationsklinik Kontakte mit Vertreterinnen des Fachbereichs Diätetik. Im Durchschnitt trafen die für eine Ernährungsberatung angemeldeten Probanden  $3 \pm 1,8$ -mal auf eine DA zur Ernährungsintervention im Bereich der vorliegenden Zweiterkrankung. Jeweils 4 (22 %) der Probanden hatten entweder ein, zwei oder dreimal Kontakt mit einer Ernährungstherapeutin, 3 (17 %) hatten vier Kontakte mit einer DA und jeweils 1 (6 %) Proband fünf, sechs oder siebenmal. Auch Probanden, die keine diätetisch relevante Zweitdiagnose aufwiesen, wurden im Regime des diätetischen Konzepts der Einrichtung mindestens einmal nach Aufnahme von der DA kontaktiert. Der Abbildung 4 kann die Kontakthäufigkeiten mit genauer Probandenanzahl entnommen werden.

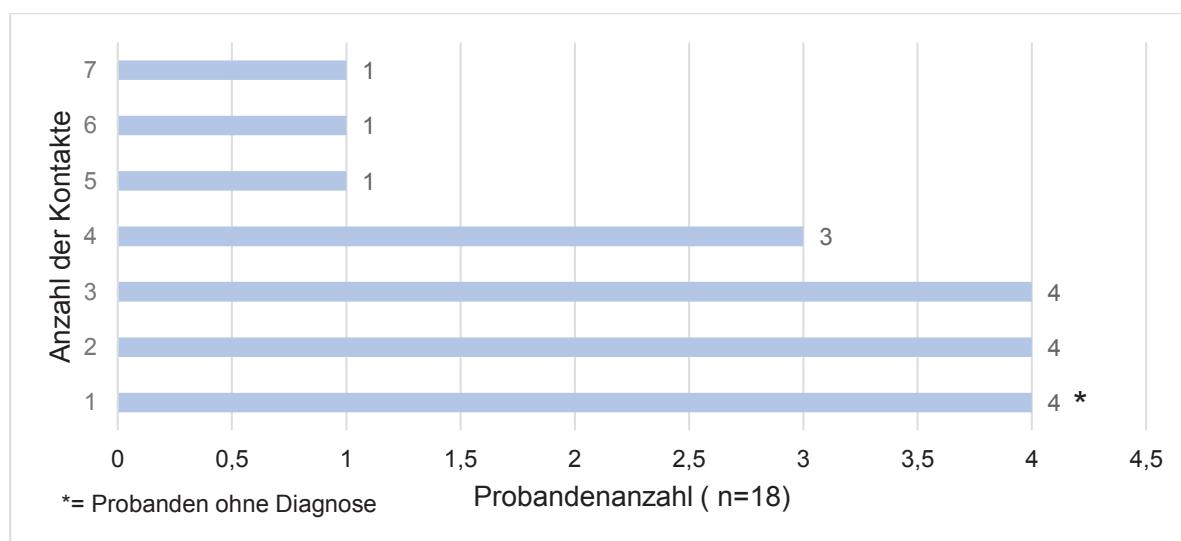


Abbildung 4: Anzahl der Ernährungsberatungen (Kontakthäufigkeit) der Gesamtpopulation (n=18)

Die Dauer der ernährungstherapeutischen Erstkontakte belief sich auf durchschnittlich 41 ±13,8 min (20-75 min). Die Länge der Folgeberatungen belief sich auf Einheiten von 5-mal (28%) ca. 30 min/ Folgeintervention, 6 (33%) Probanden trafen ca. 45 min/ Folgeintervention auf die DA und 3 (17%) Probanden verbrachten weniger als 30 min/ Folgeintervention mit der DA. Anhand der Abbildung 5 wird die Verteilung der Dauer der Folgekontakte mit einer Vertreterin des Fachbereich Diätetik auf die Probandenzahl dargestellt.

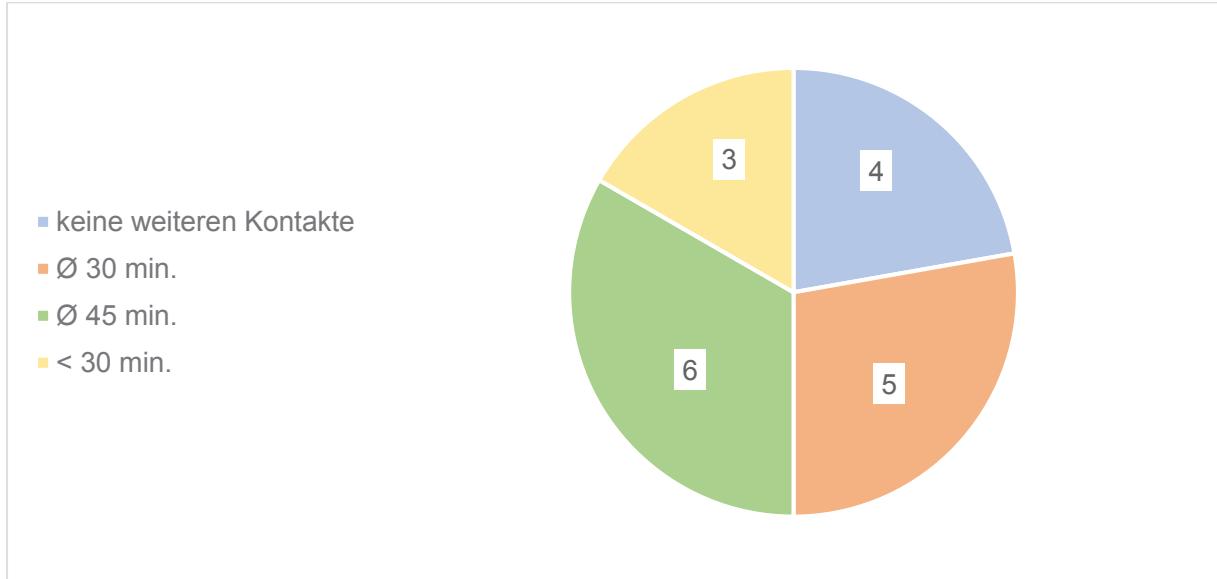


Abbildung 5: Kontaktzeit der folgenden ernährungstherapeutischen Kontakte der Gesamtpopulation (n=18)

## 4.2 MANGELERNÄHRUNGSRISIKO IM PRÄ-POST VERGLEICH

Dieser Abschnitt befasst sich mit der Hauptfragestellung der Arbeit, nämlich ob das Mangelernährungsrisiko der querschnittsgelähmten Probanden während ihres Aufenthalts in der Rehabilitationseinrichtung signifikant sinkt. Dazu wurden die 18 Studienteilnehmer jeweils zum Anfang und zum Ende ihres Aufenthalts mit den Screeningbögen hinsichtlich eines bestehenden Ernährungsrisikos bzw. einer Mangelernährung untersucht. Beim NRS-2002 ließ ein Punktewert von ≥ 3 Punkten auf ein signifikantes Mangelernährungsrisiko schließen, beim SNST ein Punktewert von 15 Punkten oder höher.

### 4.2.1 NRS-2002 zum Zeitpunkt Aufnahme und Entlassung

#### 4.2.1.1 Gesamtkollektiv

Nach Abschluss der Untersuchungen und Auswertung des NRS-2002 belief sich der Anteil der ≥ 3 Punkte gescreenten Probanden bei Aufnahme auf 5 (28%), die demnach einem

manifesten Ernährungsrisiko unterlagen. Weitere 4 (22%) beantworten keine der Fragen des Vorscreenings mit Ja und wurden dementsprechend nicht zum Hauptscreening zugelassen. Zum Zeitpunkt der Entlassung zeigte noch 1 (6%) Studienteilnehmer einen Score von  $\geq 3$  Punkten. Bei 6 (33%) der Probanden lag ein negatives Vorscreening vor. Aus den absoluten Zahlen lässt sich schließen, dass sich die Anzahl der Probanden, die mit dem NRS2002 auf ein bestehendes Mangelernährungsrisiko getestet wurden im prä-post Vergleich reduzierte, und der Anteil derer, die ein negatives Vorscreening aufzeigten, steigerte. Dieser Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant, es zeigte sich lediglich eine Tendenz ( $p=0,083$ ). In der folgenden Abbildung (Abbildung 6) werden die Ergebnisse des NRS-2002 graphisch mit der genauen Anzahl der Patienten in der Verteilung auf die Kategorien erfasst, jeweils einmal zum Zeitpunkt der Aufnahme und einmal zum Zeitpunkt der Entlassung.

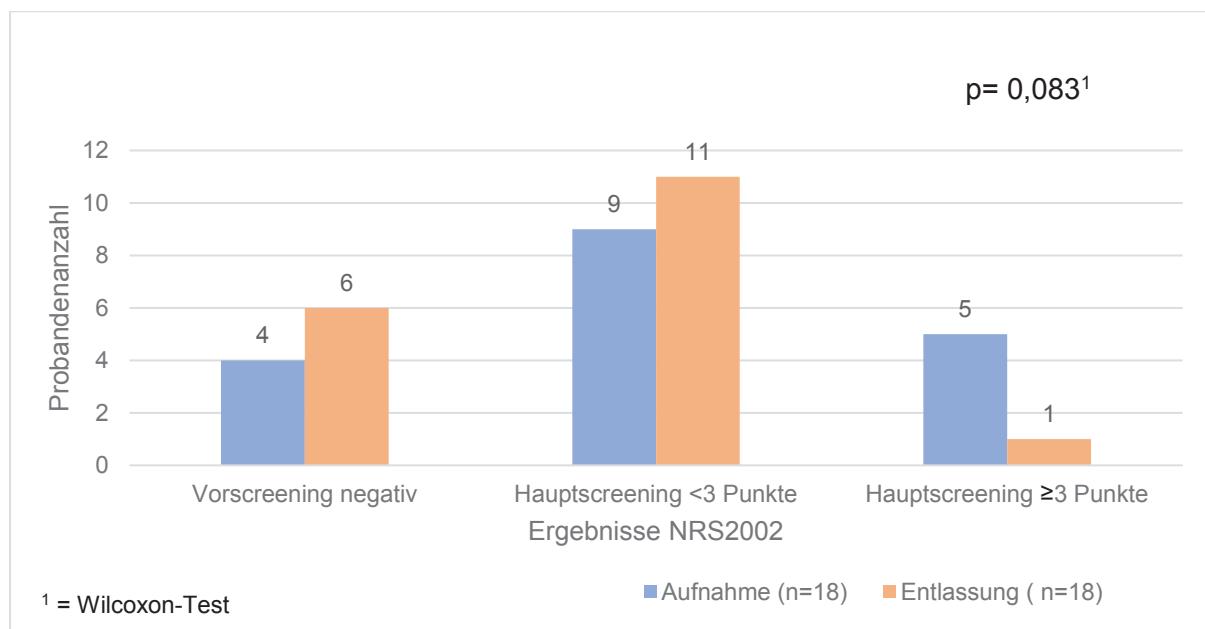


Abbildung 6: Vergleich Ergebnisse NRS-2002 zu Aufnahme und Entlassung (Gesamtkollektiv n=18)

Die Verteilung der einzelnen Punktwerte des NRS-2002 auf das Gesamtkollektiv kann dem Anhang 9 auf Seite 80 entnommen werden.

#### 4.2.1.2 Rehabilitationsphasen

In Abbildung 7 wird der Vergleich der beiden Rehabilitationsphasen zu den beiden Messzeitpunkten, bezogen auf ihr Ernährungsrisiko nach NRS-2002 dargestellt. Zum Zeitpunkt ihrer Aufnahme wurde bei 6 (60%) der Probanden der Rehaphase B zunächst kein Risiko und bei 4 (40 %) ein hohes Ernährungsrisiko festgestellt. Kein Vertreter dieser Phase wurde mit einem negativen Vorscreening aufgenommen. In der Rehaphase C wiesen 4 (50%) der Probanden ein negatives Vorscreening auf. Nur 1 (12,5%) Proband wurde auf einen Wert  $\geq 3$  Punkten gescreent. Damit war die Anzahl der Probanden der

Rehabilitationsphase B, die ein manifesten Ernährungsrisiko aufwiesen deutlich höher als in der Rehabilitationsphase C. Der Unterschied zwischen den beiden Rehaphasen erwies sich zum Zeitpunkt der Aufnahme als statistisch signifikant ( $p = 0,026$ ). Bei Entlassung waren in der Gruppe der Rehaphase B 3 (30%) der Patienten mit negativem Vorscreening, und 1 (10 %) Proband wurde mit einem Ergebnis von  $\geq 3$  Punkten ausgewertet. In der Rehaphase C waren ebenso viele Probanden mit einem negativen Vorscreening. Der Unterschied zwischen den beiden Probandengruppen zeigte hier keine Signifikanz mehr ( $p= 0,569$ ) (siehe Abbildung 7)

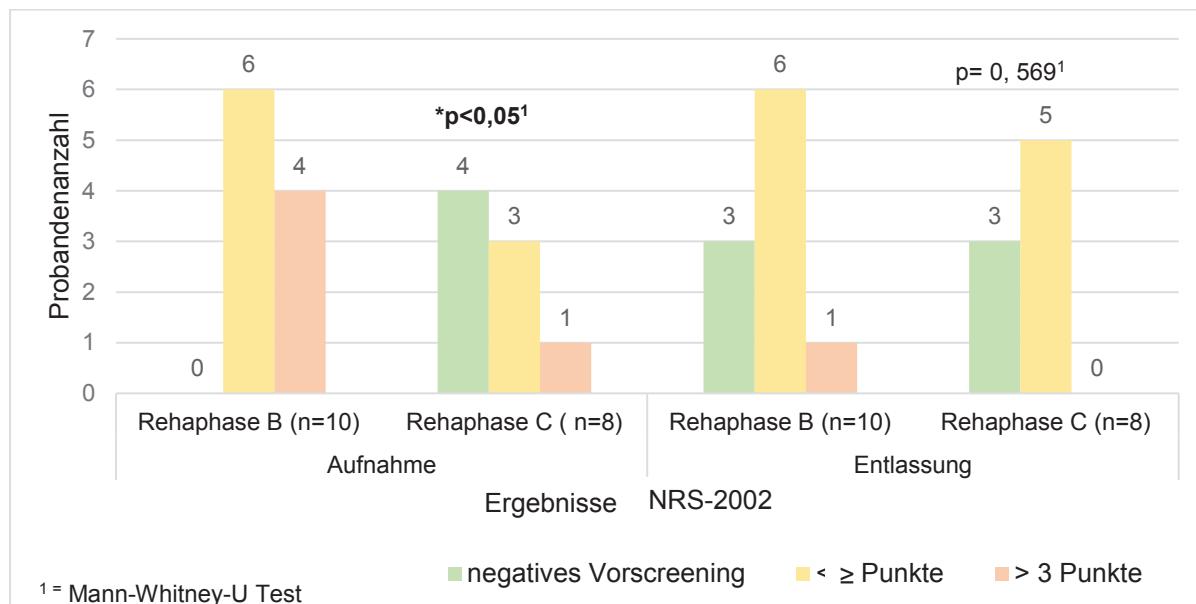


Abbildung 7: Ergebnisse des NRS-2002 zum Zeitpunkt Aufnahme und Entlassung der Rehabilitationsphasen B( $n=10$ ) und C( $n=8$ )

## 4.2.2 SNST zum Zeitpunkt Aufnahme und Entlassung

### 4.2.2.1 Gesamtkollektiv

Die Auswertung des Screenings mit dem SNST ergab, dass zum Zeitpunkt der Aufnahme 1 (6%) Proband einen Punktewert  $\geq 15$  Punkte und somit ein hohes Ernährungsrisiko aufzeigte. Mit einem Punktewert  $< 11$  wiesen 12 (67%) Probanden ein geringes Ernährungsrisiko auf. Verglichen dazu wurde bei Entlassung bei keinem der Probanden ein Score von  $\geq 15$  Punkten, und somit ein hohes Ernährungsrisiko, nachgewiesen. Der Anteil der Probanden mit einem mittleren Ernährungsrisiko reduzierte sich auf 2 (11 %) und der der Probanden mit geringem Ernährungsrisiko steigerte sich hingegen auf 16 (89 %). Die nachfolgende Abbildung (Abbildung 8) zeigt den Vergleich der SNST Ergebnisse in den jeweiligen Kategorien mit der genauen Probandenanzahl zu beiden Messzeitpunkten. Der Unterschied in den Ergebnissen lässt eine statistische Tendenz ( $p=0,059$ ) erkennen.

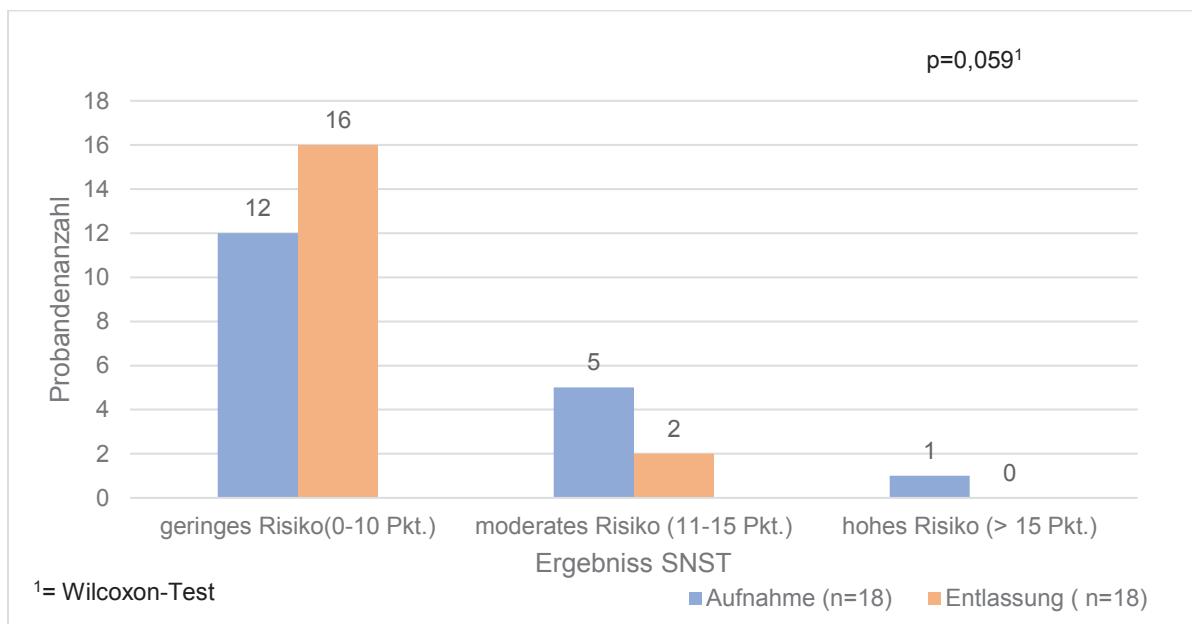


Abbildung 8: Ergebnisse SNST zu den Zeitpunkten Aufnahme und Entlassung (Gesamtkollektiv n=18))

Die Verteilung der einzelnen Punktwerte des SNST auf das Gesamtkollektiv kann dem Anhang 10 auf Seite 80 entnommen werden

#### 4.2.2.2 Rehabilitationsphasen

Zum Zeitpunkt der Aufnahme wiesen die Probanden der Rehaphasen B und C anhand des Screenings durch den SNST eine gleiche Anzahl (n=6, 60% versus 75%) an Probanden mit einem geringen Ernährungsrisiko auf. Unter den Rehabilitanden der Phase B befanden sich noch jeweils 3 (30 %) mit einem moderaten Risiko und 1 (10%) mit einem hohen Risiko, in der Rehaphase C erreichten 2 (12,5 %) einen Punktwert zwischen 11-15 Punkten. Statistisch konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Ergebnissen der beiden Gruppen bei Aufnahme dargelegt werden ( $p=0,452$ ).

Zum Zeitpunkt Ihrer Entlassung waren 8 (80 %) der zur Rehaphase B gezählten Probanden auf geringes Mangelernährungsrisiko gescreent worden, der Rest wies ein moderates Mangelernährungsrisiko auf. In der Rehaphase C wiesen alle Probanden nach ihrem Aufenthalt in der Rehaklinik ein geringes Mangelernährungsrisiko auf. Dieser Vergleich zeigte ebenso keinen signifikanten Unterschied auf ( $p=0,192$ ). Die Abbildung 9 zeigt die Ergebnisse des SNST der beiden Rehaphasen im Vergleich in die jeweiligen Kategorien aufgeteilt bei Aufnahme und Entlassung.

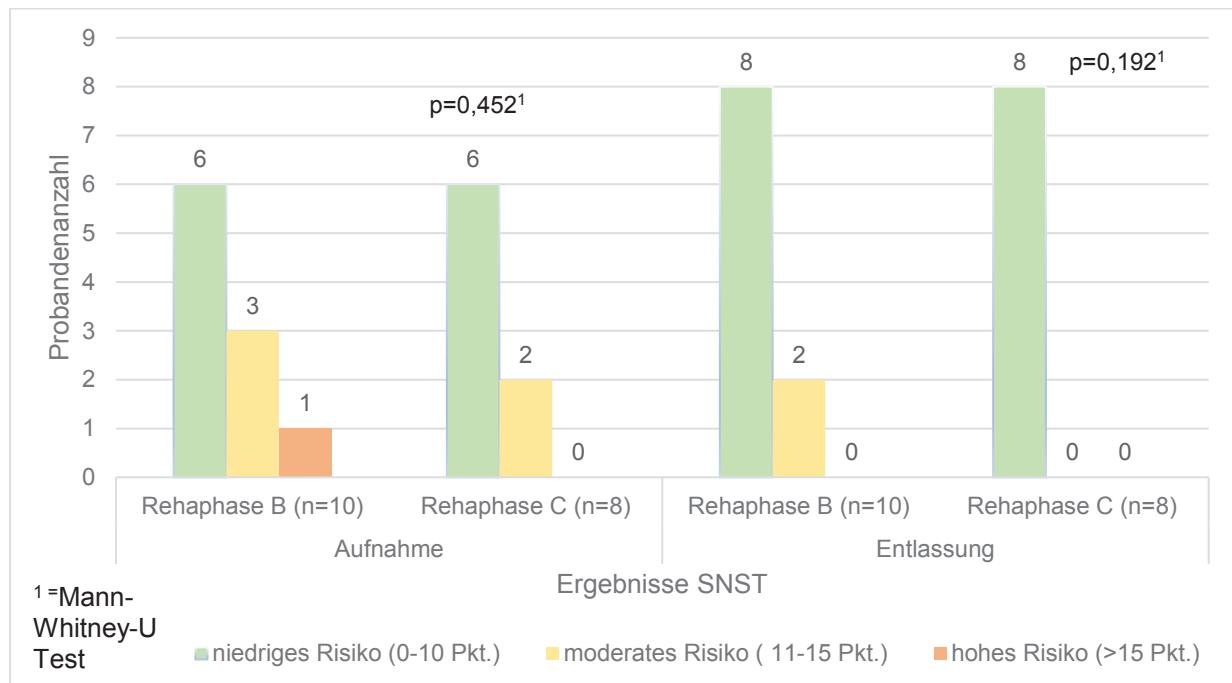


Abbildung 9: Ergebnisse des SNST zum Zeitpunkt Aufnahme und Entlassung (Rehabilitationsphasen B(n=10) und C(n=8))

#### 4.2.3 Vergleichbarkeit des NRS-2002 und SNST

Um die beiden Mangelernährungsquestionnaires vergleichbar zu machen wurden für beide Tests, wie bereits beschrieben, nochmals neue Kategorien gebildet. Dabei waren nach NRS-2002 Probanden mit einem negativen Vorscreening und einem Ergebnis von < 3 Punkten als von einem niedrigen/geringen Mangelernährungsrisiko betroffen eingestuft und mit einem Ergebnis von  $\geq 3$  Punkten von einem erhöhten/hohen Mangelernährungsrisiko betroffen eingestuft. Im Vergleich dazu waren Probanden die nach SNST ein Ergebnis von < 11 Punkten (geringes Risiko) aufwiesen von einem niedrigen Mangelernährungsrisiko betroffen und Probanden mit einem Ergebnis von 11- 15 Punkten und von > 15 Punkten von einem erhöhten/ hohen Mangelernährungsrisiko betroffen. Nach dieser Kategorisierung waren zum Zeitpunkt der Aufnahme nach NRS-2002 5 (28%) und nach SNST 6 (33%) Probanden von einem erhöhten/hohen Risiko zugeordnet. Dieses Ergebnis wies eine statistische hohe Übereinstimmung auf ( $\kappa=0,750$ ). Zum Zeitpunkt der Entlassung waren nach NRS-2002 1 (6%) Proband und laut SNST 2 (11%) Probanden von einem erhöhten/ hohen Mangelernährungsrisiko betroffen. Auch dies zeigte sich als statistische starke Übereinstimmung ( $\kappa=0,640$ ).

## 4.3 ANTHROPOMETRIE

### 4.3.1 Prozentualer Gewichtsverlust der letzten drei Monate vor Aufnahme in die Rehabilitationseinrichtung

#### 4.3.1.1 Gesamtkollektiv

Unter dem prozentualen Gewichtsverlust der letzten drei Monate ist der Zeitraum vor Aufnahme in die Rehabilitationseinrichtung gemeint, der damit auch in den meisten Fällen den Zeitraum der Akutphase widerspiegelt. Die Zahlen wurden aus den in der Patientenakte hinterlegten Werten ermittelt oder nach den Angaben der Probanden selbst errechnet. Demnach verloren die Probanden unterschiedlich viel Gewicht, von 0 % bis maximal 18 % ihres ursprünglichen Körpergewichts. Der Mittelwert lag bei  $5,3 \pm 5,8\%$  ( $4,2 \pm 4,6$  kg).

#### 4.3.1.2 Rehabilitationsphasen

Werden die Werte zum prozentualen Gewichtsverlust der Probanden hinsichtlich der Rehabilitationsphasen miteinander verglichen, zeigte sich ein Trend ( $p=0,099$ ) zwischen den beiden Phasen. Dies kann der Abbildung 11 entnommen werden. Die Rehabilitanden der Phase B verloren vor Aufnahme in die Reha mit  $7,4 \pm 6,2\%$  ( $5,9 \pm 4,7$  kg) tendenziell mehr Gewicht als die Rehabilitanden der Phase C mit  $2,7 \pm 4,3\%$  ( $2,1 \pm 3,5$  kg). In der Abbildung 10 sind die Unterschiede zwischen den beiden Rehabilitationsphasen dargestellt.

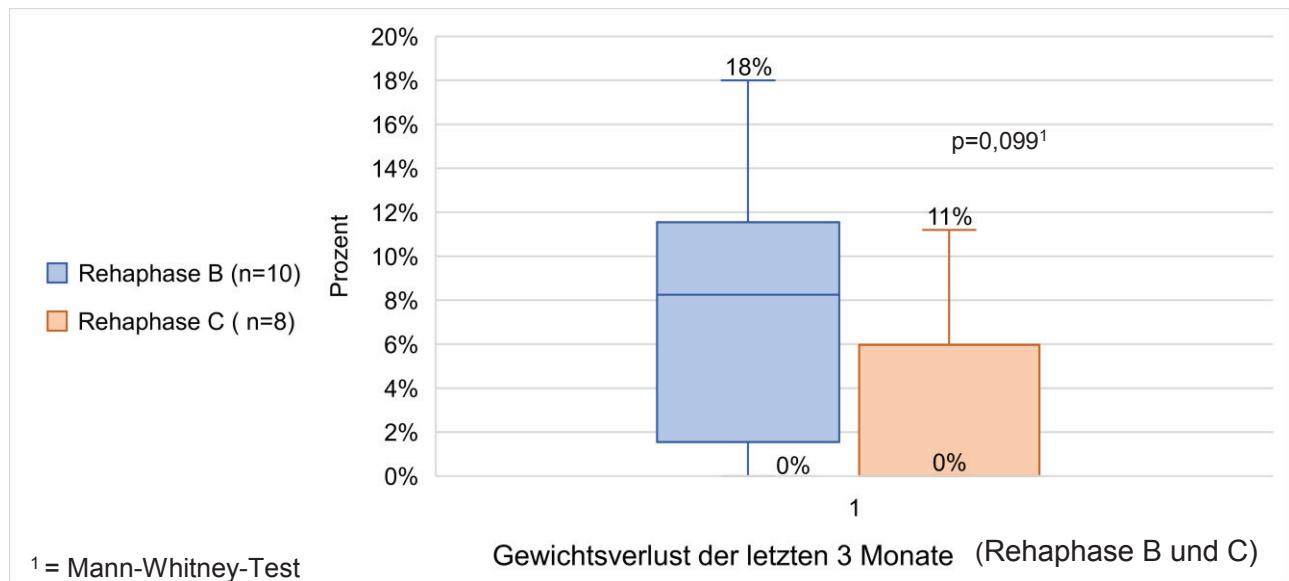


Abbildung 10: Prozentualer Gewichtsverlust der letzten drei Monate vor Aufnahme in die Rehabilitationseinrichtung (Rehabilitationsphasen B n=10 und C n=8 )

### 4.3.2 Gewicht und BMI

#### 4.3.2.1 Gesamtkollektiv

Die Tabelle 4 stellt den Vergleich von Körpergewicht und BMI bei Aufnahme und Entlassung dar. Es konnte in keiner der beiden Kategorien eine signifikante Veränderung im Laufe der Rehabilitationsmaßnahme bezogen auf das Gesamtkollektiv festgestellt werden.

Variable	Aufnahme (n=18)	Entlassung (n=18)	p
Körpergewicht (kg)	75,2±20,2 (48,0-124,0)	73,9±15,7 (50,0-100,0)	0,455 <sup>1</sup>
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24,4±5,7 (17,2-40,0)	24,0± 4,2 (17,9-32,0)	0,472 <sup>2</sup>

Erläuterungen: Mittelwert ± Standardabweichung (Minimum-Maximum) <sup>1</sup>= Wilcoxon-Test; <sup>2</sup>= T-Test (gepaarte Stichproben)

Tabelle 4: Körpergewicht und BMI bei Aufnahme und Entlassung (Gesamtkollektiv n=18)

#### 4.3.2.2 Rehabilitationsphasen

Anhand des Gruppenvergleichs wurden die Unterschiede in Körpergewicht und BMI bei Aufnahme und Entlassung zwischen den beiden Rehabilitationsphasen B und C bewertet. Wie in Tabelle 5 zu sehen, ist kein signifikanter Unterschied (Aufnahme KG: P= 0,432, Entlassung KG: p=0,477) zu beiden Messzeitpunkten in beiden Kategorien zu verzeichnen.

Variable	Aufnahme (n=18)		p	Entlassung (n=18)		p
	Rephaphase B ( n=10)	Rephaphase C (n=8)		Rephaphase B (n=10)	Rephaphase C (n=8)	
Körpergewicht (kg)	74,0±25,2 (48,0-124)	75,7±13,0 (60,8-92,0)	0,423 <sup>2</sup>	72,2±18,3 (50,0-100)	76,1±12,5 (60,6-91,2)	0,477 <sup>2</sup>
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24,9±6,9 (17,2-40,0)	23,8±4,1 (19,4-31,1)	0,859 <sup>2</sup>	24,2±4,8 (17,9-32,0)	24,0±3,7 (19,3-29,7)	1,000 <sup>2</sup>

Erläuterungen: Mittelwert ± Standardabweichung (Minimum-Maximum); <sup>2</sup>= T-Test (ungepaarte Stichproben)

Tabelle 5: Körpergewicht und BMI bei Aufnahme und Entlassung (Rehabilitationsphasen B n=10 und C n=8)

### 4.3.3 BMI-Kategorien

#### 4.3.3.1 Gesamtkollektiv

Anhand des berechneten BMI wurden die Probanden den BMI-Kategorien nach WHO zugeordnet. Die folgende Abbildung (Abbildung 11) stellt die Verteilung des Gesamtkollektives anhand der Probandenanzahl auf die BMI-Kategorien zum Zeitpunkt der Aufnahme und Entlassung dar. Dabei war keine signifikante Veränderung zwischen den beiden Messzeitpunkten zu vermerken (p=0,102). Auch wurde kein Proband der Kategorie Adipositas Grad 2 zugeordnet.

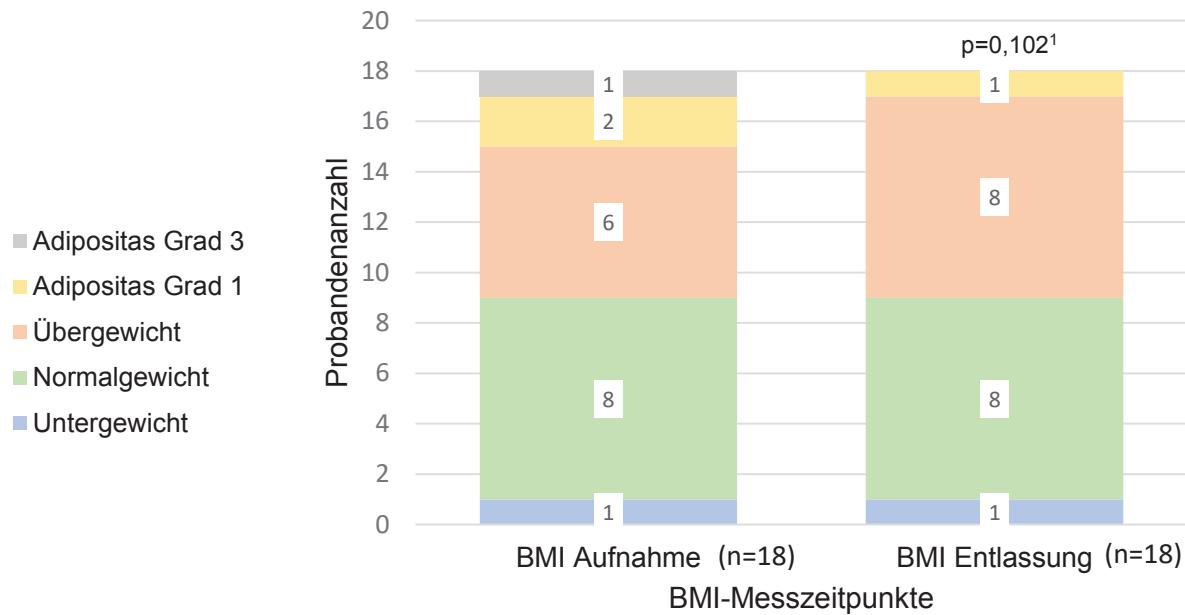

<sup>1</sup> = Wilcoxon-Test

Abbildung 11: BMI-Kategorien bei Aufnahme und Entlassung (Gesamtkollektiv n=18)

#### 4.3.3.2 Rehabilitationsphasen

Die Verteilung auf die BMI-Kategorien nach Rehaphase zu beiden Messzeitpunkten wird in der Abbildung 12 dargestellt. Zum Zeitpunkt der Aufnahme ( $p=0,506$ ), als auch zum Zeitpunkt der Entlassung ( $p=0,434$ ) konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Rehabilitationsphasen festgestellt werden.

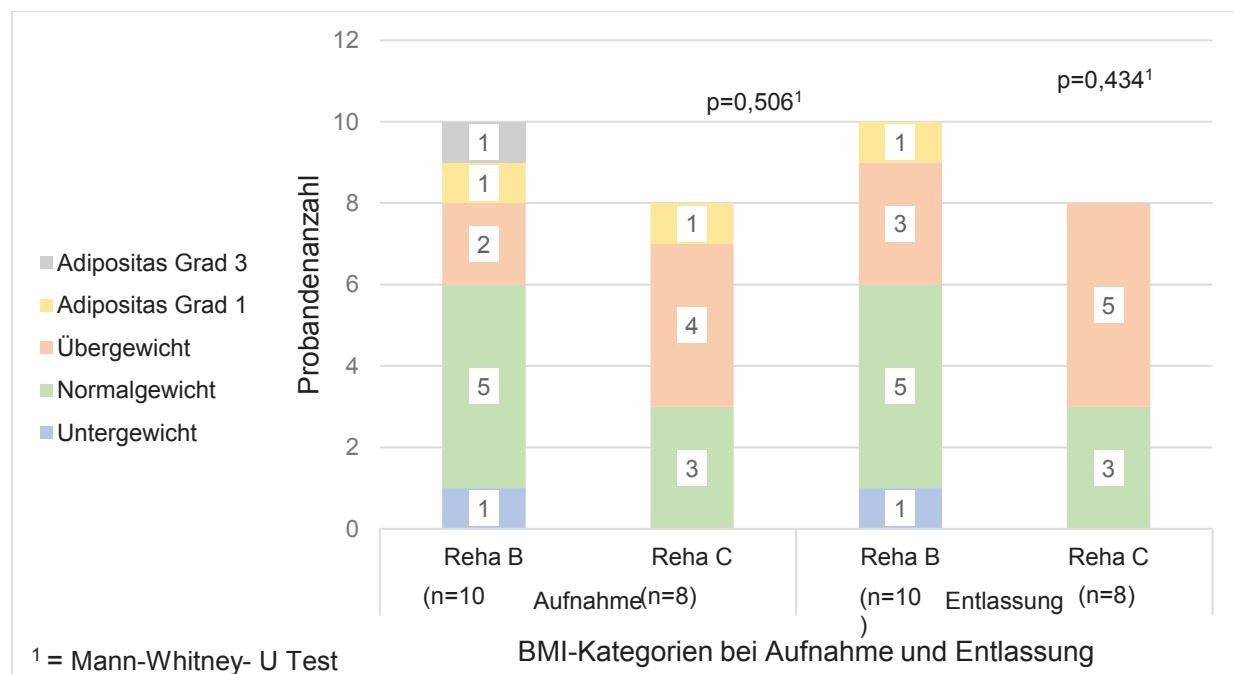


Abbildung 12: Verteilung der BMI-Kategorien bei Aufnahme und Entlassung auf die Rehabilitationsphasen B (n=10) und C (n=8)

## 4.4 KÖRPERZUSAMMENSETZUNG

### 4.4.1 Gesamtkollektiv

Die folgende Tabelle (Tabelle 6) stellt die Ergebnisse der BIA- Messung des Gesamtkollektives bei Aufnahme und Entlassung dar. Dabei zeigte sich, dass keine deutlich negative noch positive Veränderung der Körperzusammensetzung, mit signifikantem Unterschied, zwischen Aufnahme und Entlassung zu vermerken war. (siehe Tabelle 6)

Variable	Aufnahme (n=18)	Entlassung (n=18)	p
<b>Resistanz /R (ohm)</b>	562± 125 (206-775)	522,3± 125 (282-747)	0,202 <sup>2</sup>
<b>Reaktanz/ Xc (ohm)</b>	39,1± 11,8 (21-75,5)	36,6± 13,5 (17-80)	0,528 <sup>1</sup>
<b>Phasenwinkel Alpha (°)</b>	3,9 ± 0,7 (2,4-5,7)	3,6± 0,9 (2,1-5,5)	0,382 <sup>2</sup>
<b>Fettfreie Masse/ FFM (kg)</b>	52,5 ± 11,3 (38,1-78,7)	53,2± 16,5 (21-79,3)	0,811 <sup>2</sup>
<b>Extrazelluläre Masse/ECM (kg)</b>	31,6± 7,0 (18,8-43,5)	32,3± 10,6 (12,3-57,4)	0,709 <sup>2</sup>
<b>Körperzellmasse/BCM (kg)</b>	20,9± 5,6 (11,2-35,3)	20,9± 7,6 (8,7-38,7)	0,995 <sup>2</sup>
<b>ECM/BCM Index</b>	1,5± 0,5 (0,5-2,9)	1,5± 0,6 (0,7-2,8)	0,557 <sup>1</sup>
<b>Körperwasser/TBW (l)</b>	38,4± 8,3 (27,9-57,6)	38,9± 12,0 (15,3-58)	0,804 <sup>2</sup>
<b>Fettmasse/KF (kg)</b>	20,2± 12,2 (6,6-53,7)	17,6± 8,8 (4,1-36,3)	0,286 <sup>1</sup>

Erläuterungen: Mittelwert ± Standardabweichung (Minimum-Maximum)  
<sup>1</sup>= Wilcoxon-Test;  
<sup>2</sup>= T-Test (gepaarte Stichproben)

Tabelle 6: Ergebnisse BIA-Messung (Gesamtkollektiv n= 18)

### 4.4.2 Rehabilitationsphasen

Die nachfolgende Tabelle (Tabelle 7) zeigt die Ergebnisse der Körperzusammensetzung der Probanden aufgeteilt in die beiden Rehaphasen B und C zum Zeitpunkt der Aufnahme und Entlassung. Die Rehabilitanden der Phase B zeigten im Vergleich zur Rehaphase C zum Zeitpunkt der Aufnahme noch einen tendenziell höheren Phasenwinkel ( $p=0,059$ ) während bei der Entlassung kein Unterschied mehr bestand (siehe Tabelle 7).

Variable	Aufnahme		p	Entlassung		p
	Reha B (n=10)	Reha C (n=8)		Reha B (n=10)	Reha C (n=8)	
<b>Resistanz /R (ohm)</b>	586±119 (430-74,5)	532±132 (205-607)	0,929 <sup>1</sup>	521,3±135,1 (317,0-46,5)	523±121 (281-647)	0,974 <sup>2</sup>
<b>Reaktanz/ Xc (ohm)</b>	42,7±14,2 (21,0-75,5)	34,6±6,3 (21,0-43,0)	0,128 <sup>2</sup>	37,5±17,6 (17,0-80,0)	35,4±6,7 (21,0-42,0)	0,725 <sup>2</sup>
<b>Phasenwinkel Alpha (°)</b>	4,1±0,8 (2,4-5,7)	3,5±0,4 (2,9-4,2)	0,059 <sup>1</sup>	3,6±0,9 (2,0-4,5)	3,7±0,9 (2,1-5,5)	0,788 <sup>2</sup>
<b>Fettfreie Masse/ FFM (kg)</b>	53,4±14,2 (38,0-78,6)	51,3±7,1 (39,4-59,1)	0,696 <sup>2</sup>	52,8±17,7 (20,9-79,2)	53,6±16,0 (22,9-78,4)	0,920 <sup>2</sup>
<b>Extrazelluläre Masse/ECM (kg)</b>	31,6±7,95 (18,8-43,4)	31,6±6,2 (19,2-38,0)	0,996 <sup>2</sup>	32,3±12,4 (12,3-57,4)	32,3±8,5 (13,3-39,9)	0,689 <sup>1</sup>
<b>Körperzellmasse/ BCM (kg)</b>	21,8±7,3 (11,1-35,2)	19,7±2,1 (16,6-22,7)	0,405 <sup>2</sup>	20,5±7,4 (8,6-31,8)	21,3±8,4 (9,9-38,7)	0,837 <sup>2</sup>
<b>ECM/BCM Index</b>	1,5±0,5 (0,98-2,9)	1,6±0,5 (0,48-1,9)	0,131 <sup>1</sup>	1,6±0,7 (0,7-2,8)	1,5±0,4 (0,69-1,98)	0,731 <sup>2</sup>
<b>Körperwasser/TBW (l)</b>	39,1±10,4 (27,8-57,6)	37,5±5,2 (28,8-43,2)	0,688 <sup>2</sup>	38,7±12,9 (15,3-58,0)	39,3±11,7 (16,8-57,4)	0,920 <sup>2</sup>
<b>Fettmasse/KF (kg)</b>	21,5±13,9 (8,0-53,6)	18,6±10,4 (6,6-37,2)	0,621 <sup>2</sup>	16,9±8,6 (4,1-30,0)	18,5±9,5 (8,2-36,2)	0,721 <sup>2</sup>

**Erläuterungen:** Mittelwert ± Standardabweichung (Minimum-Maximum) ; <sup>1</sup> = Mann-Whitney-U Test <sup>2</sup>= T-Test(ungepaarte Stichproben)

Tabelle 7: Ergebnisse BIA-Messung (Rehabilitationsphasen B (n=10) und C (n=8))

## 4.5 NÄHRSTOFFAUFNAHME

### 4.5.1 Gesamtkollektiv

Die Konsistenz der Nahrung war im Gesamtkollektiv bei nur 1 Probanden der Rehabilitationsphase B (6 % n=1/18) zum Zeitpunkt der Aufnahme eingeschränkt (weiche Kost). Alle anderen Probanden erhielten schon bei Aufnahme normale Kost. Zum Zeitpunkt ihrer Entlassung nahmen alle Probanden normale Kost zu sich. Tabelle 8 demonstriert die durchschnittliche Aufnahme der Gesamtenergie, Makronährstoffe, Fettsäuren, Vitamine A, C, E, Zink und Eisen sowie Ballaststoffe und Flüssigkeitsaufnahme sowie den berechneten Gesamtenergiebedarf der Probanden. Es zeigt sich, dass die Probanden zum Zeitpunkt der Entlassung deutlich weniger gesättigte Fettsäuren aufnahmen, als noch zu dem Zeitpunkt Ihrer Aufnahme (p=0,038). (siehe Tabelle 8)

Zufuhr pro Tag	Aufnahme (n=18)	Entlassung (n=18)	p
<b>Energie( kcal)</b>	1985 ±601 (923-3232)	1962 ±637 (710-3132)	0,817 <sup>2</sup>
<b>SOLL-Energie (kcal)</b>	2057±581,8 (1340-3460)	2022±461,2 (1359-2790)	0,486 <sup>1</sup>
<b>Kohlenhydrate (g)</b>	238±86 (93 -437)	235±75 (116-389)	0,867 <sup>2</sup>
<b>Fett (g)</b>	81,3±30,6 (38,0-173,0)	77,5±33,0 (15,0-142,0)	0,727 <sup>1</sup>
<b>Gesättigte FS(g)</b>	36,1±17,2 (9,6-86,4)	31,4±17,5 (2,9-75,2)	<b>0,038*<sup>2</sup></b>
<b>Einfach ungesättigte FS (g)</b>	19,3±7,9 (9,3-40,1)	19,2±9,9 (3,9-41,9)	0,946 <sup>2</sup>
<b>Mehrfach ungesättigte FS (g)</b>	7,8±3,5 (3,2-17,4)	9,1±5,4 (2,9-24,0)	0,248 <sup>1</sup>
<b>Eiweiß (g)</b>	64,9±21,1 (26,7-96,7)	66,5±22,3 (19,0-111)	0,718 <sup>2</sup>
<b>Ballaststoffe (g)</b>	17,8±5,6 (9,6-31,4)	18,9±6,5 (7,7-32,6)	0,421 <sup>2</sup>
<b>Flüssigkeit (ml)</b>	2334± 665 (1302-3890)	2405 ±662 (1047-3912)	0,470 <sup>2</sup>
<b>Vitamin C (mg)</b>	73,9±35,2 (19,0-166,0)	77,3±42,7 (21,0-189,0)	0,693 <sup>2</sup>
<b>Vitamin A (mg)</b>	0,6±0,4 (0,17-1,8)	0,4±0,2 (0,01-1,01)	0,113 <sup>1</sup>
<b>Vitamin E (mg)</b>	6,9±3,0 (3,5-14,7)	7,3±3,5 (3,0-15,4)	0,661 <sup>2</sup>
<b>Zink (mg)</b>	7,0±2,7 (2,8-13,7)	7,5±2,7 (3,1-13,3)	0,287 <sup>2</sup>
<b>Eisen (mg)</b>	8,5±3,7 (3,6-19,1)	9,5±4,1 (4,6-20,2)	0,139 <sup>2</sup>

**Erläuterungen:** Mittelwert ± Standardabweichung (Minimum-Maximum); \* p< 0,05;  
<sup>1</sup>= Wilcoxon-Test; <sup>2</sup>= T-Test (gepaarte Stichproben)

Tabelle 8:Nährstoffaufnahme (Gesamtkollektiv n=18)

## 4.5.2 Rehabilitationsphasen

### 4.5.2.1 Aufnahme

Die zehn Probanden der Rehaphase B nahmen zwar zum Zeitpunkt der Aufnahme absolut gesehen weniger Energie, Makro- und Mikronährstoffe als auch Flüssigkeit auf, als die Probanden die in die Rehaphase C eingestuft wurden. Diese Ergebnisse sind allerdings nicht signifikant (siehe Tabelle 9). Auch nahmen die Rehabilitanden der Rehaphase B in absoluten Zahlen ausgedrückt mehr Ballaststoffe auf, doch auch dieser Unterschied zeigt keine statistische Signifikanz (p= 0,403). Die geringere Aufnahme an mehrfach ungesättigten Fettsäuren der Rehaphase B gegenüber der Rehaphase C zeigt eine statistische Tendenz (p=0,076). Lediglich die Flüssigkeitsaufnahme ist in der Rehabilitationsphase C signifikant höher (p= 0,021). Die genaue Auswertung kann der Tabelle 9 entnommen werden.

#### 4.5.2.2 Entlassung

Auch zum Zeitpunkt ihrer Entlassung nahmen die der Rehaphase B zugeordneten Probanden tendenziell weniger mehrfach ungesättigte Fettsäuren auf als die der Rehaphase C ( $p=0,076$ ). Ebenso alle anderen Nährstoffe, bis auf Ballaststoffe, wurden von den Probanden der Rehaphase B absolut gesehen in geringeren Mengen über die Nahrung aufgenommen. (siehe Tabelle 9)

*Tabelle 9: Nährstoffaufnahme Bei Aufnahme und Entlassung (Rehabilitationsphasen B(n=10) und C (n=8))*

Zufuhr pro Tag	Aufnahme		p	Entlassung		p
	Rehaphase B (n=10)	Rehaphase C (n=8)		Rehaphase B (n=10)	Rehaphase C (n=8)	
<b>Energie( kcal)</b>	1800±364 (1494-2466)	2217±773 (923-3232)	0,192 <sup>2</sup>	1848±621 (710-2805)	2104±669 (986-3132)	0,417 <sup>2</sup>
<b>SOLL-Energie (kcal)</b>	2051±717 (1339-3459)	2064±402 (1634-2567)	0,351 <sup>1</sup>	1979±533 (1395-2790)	2075±382 (1679-2544)	0,424 <sup>1</sup>
<b>Kohlenhydrate (g)</b>	222±66,1 (159-344)	257±108 (93,0-437)	0,442 <sup>2</sup>	227±66,6 (116-335)	246±88,5 (123-389)	0,623 <sup>2</sup>
<b>Fett (g)</b>	71,4±10,8 (54,0-87,0)	93,6±42,6 (8,0-173,0)	0,226 <sup>2</sup>	71,6±30,7 (15,00-122,0)	84,9±36,2 (24,0-142,0)	0,423 <sup>2</sup>
<b>Gesättigte FS(g)</b>	33,5±5,7 (25,3-41,2)	39,3±25,6 (9,6-86,4)	0,552 <sup>2</sup>	27,3±12,8 (2,90-43,2)	36,4±21,9 (7,9-75,2)	0,321 <sup>2</sup>
<b>Einfach ungesättigte FS (g)</b>	17,7±3,8 (13,7-23,8)	21,3±11,2 (9,3-40,1)	0,403 <sup>2</sup>	15,8±7,7 (3,9-31,3)	23,4±11,2 (5,3-41,9)	0,127 <sup>2</sup>
<b>Mehrfach ungesättigte FS (g)</b>	6,3±1,7 (3,2-8,7)	9,7±4,4 (5,-17,4)	0,076 <sup>1</sup>	7,1±3,2 (2,9-13,5)	11,7±6,6 (3,7-24,0)	0,076 <sup>1</sup>
<b>Eiweiß (g)</b>	55,1±18,4 (26,7-88,9)	77,3±18,1 (43,4-96,7)	0,552 <sup>2</sup>	60,0±22,0 (19,0-93,2)	74,6±21,3 (56,5-111,0)	0,177 <sup>2</sup>
<b>Ballaststoffe (g)</b>	19,4±7,1 (10,8-32,6)	17,9± 4,2 (12,0-23,8)	0,403 <sup>2</sup>	19,4±7,1 (10,8-32,6)	18,2±5,9 (7,7-24,4)	0,687 <sup>2</sup>
<b>Flüssigkeit (ml)</b>	2156±648 (1302-3605)	2557±658 (1857- 3890)	0,021*	2276±658 (1047-166,0)	2566±673 (1865-3912)	0,374 <sup>2</sup>
<b>Vitamin C (mg)</b>	72,4±32,9 (19,0-124,0)	75,7±40,2 (42,0-166,0)	0,962 <sup>2</sup>	63,0±33,3 (21,0-132,0)	95,1±48,4 (33,0-189,0)	0,136 <sup>2</sup>
<b>Vitamin A (mg)</b>	0,5±0,3 (0,28-1,3)	0,6±0,6 (0,17-1,8)	0,86	0,3±0,2 (0,01-0,6)	0,4±0,3 (0,13-1,01)	0,303 <sup>2</sup>
<b>Vitamin E (mg)</b>	6,6±2,4 (3,5-9,9)	7,3±3,8 (3,9-14,7)	0,640 <sup>2</sup>	7,1±4,0 (3,3-15,4)	7,6±3,1 (3,0-13,4)	0,765 <sup>2</sup>
<b>Zink (mg)</b>	6,0±2,2 (2,8-9,8)	8,2±2,9 (5,1-13,7)	0,107 <sup>2</sup>	6,8±2,4 (3,1-12,1)	8,3±3,1 (4,8-13,3)	0,292 <sup>2</sup>
<b>Eisen (mg)</b>	7,2±2,7 (3,6-13,0)	10,1±4,3 (5,5-19,1)	0,120 <sup>2</sup>	8,4±2,9 (4,6-14,1)	11,0±5,1 (4,8-20,2)	0,227 <sup>2</sup>

**Erläuterungen:** Mittelwert ± Standardabweichung (Minimum-Maximum); \* $p<0,05$ ; <sup>1</sup> = Mann-Whitney-U Test <sup>2</sup>= T-Test (ungepaarte Stichproben)

## 4.6 VERGLEICH IST-SOLL ENERGIEAUFNAHME

### 4.6.1 Gesamtkollektiv

Anhand der Vorgaben von Cox et al, die auch den Evidence-Based Nutrition Practice Guideline empfohlen werden, wurde die SOLL-Zufuhr an Gesamtenergie der Probanden berechnet. Bei Aufnahme nahm die Kohorte im Durchschnitt  $71,9 \pm 833,5$  kcal weniger auf, als die berechnete SOLL-Energieaufnahme vorgegeben hätte ( $p= 0,948$ ). Zum Zeitpunkt der Entlassung lag die Differenz bei  $-60 \pm 821,3$  kcal ( $p=0,760$ ). (siehe Tabelle 10)

Aufnahme (n=18)		p	Entlassung (n=18)		p
IST-Aufnahme (kcal)	SOLL-Aufnahme (kcal)		IST-Aufnahme (Kcal)	SOLL-Aufnahme (kcal)	
$1985 \pm 601$ (923-3232)	$2057 \pm 581,8$ (1340-3460)	0,948 <sup>1</sup>	$1962 \pm 637$ (710-3132)	$2022 \pm 461,2$ (1359-2790)	0,760 <sup>2</sup>

Erläuterungen: Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung (Minimum-Maximum) <sup>1</sup>= Wilcoxon-Test; <sup>2</sup>= T-Test (gepaarte Stichprobe)

Tabelle 10:Energieaufnahme IST-SOLL im Vergleich (Gesamtkollektiv n=18)

### 4.6.2 Rehabilitationsphase

Tabelle 11 stellt die Unterschiede zwischen tatsächlicher IST und berechneter SOLL-Aufnahme, verteilt auf beide Rehaphasen dar. Die Probanden der Rehaphase B nahmen zum Zeitpunkt der Aufnahme im Durchschnitt  $251 \pm 756$  kcal ( $p=0,646$ ) und zum Zeitpunkt der Entlassung  $131 \pm 816$  kcal ( $p=0,450$ ) weniger auf, als empfohlen. Die Rehabilitanden der Phase C nahmen im Durchschnitt bei Aufnahme  $152,4 \pm 921$  kcal mehr auf als die berechnete SOLL-Zufuhr ( $p=0,575$ ). Zum Zeitpunkt der Entlassung lag die Differenz bei  $29 \pm 875$  kcal ( $p= 0,646$ ).

Aufnahme						Entlassung					
Rehaphase B(n=10)			Rehaphase C (n=8)			Rehaphase B(n=10)			Rehaphase C (n=8)		
IST-Aufnahme (kcal)	SOLL-Aufnahme (kcal)	p	IST-Aufnahme (kcal)	SOLL-Aufnahme (kcal)	p	IST-Aufnahme (kcal)	SOLL-Aufnahme (kcal)	p	IST-Aufnahme (kcal)	SOLL-Aufnahme (kcal)	p
$1800 \pm 364$ (1494-2466)	$2051 \pm 717$ (1339-3459)	0,646 <sup>1</sup>	$2217 \pm 773$ (923-3232)	$2064 \pm 402$ (1634-2567)	0,575 <sup>1</sup>	$1848 \pm 621$ (710-2805)	$1979 \pm 533$ (1395-2790)	0,450 <sup>2</sup>	$2104 \pm 669$ (986-3132)	$2075 \pm 382$ (1679-2544)	0,646 <sup>1</sup>

Erläuterungen: Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung (Minimum-Maximum);<sup>1</sup>= Mann-Whitney-U Test <sup>2</sup>= T-Test (ungepaarte Stichproben)

Tabelle 11:Energieaufnahme IST-SOLL im Vergleich bei Aufnahme und Entlassung (Rehabilitationsphasen B (n=10) und C (n=8))

## 4.7 LEBENSZUFRIEDENHEIT

### 4.7.1 Gewichtete Lebenszufriedenheit

#### 4.7.1.1 Gesamtkollektiv

Die Probanden wurden jeweils zu beiden Messzeitpunkten gebeten den Fragebogen LZF<sup>M</sup>-allgemein und LZF<sup>M</sup>-Gesundheit auszufüllen. Die gewichtete Zufriedenheit beschreibt die Zufriedenheit der Probanden mit den einzelnen Teilaспектen unter Berücksichtigung der subjektiven Wichtigkeit (siehe Methodik Punkt 3.6.4). Anschließend wird die globale Zufriedenheit zu den Bögen allgemein und Gesundheit daraus berechnet. Die Ergebnisse stellt die folgende Tabelle dar (Tabelle 12) Betrachtet man die globale gewichtete Zufriedenheit des LZF<sup>M</sup>-allgemein bei Aufnahme im Vergleich zur Entlassung des auswertbaren Gesamtkollektivs ( $n=17$ ), lag der Wert bei Aufnahme bei  $48,6 \pm 31,2$  und bei Entlassung bei  $56,1 \pm 32,1$  ( $p = 0,121$ ). Im Bereich Gesundheit lag die globale Zufriedenheit bei  $21,4 \pm 38,3$  und bei Entlassung bei  $38,5 \pm 39,4$  ( $p = 0,078$ ). Letzteres zeigt eine Tendenz hin zu einer gesteigerten gewichteten Zufriedenheit zum Zeitpunkt der Entlassung. Es wurde ein signifikanter Unterschied bei dem Punkt Fortbewegung ( $p = 0,022$ ) und im Bereich Seh- und Hörvermögen ( $p = 0,017$ ) zwischen Aufnahme und Entlassung deutlich. Der Bereich Unabhängigkeit von Hilfe und Pflege wurde zum Zeitpunkt der Entlassung in absoluten Zahlen als zufriedenstellender eingestuft. (siehe Tabelle 12)

Allgemein	Aufnahme (n=17)	Entlassung (n=17)	p
<b>gZ-Freunde/ Bekannte</b>	10,1±6,7	10,8±7,5	0,611 <sup>2</sup>
<b>gZ-Freizeitgestaltung/ Hobbys</b>	0,4±5,9	0,3±5,9	1,000 <sup>1</sup>
<b>gZ- Gesundheit</b>	-2,5± 8,8	1,0±7,5	0,113 <sup>2</sup>
<b>gZ- Einkommen/ finanzielle Sicherheit</b>	3,6±5,1	7,0±7,2	<b>0,034**2</b>
<b>gZ- Beruf/Arbeit</b>	5,6±7,4	5,2±7,4	0,755 <sup>2</sup>
<b>gZ- Wohnsituation</b>	8,2±6,3	10,3±7,3	<b>0,082<sup>1</sup></b>
<b>gZ- Familie/ Kinder</b>	11,5±6,8	10,1±7, 8	0,392 <sup>2</sup>
<b>gZ- Partner/Sexualität</b>	11,8± 7,3	11,3±8,4	0,964 <sup>1</sup>
<b>Globale gewichtete Zufriedenheit</b>	48,6±31,2	56,1±32,1	0,121 <sup>2</sup>
<b>Gesundheit</b>			
<b>gZ- körperliche Leistungsfähigkeit</b>	-0,2±7,1	2,1±6,1	0,200 <sup>1</sup>
<b>gZ- Entspannung/ Ausgeglichenheit</b>	2,7±7,3	2,2±5,8	0,724 <sup>2</sup>
<b>gZ- Energie/ Lebensfreude</b>	5,4±7,4	6,7±8,0	0,510 <sup>2</sup>
<b>gZ- Fortbewegung</b>	-1,6±6,6	1,6±7,4	<b>0,022**2</b>
<b>gZ- Seh- u. Hörvermögen</b>	8,6±7,0	11,5±6,7	<b>0,017**1</b>
<b>gZ- Angstfreiheit</b>	4,6±7,3	5,5±6,5	0,529 <sup>2</sup>
<b>gZ- Beschwerdefreiheit</b>	1,6±8,6	4,4±8,7	0,349 <sup>2</sup>
<b>gZ-. Unabhängigkeit von Hilfe und Pflege</b>	0,5±7,2	4,5±8,5	0,105 <sup>2</sup>
<b>Globale gewichtete Zufriedenheit</b>	21,4±38,3	38,5±39,4	<b>0,078<sup>1</sup></b>

Erläuterungen: Mittelwert ± Standardabweichung; gZ= gewichtete Zufriedenheit;

\* p< 0,05; <sup>1</sup>= Wilcoxon-Test; <sup>2</sup>= T-Test (gepaarte Stichprobe)

Tabelle 12: gewichtete Zufriedenheit LZF<sup>M</sup> – allgemein und -Gesundheit (Gesamtkollektiv n=17)

#### 4.7.1.2 Rehabilitationsphasen

Bezogen auf die gewichtete Zufriedenheit bei Aufnahme zeigten sich die Rehabilitanden der Phase B statistisch signifikant zufriedener mit dem Aspekt Freunde/Bekannte bei Aufnahme ( $p=0,035$ ) und mit dem Bereich Partnerschaft/Sexualität ( $p=0,014$ ) nach dem FLZ<sup>M</sup>- allgemein. Der Aspekt Gesundheit erreichte einen tendenziell höheren Rang bei den Probanden der Phase C ( $p=0,065$ ). Bei der Bewertung des FLZ<sup>M</sup>- Gesundheit bewerteten die Probanden der Rehaphase C den Aspekt Fortbewegung tendenziell höher ( $p=0,061$ ). Zum Zeitpunkt der Entlassung zeigte sich ebenfalls bei der Beantwortung des FLZ<sup>M</sup>- Gesundheit eine tendenziell höhere Bewertung der Rehaphase C den Aspekt Entspannung/Ausgeglichenheit betreffend ( $p=0,065$ ). Die Ergebnisse der gewichteten Zufriedenheit sind, unterteilt nach Rehabilitationsphase, in Tabelle 13 dargestellt.

Allgemein	Aufnahme			Entlassung		
LZF-Modul allg. (wichtig)	Reha B (n=10)	Reha C (n=7)	p	Reha B (n=10)	Reha C (n=7)	p
<b>gZ-Freunde/ Bekannte</b>	12,7±6,3	6,1±5,2	<b>0,035<sup>2</sup></b>	12,7±8,1	7,6±5,9	0,115 <sup>1</sup>
<b>gZ-Freizeitgestaltung/ Hobbys</b>	0,5±7,3	0,8±3,5	0,893 <sup>2</sup>	0,5±7,4	0,8±3,5	0,893 <sup>2</sup>
<b>gZ- Gesundheit</b>	-4,8±9,2	1,3±7,2	<b>0,065<sup>1</sup></b>	0,9±7,5	1,6±7,7	0,964 <sup>2</sup>
<b>gZ- Einkommen/ finanzielle Sicherheit</b>	3,0±3,3	4,5±6,7	0,264 <sup>2</sup>	6,8±7,5	7,0±6,8	0,823 <sup>1</sup>
<b>gZ- Beruf/Arbeit</b>	6,8±8,4	4,0±5,5	0,135 <sup>2</sup>	5,8±8,5	4,5±5,6	0,655 <sup>2</sup>
<b>gZ- Wohnsituation</b>	9,3±4,9	6,5±7,6	0,419 <sup>2</sup>	11,2±6,8	8,5±7,9	0,323 <sup>2</sup>
<b>gZ- Familie/ Kinder</b>	13,0±6,5	8,9±6,8	0,192 <sup>2</sup>	11,6±8,3	7,5±6,5	0,244 <sup>2</sup>
<b>gZ- Partner/Sexualität</b>	15,0±5,9	7,0±6,4	<b>0,014<sup>*</sup><sub>1</sub></b>	12,4±9,2	9,2±7,1	0,340 <sup>1</sup>
<b>Globale gewichtete Zufriedenheit</b>	55,5±26,7	39,0±34,0	0,328 <sup>2</sup>	61,9±30,1	46,7±32,9	0,350 <sup>2</sup>
<b>Gesundheit</b>						
<b>gZ- körperliche Leistungsfähigkeit</b>	-0,6±8,2	1,0±5,5	0,476 <sup>2</sup>	1,1±7,5	3,6±3,2	0,719 <sup>2</sup>
<b>gZ- Entspannung/ Ausgeglichenheit</b>	1,1±5,6	5,0±8,6	0,167 <sup>1</sup>	-0,1±5,9	5,5±3,7	<b>0,065<sup>2</sup></b>
<b>gZ- Energie/ Lebensfreude</b>	3,5±9,1	7,6±3,1	0,227 <sup>2</sup>	5,3±9,4	8,2±5,3	0,755 <sup>2</sup>
<b>gZ- Fortbewegung</b>	-3,6±6,6	1,6±5,8	<b>0,061<sup>2</sup></b>	-0,5±8,0	4,7±5,3	0,151 <sup>2</sup>
<b>gZ- Seh- u. Hörvermögen</b>	7,9±6,9	8,9±7,2	0,721 <sup>2</sup>	10,8±7,6	11,5±5,8	0,753 <sup>2</sup>
<b>gZ- Angstfreiheit</b>	4,1±7,4	5,3±7,1	0,687 <sup>2</sup>	4,8±7,2	6,2±5,2	0,591 <sup>2</sup>
<b>gZ- Beschwerdefreiheit</b>	3,0±9,1	0,3±7,7	0,475 <sup>2</sup>	4,8±10,8	3,9±4,5	0,474 <sup>2</sup>
<b>gZ-Unabhängigkeit von Hilfe und Pflege</b>	-1,3±7,7	3,3±5,6	0,238 <sup>1</sup>	5,6±10,5	3,2±4,6	0,418 <sup>2</sup>
<b>Globale gewichtete Zufriedenheit</b>	14,1±42,2	32,9±29,9	0,248 <sup>2</sup>	31,8±48,2	47,0±20,5	0,859 <sup>1</sup>

Erläuterungen: Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung; gZ= gewichtete Zufriedenheit; \* p< 0,05; <sup>1</sup> = Mann-Whitney-U Test <sup>2</sup>= T-Test (ungepaarte Stichprobe)

Tabelle 13:gewichtete Lebenszufriedenheit LZF<sup>M</sup> – allgemein und -Gesundheit (Rehabilitationsphase B n=10 und C n=7)

## 4.7.2 Ergebnisse Fragebogen zur Lebenszufriedenheit<sup>Modul</sup>-allgemein

### 4.7.2.1 Gesamtkollektiv

Die Tabelle 14 stellt die Item- und Skalenwerte des FLZ<sup>M</sup>-allgemein dar, inklusive der ungewichteten allgemeinen Zufriedenheit und des Signifikanzniveaus. Die allgemeine

Zufriedenheit des Kollektives lag zu beiden Messzeitpunkten im Durchschnitt bei 3,6. Ein signifikanter Unterschied ( $p=0,023$ ) zeigte sich in der höheren Bewertung der Zufriedenheit mit dem Aspekt Einkommen/finanzielle Sicherheit zum Zeitpunkt der Entlassung.

LZF-Modul allg. (wichtig)	Aufnahme (n=17)	Entlassung (n=17)	p
<b>Freunde/ Bekannte</b>	3,8 ±0,9	3,8±1,0	1,000 <sup>1</sup>
<b>Freizeitgestaltung/Hobbys</b>	3,4±1,1	3,1±1,0	0,206 <sup>1</sup>
<b>Gesundheit</b>	4,5±0,6	4,3±0,7	0,480 <sup>1</sup>
<b>Einkommen/finanzielle Sicherheit</b>	3,2±1,1	3,3±1,3	0,527 <sup>2</sup>
<b>Beruf/Arbeit</b>	3,2±1,1	2,9±1,2	0,331 <sup>2</sup>
<b>Wohnsituation</b>	3,8±0,7	3,8±0,8	0,655 <sup>1</sup>
<b>Familie/ Kinder</b>	3,9±1,2	3,6±1,2	0,288 <sup>1</sup>
<b>Partner/Sexualität</b>	4,1±1,2	3,9±1,3	0,480 <sup>1</sup>
<b>LZF-Modul allg. (zufrieden)</b>			
<b>Freunde/ Bekannte</b>	4,2 ±0,9	4,1±1,3	0,739 <sup>1</sup>
<b>Freizeitgestaltung/Hobbys</b>	3,0±1,5	2,4±1,2	0,181 <sup>2</sup>
<b>Gesundheit</b>	2,2±1,3	2,6±1,1	0,218 <sup>2</sup>
<b>Einkommen/finanzielle Sicherheit</b>	3,5±1,1	4,0±0,9	<b>0,023*<sup>1</sup></b>
<b>Beruf/Arbeit</b>	3,6±1,4	3,5±1,6	0,726 <sup>1</sup>
<b>Wohnsituation</b>	3,9±1,1	4,3±1,0	0,124 <sup>1</sup>
<b>Familie/ Kinder</b>	4,2±1,1	4,0±1,3	0,518 <sup>1</sup>
<b>Partner/Sexualität</b>	4,1±1,1	4,0±1,5	0,942 <sup>1</sup>
<b>Ungewichtete Allgemeine Zufriedenheit</b>	3,6 ±0,7	3,6±0,8	0,921 <sup>1</sup>

**Erläuterungen:** Mittelwert ± Standardabweichung; \*  $p < 0,05$ ; <sup>1</sup>= Wilcoxon-Test; <sup>2</sup>= T-Test (gepaarte Stichprobe)

Tabelle 14: Item- und Skalenwerte des FLZ<sup>M</sup>-allgemein bei Aufnahme und Entlassung (Gesamtkollektiv n=17)

#### 4.7.2.2 Rehabilitationsphasen

Die Tabelle 15 zeigt die Item- und Skalenwerte des FLZ<sup>M</sup>-allgemein, inklusive der ungewichteten allgemeinen Zufriedenheit, aufgeteilt in die Rehabilitationsphasen. Wird die Wichtigkeit der einzelnen Teilbereiche betrachtet zeigte sich bei Aufnahme ein signifikanter Unterschied bei dem Aspekt Beruf/Arbeit ( $p=0,044$ ) sowie Partner/Sexualität ( $p=0,016$ ). Bei letzterem Aspekt zeigte sich zum Zeitpunkt der Entlassung auch noch eine Tendenz ( $p=0,071$ ) (siehe Tabelle 13). Hinsichtlich der Zufriedenheit wird ein signifikanter Unterschied bei den Bereichen Freunde/Bekannte( $p=0,009$ ) und Partner/Sexualität ( $p=0,012$ ) zum Zeitpunkt der Aufnahme deutlich. Die Rehabilitanden der Phase B äußerten sich auch tendenziell zufriedener mit dem Bereich Freizeitgestaltung/Hobbys ( $p=0,084$ ). Auch zum

Zeitpunkt der Entlassung wiesen die Probanden eine höhere Zufriedenheit mit dem Bereich Freunde/Bekannte auf ( $p=0,029$ ) (siehe Tabelle 15).

Variable	Aufnahme			Entlassung		
	Reha B (n=10)	Reha C (n=7)	p	Reha B (n=10)	Reha C (n=7)	p
<b>LZF-Modul allg. (wichtig)</b>						
<b>Freunde/ Bekannte</b>	3,9±0,9	3,6±1,0	0,308 <sup>1</sup>	3,9±1,0	3,6±1,0	0,266 <sup>2</sup>
<b>Freizeitgestaltung/Hobbys</b>	3,5±1,2	3,1±0,9	0,182 <sup>2</sup>	3,1±1,2	3,1±0,7	0,395 <sup>2</sup>
<b>Gesundheit</b>	4,6±0,7	4,3±0,5	0,736 <sup>1</sup>	4,3±0,8	4,4±0,5	0,737 <sup>2</sup>
<b>Einkommen/finanzielle Sicherheit</b>	3,2±1,0	3,1±1,4	0,640 <sup>2</sup>	3,2±1,2	3,4±1,4	0,791 <sup>1</sup>
<b>Beruf/Arbeit</b>	3,6±0,8	2,6±1,3	<b>0,044**<sup>2</sup></b>	3,2±1,2	2,6±1,3	0,169 <sup>2</sup>
<b>Wohnsituation</b>	3,7±0,7	4,0±0,8	0,812 <sup>1</sup>	3,8±0,8	4,0±0,8	1,000 <sup>2</sup>
<b>Familie/ Kinder</b>	4,2±0,9	3,6±1,5	0,228 <sup>2</sup>	3,8±1,2	3,4±1,1	0,273 <sup>2</sup>
<b>Partner/Sexualität</b>	4,6±0,7	3,4±1,4	0,016* <sup>1</sup>	4,2±1,2	3,4±1,4	<b>0,071<sup>2</sup></b>
<b>LZF-Modul allg. (zufrieden)</b>						
<b>Freunde/ Bekannte</b>	4,6±0,7	3,6±0,8	<b>0,009**<sup>2</sup></b>	4,3±1,6	3,9±0,7	<b>0,029*<sup>2</sup></b>
<b>Freizeitgestaltung/Hobbys</b>	3,4±1,6	2,4±1,1	<b>0,084<sup>2</sup></b>	2,3±1,4	2,6±0,8	0,936 <sup>2</sup>
<b>Gesundheit</b>	2,0±1,3	2,6±1,1	0,705 <sup>1</sup>	2,7±1,1	2,6±1,1	0,463 <sup>2</sup>
<b>Einkommen/finanzielle Sicherheit</b>	3,3±0,8	3,9±1,3	0,309 <sup>2</sup>	3,9±0,9	4,1±1,1	0,853 <sup>2</sup>
<b>Beruf/Arbeit</b>	3,9±1,2	3,3±1,7	0,286 <sup>2</sup>	3,4±1,8	3,6±1,5	0,746 <sup>2</sup>
<b>Wohnsituation</b>	4,2±0,9	3,6±1,3	0,102 <sup>2</sup>	4,5±1,0	4,0±1,2	0,141 <sup>2</sup>
<b>Familie/ Kinder</b>	4,5±0,7	3,7±1,4	<b>0,088<sup>2</sup></b>	4,2±1,3	3,7±1,4	0,158 <sup>2</sup>
<b>Partner/Sexualität</b>	4,6±0,7	3,4±1,3	<b>0,012**<sup>2</sup></b>	4,1±1,5	3,9±1,5	0,261 <sup>1</sup>
<b>Ungewichtete allgemeine Zufriedenheit</b>	3,8±0,6	3,3±0,9	0,259 <sup>2</sup>	3,7±0,8	3,5±0,7	0,461 <sup>1</sup>

Erläuterungen: Mittelwert ± Standardabweichung; \*  $p < 0,05$ ; <sup>1</sup> = Mann-Whitney-U Test <sup>2</sup>= T-Test (ungepaarte Stichprobe)

Tabelle 15: Item- und Skalenwerte des FLZ<sup>M</sup>-allgemein bei Aufnahme und Entlassung (Rehabilitationsphase B n=10 und C n=7)

#### 4.7.3 Ergebnisse Fragebogen zur Lebenszufriedenheit Modul -Gesundheit

##### 4.7.3.1 Gesamtkollektiv

Der Teil des Fragebogens der sich mit der Gesundheit auseinandersetzt, LZF<sup>M</sup>-Gesundheit, unterteilt sich ebenfalls in acht unterschiedliche, die Gesundheit betreffende, Items. Die Ergebnisse dieses Fragebogens sind in der folgenden Tabelle dargestellt (siehe Tabelle 16). Die ungewichtete gesundheitsbezogene Lebenszufriedenheit zeigt eine tendenzielle Steigerung im Verlauf des Aufenthalts in der Rehabilitationseinrichtung ( $p=0,088$ ). Der Aspekt Lebensfreude wurde zum Zeitpunkt der Entlassung als tendenziell weniger wichtig eingestuft als noch zum Zeitpunkt der Aufnahme ( $p= 0,058$ ). Die Zufriedenheit mit der Fortbewegung stieg vom Zeitpunkt der ersten Befragung zum Zeitpunkt der zweiten Befragung signifikant an ( $p=0,015$ ), siehe Tabelle 16. Auch der Aspekt Seh- und

Hörvermögen wurde bei Entlassung als deutlich zufriedenstellender als bei Aufnahme bewertet ( $p=0,024$ ).

LZF-Gesund. (wichtig)	Aufnahme (n=17)	Entlassung (n=17)	p
<b>körperliche Leistungsfähigkeit</b>	3,8±0,8	3,6±0,6	0,480 <sup>1</sup>
<b>Entspannung./Ausgeglichenheit</b>	3,6±1,0	3,5±0,7	0,755 <sup>1</sup>
<b>Energie/ Lebensfreude</b>	4,1±0,7	3,7±0,8	<b>0,058<sup>1</sup></b>
<b>Fortbewegung</b>	4,1±1,0	4,0±1,0	1,000 <sup>1</sup>
<b>Seh- u. Hörvermögen</b>	4,1±0,9	4,1±0,9	1,000 <sup>1</sup>
<b>Angstfreiheit</b>	3,7±0,9	3,5±1,0	0,763 <sup>1</sup>
<b>Beschwerdefreiheit</b>	3,9±0,9	4,2±0,9	0,096 <sup>1</sup>
<b>Unabhängigkeit von Hilfe und Pflege</b>	3,9±0,9	3,8±1,3	0,518 <sup>1</sup>
<b>LZF-Gesund. (zufrieden)</b>			
<b>körperliche Leistungsfähigkeit</b>	2,5±1,2	3,0±1,1	0,104 <sup>1</sup>
<b>Entspannung/Ausgeglichenheit</b>	2,9±1,2	3,0±1,2	0,651 <sup>2</sup>
<b>Energie/ Lebensfreude</b>	3,3±1,2	3,6±1,4	0,618 <sup>1</sup>
<b>Fortbewegung</b>	2,4±1,1	2,9±1,1	<b>0,015<sup>*2</sup></b>
<b>Seh- u. Hörvermögen</b>	3,8±1,0	4,2±0,9	<b>0,024<sup>*1</sup></b>
<b>Angstfreiheit</b>	3,5±1,2	3,4±1,2	0,763 <sup>1</sup>
<b>Beschwerdefreiheit</b>	2,7±1,4	3,2±1,2	0,252 <sup>2</sup>
<b>Unabhängigkeit von Hilfe und Pflege</b>	2,6±1,2	3,2±1,3	0,162 <sup>1</sup>
<b>Ungewichtete gesundheitsbezogene Zufriedenheit</b>	2,9±0,8	3,3±0,9	<b>0,088<sup>1</sup></b>

Erläuterungen: Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung; \*  $p < 0,05$ ; <sup>1</sup>= Wilcoxon-Test; <sup>2</sup>= T-Test (gepaarte Stichprobe)

Tabelle 16: Item- und Skalenwerte des LZF<sup>M</sup>-Gesundheit bei Aufnahme und Entlassung (Gesamtkollektiv n=17)

#### 4.7.3.2 Rehabilitationsphasen

Die Tabelle 17 zeigt die Unterschiede in der Bewertung des LZF<sup>M</sup>-Gesundheit zu beiden Entlassungszeitpunkten inklusive der ungewichteten gesundheitsbezogenen Zufriedenheit und Signifikanzniveau bezogen auf die beiden Rehabilitationsphasen. Daraus geht hervor, dass die Probanden der Rehaphase B den Aspekt Seh- und Hörvermögen wichtiger einschätzten als die Probanden der Rehaphase C. Zum Zeitpunkt der Aufnahme weist der Unterschied eine statistische Signifikanz auf ( $p= 0,018$ ), zum Zeitpunkt der Entlassung eine Tendenz ( $p=0,058$ ) (siehe Tabelle 17).

Variable	Aufnahme			Entlassung		
	Reha B (n=10)	Reha C (n=7)	p	Reha B (n=10)	Reha C (n=7)	p
<b>LZF-Gesund. (wichtig)</b>						
<b>körperliche Leistungsfähigkeit</b>	3,8±1,0	3,7±0,5	0,480 <sup>2</sup>	3,7±0,7	3,6±0,5	0,432 <sup>1</sup>
<b>Entspannung/Ausgeglichenheit</b>	3,5±1,2	3,7±0,8	0,817 <sup>2</sup>	3,5±0,8	3,4±0,5	0,501 <sup>2</sup>
<b>Energie/ Lebensfreude</b>	4,3±0,7	3,9±0,7	0,102 <sup>1</sup>	3,7±0,9	3,7±0,8	0,607 <sup>1</sup>
<b>Fortbewegung</b>	4,2±1,2	3,9±0,7	0,079 <sup>1</sup>	4,1±1,2	4,0±0,6	0,182 <sup>2</sup>
<b>Seh- u. Hörvermögen</b>	4,5±0,5	3,6±1,0	0,018* <sup>1</sup>	4,4±0,7	3,7±0,9	0,058 <sup>2</sup>
<b>Angstfreiheit</b>	3,7±0,8	3,7±1,1	0,710 <sup>1</sup>	3,6±2	3,4±0,8	0,347 <sup>2</sup>
<b>Beschwerdefreiheit</b>	3,8±0,9	4,0±1,0	0,890 <sup>2</sup>	4,2±0,9	4,1±0,9	0,539 <sup>2</sup>
<b>. Unabhängigkeit von Hilfe und Pflege</b>	4,1±1,0	3,7±0,8	0,128 <sup>1</sup>	3,8±1,5	3,7±0,8	0,187 <sup>1</sup>
<b>LZF-Gesund. (zufrieden)</b>						
<b>körperliche Leistungsfähigkeit</b>	2,4±1,4	2,6±1,0	1,000 <sup>2</sup>	2,9±1,3	3,1±0,7	1,000 <sup>2</sup>
<b>Entspannung/Ausgeglichenheit</b>	2,6±1,0	3,3±1,4	0,695 <sup>1</sup>	2,5±1,3	3,7±0,7	0,809 <sup>2</sup>
<b>Energie/ Lebensfreude</b>	3,0±1,4	3,9±0,4	0,354 <sup>2</sup>	3,3±1,7	4,0±0,6	0,276 <sup>2</sup>
<b>Fortbewegung</b>	2,2±1,1	2,7±1,1	0,780 <sup>1</sup>	2,7±1,2	3,3±0,9	0,749 <sup>1</sup>
<b>Seh- u. Hörvermögen</b>	3,6±1,0	4,0±1,2	0,748 <sup>2</sup>	4,0±0,9	4,7±0,5	0,337 <sup>1</sup>
<b>Angstfreiheit</b>	3,4±1,3	3,6±1,3	0,926 <sup>2</sup>	3,1±1,4	3,9±0,9	0,549 <sup>2</sup>
<b>Beschwerdefreiheit</b>	2,9±1,5	2,4±1,3	0,289 <sup>2</sup>	3,3±1,5	3,1±0,7	0,413 <sup>1</sup>
<b>. Unabhängigkeit von Hilfe und Pflege</b>	2,3±1,2	3,1±1,1	0,432 <sup>1</sup>	3,3±1,6	3,1±0,9	0,283 <sup>2</sup>
<b>Ungewichtete gesundheitsbezogene Zufriedenheit</b>	2,8±0,9	3,1±0,6	0,240 <sup>1</sup>	3,1±1,1	3,6±0,4	0,730 <sup>1</sup>

Erläuterungen: Mittelwert ± Standardabweichung; \*p< 0,05 ; <sup>1</sup>= Mann-Whitney-U Test <sup>2</sup>= T-Test (ungepaarte Stichprobe)

Tabelle 17: Item- und Skalenwerte des LZF<sup>M</sup>-Gesundheit bei Aufnahme und Entlassung (Rehabilitationsphase B n=10 und C n=7)

## 5 DISKUSSION

---

Das Hauptziel dieser Arbeit war es festzustellen, ob sich das Mangelernährungsrisiko von Patienten mit Querschnittslähmung (QSL) während des Rehabilitationsaufenthalts in einer neurologischen Schwerpunkt klinik im Zeitraum zwischen Aufnahme und Entlassung signifikant verringert. Um dies zu ermitteln wurden sowohl das Nutritional Risk Screening (NRS)2002 als auch der Spinal Nutrition Screening Tool (SNST) angewandt. Dabei zeigte sich, dass bei Aufnahme laut NRS-2002 bei 28% der Probanden ( $NRS-2002 \geq 3$  Punkte) und bei Entlassung bei 6% der Probanden ein hohes Risiko für eine Mangelernährung vorlag ( $p=0,083$ ). Anhand des SNST wurden zum Zeitpunkt der Aufnahme bei 6 % der Probanden ein hohes Mangelernährungsrisiko ( $> 15$  Punkte) identifiziert wohingegen bei Entlassung bei keinem Teilnehmer mehr ein hohes Risiko gegeben war ( $p =0,059$ ). Die Rehabilitation bei Patienten mit QSL ist ein multidisziplinäres Unterfangen. Die entstandenen Veränderungen des Ernährungszustands auf die individuell eingeleiteten Interventionsmaßnahmen zurückzuführen, speziell auf die im Rahmen der Rehabilitationseinrichtung implementierte ernährungstherapeutische Intervention, war nicht Ziel der vorliegenden Arbeit und wurde dementsprechend auch nicht umgesetzt. Vielmehr kann sich aus den vorliegenden Daten eine Basiserhebung der Prävalenz eines Mangelernährungsrisikos innerhalb dieses Patientenklientels ableiten lassen.

Das Mangelernährungsrisiko bei QSL-Patienten ist vor allem in Deutschland ein wenig untersuchtes Feld. Die ernährungstherapeutische Intervention ist hierzulande weder in den Leitlinien für Therapie noch in der Rehabilitation für QS- Patienten eingegliedert [ 24,25,35]. Da der Fokus hierzulande bei diesem Patientenkollektiv wenig auf Ernährungstherapie oder der Prävention einer Mangelernährung bei QSL liegt, ist die Studienlage in Deutschland mäßig aussagekräftig was die Prävalenz eines Ernährungsrisikos in diesem Patientenkollektiv betrifft. Damit stellt die vorliegende Untersuchung einen wichtigen Beitrag zu diesem Thema dar.

### 5.1 MANGELERNÄHRUNGSRISIKO

Die globale Prävalenz für ein Mangelernährungsrisiko liegt bei stationär neu aufgenommenen Patienten auch in westlichen/industrialisierten Ländern bei bis zu 50% [39,40], und kann bei vulnerablen Gruppen in der Akutphase noch größere Ausmaße annehmen [100]. Zu dieser Gruppe können auch QSL-Patienten gezählt werden [10]. Laut Wong et al wird ein schlechter Ernährungsstatus bei Neuaufnahme in Querschnittzentren

jedoch in zu geringem Maße identifiziert [101]. Eine von Wong et al durchgeführte Multicenter-Studie in vier Querschnittszentren Englands diente dazu die Prävalenz des Mangelernährungsrisikos mittels Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) und dem Spinal Nutrition Screening Tool (SNST) bei ca. 140 QSL-Patienten zu evaluieren [10,11]. Die Ergebnisse zeigen ein Mangelernährungsrisiko bei Aufnahme von 40% für den MUST und 44,6% bei Aufnahme nach SNST [10,11].

Im Vergleich dazu ergaben unsere Untersuchung in den Kliniken Beelitz-Heilstätten bei Aufnahme ein Mangelernährungsrisiko von nur 6 % ( $\geq 15$  Punkte) nach SNST und von 28 % ( $\geq 3$  Punkte) nach NRS-2002. Isoliert betrachtet lagen die Werte für ein „hohes“ Ernährungsrisiko in der Studie nach Wong lag bei 21% ( $\geq 2$  Punkte nach MUST) [10], bei der in den Kliniken Beelitz-Heilstätten durchgeführten bei 28% ( $\geq 3$  Punkte nach NRS-2002). Das heißt die Zahlen für ein identifiziertes hohes Risiko in beiden Erhebungen sind von ähnlichem Ausmaß. Der verhältnismäßig höchste Anteil der Probanden mit einem bestehenden Mangelernährungsrisiko der Kliniken Beelitz-Heilstätten, befand sich zum Zeitpunkt der Aufnahme mit 40% ( $n=4/10$ ) (nach NRS-2002) innerhalb der Gruppe der Rehabilitationsphase B, verglichen mit den 12,5% ( $n=1/8$ ) (nach NRS-2002) der Rehabilitationsphase C. Dieser signifikante Unterschied ( $p=0,026$ ) zwischen den beiden Rehabilitationsphasen kann damit in Verbindung gebracht werden, dass die Probanden der Rehabilitationsphase B mit  $7,4 \pm 6,2\%$  in absoluten Zahlen gesprochen, in den letzten drei Monaten vor Aufnahme mehr Gewicht prozentual zu ihrem Ursprungs Gewicht verloren , als die der Rehabilitationsphase C mit  $2,7 \pm 4,3\%$  ( $p=0,099$ ). Ein unumgänglicher Gewichtsverlust [49,102], der häufig während des spinalen Schocks und der Frühphase der Rehabilitation eintritt und bei bis zu 10% des Ursprungsgewicht liegen kann [102], gilt als ein Prädiktor einer Mangelernährung [21] und kann daher in dieser Arbeit als Erklärung für die Anzahl der positiv gescreener Patienten herangezogen werden. Ein Grund für den Unterschied in den absoluten Zahlen zwischen den Ergebnissen von Wong et al und der vorliegenden Studie, die Prävalenzzahlen betreffend, kann in der divergenten Auslegung der Ergebnisse des SNST gesehen werden. Bei Wong et al wurden die Probanden mit einem moderaten (11-15 Punkte) und einem hohen ( $> 15$  >Punkte) Ernährungsrisiko zusammengezählt um die Prävalenzzahlen zu erheben, in der vorliegenden Arbeit galten zur Einschätzung eines bestehenden Mangelernährungsrisikos Probanden ab  $> 15$  Punkte als betroffen [11]. Des Weiteren kann der Unterschied auf das Probandenkollektiv und die im SNST verwendeten Kategorien zur Einschätzung eines Ernährungsrisikos sowie deren Punktestaffelung als Erklärung herangezogen werden. Gruppen die aufgrund ihres vorliegenden Querschnittsyndroms bei Wong et al durch ein besonders hohes Mangelernährungsrisiko innerhalb der Kohorte hervorstachen sind Tetraplegiker mit einem

Mangelernährungsrisiko von 60,7% (n=34/56) nach MUST und 66,1% (n=37/56) nach SNST im Vergleich zu Paraplegikern mit 34,5 % (n=29/84) nach MUST und 33,7% (n=28/83) nach SNST [11]. Der Anteil der Tetraplegiker in dieser Arbeit lag bei 2 (11%) Probanden. Bei der Bewertung des Mangelernährungsrisikos nach SNST fließen unter anderem Kriterien wie Co-Morbidität, Ernährungsform und Zustand der Haut in die Beurteilung des Ernährungszustandes mit ein [11]. Bei einer vorliegenden Co-morbidität fallen u.a. beatmungspflichtige Patienten und solche mit Tracheostomie (5 Punkte) besonders ins Gewicht. In der vorliegenden Studie wies kein Proband eine solch schwere Co-Morbidität auf. Der Anteil beatmungspflichtiger Patienten bei Wong et al liegt bei 16 Probanden, 9 davon mit Ernährungsrisiko [10]. Des Weiteren hatte keiner der Probanden der vorliegenden Studie schwerwiegende Läsionen / Druckulzera der Haut und erreichte dementsprechend in dieser Kategorie keinen besonders hohen Punktewert. Bei Wong et al hingegen sind 49 Probanden von Druckulzera betroffen [10]. Auch war in der vorliegenden Studie kein Proband auf Nutritional support angewiesen, ein weiteres Kriterium das bei dem Screening mit dem SNST zu einem höheren Punktewert und dementsprechend einem höheren Gesamtergebnis beiträgt. In der Studie von Wong et al liegen hingegen 14 Probanden mit Ernährungssupport vor [10]. Der Gewichtsverlust in einem der vier Querschnittszentren, die in die Erhebung von Wong et al miteinbezogen sind, ist besonders hoch [10], es werden jedoch keine genauen Zahlen genannt.

## 5.2 VERGLEICHBARKEIT NRS-2002 UND SNST

Da es sich bei dem SNST um ein krankheitsspezifisches Screeningstool für den QS [11] handelt, der in Deutschland noch nicht validiert wurde, können die erhobenen Daten eine Grundlage bilden, um die Dienstbarkeit dieses Screeningtools für den Einsatz in deutschen Querschnittszentren abzuwägen. Eine der beiden bereits genannten Studien von Wong et al diente als Grundlage der Validierung des SNST [11]. Dabei sollte die Vergleichbarkeit mit dem Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) dargelegt werden. Die Übereinstimmung zwischen MUST und SNST liegt bei  $\kappa = 0,723$  [11]. Dies spricht für eine „beachtliche Übereinstimmung“. [99]. Das Fazit dieser Studie ist es, dass es sich beim SNST um ein Screening tool handelt, das hohe Sensibilität und Spezifität an den Tag legt und als ein valides Screeningtool bei QSL eingesetzt werden sollte [11]. Ein Vergleich der Ergebnisse der vorliegenden Studie zum Zeitpunkt der Aufnahme zwischen SNST und NRS-2002 wies ebenso eine „beachtliche“ Übereinstimmung von  $\kappa = 0,750$  bei Aufnahme bzw.  $\kappa = 0,640$  bei Entlassung auf. Die hohe Übereinstimmung in der vorliegenden Arbeit ist auf die Kategorisierung bei der Anwendung des Cohens Kappa Test zurückzuführen. In die Kategorie eines erhöhten/hohen Mangelernährungsrisiko fielen nach NRS-2002 Probanden

mit einem Ergebnis von  $\geq 3$  Punkten, dies entsprach 28% (5/18) der Probanden. Beim SNST wurden die Probanden die ein moderates (11-15 Punkte) und hohes Risiko ( $> 15$  Punkte) aufwiesen in diese Kategorie eingeordnet, was Zahlen von 33% (6/18) zum Zeitpunkt der Aufnahme ergab.

Natürlich reicht der Nachweis einer Übereinstimmung der Ergebnisse der beiden Screeningbögen nicht aus um die Validität und Zuverlässigkeit des SNST in Gänze zu beurteilen. Um dies gewährleisten zu können wäre noch eine Kriteriumsvaliditätsprüfung (Vergleich mit diätetischem Assessment), wie auch eine Inter-Rater-Reliability (Vergleich Auswertungsergebnisse verschiedener Kliniken und anderen geschulten Studienmitarbeitern) nötig [9]. Wie sinnvoll oder akzeptabel der Einsatz eines weiteren Screeningtools in dieser oder jeder anderen deutschen neurologischen Rehabilitationseinrichtung wäre, ist jedoch zu hinterfragen. Bei einer im Jahr 2012 veröffentlichten Studie aus England, die sich mit dem Einsatz von Mangelernährungsscreeningbögen in Einrichtung zur Behandlung und Rehabilitation von QS-Patienten beschäftigte, wurde festgestellt, dass es an einem Einsatz validierter Screeningbögen ( $n=4/8$ ) in den Einrichtungen mangelt [12,101]. In den Kliniken Beelitz GmbH wird standardisiert der NRS-2002 bei jedem neu aufgenommenen Patienten durchgeführt. Jedoch wurden von den zum Zeitpunkt der Aufnahme mit dem NRS-2002 auf  $\geq 3$  Punkte positiv gescreenten Probanden keiner aufgrund eines Mangelernährungsrisikos an den Fachbereich Diätetik überwiesen. Lediglich ein Proband hatte als diätetisch relevante Zweitdiagnose ein Untergewicht diagnostiziert, was jedoch nicht darauf zurückzuführen ist, ob dies mit dem Ergebnis des NRS-2002 der Einrichtung eines hohen bestehenden Ernährungsrisikos übereinstimmt. Von daher gilt es zu hinterfragen ob zu diesem Zeitpunkt nicht eher eine Überarbeitung des bisher bestehenden Weiterleitungssystems in den Kliniken Beelitz nach positiv erfolgtem Screening angebracht wäre, um die bereits bestehende Routine zu verbessern, bevor angedacht werden sollte eine weiteres Screeningtool zu implementieren.

### 5.3 NÄHRSTOFFVERSORGUNG

Faktoren, die maßgeblich das Entstehen eines Mangelernährungsrisikos begünstigen sind sicherlich auch ein von großen Schwankungen gekennzeichneter Energiebedarf bei QSL [20,44,47,49,50]. Zu den Ursachen dieser Veränderungen zählen vor allem der Gewichtsverlust [22,49,102], die Atrophierung der Muskulatur [44,49] und die mit der Erkrankung einhergehende Immobilität. Aber auch Alter [46] und die Phase [14,47,48,], also ob es sich um eine akute oder chronischer QSL handelt, hat einen Einfluss auf den

Energiebedarf. Durch den Einsatz eines drei Tage prospektiven Ernährungsprotokolls wurde in der vorliegenden Arbeit zu beiden Messzeitpunkten jeweils die Kalorien- als auch die Makronährstoffaufnahme ermittelt. Dabei zeigte sich, dass die Probanden ( $n=18$ ) dieser Arbeit im Durchschnitt bei Aufnahme mit  $1985,0 \pm 601$  kcal und bei Entlassung mit  $1961,8 \pm 636,9$  kcal ( $p = 0,817$ ) relativ konstante Mengen an Energie aufnahmen. Diese Mengen sind, wie andere Studien zeigen, für Probanden im QS erhobenen Werten vergleichbar [20,48]. Hier liegen die Probanden mit akuter QSL bei einer Energieaufnahme von  $1842 \pm 217$  kcal [105], die mit chronischer QSL bei  $2079 \pm 652$  [104]. Eine Studie von Groah et al vergleicht die Energieaufnahme von Patienten mit QSL mit der Energieaufnahme der gesunden Bevölkerung [103]. Dabei zeigt sich eine signifikante Differenz in der Energieaufnahme der QSL-Kohorte zur Kontrollgruppe [103]. In dieser Studie wurde, um die ausreichende Versorgung der Probanden mit Energie darzustellen, nachgängig der Bedarf an Gesamtenergie der Probanden mit Hilfe der von Cox et al empfohlenen Formel berechnet [48]. Dieser bietet zur Berechnung des Gesamtenergiebedarfs bei stabilen Patienten der subakuten Rehabilitationsphase für Tetraplegiker ein Wert von  $22,7$  kcal/ kg KG/ d und für Paraplegiker von  $27,9$  kcal/kg KG/ d an [48]. Dabei zeigte sich, dass die Probanden bei Aufnahme durchschnittlich bei einem SOLL von  $2057 \pm 581,8$  lagen. Anhand des Vergleichs mit der zugeführten Menge an Energie durch das Ernährungsprotokoll ergab sich eine Differenz von  $-71,9 \pm 833,5$  kcal ( $p= 0,948$ ). Dieser geringe Unterschied, als auch die Tatsache, dass sich das Körpergewicht der Probanden zwischen Aufnahme und Entlassung kaum veränderte ( $p=0,455$ ) spricht dafür, dass die Probanden während ihres Aufenthalts in der Rehabilitationseinrichtung kalorisch angemessen versorgt waren. Aber auch andere Berechnungsansätze sind gegeben. Rodriguez et al empfiehlt den Ruheenergiemsatz nach der Harris-Benedict -Formel mit einem Aktivitätsfaktor von 1 und einem Stressfaktor von 1,2 oder 1,4 zu nutzen [44]. Beide Empfehlungen werden von der Evidence-Based Nutrition Practice Guideline der Academy of Nutrition and Dietetics (AND) gestützt [14]. Eine Bewertung des Energie -und Nährstoffbedarfs sollte vor allem für Patienten in Erwägung gezogen werden, die auf einen verminderten Ernährungszustand gescreent wurden. Über eine ausreichende Versorgung mit Makro- und Mikronährstoffen kann keine Aussage getroffen werden.

## 5.4 KÖRPERZUSAMMENSETZUNG

Grundsätzlich weisen QSL-Patienten bereits kurze Zeit nach Eintritt in den Querschnitt eine gravierende Veränderung in der Körperzusammensetzung auf [112,113,114]. Diese äußert sich in einer Zunahme der Fettmasse bei gleichzeitiger Abnahme der fettfreien Masse [106,108,113,114] und unterscheidet sich darin erheblichen in der Körperzusammensetzung

der gehenden Bevölkerung [106,107]. Studien zeigen, dass bereits in einem Zeitraum von 6 Wochen nach dem Eintritt in den QS eine Manifestation dieser Veränderungen stattfinden kann [106]. Bei Buchholz et al wurden 31 Paraplegiker aus verschiedenen Einrichtungen, u.a. eines Rehabilitationszentrums, anhand einer BIA-Messung auf ihre Körperzusammensetzung hin kontrolliert untersucht und verglichen [106]. Dabei lag die durchschnittliche Fettmasse der 62 gesunden Kontrollen mit  $15.8 \pm 4.8$  kg deutlich unter der Gruppe mit QS mit  $20.2 \pm 9.0$  kg [106]. Bei der fettfreien Masse waren die Ergebnisse der QS-Gruppe mit  $44,1 \pm 11,0$  kg signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe mit  $51,0 \pm 10,8$  kg [106]. Laut Literatur [107] liegt die Fettmasse allgemein bei Männern mit QS bei 16-24% und bei Frauen mit QS zwischen 24 und 32 %. Im Vergleich dazu zeigen die Ergebnisse dieser Arbeit, dass es zu einer Zunahme bzw. einem Gleichbleiben der fettfreien Masse des Gesamtkollektivs im Vergleich zwischen Aufnahme von  $52,5 \text{ kg} \pm 11,3$  kg und Entlassung von  $53,2 \text{ kg} \pm 16,5$  kg kommt ( $p=0,811$ ). Auch bei der Fettmasse zeigten sich andere Veränderungen als erwartet. So kam es hier zu einer insignifikanten durchschnittlichen Abnahme um durchschnittlich  $-2,6 \pm 8,7$  kg im Verlauf zwischen Aufnahme und Entlassung ( $p=0,804$ ). Dies kann unterschiedliche Gründe haben. Zum einen wurden in den Kliniken Beelitz GmbH neben einer ernährungstherapeutischen Intervention, allen Teilnehmern der Studie während ihres Aufenthalts eine sport- und physiotherapeutische Behandlung zu teil. Diese Maßnahmen wurden zwar für die vorliegende Arbeit nicht in die Auswertung miteinbezogen, fanden für jeden Patienten individuell aber dennoch in sehr engmaschiger zeitlicher Abfolge aufeinander statt. Zum anderen waren viele der Probanden von Spastiken betroffen, die von der Autorin der Arbeit bei der Durchführung der BIA-Messungen an den Probanden festgestellt werden konnten. Spastiken, die eine unwillkürliche geschwindigkeitsabhängige Erhöhung des Muskeltonus darstellen [109], können dafür verantwortlich sein, dass sich durch den ständig auftretenden Muskeleigenreflex eine erhöhte fettfreie Masse bei Patienten zeigt [110]. Laut Gorgey et al wirkt sich eine durch die Spastik erhaltene, fettfreie Masse positiv auf den Energieverbrauch, Lipidprofil und Insulinsensibilität der Gewebe bei Personen mit kompletter QSL aus [111]. Um einen genauen Zusammenhang zwischen der im Durchschnitt gut erhaltenen fettfreien Masse der vorliegenden Studie und einer auftretenden Spastik herzustellen, wären weitere Untersuchungen angebracht. Des Weiteren kann die geringe Probandenanzahl für das hohe Streuungsmaß innerhalb des Kollektives verantwortlich sein. Schlussendlich kann nicht genau abgeschätzt werden ob sich die prognostizierten Veränderungen in der Körperzusammensetzung nicht schon bereits vollzogen hatten, da der genaue Zeitpunkt des Eintritts in den QS nicht erhoben wurde.

## 5.5 LIMITATIONEN

Es handelt es sich um ein nicht kontrolliertes Studiendesign, weshalb es keine Vergleichswerte für sowohl Mangelernährungsrisiko als auch Körperzusammensetzung und Nährstoffaufnahme der Normalbevölkerung gibt. Zum andern handelte es sich mit 18 Probanden um eine kleine Kohorte, was die Messergebnisse hinsichtlich ihrer Aussagefähigkeit beeinträchtigen kann, da sich einige Extremwerte was Körpergewicht und Komplikationen im Krankheitsverlauf sowie aufgetretene Spastiken durchaus auf das Gesamtergebnis auswirken können. Zudem wurde die Erhebung nur in einer Rehabilitationseinrichtung für neurologische Frührehabilitation durchgeführt, eine Multicenterstudie hätte bei der Überprüfung der Übereinstimmung der beiden Screeningbögen eine höhere Aussagekraft. Dennoch geben die vorliegenden Daten für sich alleinstehend einen ersten Eindruck des Ernährungszustandes und der Nahrungsaufnahme von QS-Patienten in Rehabilitation in Deutschland.

Des Weiteren ist zum Probandenklientel zu bemerken, dass die Aufenthaltsdauer der Teilnehmer in der Rehabilitationseinrichtung sehr unterschiedlich war, zwischen drei und 16 Wochen. Gleichfalls wurde der Krankheitsbeginn nicht genau definiert, was sich zusätzlich auf die Zeit, die seit dem eigentlichen Eintritt in den Querschnitt vergangen ist, auswirkt und somit Einfluss auf Veränderungen in der Körperzusammensetzung sowie Krankheitsausprägung hat.

Was die Messmethoden angeht, so zeigen sich hier Limitationen aufgrund des Klinikalltags und des Patientenkollektivs, so dass einige Messungen nicht standardisiert durchgeführt werden konnten, z.B. wurde die Körpergröße aus dem Ausweis übernommen. Darüber hinaus beruhen viele der erhobenen Daten auf Eigenangaben der Patienten, vor allem die Angaben des Ernährungsprotokolls.

Stärken der Studie sind, dass es sich bei dem Patientenkollektiv der Personen mit Querschnittslähmung um ein in Deutschland wenig untersuchtes Feld handelt, mit sehr spezifischen metabolischen Veränderungen, die großes Potential für die Ernährungstherapie darstellen. Des Weiteren wurden alle Erhebungen von einer Person, der Autorin, durchgeführt, wodurch ein standardisiertes Vorgehen ermöglicht wurde. Eine weitere Stärke ist der nahezu vollständige Datensatz der trotz kleinem Kollektivs eine gute Vergleichbarkeit der Aufnahme- und Entlassungsdaten zulässt.

## 6 SCHLUSSFOLGERUNG

---

Die Prävalenz eines Mangelernährungsrisikos bei Patienten mit QSL bei Aufnahme in eine Rehabilitationseinrichtung erwies sich, nach den vorliegenden Erhebungen, als mit den allgemeinen Prävalenzen für ein Mangelernährungsrisiko bei Akutaufnahme entsprechend, sinkt jedoch im Verlauf des Aufenthalts. Um eine Verbindung zwischen einer implementierten ernährungstherapeutischen Intervention und dem Endergebnis feststellen zu können sind aber noch weitere Untersuchungen notwendig, ggf. mit einer größeren Studienpopulation um die Ergebnisse zu untermauern.

Des Weiteren ist eine Vergleichbarkeit zwischen NRS-2002 und SNST gegeben, was ein krankheitsspezifisches Screeningtool zwar aussagekräftig macht, für eine Validierung wären jedoch noch weitere Studien mit mehreren QS-Zentren und einer größeren Studienpopulation nötig. Damit ein spezifisches Screeningtool wie der SNST erfolgreich eingesetzt werden kann, sollten bestehende Strukturen und Abläufe, die auf ein positives Mangelernährungsscreening folgen, optimiert werden. Basierend auf diesem Hintergrund zeigt sich, aufgrund der Wichtigkeit und Anzahl der betroffenen Patienten, ein dringender Handlungsbedarf der weitere Untersuchungen nach sich ziehen sollte, um die ernährungstherapeutischen Möglichkeiten der Detektion und Therapie eines bestehenden Mangelernährungsrisikos abzuschätzen, sowie die Rolle der Diätassistenten in der therapeutischen Routine bei Behandlung von QS-Patienten weiter zu festigen und deren Funktion auch in den einschlägigen Leitlinien und Handlungsleitfäden zu konsolidieren.

## 7 LITERATURVERZEICHNIS

---

1. Flieger R.: Einführung zur Querschnittslähmung. In: Haas, U. (Hrsg.): Pflege von Menschen mit Querschnittslähmung. Probleme, Ressourcen und Interventionen. Bern: Verlag Hans Huber ;2012
2. Thietje R: Epidemiologie, Ätiologie und Mortalität bei Querschnittslähmung. Neuroreha. 2016;8:105–109
3. Thietje R, Kowald B, Schulz AP, Northmann M, Hirschfeld S: Entstehungsursachen, Lebenserwartung und Todesursachen bei Menschen mit traumatischer Querschnittslähmung – Eine monozentrische Analyse von 190 Fällen. Trauma Berufskrankh. 2018; 20:151–156
4. Exner G: Der Arbeitskreis „Querschnittslähmungen“ des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften in Deutschland Fakten – Zahlen – Prognosen. Trauma Berufskrankh. 2004;6 :147–151
5. Vogel D, Maier M: Querschnittslähmung. In: Bühren V, Josten C. (Hrsg.): Chirurgie der Verletzten Wirbelsäule-Frakturen, Instabilitäten, Deformation 1. Auflage Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag; 2013
6. Exner G et al.: Überlebenszeit und Lebensqualität bei tumorbedingter Querschnittslähmung — strukturelle Auswirkungen auf Bettenbedarf und die Bettenplanung in Querschnittgelähmtenzentren In: Grüniger W , Pott M (Hrsg.) : Nichttraumatische Querschnittslähmungen 1. Auflage. Heidelberg: Steinkopff-Verlag; 2003: 231-237
7. Moulin P , Gohritz A, Meunzel J. Querschnittsläsio- Eine bleibende interdisziplinäre Herausforderung. Orthopäde. 2014; 7 :625-635
8. Deutschsprachige medizinische Gesellschaft für Paraplegie (DMGP): deutsche Behandlungszentren [Internet] 2018 [zitiert am 31.07.2018]  
URL:<http://www.dmgp.de/index.php/behandlungszentren/deutschland>
9. Baumberger M, Felleiter P, Michel F, Koch HG: Querschnittslähmung: Akutbehandlung und Rehabilitation. In: Burchardi H, Larsen G, Marx R, Muhl E, Schölmerich J (Hrsg.): Die Intensivmedizin 11. Auflage. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag; 2011: 691-700
10. Wong S, Derry F, Jamous A, et al. The prevalence of malnutrition in spinal cord injuries patients: a UK multicentre study. Br. J. Nutr. 2012; 108: 918–923
11. Wong S, Derry F, Jamous A, et al. Validation of the spinal nutrition screening tool (SNST) in patients with spinal cord injuries (SCI): result from a multicentre study; Eur. J. Clin. Nutr. 2012; 66: 382–387
12. Wong S, Derry F, Grimble G, Forbes A. How do spinal cord injury centres manage malnutrition? A cross-sectional survey of 12 regional centres in the United Kingdom and Ireland. Spinal Cord. 2012;50(2):132-135
13. Khalil RE, Gorkey AS, Janisko M, Dolbow DR, Moore JR, Gater DR: The Role of Nutrition in Health Status after Spinal Cord Injury. Aging and Disease. 2013;4(1):14-22
14. SCI: Major Recommendations (2009) Spinal Cord Injury (SCI) Evidence-Based Nutrition Practice Guideline 2016 Academy of Nutrition and Dietetics (A.N.D.), Evidence Analysis Library. [Internet] Printed on: 01/05/16 [zitiert am 31.07.2018] URL:  
<http://www.andean.org>
15. SCI: Introduction (2009) Spinal Cord Injury Evidence-Based Nutrition Practice Guideline 2015 Academy of Nutrition and Dietetics (A.N.D.), Evidence Analysis Library. [Internet] Printed on: 12/31/15 [zitiert am 31.07.2018] URL: <http://www.andean.org>
16. Correia MI , Waitzberg DL: The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. Clin Nutr.2003; 22:235–239
17. Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. Clinical Nutrition. 2008;27(1):5-15.

18. Cruse JM, Lewis RE, Roe DL, et al.: Facilitation of immune function, healing of pressure ulcers, and nutritional status in spinal cord injury patients. *Exp Mol Pathol.* 2000;68(1):38-54
19. Byrne DW, Salzberg CA: Major risk factors for pressure ulcers in the spinal cord disabled: a literature review. *Spinal Cord.* 1996;34(5):255-263
20. Kaufman HH, Rowlands BJ, Stein DK, Kopaniky DR, Gildenberg PL: General metabolism in patients with acute paraplegia and quadriplegia. *Neurosurgery.* 1985;16(3):309-313.
21. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clinical Nutrition.* 2017; 36(1):49-64
22. Osbahr M, Modler J: Versorgungsphasen, In: Haas, U. (Hrsg.): Pflege von Menschen mit Querschnittslähmung. Probleme, Ressourcen und Interventionen. Bern: Verlag Hans Huber ;2012
23. Becker S: Rehabilitation und lebenslange Nachsorge nach Querschnittslähmung. *Trauma Berufskrankh.* 2002; 4(1): 32-36.
24. Kommission "Leitlinien" der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (Hrsg.): Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Kapitel: Neurotraumatologie und Erkrankungen von Wirbelsäule und Nervenwurzel-Querschnittslähmung [Internet] 2012. [zitiert am 31.07.1018]  
URL:[https://www.dgn.org/images/red\\_leitlinien/LL\\_2012/pdf/II\\_71\\_2012\\_querschnittlhmung.pdf](https://www.dgn.org/images/red_leitlinien/LL_2012/pdf/II_71_2012_querschnittlhmung.pdf)
25. Dt. Ges. für Orthopädie und orthopäd. Chirurgie + BV d. Ärzte für Orthopädie (Hrsg.): Leitlinien der Orthopädie, Querschnittslähmung Dt. Ärzte-Verlag, 2. Auflage, Köln 2002
26. Kirshblum SC, Burns SP, Biering-Sorensen F et al.: International standards for neurological classification of spinal cord injury (Revised 2011). *J Spinal Cord Med.* 2011; 34(6):535-546
27. American Spinal Injury Association: Standard for neurological classification of spinal injured patients, [Internet] 1991 [zitiert am 31.07.2018] URL: [http://asia-spinalinjury.org/wp-content/uploads/2016/02/International\\_Stds\\_Diagram\\_Worksheet.pdf](http://asia-spinalinjury.org/wp-content/uploads/2016/02/International_Stds_Diagram_Worksheet.pdf)
28. Zäch AG, Koch HG (Hrsg.): Paraplegie: Ganzheitliche Rehabilitation. 1 Auflage. Basel: Karger;2006
29. Bähr M, Frotscher M (Hrsg.): Neurologisch-topische Diagnostik. Anatomie - Funktion - Klinik. 10 Auflage:Georg Thieme Verlag KG;2014
30. Abel R, Wenz W, Gerner H.J. Rehabilitation bei neurogenen Störungen. In: Stein V ,Greitemann B (Hrsg.): Rehabilitation in Orthopädie und Unfallchirurgie Methoden — Therapiestrategien — Behandlungsempfehlungen 1.Auflage Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2005:222-231
31. Maierl, P.: Funktionales Verhaltensmuster „Aktivität und Bewegung“ – Spastik. In: Haas, U. (Hrsg.): Pflege von Menschen mit Querschnittslähmung. Probleme, Ressourcen und Interventionen. Bern: Verlag Hans Huber ;2012
32. Lance JW. The control of muscle tone, reflexes and movement: Robert Wartenberg Lecture. *Neurology* 1980; 30: 1303–1313
33. Reuther P, Boerkel B, Vespo E, Hendrich A. Chronische neurologische Erkrankungen. Neuro-Rehabilititon stationär – und dann...?, Neurotransmitter Sonderheft,2010; Ausgabe 1/10: 25-31
34. Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation Frankfurt/Main ( Hrsg.): Empfehlungen zur Neurologischen Rehabilitation von Patienten mit schweren und schwersten Hirnschädigungen in den Phasen B und C [Internet]Auszabe 1999 [zitiert am 31.07.2018] URL: [https://www.bar-frankfurt.de/fileadmin/dateiliste/publikationen/empfehlungen/downloads/Rahmenempfehlung\\_neurologische\\_Reha\\_Phassen\\_B\\_und\\_C.pdf](https://www.bar-frankfurt.de/fileadmin/dateiliste/publikationen/empfehlungen/downloads/Rahmenempfehlung_neurologische_Reha_Phassen_B_und_C.pdf)
35. Deutschsprachige Medizinische Gesellschaft für Paraplegie (DMGP) (Hrsg.): Leitlinien zur umfassenden Behandlung und Rehabilitation Querschnittgelähmter. [Internet] Mai

- 2002 [zitiert am 31.07.2018]  
URL:<http://www.dmgp.de/index.php/component/joomdoc/leitlinien-zur-umfassenden-behandlung-und-rehabilitation-querschnittsgelaehmter-pdf/detail>
36. Sauer MA, Abel R: Rehabilitation nach Querschnittslähmung. Orthopäd.2015;44:477–488
37. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al. Diagnostic criteria for malnutrition –An ESPEN Consensus Statement. Clinical Nutrition. 2015;34(3):335-40.
38. Definition of Terms, Style, and Conventions Used in A.S.P.E.N. Board of Directors—Approved Documents [Internet]. 2015 [zitiert am 31.07.2018]  
URL:<https://www.nutritioncare.org/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=3613>
39. Kyle UG, Pirlisch M, Schuetz T, et al. Prevalence of malnutrition in 1760 patients at hospital admission: a controlled population study of body composition. Clin Nutr. 2003; 22:473–481.
40. Rasmussen HH, Kondrup J, Staun M, et al. A prevalence of patients at nutritional risk in Danish hospitals. Clin Nutr.2004; 23:1009–1015.
41. Pirlisch M, Schütz T, Norman K, Gastell S, Lübke HJ, Bischoff SC, et al. The German hospital malnutrition study. Clinical Nutrition. 2006;25(4):563-72.
42. Sorensen J, Kondrup J, Prokopowicz J, Schiesser M, Krähenbühl L, Meier R, et al. EuroOOPS: An international, multicentre study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome. Clinical Nutrition. 2008;27(3):340-9.
43. Frankenfield, D. Energy expenditure and protein requirements after traumatic injury. Nutr. Clin. Pract.2006; 21: 430–437.
44. Rodriguez DJ, Benzel EC, Clevenger FW: The metabolic response to spinal cord injury. Spinal Cord. 1997;35(9):599-604.
45. Young B, Ott L, Twyman D, et al.: The effect of nutritional support on outcome from severe head injury.J Neurosurg.1987;67(5):668-676.
46. Multidisciplinary Association of Spinal Cord Injury Profession: Management of the Older Person with A New Spinal Cord Injury [Internet].2010. [zitiert am 31.07.2018] URL: <https://www.mascip.co.uk/wp-content/uploads/2015/02/MASCIP-Older-Person-Good-Practice-Guidelines-2009.pdf>
47. Early Acute Management in Adults with Spinal Cord Injury: A Clinical Practice Guideline for Health-Care Professionals. J Spinal Cord Med. 2008;31(4):403-479.
48. Cox SA, Weiss SM, Posuniak EA, Worthington P, et al. Energy expenditure after spinal cord injury: an evaluation of stable rehabilitating patients. J Trauma. 1985;25(5):419-23.
49. Kearns PJ, Thompson JD, Werner PC, Pipp TL et al. Nutritional and metabolic response to acute spinal-cord injury. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 1992;16(1):11–15.
50. Lee BY, Agarwal N, Corcoran Z et al. Assessment of nutrition and metabolic status of paraplegics. J Rehabil Res Dev.1985;22 (3):11-17
51. Cooper IS, Hoen IT. Metabolic disorders in paraplegia. Neurology.1952;2(4):332-340
52. Dionyssiotis Y. Malnutrition in Spinal Cord Injury: More Than Nutritional Deficiency. J Clin Med Res. 2012; 4(4): 227–236.
53. Laven GT, Huang CT, DeVivo MJ, Stover SL, Kuhlemeier KV, Fine PR: Nutritional status during the acute stage of spinal cord injury. Arch. Phys. Med. Rehabil.1989;70:277–282.
54. Abel R, Ruf S, Spahn B: Cervical spinal cord injury and deglutition disorders. Dysphagia.2004;19:87–94
55. Wolf C, Meiners TH: Dysphagia in patients with acute cervical spinal cord injury. Spinal Cord.2003;41:347–353
56. McKinley WO, Jackson AB, Cardenas DD, DeVivo MJ. Long-term medical complications after traumatic spinal cord injury: a regional model systems analysis. Arch Phys Med Rehabil 1999;80(11):1402–1410
57. Fuhrer MJ, Garber SL, Rintala DH, Clearman R, Hart KA. Pressure ulcers in community-resident persons with spinal cord injury: prevalence and risk factors. Arch Phys Med Rehabil 1993;74(11):1172–1177

58. Richardson RR, Meyer PR Jr. Prevalence and incidence of pressure sores in acute spinal cord injuries. *Paraplegia* 1981;19(4):235–240
59. Shao J, Zhu W, Chen X, et al. Factors associated with early mortality after cervical spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine*. 2011;34(6):555-562.
60. Valentini L, Volkert D, Schütz T, Ockenga J, Pirlich M, Drumli W, et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM): Terminologie in der Klinischen Ernährung. *Aktuel Ernährungsmed*. 2013;38(02):97-111.
61. WorldHealthOrganization (WHO): Global Database on Body Mass Index [Internet]. [zitiert am 31.07.2018]. URL: [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html).
62. Jones LM, Legge M, Goulding A. Healthy body mass index values often underestimate body fat in men with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*.2003;84:1068-1071
63. Laughton GE, Buchholz AC, Martin Ginis KA, Goy RE. Lowering body mass index cutoffs better identifies obese persons with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2009;47:757-762
64. Leuenberger M, Nuoffer JM, Z S. Sinnvolle laborchemische Diagnostik in der Mangelernährung. Pipette, Swiss Union of Laboratory Medicine.2007;2:8-12
65. Lee JL, Oh ES, Lee RW, Finucane TE. Serum Albumin and Prealbumin in Calorically Restricted, Nondiseased Individuals: A Systematic Review. *Am. J. Med..* 2015;128(9):1023.e1-22.
66. Robinson MK, Trujillo EB, Mogensen KM, Rounds J, McManus K, Jacobs DO: Improving nutritional screening of hospitalized patients: the role of prealbumin. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2003;27(6):389-395
67. Raguso CA, Dupertuis YM, Pichard C: The role of visceral proteins in the nutritional assessment of intensive care unit patients. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2003;6(2):211-216.
68. Chan M, Kelly J, Batterham M et al. Malnutrition (Subjective Global Assessment) Scores and Serum Albumin Levels, but not Body Mass Index Values, at Initiation of Dialysis are Independent Predictors of Mortality: A 10-Year Clinical Cohort Study *J Ren Nutr*. 2012; 22 (6):547 - 557
69. Cabrerizo S, Cuadras D, Gomez-Bust F et al. Serum albumin and health in older people: Review and meta analysis. *Maturitas*.2015; 81 (1): 17 – 27
70. Agarwal N, Lee BY, DelGuercio LRM: Urinary creatinine excretion in spinal cord injured patients. *Nutrition* 1987;3:192-195
71. Todorovic V, Russell C, Elia M, editors. The ‘MUST’ Explanatory Booklet: A Guide to the ‘Malnutrition Universal Screening Tool’ (‘MUST’) for Adults: The British Association for Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN); 2003.
72. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr*. 2003;22(4):415-421.
73. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr*. 2003;22(3):321-336.
74. Schütz T, Valentini L, Plauth M. Screening auf Mangelernährung nach den ESPEN-Leitlinien 2002. *Aktuel Ernährungsmed*. 2005;30(02):99-103.
75. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is Subjective Global Assessment of Nutritional Status? *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 1987;11(1):8-13.
76. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutrition reviews*. 1996;54(1 Pt 2):59-65.
77. Radoschewski M: Gesundheitsbezogene Lebensqualität – Konzepte und Maße Entwicklungen und Stand im Überblick *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz*.2000;43:165–189
78. World Health Organization - Division of Mental Health and Prevention of Substance Abuse: WHOQOL Measuring Quality of Life. [Internet]1997, [zitiert am 31.07.2018]  
URL: [http://www.who.int/mental\\_health/media/68.pdf](http://www.who.int/mental_health/media/68.pdf)

79. Kohl S, Strauss B: Diagnostische Verfahren zu Lebensqualität und subjektivem Wohlbefinden. In: Badura B, Schröder H, Klose J, Macco K (Hrsg.): Fehlzeiten-Report 2009Arbeit und Psyche: Belastungen reduzieren – Wohlbefinden fördern Zahlen, Daten, Analysen aus allen Branchen der Wirtschaft 1. Auflage. Springer Medizinverlag Heidelberg 2009; 241-249
80. Post M, Noreau L. Quality of Life After Spinal Cord Injury. *J Neurol Phys Ther.* 2005;29(3):139-46.
81. Ware JJ, Sherbourne C. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36). *Med Care.* 1992; 30:473-483.
82. THE WHOQOL GROUP. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF Quality of Life Assessment. *Psychological Medicine.* 1998;28: 551-558.
83. Boakye M, Leigh BC, Skelly AC: Quality of life in persons with spinal cord injury: comparisons with other populations. *J Neurosurg Spine.* 2012; 17 (1): 29-37
84. Wilson JR, Hashimoto RE, Dettori JR et al.: Spinal cord injury and quality of life: a systematic review of outcome measures. *Evid Based Spine Care J.* 2011 Feb; 2(1): 37-44.
85. Diener E, Emmons RA, Larsen RJ, Griffin S: The satisfaction with life scale. *J Pers Assess.* 1985;49:71-75.
86. Fugl-Meyer AR, Branholm I-B, Fugl-Meyer KS. Happiness and domain-specific life satisfaction in adult Northern Swedes. *Clin Rehabil.* 1991;5:25-35.
87. Manns PJ, Chad KE: Components of quality of life for persons with a quadriplegic and paraplegic spinal cord injury. *Qual Health Res.* 2001; 11(6): 795-811
88. Post MW, de Witte LP, van Asbeck FW, van Dijk AJ, Schrijvers AJ. Predictors of Health Status and Life Satisfaction in Spinal Cord Injury *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(4):395-401.
89. Kliniken Beelitz-neurologische Rehabilitationsklinik: Leistungsspektrum Diätetik. [Internet] stand 2018[zitiert am 31.07.2018] URL: <http://www.rehaklinik-beelitz.de/leistungsspektrum-kbgr/therapie/diaetetik.html>
90. Stabenow B (mdl. Mitt.) Anzahl der Behandelten Patienten mit Querschnittslähmung im Jahr 2016. 2017
91. Data Input GmbH:Das BIA-Kompendium. [ Internet] 3. Ausgabe,2009 [zitiert am 31.07.2018] URL: [http://www.data-input.de/media/pdf-deutsch/Kompendium\\_III\\_Ausgabe\\_2009.pdf](http://www.data-input.de/media/pdf-deutsch/Kompendium_III_Ausgabe_2009.pdf)
92. Schindler K, Ludvik B: Methodische und praktische Aspekte der Bestimmung der Körperzusammensetzung. *Med Wochenschr.* 2004;154/13–14: 305–312
93. Foster KR, Lukaski HC: Whole-body impedance what does it measure? *Am J Clin Nutr.* 1996); 64: 388-396
94. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Manuel Gómez J, Lilienthal Heitmann B, Kent-Smith L, Melchior JC, Pirlich M, et al.: ESPEN. Bioelectrical impedance analysis-part I: review of principles and methods. *Clin Nutr.* 2004; 23: 1226-1243.
95. Straßburg A: Ernährungserhebungen Methoden und Instrumente. *Ernährungsumschau Fort-und Wieterbildungen.* 2010; 8:422-430
96. Ohlrich S. Muster für ein prospektives Ernährungsprotokoll. 2016
97. Henrich G, Herschbach P. Questions on life satisfaction (FLZM) – a short questionnaire for assessing subjective quality of life. *Eur J Psychol Assess.* 2000;16:15 0–9
98. Daig I, Spangenberg L, Henrich G, Herschbach p et al. Alters- und geschlechtspezifische Neunormierung der Fragen zur Lebenszufriedenheit (FLZ M) für die Altersspanne von 14 bis 64 Jahre *Z Klin Psychol Psychother.* 2011;40(3):172-178
99. Landis JR, Koch GG (1977). The measurement of observer agreement for categorical data:*Biometrics* .1977; 33(1) 159-174
100. Kubrak C, Jensen L. et al. Malnutrition in acute care patients: a narrative review. *Int J Nurs Stud.* 2007;44(6):1036-1054.

101. Wong S, Graham A, Hirani S P, Charlton D, Coalwood S et al. Review of dietetic service provision and activity in spinal cord injury centres: a multicentre survey in the UK and Republic of Ireland. *Spinal Cord.* 2015; 53: 855–859
102. Barco KT, Smith RA, Peerless JR., Plaisier BR et al. Energy expenditure assessment and validation after acute spinal cord injury *Nutr. Clin. Pract.* 2002;17(5):309–313
103. Groah SL, Nash MS, Ljungberg IH, Libin A et al.: Nutrient Intake and Body Habitus After Spinal Cord Injury: An Analysis by Sex and Level of Injury. *J Spinal Cord Med.* 2009; 32(1): 25–33.
104. Walters J L, Buchholz A C, Martin Ginis K A et al.: Evidence of dietary inadequacy in adults with chronic spinal cord injury. *Spinal Cord* 2009;47: 318–322
105. Perret C und Stoffel-Kurt N. Comparison of nutritional intake between individuals with acute and chronic spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2011; 34(6): 569–575.
106. Buchholz AC, McGillivray CF, Pencharz PB et al. The use of bioelectric impedance analysis to measure fluid compartments in subjects with chronic paraplegia. *Arch PhysMed Rehabil;* 2003; 84:854-61.
107. Kocina P: Body Composition of Spinal Cord Injured Adults. *Sports Medicine* 1997; 23(1): 48–60
108. Gorgey AS, Dudley GA. Skeletal muscle atrophy and increased intramuscular fat after incomplete spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2007;45(4):304-309
109. Adams MM, Hicks AL. Spasticity after spinal cord injury. *Spinal Cord* 2005; 43: 577–586.
110. Gorgey AS, Dudley GA. Spasticity may defend skeletal muscle size and composition after incomplete spinal cord injury. *Spinal Cord* 2008; 42: 96–102.
111. Gorgey AS, Chiodo AE, Zemper ED, Hornyak JE, Rodriguez GM, Gater DR et al. Relationship of spasticity to soft tissue body composition and the metabolic profile in persons with chronic motor complete spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2010;33(1):6-15.
112. Nuhlicek DN, Spurr GB, Barboriak JJ, Rooney CB, el Ghant AZ, Bongard RD et al. Body composition of patients with spinal cord injury. *Eur J Clin Nutr.* 1988;42(9):765-773.
113. Dionyssiotis Y, Petropoulou K, Rapidi A-C et al. Body Composition in Paraplegic Men.2008;11(3):437–443
114. McDonald CM, Abresch-Meyer AL, Dopler Nelson M et al Body Mass Index and Body Composition Measures by Dual X-Ray Absorptiometry in Patients Aged 10 to 21 Years With Spinal Cord Injury *J Spinal Cord Med.* 2007; 30(1): 97–104.

## 8 ANHANG

### 8.1 ANHANG 1. AMERICAN SPINAL CORD ASSOCIATION -CLASSIFICATION

INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY (ISNCSCI)		Patient Name _____ Date/Time of Exam _____
		Examiner Name _____ Signature _____
<b>RIGHT</b> <b>MOTOR KEY MUSCLES</b> C2 C3 C4 Elbow flexors C5 Wrist extensors C6 Elbow extensors C7 Finger flexors C8 Finger abductors (from ring) T1  Comments (Non-key Muscle? Reason for NT? Path?):		<b>SENSORY KEY SENSORY POINTS</b> Light Touch (LT) Pin Prick (PPR) 
T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 L1  <b>LER</b> (Lower Extremity Right) Knee extensors L2 Ankle dorsiflexors L3 Long toe extensors L4 Ankle plantar flexors L5  (VAC) Voluntary Anal Contraction (Yes/No) <input type="checkbox"/>  <b>RIGHT TOTALS</b> (MAXIMUM) (50) (56) (56)		<b>SENSORY KEY SENSORY POINTS</b> Light Touch (LT) Pin Prick (PPR) 
MOTOR SUBSCORES UER <input type="checkbox"/> + UEL <input type="checkbox"/> = UEMS TOTAL <input type="checkbox"/> (50) LER <input type="checkbox"/> + LEL <input type="checkbox"/> = LELS TOTAL <input type="checkbox"/> (50) (56) (56)		<b>SENSORY SUBSCORES</b> LTR <input type="checkbox"/> + LTL <input type="checkbox"/> = LT TOTAL <input type="checkbox"/> MAX (50) (56) (56) PPR <input type="checkbox"/> + PPL <input type="checkbox"/> = PP TOTAL <input type="checkbox"/> MAX (50) (112) (112)
<b>NEUROLOGICAL LEVELS</b> Steps 1-5 for classification as on reverse		<b>4. COMPLETE OR INCOMPLETE?</b> Incomplete = Any sensory or motor function in S4-5 <input type="checkbox"/> <b>5. ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS)</b> <input type="checkbox"/> <i>(for complete injuries only)</i> <b>ZONE OF PARTIAL PRESERVATION</b> <i>Most caudal level with any function</i> <b>SENSORY</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>MOTOR</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association.

### Muscle Function Grading

- 0 = total paralysis  
 1 = palpable or visible contraction  
 2 = active movement, full range of motion (ROM) with gravity eliminated  
 3 = active movement, full ROM against gravity  
 4 = active movement, full ROM against gravity and moderate resistance in a muscle specific position  
 5 = (normal) active movement, full ROM against gravity and full resistance in a functional muscle position expected from an otherwise unimpaired person  
 5\* = (normally active movement, full ROM against gravity and sufficient resistance to be considered normal if identified inhibiting factors (e.g. pain, disease) were not present  
 NT = not testable (e.g. due to immobilization, severe pain such that the patient cannot be graded, amputation of limb, or contracture of > 50% of the normal ROM)

### Sensory Grading

- 0 = Absent  
 1 = Altered, either decreased/impaired sensation or hypersensitivity  
 2 = Normal  
 NT = Not testable

### When to Test Non-Key Muscles:

In a patient with an apparent AIS B classification, non-key muscle functions more than 3 levels below the motor level on each side should be tested to most accurately classify the injury (differentiate between AIS B and C).

Movement	Root level
Shoulder: Flexion, extension, abduction, adduction, internal and external rotation	C5
Elbow: Supination	
Elbow: Pronation	C6
Wrist: Flexion	
Finger: Flexion at proximal joint, extension	C7
Thumb: Flexion, extension and abduction in plane of thumb	
Finger: Flexion at MCP joint	C8
Thumb: Opposition, adduction and abduction perpendicular to palm	
Finger: Abduction of the index finger	T1
Hip: Adduction	L2
Hip: External rotation	L3
Hip: Extension, abduction, internal rotation	L4
Knee: Flexion	
Ankle: Inversion and eversion	
Toe: MP and IP extension	
Hallux: MP and IP flexion and abduction	L5
Hallux: Adduction	S1

### ASIA Impairment Scale (AIS)

**A = Complete.** No sensory or motor function is preserved in the sacral segments S4-5.

**B = Sensory Incomplete.** Sensory but not motor function is preserved below the neurological level and includes the sacral segments S4-5 (light touch or pin prick at S4-5 or deep and pressure) AND no motor function is preserved more than three levels below the motor level on either side of the body.

**C = Motor Incomplete.** Motor function is preserved at the most caudal sacral segments for voluntary and contraction (VNC) OR the patient meets the criteria for sensory incomplete status (sensory function preserved at the most caudal sacral segments (S4-5) by L1, PP or DAP), and has some sparing of motor function more than three levels below the ipsilateral motor level on either side of the body.  
 (This includes key or non-key muscle functions to determine motor incomplete status). For AIS C – less than half of key muscle functions below the single NLU have a muscle grade  $\geq 3$ .

**D = Motor Incomplete.** Motor incomplete status as defined above, with at least half (half or more) of key muscle functions below the single NLU having a muscle grade  $\geq 3$ .

**E = Normal.** If sensation and motor function as tested with the ISNCSCI are graded as normal in all segments, and the patient had prior deficits, then the AIS grade is E. Someone without an initial SCI does not receive an AIS grade.

**Using ND:** To document the sensory, motor and NLU levels, the ASIA Impairment Scale grade, and/or the zone of partial preservation (ZPP) when they are unable to be determined based on the examination results.

### Steps in Classification

The following order is recommended for determining the classification of individuals with SCI.

#### 1. Determine sensory levels for right and left sides.

The sensory level is the most caudal intact dermatome for both pin prick and light touch sensation.  
 Defined by the lowest key muscle function that has a grade of at least 3 (on active testing), providing the key muscle functions represented by segments above that level are judged to be intact (graded as 5).

Note: in regions where there is no myelone to lost, the motor level is presumed to be the same as the sensory level, if testable motor function above that level is also normal.

#### 3. Determine the neurological level of injury (NLU).

This refers to the most caudal segment of the cord with intact sensation and ambulatory (3 or more) muscle function strength, provided that there is normal (intact) sensory and motor function rostral to respectively.  
 The NLU is the most cephalic of the sensory and motor levels determined in steps 1 and 2.

#### 4. Determine whether the injury is Complete or Incomplete.

(i.e. absence or presence of sacral sparing)  
 If voluntary and contraction = **No** AND all S4-5 sensory scores = 0 AND deep and pressure = **No**, then injury is **Complete**. Otherwise, injury is **Incomplete**.

#### 5. Determine ASIA Impairment Scale (AIS) Grade:

Is injury **Complete?** If YES, AIS=A and can record ZPP (lowest dermatome or myelone on each side with some preservation)

**NO**

Is injury **Motor Complete?** If YES, AIS=B

**NO** (No=voluntary and contraction OR motor function more than three levels below the motor level on a given side, if the patient has sensory incomplete classification)

Are at least half (half or more) of the key muscles below the neurological level of injury graded 3 or better?

**NO** ↓ AIS=C  
**YES** ↓ AIS=D  
 If sensation and motor function is normal in all segments, AIS=E  
 Note: AIS E is used in follow-up testing when an individual with a documented SCI has recovered normal function. If at initial testing no deficits are found, the individual is neurologically intact; the ASIA Impairment Scale does not apply.



INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY



## 8.2 ANHANG 2. CHARAKTERISTIKA B UND C (EINGANGSKRITERIEN)

Charakteristika Rehabilitationsphase B	Charakteristika Rehabilitationsphase C
<ul style="list-style-type: none"> <li>- bewusstlose bzw. qualitativ oder quantitativ schwer bewusstseinsgestörte Patienten (darunter auch solche mit einem sog. „apallischen Syndrom“) mit schwersten Hirnschädigungen als Folge von Schädelhirntraumen, zerebralen Durchblutungsstörungen, Hirnblutungen, Sauerstoffmangel (insbesondere mit Zustand nach Reanimation), Entzündungen, Tumoren, Vergiftungen, u.a.; neben der Bewusstseinsstörung können weitere schwerste Hirnfunktionsstörungen bestehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Patient ist überwiegend bewusstseinsklar, kommt einfachen Aufforderungen nach, seine Handlungsfähigkeit reicht aus, um an mehreren Therapiemaßnahmen täglich von je etwa 30 Minuten Dauer aktiv mitzuarbeiten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Patienten mit anderen schweren neurologischen Störungen (z. B. Locked-in, Guillain-Barré, hoher Querschnitt), die noch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Patient ist kommunikations- und interaktionsfähig (ggf. unter Verwendung von Hilfsmitteln)</li> </ul>

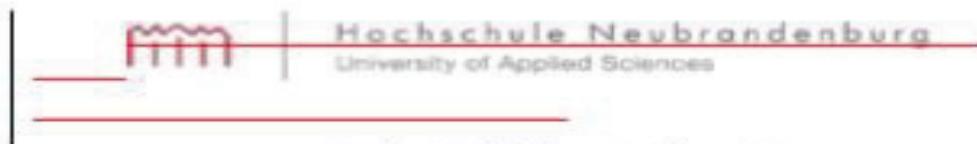
intensivbehandlungspflichtig sind	
- bei den Patienten mit Schädelhirntrauma liegen häufig noch andere Verletzungen vor (polytraumatisierte Patienten)	- Patient ist teilmobilisiert (z. B. längere Zeit kontinuierlich zwei bis vier Stunden im Rollstuhl verbringend)
- primäre Akutversorgung abgeschlossen	- für alltägliche Verrichtungen weitgehend auf pflegerische Hilfe angewiesen
- aktuell keine operative Intervention (neurochirurgisch oder allgemein-/unfallchirurgisch, orthopädisch) erforderlich	- bedarf keiner intensivmedizinischen Überwachung/Therapie, da praktisch keine Gefahr für lebensbedrohliche Komplikationen mehr besteht (vital-vegetative Stabilität)
- keine Sepsis, keine floride Osteomyelitis	- nicht mehr beatmungspflichtig
- intracranielle Druckverhältnisse stabil	- bestehende Begleiterkrankungen dürfen eine Mobilisierung nicht verhindern
- Herzkreislauf- und Atmungsfunktionen im Liegen stabil	- keine konkrete Selbst- und Fremdgefährdung (z. B. durch Weglauf tendenz, aggressive Durchbrüche) und keine schweren Störungen des Sozialverhaltens. Kleingruppenfähigkeit (drei bis fünf Patienten) muss vorliegen und darf nicht durch schwere Verhaltensstörungen gefährdet werden. Diese sollten nicht nur kurzfristig beeinflussbar sein
- nicht mehr beatmungspflichtig*) (kontrolliert)	
- nicht fähig zur kooperativen Mitarbeit	
- vollständig von pflegerischer Hilfe abhängig	
- in der Regel Sonden-Ernährung erforderlich	
- in der Regel können Ausscheidungsfunktionen nicht kontrolliert werden	
- u. U. erhebliche Selbst- und/oder Fremdgefährdung bei Dyskontrolls syndrom, Verwirrtheitszuständen oder anderen	

schweren psychischen Störungen

- bestehende Begleiterkrankungen dürfen
- eine Mobilisierung nicht verhindern.

[zitiert nach Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation Frankfurt/Main (1999)]

### 8.3 ANHANG 3. PROBANDENINFORMATION



#### Studienteilnehmer-Information

Version 1 04.07.2017

#### Der Ernährungszustand sowie die Prävalenz für ein Mangelernährungsrisiko bei Querschnittgelähmten Patienten in einer Schwerpunkt klinik im Vergleich bei Aufnahme und zum Zeitpunkt Ihrer Entlassung

Sehr geehrte Interessentin, sehr geehrter Interessent,

Ich möchte Sie einladen, an der nachfolgend beschriebenen Studie teilzunehmen.

Die Studie ist Teil meines Diätetik Studiums an der Hochschule Neubrandenburg und soll die Grundlage für meine Bachelorarbeit werden. Das Projekt ist eine sogenannte prospektive Längsschnittstudie. Das heißt, dass keine außertherapeutische Intervention erfolgen wird, also keine Gabe von zum Beispiel Nahrungsmitteln oder Arzneimitteln. Unter Längsschnitt versteht man, dass an ein und demselben Probanden zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten, innerhalb eines vorschreitenden Zeitraums, die gleichen Untersuchungen vorgenommen werden.

Ihre Teilnahme an dieser Studie ist freiwillig. Sie werden also nur dann einbezogen, wenn Sie schriftlich Ihre Einwilligung erklären. Sofern Sie nicht an der Studie teilnehmen oder später aus ihr ausscheiden möchten, entstehen für Sie **keine Nachteile oder Konsequenzen jeglicher Art**.

Der nachfolgende Text soll Ihnen die Ziele und den Ablauf erläutern. Sie werden danach ausreichend Bedenkzeit erhalten, um über Ihre Teilnahme zu entscheiden.

#### **1. Warum wird diese Studie durchgeführt?**

Personen die sich in der Rehabilitationsphase nach dem Eintritt in den Querschnitt befinden sind in vielerlei Hinsicht ein besonderes Patientenkollektiv. Vor allem dem Ernährungsstatus und dem Risiko auf eine Mangelernährung sollte besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Aufgrund der neurologischen Erkrankung, Medikation, veränderten Körperzusammensetzung und dem

Seite 1 von 5

dadurch entstandenen veränderten Bedarf und der möglicherweise verringelter Nährstoffaufnahme, wird das Risiko einer Mangelernährung begünstigt.

Die Ernährung und der Ernährungsstatus tragen jedoch nicht unerlässlichen zu einem verbesserten Rehabilitationsverlauf bei. Wundheilung, Muskulaturerhalt und -aufbau, Darmfunktion und Lebensqualität können von einem adiquaten Ernährungszustand profitieren. Daher ist es von großer Bedeutung, dass dem Ernährungszustand von Querschnittgelähmten Patienten schon in der Rehabilitationsphase vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Die Kliniken Beelitz GmbH bietet unter der Fülle an therapeutischen Kompetenzen auch eine Ernährungstherapie an. Da über den Ernährungsstatus bei Patienten mit Querschnittslähmung in Deutschland noch relativ wenige Studien existieren und die bisherige Datenlage noch unsicher ist, vor allem unter Eingliederung eines laufenden Ernährungstherapiekonzepts, ist es das Anliegen meiner Studie einen Überblick über die momentane Situation in dem Rahmen dieser Fachklinik zu generieren. Dazu würde ich anhand eines validierten Fragebogens das Mangelernährungsrisiko bei Aufnahme und bei Entlassung, erfassen und miteinander vergleichen. Ein validierter Fragebogen ist ein Fragebogen, der für die Ermittlung des Ernährungszustandes geeignet und anerkannt ist. Des Weiteren soll der Ernährungsstatus, das Ernährungsverhalten und die Lebenszufriedenheit zum Aufnahm- und Entlassungszeitpunkt ermittelt werden, zudem erfolgt eine zweimalige Messung der Körperzusammensetzung.

## **2. Wie ist der Ablauf der Studie und was muss ich bei der Teilnahme beachten?**

Die zwei zeitlich voneinander getrennten Untersuchungszeitpunkte gestalten sich vom Ablauf her identisch. Der erste Untersuchungszeitpunkt wird innerhalb der ersten 72 Stunden nach Ihrer Aufnahme in das Klinikum angesetzt. Der zweite Termin wird innerhalb der letzten 72 Stunden vor Ihrer Entlassung stattfinden.

Sie werden gebeten, ein prospektives (fortlaufendes) 3-Tage-Ernährungsprotokoll auszufüllen, wobei ich Ihnen auch unterstützend zur Seite stehen werde, falls gewünscht. Dieses Protokoll soll Aufschluss über Ihr Ernährungsverhalten und Ihre Nährstoffaufnahme geben. Des Weiteren sollen zur Detektion eines möglichen Mangelernährungsrisikos zwei Fragebögen, einmal das Nutritional Risk Screening (NRS-2002) und das Spinal nutritional risk screening (SNST) zur Hand genommen werden. Dazu werde ich Ihnen die Fragen auf dem Fragebogen mit verschiedenen Antwortmöglichkeiten vorlesen, und Sie werden gebeten diese nach Möglichkeit zu beantworten. Weiterhin soll anhand eines Fragebogens zur Lebenszufriedenheit, dem FLZ-M Ihre allgemeine sowie krankheitsbezogene Lebenszufriedenheit erfragt werden. Dazu werden Sie gebeten mit meiner Unterstützung insgesamt 32 Fragen zu beantworten. Außerdem möchte ich Ihr Gewicht, im nüchternen Zustand, erfassen, und eine Bioelektrische-Impedanzanalyse – kurz BIA-Messung – mit Ihnen durchführen. Bei einer BIA-Messung wird an Ihren Fuß- und Handgelenken jeweils eine Elektrode befestigt. Mit Hilfe

von Wechselstrom wird bei einer BIA-Messung Ihre Körperzusammensetzung ermittelt. Damit kann festgestellt werden, wie hoch der Muskel-, Wasser- und Fettanteil in Ihrem Körper ist. Die BIA-Messung verursacht keine Schmerzen und führt zu keiner Beeinträchtigung der Körperfunktionen. Sie sollten im Rahmen der Messung beachten, dass diese bei Ihnen in liegender Position durchgeführt wird. Im Idealfall sollten Sie vor der Messung keiner körperlichen Anstrengung nachgegangen sein, bereits ca. 5-10 Minuten in Ruhe liegen und sich im nüchternen Zustand befinden, d.h. eine Stunde zuvor sollte auf Essen und Flüssigkeit verzichtet werden. Im Rahmen der Routineuntersuchungen wird Ihnen von dem ansässigen Pflegefachpersonal Blut entnommen, anhand dieser Probe wird der Wert Ihres Serum-Albumins bestimmt und analysiert. Dieser Wert wird ebenfalls in die Beurteilung Ihres Ernährungsstatus miteinfließen.

Außer dem 3-Tage-Ernährungsprotokoll sollten alle genannten Untersuchungen und Befragungen nicht mehr als 30 Minuten Ihrer Zeit in Anspruch nehmen. Für das Ernährungsprotokoll werde ich Sie ab Beginn des Untersuchungstages an drei aufeinander folgenden Tagen aufsuchen, falls eine Unterstützung meinerseits gewünscht wird, ansonsten bitte ich sie dieses Protokoll nach kurzer Erklärung selbstständig auszufüllen.

Der Abschließende Untersuchungstermin zum Zeitpunkt Ihrer Entlassung wird nach dem selben Regime ablaufen.

**Bedingungen, die erfüllt sein müssen, um an der Studie teilnehmen zu können:**

- Sie sind über 18 Jahre
- Sie befinden sich in der Rehabilitationsphase B bis C nach dem Eintritt in den Querschnitt
- Sie nehmen an keiner anderen Studie Teil
- Sie haben keine schweren oder konsumierenden Zweiterkrankungen, z.B. Tumorerkrankungen, Morbus Parkinson, Multiple Sklerose

**3. Welchen persönlichen Nutzen habe ich von der Teilnahme an der Studie?**

Durch diese Studie haben Sie die Gelegenheit, ihren Ernährungszustand zu erfahren.

Zusätzlich wird Ihr persönliches Essverhalten analysiert und genau besprochen. Sie erhalten zudem eine kostenlose Messung Ihrer Körperzusammensetzung, wodurch sie den genauen Anteil an Fett und fettfreier Masse in Erfahrung bringen. Die Ergebnisse werden ebenfalls zusammen mit Ihnen ausgewertet, auf Wunsch erhalten Sie einen Ausdruck dieser Ergebnisse.

#### **4. Welche Risiken sind mit der Teilnahme an der Studie verbunden?**

Die Messung Ihrer Körperzusammensetzung wird mit medizinisch zugelassenen Geräten durchgeführt, die allen Sicherheitsanforderungen (UNI EN ISO 9001:2008; Medizinische Geräteverordnung MDD 93/42/EEC, angemeldete Einheit 0476) entsprechen. Es sind **keine** Risiken bekannt.

#### **5. Besteht ein Versicherungsschutz für diese Studie?**

Aufgrund der Unbedenklichkeit aller Untersuchungen wurden keine Probanden- oder Haftpflichtversicherungen für diese Studie abgeschlossen.

#### **6. Entstehen für mich Kosten durch die Teilnahme an der Studie? Erhalte ich eine Aufwandsentschädigung?**

Durch Ihre Teilnahme an dieser Studie entstehen für Sie **keine** Kosten. Sie erhalten **keine** Aufwandsentschädigung.

#### **7. Wer entscheidet, ob ich aus der Studie ausscheide?**

Sie können jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen, Ihre Teilnahme beenden, ohne dass Ihnen dadurch irgendwelche Nachteile entstehen.

Unter gewissen Umständen ist es aber auch möglich, dass wir Ihre Teilnahme an der Studie vorzeitig beenden, ohne, dass Sie auf die Entscheidung Einfluss haben.

#### **8. Was geschieht mit den Daten?**

Während der Studie werden medizinische Befunde und persönliche Informationen von Ihnen erhoben. Die für die Studie wichtigen Daten werden in pseudonymisierter Form gespeichert und ausgewertet.

Pseudonymisiert bedeutet, dass keine Angaben von Namen oder Initialen verwendet werden, sondern nur ein Nummern- und/oder Buchstabencode, evtl. mit Angabe des Geburtsjahrs. Die Daten sind gegen unbefugten Zugriff gesichert und verbleiben an der Hochschule in Neubrandenburg.

Die Datenschutzrechtlichen Bestimmungen werden eingehalten.

#### **9. An wen wende ich mich bei weiteren Fragen?**

Folgende Personen stehen für Sie zur Verfügung:

**Frau Lisa Laininger, cand.B.Sc.-  
Bachelorstudentin Diätetik**  
[a16045@ha-nb.de](mailto:a16045@ha-nb.de)  
Fon: 017479929085

**Frau Jeannette Obereisen-  
buchner**  
Dietassistentin & Diabetesberaterin  
der Kliniken Berlin GmbH

## 8.4 ANHANG 4 EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

**Vergleich des Ernährungszustands und Mangelernährungsrisikos von querschnittsgelähmten Patienten in den Rehabilitationsphasen B und C bei Aufnahme und Entlassung aus einer Schwerpunkt klinik für neurologische Rehabilitation**

**Einwilligungserklärung (Version 1, 04.07.2017)**

Name: .....

Geburtsdatum: ..... Teilnehmer-Nr.: .....

Anschrift: .....

Ich bin in einem persönlichen Gespräch durch

.....  
Name der Studienmitarbeiterin/ des Mitarbeiters

ausführlich und verständlich sowie mündlich und schriftlich über das Wesen, die Bedeutung, Tragweite und Risiken der wissenschaftlichen Untersuchungen im Rahmen der oben genannten Studie informiert worden und hatte ausreichend Gelegenheit, meine Fragen hierzu in einem Gespräch mit der Studienmitarbeiterin / dem Mitarbeiter zu klären.

Ich habe insbesondere die mir vorgelegte Teilnehmerinformation (Version 1 vom 04.07.2017) verstanden und eine Ausfertigung derselben und dieser Einwilligungserklärung erhalten.

Mir ist bekannt,

- dass ich meine Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne nachteilige Folgen für mich zurückziehen kann.
- dass ich einer Weiterverarbeitung meiner Daten widersprechen kann und ihre Löschung bzw. Vernichtung verlangen kann.
- dass kein studieneigener Versicherungsschutz besteht

## Datenschutz:

Mir ist bekannt, dass bei dieser Studie personenbezogene Daten über mich erhoben, gespeichert und ausgewertet werden sollen. Die Verwendung der Daten erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt vor der Teilnahme an der Studie folgende freiwillig abgegebene Einwilligungserklärung voraus, das heißt ohne die nachfolgende Einwilligung kann ich nicht an der Studie teilnehmen.

1. Ich erkläre mich weiterhin einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie personenbezogene Daten, über mich erhoben und in Papierform sowie auf elektronischen Datenträgern in pseudonymisierter Form aufgezeichnet werden. Soweit erforderlich, dürfen die erhobenen Daten anonymisiert (verschlüsselt) weitergegeben werden.
  2. Ich bin darüber aufgeklärt worden, dass ich die Teilnahme an der Studie jederzeit und ohne Angabe von Gründen gegenüber dem Studienmitarbeiter/Studienzentrum widerrufen kann. Im Falle des Widerrufs werden meine Daten gelöscht.
  3. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass meine Daten nach Beendigung oder Abbruch der Studie mindestens zehn Jahre aufbewahrt werden. Danach werden meine personenbezogenen Daten gelöscht, soweit nicht gesetzliche Aufbewahrungsfristen entgegenstehen.
  4. Schließlich erkläre ich auch mein Einverständnis für die wissenschaftliche Veröffentlichung der Forschungsergebnisse unter Beachtung der datenschutzrechtlichen Bestimmungen.

**Ich erkläre mich bereit, an der oben genannten Studie freiwillig teilzunehmen.**

Ein Exemplar der Probanden-Information und -Einwilligung habe ich erhalten. Ein Exemplar verbleibt im Studienzentrum.

Name des Probanden in Punktbausteinen

.....

Ich habe das Aufklärungsgespräch geführt und die Einwilligung des Probanden eingeholt.

.....  
Name: John Doe Student number: 1234567890 Date: 12/01/2023 Year: 2023

**Datum** \_\_\_\_\_ Unterschrift der aufklärenden Studienmitarbeiterin / des Studienmitarbeiters \_\_\_\_\_

## 8.5 ANHANG 5. NUTRITIONAL RISK SCREENING (NRS-2002)

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

### Vorscreening:

- Ist der Body Mass Index < 20,5 kg/m<sup>2</sup>?  ja  nein
  - Hat der Patient in den vergangenen 3 Monaten an Gewicht verloren?  ja  nein
  - War die Nahrungszufuhr in der vergangenen Woche vermindert?  ja  nein
  - Ist der Patient schwer erkrankt? (z.B. Intensivtherapie)  ja  nein
- ⇒ Wird eine dieser Fragen mit „Ja“ beantwortet, wird mit dem Hauptscreening fortgefahren
- ⇒ Werden alle Fragen mit „Nein“ beantwortet, wird der Patient wöchentlich neu gescreent.
- ⇒ Wenn für den Patienten z.B. eine große Operation geplant ist, sollte ein präventiver Ernährungsplan verfolgt werden, um das assoziierte Risiko vorzubeugen.

### Hauptscreening:

Störung des Ernährungszustands	Punkte	Krankheitsschwere	Punkte
Keine	0	Keine	0
Mild	1	Mild	1
Gewichtsverlust > 5% / 3 Mo. <u>oder</u> Nahrungszufuhr < 50-75% des Bedarfes in der vergangenen Woche		z.B. Schenkelhalsfraktur, chronische Erkrankungen besonders mit Komplikationen: Leberzirrhose, chronisch obstruktive Lungenerkrankung, chronische Hämodialyse, Diabetes, Krebsleiden	
Mäßig	2	Mäßig	2
Gewichtsverlust > 5% / 2 Mo. <u>oder</u> BMI 18,5-20,5 kg/m <sup>2</sup> <u>und</u> reduzierter Allgemeinzustand (AZ) <u>oder</u> Nahrungszufuhr 25-50% des Bedarfes in der vergangenen Woche		z.B. große Bauchchirurgie, Schlaganfall, schwere Pneumonie, hämatologische Krebserkrankung	
Schwer	3	Schwer	3
Gewichtsverlust > 5% / 1 Mo. (>15% / 3 Mo.) <u>oder</u> BMI < 18,5 kg/m <sup>2</sup> und reduzierter Allgemeinzustand oder Nahrungszufuhr 0-25% des Bedarfes in der vergangenen Woche		z.B. Kopfverletzung, Knochenmarktransplantation, intensivpflichtige Patienten (APACHE-II > 10)	

+

+ 1 Punkt, wenn Alter ≥ 70 Jahre

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

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

Übersetzt und bearbeitet von Dr. Tatjana Schütz, Dr. Luzia Valentini und Prof. Dr. Matthias Plauth. Kontakt: elke-luzina.schuetz@charite.de, Tel.: 030-450 514 059

## 8.6 ANHANG 6. SPINAL NUTRITION SCREENING TOOL (SNST)

### Spinal nutrition screening tool (SNST) for patients with spinal cord injuries

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_ (durch die Assistenzärztin oder den Assistenzarzt am Eintrittstag des Pat. auszufüllen)

Name \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_ Geburtsdatum \_\_\_\_\_ Grösse \_\_\_\_\_ cm Gewicht \_\_\_\_\_ kg BMI (kg/cm<sup>2</sup>) \_\_\_\_\_

Vorgehen: Bewertung der Risikofaktoren. Sind mehr als eine Bedingung eines Risikofaktors gegeben, wird die höchste Punktzahl des Risikofaktors verwendet. Die Punkte der Risikofaktoren werden addiert und schliesslich das Risiko für eine Mangelernährung abgeleitet.

0-10 Punkte ergibt ein tiefes Risiko, 11-15 Punkte ein moderates Risiko, >15 Punkte ein hohes Risiko für eine Mangelernährung.

**Ab 11 Punkten erfolgt eine Anmeldung an die Ernährungsberatung, für eine exakte Abklärung und leiten evtl. ernährungstherapeutische Interventionen ein.**

Gewichtsverlauf	0 kein Gewichtsverlust	1 minimer, ungewollter Gewichtsverlust. BMI 19-21	3 moderer, ungewollter Gewichtsverlust. BMI 16-18	4 deutlicher, ungewollter Gewichtsverlust. BMI <16	
Alter	1 18-30 Jahre	2 31-60 Jahre	3 über 60 Jahre	4 unter 18 Jahre	
Lähmungshöhe	1 S1-S5	2 L1-L5	3 T1-T12	5 C1-C8	
weitere med. Faktoren	0 Keine 1 chronische Krankheit (Diabetes, Substanzen-Missbrauch, usw.)	2 akutes Trauma, Fraktur, Kopf- Verletzungen 3 Infektionen, Post-OP	4 Beatmung notwendig	5 mit Beatmung und Tracheostomie	
Hautverhältnisse	0 intakt 1 Rötung	2 oberflächliche Hautläsion	3 totale Hautschädigung	5 tiefe, mehrfache Hautläsion	
Ernährung	0 normale Kost- und Flüssigkeitszufuhr	1 parenterale oder enterale Ernährung	2 modifizierte Ernährung mit/ ohne Ernährungssupplementen	3 keine orale Zufuhr möglich	
Appetit	0 gut, isst die ganze Mahlzeiten	1 schlecht, isst weniger als die Hälfte einer Mahlzeiten	2 akzeptiert keine Nahrung und Getränke oder ist unfähig zu essen	3 Erbrechen und Diarrhoe*	
Fähigkeit zu Essen	1 kann unabhängig essen	2 erhält etwas Hilfe	3 Essen muss eingegeben werden		
Total erreichte Punkte					

\*Die Gründe sind untersucht und die Symptomatik wird behandelt.

Dieses Tool wurde von Englisch auf Deutsch übersetzt und stammt aus der Studie von Wong, S., Derry, F., Jamous, A., Hirani, Sp., Grimble, G. & Forbes, A. (2012). Validation of the spinal nutrition screening tool (SNST) in patients with spinal cord injuries (SCI): results from a multicentre study. *European Journal of Clinical Nutrition* 66, 362-367.

## 8.7 ANHANG 7. ERNÄHRUNGSPROTOKOLL

### Muster für ein prospektives Ernährungsprotokoll

Sehr geehrte/r

Um Ihre Ernährung besser einschätzen zu können, bitte ich Sie alles in das Protokoll einzutragen, was Sie an einem Tag verzehren. Bitte führen Sie das Protokoll immer dann, wenn Sie gerade essen (wollen).

Versuchen Sie bitte, die Mengen zu schätzen bzw. geben Sie Haushaltsmengen an:  
z.B. eine große/kleine/dünne/dicke Scheibe, 1 Glas, 1 Teller, 1 Tasse, 1 Teelöffel,  
1 Esslöffel, usw.

Bei Käse, Wurst und Fertigprodukten tragen Sie bitte möglichst den Namen des Produktes mit ein.

Mahlzeit	Lebensmittelgruppe	Menge	Lebensmittel
1. Frühstück	Brot/Backwaren		
	Streichfett		
	süßer Aufstrich		
	Wurst		
	Käse		
	Quark/Joghurt		
	Müsli/Comflakes		
	Milch		
	Getränk		
	Obst/Gemüse		
2. Frühstück	Sonstiges		
	Brot/Backwaren		
	Streichfett		
	süßer Aufstrich		
	Wurst		
	Käse		
	Quark/Joghurt		
	Milch		
	Getränk		
	Obst/Gemüse		
	Sonstiges		

Mahlzeit	Lebensmittelgruppe	Menge	Lebensmittel
Mittag	Kartoffel, Reis, Nudeln		
	Fleisch, Geflügel, Fisch, Eier		
	Soße		
	Gemüse		
	Nachtisch		
	Getränk		
	Sonstiges		
Kaffee	Brot/Backwaren		
	Getränk		
	Sonstiges		
Abendbrot	Brot/Backwaren		
	Streichfett		
	Wurst		
	Käse		
	Obst/Gemüse		
	Milch		
	Getränk		
unabhängig von den Mahlzeiten	Sonstiges		

## 8.8 ANHANG 8. FRAGEBOGEN ZUR LEBENZUFRIEDENHEIT MODUL (FLZ<sup>M</sup>) ALLGEMEIN UND GESUNDHEIT

### FLZ<sup>M</sup> Fragen zur Lebenszufriedenheit ————— 1. Allgemeiner Teil

Bei den folgenden Fragen geht es darum, wie **zufrieden** Sie mit Ihrem Leben und mit einzelnen Aspekten Ihres Lebens sind. Außerdem sollen Sie angeben, wie **wichtig** einzelne Lebensbereiche (z.B. Beruf oder Freizeit) für Ihre Zufriedenheit und Ihr Wohlbefinden sind.

Bitte beantworten Sie **alle** Fragen, auch diejenigen, die scheinbar nicht auf Sie zutreffen: Wenn Sie z.B. keinen Partner haben, können Sie bei der Frage nach der "Partnerschaft" trotzdem angeben, wie wichtig Ihnen das wäre und wie zufrieden Sie mit der derzeitigen Situation (ohne Partner) sind.

Lassen Sie sich nicht davon beeinflussen, ob Sie sich im Augenblick gut oder schlecht fühlen, sondern versuchen Sie, bei Ihrer Beurteilung **die letzten vier Wochen** zu berücksichtigen.

Bitte kreuzen Sie zunächst an, wie **wichtig** jeder einzelne Lebensbereich für Ihre Zufriedenheit insgesamt ist. Bevor Sie beginnen, schauen Sie bitte erst alle Bereiche an.

Wie <b>wichtig</b> ist (sind) für Sie ...	nicht wichtig	etwas wichtig	ziemlich wichtig	sehr wichtig	extrem wichtig
1. Freunde / Bekannte _____	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
2. Freizeitgestaltung / Hobbies _____	<input type="checkbox"/>				
3. Gesundheit _____	<input type="checkbox"/>				
4. Einkommen / finanzielle Sicherheit _____	<input type="checkbox"/>				
5. Beruf / Arbeit _____	<input type="checkbox"/>				
6. Wohnsituation _____	<input type="checkbox"/>				
7. Familienleben / Kinder _____	<input type="checkbox"/>				
8. Partnerschaft / Sexualität _____	<input type="checkbox"/>				

Bitte kreuzen Sie nun an, wie **zufrieden** Sie in den einzelnen Lebensbereichen sind.

Wie <b>zufrieden</b> sind Sie mit ...	un-zufrieden	eher un-zufrieden	eher zufrieden	ziemlich zufrieden	sehr zufrieden
1. Freunden / Bekannten _____	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
2. Freizeitgestaltung / Hobbies _____	<input type="checkbox"/>				
3. Gesundheit _____	<input type="checkbox"/>				
4. Einkommen / finanzielle Sicherheit _____	<input type="checkbox"/>				
5. Beruf / Arbeit _____	<input type="checkbox"/>				
6. Wohnsituation _____	<input type="checkbox"/>				
7. Familienleben / Kinder _____	<input type="checkbox"/>				
8. Partnerschaft / Sexualität _____	<input type="checkbox"/>				

Wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Leben **insgesamt**, wenn Sie alle Aspekte zusammennehmen?  1  2  3  4  5

© Helga München 1990

**FLZ<sup>M</sup>** Fragen zur Lebenszufriedenheit

## 2. Gesundheit

Im folgenden ist der Bereich "Gesundheit" in verschiedene Aspekte unterteilt. Sie sollen auch hier wieder angeben, wie **wichtig** Ihnen einzelne Aspekte sind, und wie **zufrieden** Sie damit sind.

Bitte beantworten Sie **alle** Fragen. Lassen Sie sich nicht davon beeinflussen, ob Sie sich im Augenblick gut oder schlecht fühlen, sondern versuchen Sie, bei Ihrer Beurteilung die letzten **vier Wochen** zu berücksichtigen.

Bitte kreuzen Sie zunächst an, wie **wichtig** jeder einzelne Aspekt für Ihre Gesundheit ist. Bevor Sie beginnen, schauen Sie bitte erst alle Aspekte an.

Wie **wichtig** ist (sind) für Sie ...

	nicht wichtig	etwas wichtig	ziemlich wichtig	sehr wichtig	extrem wichtig
1. Körperlische Leistungsfähigkeit	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
2. Entspannungsfähigkeit / Ausgeglichenheit	<input type="checkbox"/>				
3. Energie / Lebensfreude	<input type="checkbox"/>				
4. Fortbewegungsfähigkeit (z.B. gehen, Auto fahren)	<input type="checkbox"/>				
5. Seh- und Hörvermögen	<input type="checkbox"/>				
6. Angstfreiheit	<input type="checkbox"/>				
7. Beschwerde- und Schmerzfreiheit	<input type="checkbox"/>				
8. Unabhängigkeit von Hilfe / Pflege	<input type="checkbox"/>				

Bitte kreuzen Sie nun an, wie **zufrieden** Sie mit den einzelnen Aspekten sind.

Wie **zufrieden** sind Sie mit Ihrer (Ihrem) ...

	unzufrieden	ehler unzufrieden	ehler zufrieden	ziemlich zufrieden	sehr zufrieden
1. Körperlchen Leistungsfähigkeit	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
2. Entspannungsfähigkeit / Ausgeglichenheit	<input type="checkbox"/>				
3. Energie / Lebensfreude	<input type="checkbox"/>				
4. Fortbewegungsfähigkeit (z.B. gehen, Auto fahren)	<input type="checkbox"/>				
5. Seh- und Hörvermögen	<input type="checkbox"/>				
6. Ausmaß von Angst	<input type="checkbox"/>				
7. Ausmaß von Beschwerden und Schmerzen	<input type="checkbox"/>				
8. Unabhängigkeit von Hilfe / Pflege	<input type="checkbox"/>				

© Heite München 1990

Kontaktadresse:

Dr. Gerhard Henrich

Institut und Poliklinik für Psychosomatische Medizin, Psychotherapie  
und Medizinische Psychologie der Technischen Universität München  
Langerstraße 3, 81675 München

PD Dr. Peter Herschbach

+49-89-4140 4318  
+49-89-4140 4845  
P.Herschbach@lrz.tum.de

Telefon: +49-89-4140 4317

+49-89-4140 4318

Fax: +49-89-4140 4916

+49-89-4140 4845

E-mail: G.Henrich@lrz.tum.de

P.Herschbach@lrz.tum.de

## 8.9 ANHANG 9 PUNKTEVERTEILUNG DER NRS2002 GESAMTPOPULATION

NRS2002	Variable	Aufnahme	Entlassung
	Punkteverteilung	Gesamt (n= 18)	Gesamt (n= 18)
		Anzahl	Anzahl
0	4 (22%)	5 (28%)	
1	3 (17%)	5 (28%)	
2	2 (11%)	1 (6%)	
3	2 (11%)	1 (6%)	
4	3 (17%)	0	
kein Hauptscreening erfolgt	4 (22%)	6 (33%)	

## 8.10 ANHANG 10 PUNKTEVERTEILUNG DES SNST GESAMTPOPULATION

SNST	Variable	Aufnahme	Entlassung
	Punkteverteilung	Gesamt (n= 18)	Gesamt (n= 18)
		Anzahl	Anzahl
6	3(17%)	3(17%)	
7	1 (6%)	3 (17%)	
8	3(17%)	3(17%)	
9	3(17%)	4 (22%)	
10	2 (11%)	3(17%)	
11	1 (6%)	1 (6%)	
12	3 (17%)	1 (6%)	
13	1(6%)	0	
19	1 (6%)	0	

## 9 EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG

---

### Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Lisa Laininger, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Bachelorarbeit mit dem Thema: „*Vergleich des Ernährungszustands und Mangelernährungsrisikos von querschnittgelähmten Patienten in den Rehabilitationsphasen B und C bei Aufnahme und Entlassung aus einer Schwerpunkt klinik für neurologische Rehabilitation*“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -[www.icmje.org](http://www.icmje.org)) kenntlich gemacht.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

---

Datum Unterschrift