Vergleich der ESPEN- und GLIM-Kriterien zur Mangelernährungsdiagnostik bei Patienten mit Leberzirrhose, chronischer Pankreatitis, Kurzdarmsyndrom sowie Kontrollpatienten

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades
Bachelor of Science im Fach Diätetik

Hochschule Neubrandenburg

Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften
Studiengang Diätetik

Durchgeführt an der Universitätsmedizin Rostock

Eingereicht von: Lea Franziska Sautter

1. Gutachter: Prof. Dr. rer. nat. Luzia Valentini

2. Gutachter: Prof. Dr. med. Georg Lamprecht

URN: urn:nbn:de:gbv:519-thesis2020-0140-8

Rostock, den 05.08.2020

Die Bachelorarbeit wurde im Rahmen des Forschungsprojektes „EnErGie“ angefertigt. Die Förderung des Projektes erfolgt aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) im Rahmen des Qualifikationsprogrammes „Förderung von Nachwuchswissenschaftlern in exzellenten Forschungsverbünden - Exzellenzforschungsprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern“. (ESF/14-BM-A55-0007/18)

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis V
Abbildungsverzeichnis VI
Abkürzungsverzeichnis VIII
Abstract IX
Abstract (English) X
1. Theoretischer Hintergrund 1
1.1 Definition der krankheitsspezifischen Mangelernährung 2
1.2 Prävalenz von Mangelernährung in der Gastroenterologie 3
1.2.1 Prävalenz bei Leberzirrhose 4
1.2.2 Prävalenz beim Kurzdarmsyndrom 4
1.2.3 Prävalenz bei chronischer Pankreatitis 5
1.3 Folgen der Mangelernährung 5
1.4 Risikoscreening und Diagnose der Mangelernährung 6
1.4.1 Mangelernährungsrisiko Screening Instrument 6
1.4.2 Mangelernährungsdiagnose Instrument 10
2. Endpunkte der Bachelorarbeit 14
2.1 Primäres Ziel 14
2.2 Sekundäre Ziele 14
3. Methodik 15
3.1 Studiendesign 15
3.2 Studienverlauf 16
3.3 Patient*innen 17
3.3.1 Einschluss- und Ausschlusskriterien 17
3.3.2 Rekrutierung 18
3.4 Untersuchungsmethoden 19
3.4.1 Erhebung der patientenbezogenen Daten 19
3.4.2 Mangelernährungsscreening Instrumente 19
3.4.3 Mangelernährungsdiagnose Instrumente 20
3.4.4 Anthropometrie 20
3.4.5 Muskelkraftmessung 21
3.4.6 Bioelektrische Impedanzanalyse 21
3.4.7 Laborwerte 22
3.5 Konzeption der Driver 22
3.6 Statistik 24
4. Resultate 25

4.1 Deskriptive Statistik 25
4.1.1 Demografie 25
4.1.2 Krankheitsschwere 27
4.2 Körperzusammensetzung 30
4.3 Hintergrunddaten der Driver 32
4.4 Mangelernährungsrisikoscreening und Mangelernährungsdiagnose 34
4.5 Resultate der Vergleiche der Mangelernährungsdiagnose Instrumente 36
4.5.1 Bedeutung der Driver im Gesamtkollektiv 36
4.5.2 Bedeutung der Driver bei Leberzirrhose 39
4.5.3 Bedeutung der Driver bei chronischer Pankreatitis 42
4.6 Resultate der Vergleiche der adaptierten Mangelernährungsdiagnosetools anhand der GLIM- und der GLIM_CRP^{+}-Kriterien 44
4.6.1 Adaption der reduzierten Muskelmasse durch die reduzierte Handkraft im Kollektiv der Leberzirrhose 44
4.6.2 Adaption der Erkrankung durch den Phasenwinkel im Gesamtkollektiv 47
5. Diskussion 49
5.1 Stärken und Limitationen 55
5.2 Fazit 56
7. Literaturverzeichnis 57
8. Anhang 61
8.1 Case Report Form 61
9. Danksagung 83
10. Eidesstattliche Versicherung 84

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Schweregrad der Mangelernährung nach den GLIM-Kriterien. 13

Tabelle 2: Allgemeine Einschluss- und Ausschlusskriterien der EnErGie-Querschnittstudie. 17

Tabelle 3: Krankheitsspezifische Einschluss- und Ausschlusskriterien der EnErGie-Querschnittstudie. 17

Tabelle 4: Charakteristika des Gesamtkollektivs und der Patientenkollektive der Leberzirrhose, des Kurzdarmsyndroms, der chronischen Pankreatitis und der Kontrollpatient*innen. 26

Tabelle 5: Alkoholkonsum und Medikamenteneinnahme des Gesamtkollektivs und der Kollektive der Leberzirrhose, des Kurzdarmsyndroms, der chronischen Pankreatitis und der Kontrollpatient*innen. 29

Tabelle 6: Ergebnisse der bioelektrischen Impedanzanalyse zur Bestimmung der Körperzusammensetzung. Bestimmt wurden der Fettfreie-Masse-Index, der Fett-Masse-Index, der Skelettmuskelmasse-Index und der Phasenwinkel des Gesamtkollektivs und der Patientenkollektive der Leberzirrhose, des Kurzdarmsyndroms, der chronischen Pankreatitis und der Kontrollpatient*innen. 31

Tabelle 7: Hintergrunddaten der Driver zur Diagnose der Mangelernährung nach den Kriterien ESPEN, GLIM, GLIM_CRP^{+}, GLIM_HK und GLIM_P des Gesamtkollektivs und der Patientenkollektive der Leberzirrhose, des Kurzdarmsyndroms, der chronischen Pankreatitis und der Kontrollpatient*innen. 33

Tabelle 8: Mangelernährungsrisikoscreening und Mangelernährungsdiagnose im Gesamtkollektiv und den Patientenkollektiven der Leberzirrhose, des Kurzdarmsyndroms, der chronischen Pankreatitis und der Kontrollpatient*innen. 35

Tabelle 9: Vergleich der Mangelernährungsprävalenz der Bachelorarbeit mit der Literatur anhand der ESPEN- und GLIM-Kriterien. 52

Tabelle 10: Vergleich der Mangelernährungsprävalenz der Bachelorarbeit mit der Literatur. 54

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: ESPEN-Kriterien zur Diagnosestellung einer Mangelernährung 11

Abbildung 2: GLIM-Kriterien zur Diagnosestellung einer Mangelernährung 12

Abbildung 3: Ablauf der EnErGie-Querschnittstudie 16

Abbildung 4: Flussdiagramm zur Darstellung in die Bachelorarbeit eingeschlossener Patient*innen 18

Abbildung 5: Übersicht der Mangelernährungsdiagnose anhand der ESPEN-, GLIM- und GLIM_CRP^{+}-Kriterien 22

Abbildung 6: Übersicht der Mangelernährungskriterien in der Darstellung von Drivern (phänotypische; D2, D3, D4 bzw. ätiologische; D5, D6) sowie die im Rahmen der Primär- und Sekundärziele durchgeführten Vergleiche 23

Abbildung 7: Bedeutung der relativen Häufigkeit und der 95 %-Konfidenzintervalls sowie die Beschreibung und exemplarische Berechnung von Sensitivität und Spezifität 24

Abbildung 8: Krankheitsschwere der Patient*innen anhand des Kurzdarmsyndrom-Typs (n=10) 27

Abbildung 9: Krankheitsschwere der Patient*innen mit Leberzirrhose anhand des Child-Pugh Stadiums (n=35) 27

Abbildung 10: Auftreten von Ödemen und Aszites in den einzelnen Kollektiven; Kontrollpatient*innen (Kontrollen, n=21), Patient*innen mit Kurzdarmsyndrom (KDS, n=10), chronischer Pankreatitis (CP, n=19) und Leberzirrhose (LZ, n=35) 28

Abbildung 11: Relative Häufigkeiten und 95 %-Konfidenzintervalle der Driver (D) im Gesamtkollektiv. 37

Abbildung 12: Sensitivität der Driver im Gesamtkollektiv 38

Abbildung 13: Spezifität der Driver im Gesamtkollektiv 38

Abbildung 14: Relative Häufigkeiten und 95 %-Konfidenzintervalle der Driver im Kollektiv der Leberzirrhose. 40

Abbildung 15: Sensitivitäten der Driver im Kollektiv der Leberzirrhose 41

Abbildung 16: Spezifitäten der Driver im Kollektiv der Leberzirrhose 41

Abbildung 17: Relative Häufigkeiten und 95 %-Konfidenzintervalle der Driver im Kollektiv der chronischen Pankreatitis. 42

Abbildung 18: Spezifitäten der Driver im Kollektiv der chronischen Pankreatitis 43

Abbildung 19: Sensitivitäten der Driver im Kollektiv der chronischen Pankreatitis 43

Abbildung 20: Relative Häufigkeiten und 95 %-Konfidenzintervalle der Driver im Kollektiv der Leberzirrhose anhand der Adaption des Fettfreien-Masse-Index anhand einer reduzierten Handkraft. 45

Abbildung 21: Sensitivitäten der Driver im Kollektiv der Leberzirrhose mit der Adaption des Fettfreie-Masse-Index anhand einer reduzierten Handkraft 46

Abbildung 22: Spezifitäten der Driver im Kollektiv der Leberzirrhose mit der Adaption des Fettfreie-Masse-Index anhand einer reduzierten Handkraft 46

Abbildung 23: Relative Häufigkeiten und 95 %-Konfidenzintervalle der Driver im Gesamtkollektiv anhand der Adaption der Erkrankung mit einem reduzierten Phasenwinkel. 47

Abbildung 24: Sensitivitäten der Driver im Gesamtkollektiv mit der Adaption der Erkrankung anhand des reduzierten Phasenwinkel 48

Abbildung 25: Spezifitäten der Driver im Gesamtkollektiv mit der Adaption der Erkrankung anhand des reduzierten Phasenwinkel 48

Abkürzungsverzeichnis

BIA	bioelektrische Impedanzanalyse
BMI	Body-Mass-Index
CP	chronische Pankreatitis
CRP	C-reaktives Protein
DEGS	Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V
DGEM	Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin
DRM	disease related malnutrition
A-DRM	acute disease related malnutrition
C-DRM	chronical disease related malnutrition
S-DRM	starvation disease related malnutrition
ESF	Europäischer Sozialfonds
ESPEN	European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
EWGSOP	European Working Group on Sarcopenia in Older People
FFM	Fettfreie-Masse
FFMI	Fettfreie-Masse-Index
FSS	Fatigue Severity Scale
FM	Fett-Masse
FMI	Fett-Masse-Index
GCP	Good Clinical Practice
Gesamtk.	Gesamtkollektiv
GI	gastrointestinal
GLIM	Global Leadership Initiative on Malnutrition
GLIM_CRP^{+}	GLIM und das Kriterium der Erkrankung mit CRP > 5 mg/l
GLIM_HK	GLIM und die Adaption der reduzierten Muskelmasse durch eine reduzierte Handkraft
GLIM_P	GLIM und die Adaption des Kriteriums der Erkrankung mit dem Phasenwinkel < 4,5°
GWV	Gewichtsverlust
HADS-D	Hospital Anxiety and Depression Scale - Deutsche Version
HSNB	Hochschule Neubrandenburg
IPAQ	International Activity Questionnaire
KDS	Kurzdarmsyndrom
Kontrollen	Kontrollpatient*innen
LZ	Leberzirrhose
LIN	Leibniz-Institut für Nutztierbiologie
LT	Lebensmitteltechnologie
ME	Mangelernährung
MUST	Malnutrition Universal Screening Tool
Nahrungsaufn.	Nahrungsaufnahme
NIED	Neubrandenburg Institut für evidenzbasierte Diätetik
NRS-2002	Nutritional Risk Screening 2002
red.	reduziert
RFH-NPT	Royal Free Hospital – Nutritional Prioritizing Tool
SGA	Subjective Global Assessment
SHIP	Study of Health in Pomerania
SMMI	Skeletmuskelmasse-Index
UMG	Universitätsmedizin Greifswald
UMR	Universitätsmedizin Rostock
ungew.	ungewollt

Abstract

Vergleich der ESPEN- und GLIM-Kriterien für die Diagnose von Mangelernährung bei Patient*innen mit chronischen gastrointestinalen Erkrankungen

Rationale: Mangelernährung (ME) ist bei chronischen gastrointestinalen (GI) Erkrankungen weit verbreitet. Die ESPEN-Kriterien stellen derzeit den europäischen Goldstandard zur Diagnosestellung einer ME dar. Zudem wurden 2019 die global einheitlichen GLIM-Kriterien veröffentlicht. In der Bachelorarbeit wurden beide Diagnosetools bei Patient*innen mit chronischen GI-Erkrankungen verglichen.

Methoden: In einer Querschnittstudie (EnErGie, ESF/14-BM-A55-0007/18) wurden an den Universitätsmedizinen Rostock und Greifswald von 10/2018 - 09/2019 Patient*innen mit Leberzirrhose (LZ, n=35), chronischer Pankreatitis (n=19), Kurzdarmsyndrom (n=10) und Kontrollpatient*innen (n=21) untersucht. Erfasst wurden BMI, Gewichtsverlust, Nahrungsaufnahme, Ödeme/Aszites, CRP und FFMI (mittels BIA). ME wurde durch die ESPEN-, GLIM- und GLIM_CRP$^+$- (CRP > 5 mg/l) Kriterien diagnostiziert. Die einzelnen Kriterien wurden hinsichtlich der 95%-Konfidenzintervalle, Sensitivitäten (sen) und Spezifitäten (spe) verglichen.

Ergebnisse: Im Gesamtkollektiv (n=85; ♀ n=32; 55,6 ± 15,2 Jahre; BMI 26,4 ± 5,69 kg/m²; Ödeme/Aszites 34 % (77 % bei LZ)) wurde ME durch GLIM (51 %) und GLIM_CRP$^+$ (34 %) häufiger diagnostiziert als durch ESPEN (16 %). Ein ungewollter Gewichtsverlust führte statistisch signifikant häufiger zur ME-Diagnose durch GLIM (95%CI=0,30-0,51) als durch ESPEN (95%CI=0,08-0,23) und weist für GLIM und GLIM_CRP$^+$ hinreichende sen und spe auf. Über das Kriterium der Erkrankung wurde eine ME statistisch signifikant häufiger durch GLIM (95%CI=0,38-0,60) als durch GLIM_CRP$^+$ (95%CI=0,18-0,38) diagnostiziert.

Schlussfolgerung: Die GLIM-Kriterien diagnostizieren eine ME bei Patient*innen mit chronischen GI-Erkrankungen durch Integration ätiologischer Kriterien häufiger als die ESPEN-Kriterien. Bei den GLIM-Kriterien war ein ungewollter Gewichtsverlust in diesem Patientenkollektiv das entscheidende Kriterium. Für LZ-Patient*innen mit Ödemen/Aszites sind spezifischere Kriterien notwendig, um den niedrigen BMI und reduzierten FFMI korrekt zu erfassen.

Abstract (English)

Comparison of ESPEN and GLIM criteria for malnutrition diagnosis in patients with chronic gastrointestinal diseases

Rational: Malnutrition (MN) is common in chronic gastrointestinal (GI) diseases. The ESPEN criteria currently represent the European gold standard for the diagnosis of MN. In addition, the globally uniform GLIM criteria were published in 2019. In this bachelor thesis, both diagnostic tools were compared in patients with chronic GI diseases.

Method: In a cross-sectional study (EnErGie, ESF/14-BM-A55-0007/18), patients with liver cirrhosis (LC, n=35), chronic pancreatitis (n=19), short bowel syndrome (n=10) and control patients (n=21) were examined from 10/2018 - 09/2019 at the University medicines Rostock and Greifswald. BMI, weight loss, food intake, edema/ascites, CRP and FFMI (using BIA) were recorded. MN was diagnosed by the ESPEN, GLIM and GLIM_CRP$^+$ (CRP > 5 mg/l) criteria. The individual criteria were compared with respect to 95% confidence intervals, sensitivities (sen) and specificities (spe).

Result: In the total collective (n=85; ♀ n=32; 55.6 ± 15.2 years; BMI 26.4 ± 5.69 kg/m²; edema/ascites 34 % (77 % LC)), MN was diagnosed more frequently by GLIM (51 %) and GLIM_CRP$^+$ (34 %) than by ESPEN (16 %). An unintentional weight loss led statistically significantly more frequently to the MN diagnosis by GLIM (95%CI=0.30-0.51) than by ESPEN (95%CI=0.08-0.23) and shows sufficient sen and spe for GLIM and GLIM_CRP$^+$. Using the criterion of disease, MN was diagnosed statistically significantly more frequently by GLIM (95%CI=0.38-0.60) than by GLIM_CRP$^+$ (95%CI=0.18-0.38).

Conclusion: In patients with chronic GI diseases, MN is diagnosed more frequently by GLIM criteria due to integration of etiological criteria than by ESPEN criteria. Using GLIM criteria, an unintentional weight loss in this patient population was the decisive criterion. More specific criteria are required for LC patients with edema/ascites in order to correctly record low BMI and reduced FFMI.

1. Theoretischer Hintergrund

Als Mangelernährung (ME) wird die reduzierte Aufnahme von Nahrung oder Nährstoffen verstanden, welche zu Untergewicht oder einem reduzierten Energiespeicher führen kann und Mangelerscheinungen verursacht (1). Je länger eine ME auftritt, desto größer sind die Auswirkungen auf den Körper. So führt eine ME zu einer starken Veränderung der Körperzusammensetzung, beispielsweise zur Reduzierung der fettfreien Masse sowie der appendikulären Muskelmasse (2). Dies kann vor allem im Kindesalter zu Wachstumsstörungen und Störungen funktioneller Art führen. Die häufigsten Gründe für das Auftreten einer ME sind andauernde Hungerzustände, eine verringerte Nahrungszufuhr, Malassimilationen und Maldigestion sowie zugrundeliegende entzündliche Erkrankungen. Zusätzliche Veränderungen im Stoffwechsel bei zunehmendem Alter stellen weitere Ursachen für die Entstehung einer ME dar (3, 4).

In Europa gelten die Kriterien der „European Society for Clinical Nutrition and Metabolism“ (ESPEN) als Goldstandard für die Diagnosestellung einer ME (5). Allerdings wurden diese Kriterien in der Vergangenheit immer wieder kritisiert, da Patient*innen mit Gewichtsschwankungen (bspw. durch einen Aszites) nur selten oder erst verspätet im Krankheitsverlauf als mangelernährt klassifiziert werden. Des Weiteren gelten Patient*innen mit Adipositas erst als mangelernährt, wenn diese eine starke Verminderung der fettfreien Masse und einen ungewollten Gewichtsverlust aufweisen. Dies kann vor allem im akuten Krankheitsgeschehen fehlinterpretiert werden. Im schlimmsten Fall wird der ungewollte Gewichtsverlust als positives Outcome der Erkrankung gewertet. Um krankheitsspezifische ME besser zu erfassen und zusätzlich ätiologische Ursachen in die ME-Diagnostik zu integrieren, wurde 2019 ein Konsensus-Paper der „Global Leadership Initiative on Malnutrition“ (GLIM) für die Diagnosestellung einer ME veröffentlicht (3). Die GLIM-Kriterien sollen zudem der globalen Vereinheitlichung der Diagnostizierung einer ME dienen. Diese Vereinheitlichung soll folglich international validierte Diagnosekriterien schaffen und damit auch die Vergleichbarkeit von Studien zur Prävalenz und Ursachenforschung der ME auf globaler Ebene ermöglichen (3). Obwohl das Outcome und die Folgen einer ME vor allem im klinischen Bereich bereits gut erforscht sind, sind die pathophysiologischen Mechanismen, die zur Entwicklung einer ME führen, speziell für unterschiedliche Krankheitsbilder nicht hinreichend untersucht (6). Global einheitliche ME-Diagnosekriterien können zu einer besseren Klassifizierung mangelernährter Patient*innen führen und die Forschung und die Vergleichbarkeit der Studien begünstigen. Damit sollen perspektivisch diätetische Interventionen, wie bspw. der Ernährungssupport, sowie der „standard of care“ mangelernährter Patient*innen verbessert werden.

1.1 Definition der krankheitsspezifischen Mangelernährung

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) beschreibt, dass die Ursache für eine ME häufig in einer entzündlichen Grunderkrankung liegt, weshalb von einer „krankheitsspezifischen ME“ (englisch: disease-related malnutrition, DRM) gesprochen wird (7). Dabei wird davon ausgegangen, dass diese Grunderkrankung mit einer katabolen Stoffwechsellage einhergeht (7). Die zugrunde liegende Erkrankung kann sowohl akut als auch chronisch sein. Die damit einhergehenden Entzündungsreaktionen erhöhen einerseits den Nährstoffbedarf der Patient*innen und begünstigen andererseits Appetitlosigkeit, Depression, Fatigue und eine reduzierte Nahrungsaufnahme (7, 8). Mit der durch die Symptomatik begünstigte ME geht oftmals ein ungewollter Gewichtsverlust und der Abbau von Muskulatur, bis hin zur Sarkopenie, einher (7, 8).

Bei Patient*innen mit einer chronischen krankheitsspezifischen ME (C-DRM) kann eine subklinische, milde oder eine mäßige chronische Inflammation vorliegen (7). Hinzu kommt, dass chronisch-entzündliche Erkrankungen selbst einen massiven Einfluss auf den Metabolismus haben (7). Bei diesen Patient*innen kann die chronische, subklinische Entzündungsaktivität im Krankheitsverlauf einen milden Stressmetabolismus und sogar Anorexie verursachen. Dies ruft starke Änderungen des Nährstoffbedarfs und der Körperzusammensetzung hervor (7, 8). Des Weiteren können Stoffwechselveränderungen, welche beispielsweise durch den Anstieg proinflammatorische Zytokine verursacht werden, zu einem erhöhten Energieumsatz, Flüssigkeitsverschiebungen, Proteolyse, Insulinresistenz und Hyperglykämie führen (7, 8). Vorwiegend Patient*innen mit chronischen gastro-intestinalen, onkologischen oder rheumatoide Erkrankungen weisen eine C-DRM auf (7).

Eine ME, die durch den unkontrollierbaren Proteinkatabolismus im Rahmen eines akuten Entzündungsgeschehens auftritt, wird als akute krankheitsspezifische ME (A-DRM) beschrieben. A-DRM geht immer mit einem Stressmetabolismus einher und kommt vorwiegend bei Intensivpatient*innen vor, zum Beispiel bei Sepsis, Verbrennungen oder Polytraumata (7, 8).

Das Resultat einer chronischen Unterernährung bei Patient*innen, die unter ärztlicher oder pflegerischer Betreuung stehen, aber keine Entzündungszeichen aufweisen, wird als krankheitsspezifische Unterernährung (S-DRM) bezeichnet. Dieser Form liegen meistens eine reduzierte Nahrungsaufnahme, Malassimilationen oder Maldigestion zugrunde. Besonders häufig sind Patient*innen mit Depression, Demenz, Laktoseintoleranz, Dysphagie oder Anorexia nervosa von einer S-DRM betroffen (7, 8).

1.2 Prävalenz von Mangelernährung in der Gastroenterologie

Im Jahr 2006 zeigte die nationale Studie „German hospital malnutrition study“, dass die Prävalenz der ME in deutschen Kliniken bei 27 % lag (9). Die höchsten Prävalenzen waren im stationären Bereich in der Geriatrie (56 %), in der Onkologie (38 %) und in der Gastroenterologie (33 %) zu finden. Des Weiteren zeigte die Studie drei unabhängige Risikofaktoren, die zu einer statistisch signifikant höheren ME-Diagnose führten: Zunehmendes Alter, Polypharmazie und maligne Erkrankungen (9). Pirlich et al. verwendeten jedoch lediglich ein Screening-Tool („Subjective Global Assessment“ (SGA), siehe 1.4.1), das nicht für die Diagnosestellung einer ME geeignet ist (9). Seither wurde keine vergleichbare Studie in Deutschland durchgeführt.

Allerdings veröffentlichte die „Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.“ (DGE) im Oktober 2019 im „DGE-Ernährungsbericht“ die Ergebnisse des „NutritionDay“ von 2018 (10). Hier wiesen 16 % der Patient*innen eine ME nach ESPEN-Kriterien und 37 % eine ME nach GLIM-Kriterien auf. Der Großteil der untersuchten 767 Patient*innen aus insgesamt acht deutschen Kliniken stammte aus den Bereichen der Chirurgie, Gastroenterologie/ Hepatologie und der allgemeinen Inneren Medizin (10).

Da Patient*innen aus der Gastroenterologie häufig ein hohes Alter sowie ein hohes kanzerogenes Risiko aufweisen und gastrointestinale Erkrankungen zudem einen unmittelbaren Einfluss auf das Essverhalten haben, sollten bei der Beurteilung der Prävalenz der ME krankheitsspezifische Unterschiede berücksichtigt werden. Aufschluss hierzu lieferte die Studie von Gheorghe et al., bei der die ME-Prävalenz bei Patient*innen mit fortgeschrittenen Lebererkrankungen bei 50 %, bei Patient*innen mit entzündlichen Darmerkrankungen bei 19% und bei Patient*innen mit Bauchspeicheldrüsenerkrankungen bei 20 % lag (11). Allerdings wurde die ME allein durch einen reduzierten Body-Mass-Index BMI (< 20 kg/m²) oder einen Gewichtsverlust von > 10 % in den letzten sechs Monaten definiert (11). Da eine reduzierte Muskelmasse nicht in die Diagnosestellung integriert wurde, liegt die Vermutung nah, dass bei einigen Patient*innen eine ME übersehen und die Prävalenz daher unterschätzt wurde.

1.2.1 Prävalenz bei Leberzirrhose

Patient*innen mit Leberzirrhose (LZ) weisen eine besonders hohe Prävalenz der ME auf (12). Da die Leber, als zentrales Stoffwechselorgan des Körpers, bei einer LZ ihre Funktion als Nährstoff- und Energiespeicher nicht mehr vollständig ausführen kann, kommt es wiederholt zur Katabolie. In einer Querschnittstudie von 2005 wurde eine Prävalenz der ME von 28 % festgestellt, wobei das SGA als Tool verwendet wurde. Die Patient*innen wiesen zum größten Teil einen Child-Pugh Score A (gute Leberfunktion) auf. Des Weiteren wurden keine Patient*innen mit einem Child-Pugh Score C (schlechte Leberfunktion) eingeschlossen (13). Dagegen zeigten Tai et al., dass Patient*innen mit einem Child-Pugh Score C eine Prävalenz von 40 % bei Anwendung des SGA aufwiesen (14). Die Prävalenz der ME bei Patient*innen mit LZ ist folglich von der Krankheitsschwere abhängig. Dies gilt auch, laut Cheung et al., für die Verwendung von unterschiedlichen ME-Diagnosetools (13). Darüber hinaus weist ESPEN darauf hin, dass die Diagnose der ME über ausschließlich phänotypische Kriterien erschwert wird, sobald Ödeme vorliegen (15, 16). Aktuelle Daten zur ME-Prävalenz bei LZ liefert die Studie von Boulhosa et al. (17). Die Arbeitsgruppe beschrieb eine Prävalenz von 57 % bei 166 Patient*innen mit LZ unter Verwendung der GLIM-Kriterien (17).

1.2.2 Prävalenz beim Kurzdarmsyndrom

Das Kurzdarmsyndrom (KDS) ist eine komplexe Erkrankung, die durch den anatomischen oder den funktionellen Verlust eines Teils des Dünn- und/oder Dickdarms auftritt. Infolgedessen haben Patient*innen mit einem KDS häufig eine verminderte Fähigkeit, Nährstoffe zu resorbieren (16, 18). Die spezifischen Symptome sowie der Schweregrad des KDS sind individuell verschieden (16, 18). Diarrhö tritt dennoch bei der Mehrheit der betroffenen Patient*innen auf und verursacht schnell eine Dehydrierung. Des Weiteren kommt es vermehrt zu Unterernährung und unbeabsichtigtem Gewichtsverlust, welche oftmals auf den Verlust von essentiellen Makro-/Mikronährstoffen und auf ein akutes Entzündungsgeschehen zurückzuführen sind (16, 18).

Die geringe Studienlage in diesem Gebiet lässt keine Aussage zur Prävalenz der ME bei Patient*innen mit KDS zu. Es wird dennoch davon ausgegangen, dass Patient*innen nach einer umfangreichen (Dünn-)Darmresektion grundsätzlich (oder zumindest passager) auf einen Ernährungssupport angewiesen sind (19). Zudem erreicht nur ein Teil der Patient*innen mit einem substitutionspflichtigen Darmversagen (per-/enteraler Ernährung) nach langjähriger Betreuung das Stadium der oralen Autonomie (19).

1.2.3 Prävalenz bei chronischer Pankreatitis

Aufgrund der eingeschränkten Pankreasfunktion bei Patient*innen mit chronischer Pankreatitis (CP) besteht ein hohes ME-Risiko. Die CP kann mit einer eingeschränkten Sekretion von Verdauungsenzymen (exokrine Pankreasfunktion) und der unzureichenden Produktion der Bauchspeicheldrüsenhormone Insulin und Glukagon (endokrine Pankreasfunktion) einhergehen. Zudem kann sich eine ME ebenfalls durch die schmerzbedingt reduzierte Nahrungsaufnahme bei CP Patient*innen entwickeln (20).

Aufgrund der geringen Studienlage sind nur Aussagen zur Prävalenz des Risikos einer ME bei Patient*innen mit CP zu treffen. Min et al. beschrieben, dass 32 % der CP Patient*innen ein ME-Risiko haben, obwohl 85 % eine exokrine Pankreasinsuffizienz aufwiesen (21). Dabei wurde zur Erhebung des ME-Risikos das „Malnutrition Universal Screening Tool“ (MUST, siehe 1.4.1) verwendet. Zudem war das ME-Risiko mit einem statistisch signifikant höheren Risiko für Osteopenie und Osteoporose verbunden (21). Eine höhere Prävalenz wurde in der multizentrischen Studie von Sorensen et al. publiziert (22). Hier verwendeten die Forscher ein Screening-Tool („Nutritional Risk Screening 2002“ (NRS-2002), siehe 1.4.1.1), erhoben und lag bei 43 %. Allerdings wurden in diese Studie neben CP- auch LZ-Patient*innen eingeschlossen (22).

1.3 Folgen der Mangelernährung

Die Folgen einer ME sind vielfältig. Vor allem die Rekonvaleszenz ist durch eine ME stark verzögert (9, 23, 24). Dabei kann die Ursache der verzögerten Rekonvaleszenz in einer verminderten Wundheilung (25), einer reduzierten Immunabwehr (25, 26) oder einem erhöhten Risiko für Komplikationen liegen (25, 27). Vor allem das postoperative Komplikationsrisiko ist bei mangelernährten Patienten*innen deutlich erhöht (25). Aufgrund der vermehrt auftretenden Komplikationen ist zudem die Morbiditätsrate gesteigert (23, 24, 28, 29). Dies sind Ursachen für die 40-70 % längeren Krankenhausaufenthalte und die Re-Hospitalisierung der mangelernährten Patient*innen (23, 29). Zusätzlich weisen Patient*innen mit ME eine reduzierte Körperzellmasse auf, die durch eine verminderte Handkraft nachgewiesen wurde (13, 30, 31). Die reduzierte Körperzellmasse und der daraus resultierende verschlechterte funktionelle Status führen zur Frailty (Gebrechlichkeit) der Patient*innen (6, 25, 32), die wiederum die Selbstständigkeit und die Lebensqualität beeinträchtigt (33, 34). Insgesamt tragen all diese Ursachen zu der höheren Mortalität bei Patient*innen mit ME bei (22, 23, 25, 28, 29).

ME wirkt sich allerdings nicht nur negativ auf die Patient*innen selbst aus, ebenso die Folgen für die Ökonomie des Gesundheitswesens sind erheblich. Die erhöhte Verweildauer der Patient*innen im Krankenhaus und die vermehrten Komplikationen führen zu deutlich höheren Kosten in der stationären Behandlung (23, 24, 35). Dies zeigte auch die Studie von Gastalver et al., bei der eine Zunahme der Behandlungskosten um 102 % für Patient*innen mit ME beschrieben wurde (36). Tatsächlich erhalten Patient*innen mit und ohne ME nach dem „Diagnosis Related Groups“ (DRG)-System die gleiche Fallpauschale, weshalb nur selten der therapeutische Mehraufwand bei verzögerter Rekonvaleszenz vergütet wird (37). Einen Kostenmehraufwand bei mangelernährten Patient*innen belegte auch die Studie von Amaral et al. Hier lagen die Behandlungskosten 20 % über der Fallpauschale (24).

1.4 Risikoscreening und Diagnose der Mangelernährung

1.4.1 Mangelernährungsrisiko Screening Instrument

Für die ME-Diagnose stellt das Screening des ME-Risikos den ersten Schritt dar. Dieses Screening ist ein einfaches und schnelles Verfahren zur Identifizierung des Risikos einer krankheitsspezifischen ME und wird mithilfe eines kurzen Fragebogens durchgeführt (7). Dabei handelt es sich um eine nicht-invasive Methode, die mit einem geringen Kostenfaktor und Zeitaufwand verbunden ist. Zudem kann die Handhabung der zur Bestimmung des ME-Risikos eingesetzten Screening-Tools nach einer fachlichen Einweisung effizient durch das Pflegepersonal durchgeführt werden (7). Das ME-Screening soll routinemäßig bei der stationären Aufnahme an den Patient*innen erfolgen (7, 38). Darüber hinaus soll ein festgelegter stationärer Handlungsablauf etabliert sein (5, 7). Ergibt das ME-Risiko Screening, kein aktuelles Risiko, sollte eine regelmäßige Re-Evaluierung stattfinden (7). Patient*innen mit einem positiven Screening-Ergebnis sollten ein Ernährungsassessment durch eine ernährungstherapeutische Fachkraft erhalten. Auf dieser Basis erfolgt die Planung und Durchführung der ernährungstherapeutischen Interventionen (3, 5, 7, 8).

Von Fachgesellschaften werden unterschiedliche validierte Screening-Tools empfohlen, um die frühzeitige Erkennung des ME-Risikos zu gewährleisten. Die meisten ME-Screenings basieren auf den vier unten genannten Kriterien. Diese dienen dazu, Defizite an Eiweiß und Energiefestzustellen und eine Verschlechterung des Ernährungsstatus unter den aktuellen Konditionen vorherzusagen (3, 5, 7).

Kriterien des ME-Screenings:

- **Body-Mass-Index (BMI):** liefert eine Aussage über den langfristigen Ernährungszustand
- **Gewichtsverlust:** liefert eine Aussage über den aktuellen Ernährungszustand
- **Nahrungsaufnahme:** liefert eine Aussage über die akute Beeinträchtigung des Ernährungszustandes
- **Krankheitsschwere:** liefert eine Aussage über die Verschlechterung des Ernährungszustandes in Bezug auf die Erkrankung

Da die Grunderkrankung und die Krankheitsschwere einen hohen Einfluss auf den Ernährungszustand der Patient*innen hat, werden für den stationären Bereich je nach Setting und Patientenkollektiv folgende validierte Screeningtools empfohlen (3, 5, 7).

- **Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)** (39) für Erwachsene in Pflegeheimen
- **Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002)** (38) für Patient*innen in Krankenhäusern

In der Literatur finden sich zudem spezifische Screening-Tools für Patient*innen mit bestimmten Krankheiten, die vor allem im stationären Bereich Anwendung finden sollen. Solche krankheitsspezifische Instrument stellen das „Subjective Global Assessment“ (SGA) (40) für onkologische Patient*innen oder das „Royal Free Hospital - Nutritional Prioritizing Tool“ (RFH-NPT) (41) für Patient*innen mit fortgeschrittenen Lebererkrankungen dar (42, 43). Der RFH-NPT wird im Folgenden ausführlicher beschrieben (siehe 1.4.1.2).

1.4.1.1. NRS-2002

Das NRS-2002 (38) ist ein ME-Risiko Screening-Tool für das klinische Umfeld, mit dem sowohl ein bestehendes als auch ein sich entwickelndes ME-Risiko ermittelt werden kann und für das die Praktikabilität und die prädiktive Validität durch Metaanalysen belegt sind (44, 45). Die Dauer der Durchführung des NRS-2002 beträgt in der Regel drei Minuten und ist damit sehr kurz (5). Das Instrument verfolgte ursprünglich das Ziel, mangelernährte Patient*innen anhand eines Scores zu identifizieren und deren Prognose durch eine Ernährungstherapie zu verbessern. Heute wird das NRS-2002 als ME-Screening Tool eingesetzt und gilt in deutschen Kliniken als Goldstandard (7).

Das NRS-2002 besteht aus zwei Teilen, einem Vor- und einem Hauptscreening. Das Vorscreening setzt sich aus vier Fragen zur Erfassung eines reduzierten BMI, eines Gewichtsverlustes in den letzten 3 Monaten, einer verringerten Nahrungszufuhr oder einer schweren, intensivpflichtigen Erkrankung zusammen. Wird eine der Frage bejaht, folgt das Hauptscreening, ansonsten ist der Screening Prozess bereits an dieser Stelle abgeschlossen (38). Das Hauptscreening besteht aus zwei Teilen: Einem ernährungsmedizinischen Teil zur Ermittlung des Ernährungszustandes und einem krankheitsbezogenen Teil. Im ernährungsmedizinischen Teil wird die Ausprägung der Parameter Gewichtsverlust, BMI sowie reduzierter Nahrungsaufnahme beurteilt. Im krankheitsbezogenen Teil wird die Krankheitsschwere der Patient*innen und deren Einfluss auf die metabolischen Veränderungen berücksichtigt. Je nach Ausprägungsgrad (keine, mild, mäßig, schwer) werden in beiden Teilen null bis drei Punkte vergeben. Zusätzlich erhalten geriatrische Patient*innen ≥ 70 Jahre einen zusätzlichen Punkt, da das ME-Risiko in dieser Altersgruppe besonders hoch ist. Ergibt das Screening einen Gesamtscore von mindestens drei Punkten, liegt ein ME-Risiko vor (38).

Ein Kritikpunkt ist, dass das ME-Risiko durch den NRS-2002 bei Patient*innen mit LZ häufig nicht erkannt wird. LZ-Patient*innen weisen vermehrt Ödeme und Aszites auf, wodurch kein Gewichtsverlust und auch kein verminderter BMI vorliegen. Vielmehr verzeichnen diese Patient*innen aufgrund der Wassereinlagerungen eine Gewichtszunahme, die die Risikoerfassung für eine ME verschleiert. Ein Screening-Tool, das diese Problematik der Flüssigkeitsüberlagerung integriert und daher speziell für Patient*innen mit LZ entwickelt wurde, ist das RFH-NPT (41).

1.4.1.2 RFH-NPT

Das RFH-NPT wurde 2012 entwickelt und von Arora et al. anhand von 131 Patient*innen mit fortgeschrittener LZ in sieben Schwerpunktzentren in Großbritannien und Südirland auf seine Praktikabilität erprobt (41). Mithilfe dieses ME-Screening-Tools wurde der Ernährungsstatus der Patient*innen vom Pflegepersonal in durchschnittlich drei Minuten kategorisiert. Damit stellt das RFH-NPT ebenfalls ein schnelles und einfach anzuwendendes Verfahren dar (41).

Das RFH-NPT erfolgt in drei Schritten. Dabei wird über die ersten zwei Schritte ein Score von null bis sieben Punkte vergeben. Im ersten Schritt wird der aktuelle Gesundheitszustand der Patient*innen ermittelt. Wenn ein akutes Leberversagen vorliegt oder eine Sondenernährung erfolgt, erhalten die Patient*innen automatisch einen End-Score von 6 Punkten. Liegt dies nicht vor, werden im zweiten Schritt des RFH-NPT Flüssigkeitsüberlastungen erfragt. Liegen keine Ödemen und Aszites vor, wird die Anwendung des MUST empfohlen. Anderenfalls erfolgt die Vergabe von einem Punkt und es werden in drei weiteren Fragen eine Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme aufgrund von Flüssigkeitsüberlastung, eine reduzierte Nahrungsaufnahme in den vergangenen fünf Tagen sowie ein ungewollter Gewichtsverlust erfasst. Je nach Ausprägung werden null bis zwei Punkte vergeben. Im letzten Schritt wird der Gesamtscore bestimmt und mit den im Screening-Tool empfohlenen Handlungsleitlinie verglichen. Bei einem Score von null Punkten besteht ein niedriges ME-Risiko und eine standardmäßige Behandlung sowie ein wöchentliches Re-screening werden empfohlen. Ein moderates ME-Risiko liegt bei einem Punkt vor, ein zusätzliches Monitoring der Nahrungsaufnahme sollte erfolgen. Bei einem Score von zwei bis sieben Punkten besteht ein hohes ME-Risiko und eine zusätzliche Konsultation einer Ernährungsfachkraft muss erfolgen (41).

1.4.2 Mangelernährungsdiagnose Instrument

1.4.2.1 ESPEN

2015 veröffentlichte die ESPEN ein Konsensus-Statement für die Diagnosekriterien der ME (5). Diese Kriterien wurden in einem modifizierten Delphi-Prozess innerhalb einer internationalen Expertengruppe abgestimmt (5). Dabei wurde beschlossen, dass im Vorfeld der ME-Diagnostik ein ME-Risiko vorliegen muss. Als Diagnosekriterien der ME standen folgende Kriterien zur Wahl (5);

- Anthropometrie: BMI, Bein-/Arm-Anthropometrie
- Körperzusammensetzung: Fettfreie-Masse (FFM) und Fett-Masse (FM)
- Gewichtsverlust
- Anorexie
- Reduzierte Nahrungsaufnahme
- Biochemische Parameter: Albumin und Entzündungsmarker
- Subjektive Bewertung durch eine ernährungsmedizinische Fachkraft

Der stärkste Konsens wurde bei den Kriterien BMI, FFM und Gewichtsverlust erzielt. Da ein ungewollter Gewichtsverlust (ungew. GWV) massive Auswirkungen auf das Outcome der Patient*innen hat, wurden zwei optionale Grenzwerte für den ungew. GWV vorgeschlagen (siehe Abbildung 1) (5). Des Weiteren wurde festgelegt, dass ein BMI < 18,5 kg/m², der als allgemeiner Grenzwert für Untergewicht von der WHO und auch auf Bevölkerungsebene im öffentlichen Gesundheitsbereich gilt, als alleinstehendes ME-Diagnosekriterium zu werten ist. Allerdings wurde die Relevanz des reduzierten BMI im klinischen und pflegerischen Setting in Frage gestellt, da Patient*innen mit hochgradigen katabolischen Erkrankungen oft einen normalen BMI aufweisen (5). Allerdings weisen diese Patient*innen vermehrt einen ungew. GWV auf. Dementsprechend wurden eine Kombination der Kriterien ungew. GWV und altersspezifischer BMI beschossen (siehe Abbildung 1). Weiterhin wurden zur Beurteilung der FFM Grenzwerte für geschlechtsspezifische Fettfreie-Masse-Indizes (FFMI) festgelegt. Nach dem Beschluss der ESPEN erfolgt die Diagnose der ME ebenfalls durch die Kombination einer reduzierten FFM mit einem ungew. GWV (siehe Abbildung 1) (5).

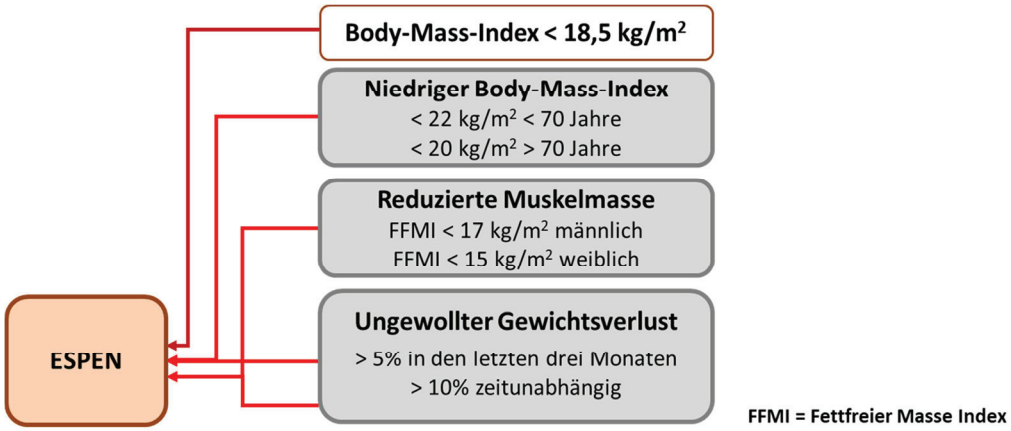
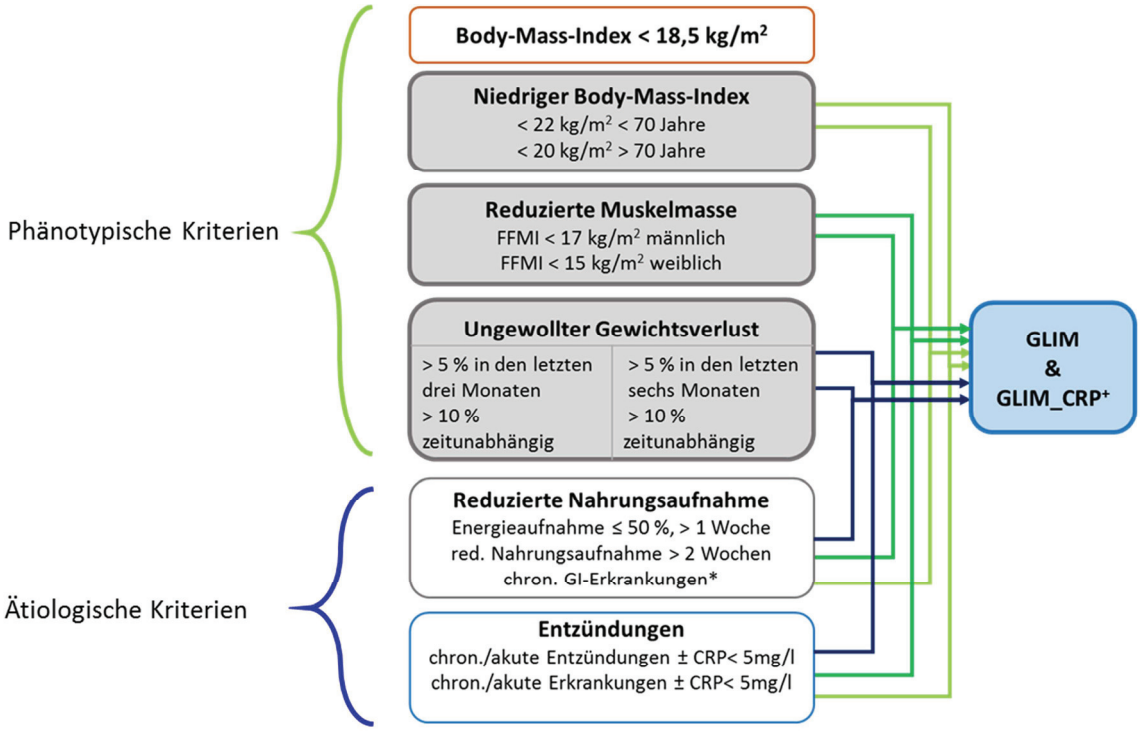


Abbildung 1: ESPEN-Kriterien zur Diagnosestellung einer Mangelernährung

Zwar werden die ESPEN-Kriterien derzeit als Goldstandard in Europa angesehen, allerdings geraten sie aufgrund der ausschließlich phänotypischen Kriterien vermehrt in Kritik. Patient*innen mit Übergewicht weisen trotz eines ungewollten Gesichtsverlustes nur in seltenen Fällen eine reduzierte Muskelmasse auf. Weiterhin werden keine ätiologischen Kriterien bei der Diagnose einer ME nach ESPEN berücksichtigt.

1.4.2.2 GLIM

Um global einheitliche Diagnosekriterien der ME zu entwickeln, wurde 2016 die Arbeitsgruppe GLIM gegründet. Diese veröffentlichte 2018 überarbeitete ME-Diagnosekriterien (3). GLIM empfiehlt ebenfalls ein Zweistufenmodel, in dem vor der Diagnosestellung ein ME-Risiko Screening erfolgen soll. Zur Diagnosestellung einer ME nach GLIM werden sowohl phänotypische Kriterien (ungewollte Gewichtsverlust, reduzierter BMI und reduzierte Muskelmasse) als auch ätiologische Kriterien (reduzierte Nahrungsaufnahme oder Malassimilation, Krankheitslast/Entzündung) berücksichtigt. Patient*innen werden als mangelernährt diagnostiziert, wenn sie jeweils ein Kriterium beider Kategorien erfüllen (siehe Abbildung 2) (3, 5)).



* jede chronische gastrointestinale Erkrankung, die sich negativ auf die Assimilation oder Absorption von Lebensmitteln auswirkt

Abbildung 2: GLIM-Kriterien zur Diagnosestellung einer Mangelernährung

Anhand der phänotypischen Kriterien kann zudem der Grad der ME festgelegt werden. Dabei entspricht eine ME ersten Grades einer moderaten ME. Eine ME zweiten Grades wird als schwere ME eingestuft (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Schweregrad der Mangelernährung nach den GLIM-Kriterien

	Phänotypische Kriterien		
	Ungew. GWV	**BMI**	**Red. Muskelmasse**
1. Grades	5 – 10 % in sechs Monaten oder 10 – 20 % zeitunabhängig	< 20 kg/m² < 70 Jahre oder < 22 kg/m² ≥ 70 Jahre	Mildes bis moderates Defizit
2. Grades	> 10 % in sechs Monaten oder > 20 % zeitunabhängig	<18.5 kg/m² < 70 Jahre oder < 20 kg/m² ≥ 70 Jahre	Schweres Defizit

2. Endpunkte der Bachelorarbeit

2.1 Primäres Ziel

Das primäre Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit war die vergleichende Bewertung der ME-Diagnosekriterien nach ESPEN (5) und GLIM (3) bei Patient*innen mit LZ, CP und KDS. Zudem wurden Kontrollpatient*innen (Kontrollen) als weitere, eigenständige Kohorte betrachtet, da diese keine chronischen, gastrointestinalen Erkrankungen aufweisen.

Um diesen Vergleich zu ermöglichen und eine statistische Auswertung vornehmen zu können, wurde ein Modell entwickelt (siehe 3.5), mit dem die beiden Diagnosetools in ihren einzelnen Kriterien verglichen wurden. Als Endpunkte für den Verglich der ESPEN- versus der GLIM-Kriterien dienten die phänotypischen Kriterien.

Zudem wurde das ätiologische GLIM-Kriterium „Erkrankung“ genauer betrachtet. Für die gesonderte Beurteilung dieses Kriteriums als Zeichen der (akuten) Entzündungsreaktion wurdee zusätzlich ein erhöhter Wert des C-reaktiven Proteins (CRP; > 5 mg/l) herangezogen (GLIM_CRP^{+}). Für den Vergleich der GLIM- versus der GLIM_CRP^{+}-Kriterien dienten sowohl die phänotypischen als auch die ätiologischen Kriterien.

Zuletzt wurde untersucht, ob ein bestimmtes Kriterium dominierend zur Diagnosestellung einer ME mittels der ESPEN-, GLIM- oder GLIM_CRP^{+}-Kriterien führte.

2.2 Sekundäre Ziele

Als sekundäre Ziele wurden mögliche Adaptionen der GLIM-Kriterien untersucht.

Zum einen wurde die Erweiterung des Kriteriums der reduzierten Muskelmasse anhand einer verringerten Handkraft zur Diagnostizierung ein ME bei LZ-Patient*innen betrachtet (GLIM_HK). Für die Beurteilung der reduzierten Handkraft wurden geschlechtsspezifische Grenzwerte angewendet (Frauen < 20 kg, Männer < 30 kg) (46). Zur Bewertung der Handkraft als ergänzendes Kriterium wurden, die phänotypischen und die ätiologischen Kriterien von GLIM_HK versus GLIM und GLIM_CRP^{+} auf statistisch signifikante Unterschiede getestet.

Zudem wurde als erweitertes Kriterium der Erkrankung eine Adaptionen der GLIM-Diagnosekriterien durch Integration des Phasenwinkels < 4,5 ° als Marker für einen reduzierten Gesundheitsstatus untersucht (GLIM_P). Hierfür wurden die Diagnosekriterien GLIM_P versus GLIM und GLIM_CRP^{+} im Gesamtkollektiv auf statistisch signifikante Unterschiede verglichen.

3. Methodik

Die vorliegende Bachelorarbeit war Teil des Forschungsprojektes „Enterale Ernährung bei Malnutrition durch Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts: vom Grundlagenverständnis zum innovativen Behandlungskonzept“ (EnErGie). Das Projekt wird im Rahmen des Programms des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Förderung von Nachwuchs-wissenschaftler*innen in exzellenten Forschungsverbünden aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) im Zeitraum von Oktober 2018 bis März 2022 finanziert (Förderkennzeichen: ESF/14-BM-A55-0007/18). Ein Ziel des Forschungsprojektes ist es, die Versorgung mangelernährter Patient*innen mit gastroenterologischen Grunderkrankungen in Mecklenburg-Vorpommern zu verbessern. Hierzu werden die Ursachen krankheitsbedingter ME und der häufig damit verbundenen Sarkopenie untersucht. Zum Verbundprojekt zählen Partner der Universitätsmedizin Rostock (UMR, Projektleiter 1: Prof. Dr. med. Georg Lamprecht), der Universitätsmedizin Greifswald (UMG, Projektleiter 2: Prof. Dr. med. Markus M. Lerch), des Leibniz-Instituts für Nutztierbiologie (LIN, Projektleiterin 4: Prof. Dr. rer. nat. Cornelia C. Metges) und der Hochschule Neubrandenburg (HSNB-NIED, Projektleiterin 3: Prof. Dr. rer. nat. Luzia Valentini; HSNB-LT, Projektleiter 5: Prof. Dr. rer. nat. Leif-Alexander Garbe).

Für die vorliegende Bachelorarbeit wurden Daten der Querschnittstudie des EnErGie-Projektes verwendet, die im Zeitraum von Oktober 2018 bis September 2019 bei den Partnern UMR und UMG erhoben wurden. Ein positives Ethikvotum der Ethikkommission der UMG lag im Juli 2018 vor (Registrierungsnummer: A 2018-0129). Desweitern fand eine Registrierung der Querschnittstudie im Deutschen Register klinischer Studien statt (Registrierungsnummer: DRKS00021124).

3.1 Studiendesign

Bei der Querschnittstudie des EnErGie-Projektes handelt es sich um eine multizentrische, prospektive, kontrollierte Querschnittstudie zur Analyse des Phänotyps der Malnutrition bei Patient*innen mit Leberzirrhose, chronischer Pankreatitis und Kurzdarmsyndrom. Zudem werden Kontrollpatient*innen inkludiert, die als Patient*innen ohne bekannte gastroenterologische Grunderkrankung definiert werden.

Ebenfalls in die Gesamtstudien werden durch den Partner HSNB-NIED gesunde Kontrollprobanden eingeschlossen, hier schließen die Eignungskriterien das Vorhandensein von ME und Sarkopenie aus. Daher fand diese Probandengruppe keinen Eingang in die vorliegende Bachelorarbeit.

3.2 Studienverlauf

Für die Bachelorarbeit wurden im Rahmen der EnErGie-Studie stationäre, teilstationäre (gastroenterologische Tagesklinik) und ambulante (Hochschulambulanz) Patient*innen der UMR sowie stationäre und ambulante (Ernährungsmedizinische Ambulanz) Patient*innen der UMG untersucht. Die Abfrage der Eignungskriterien erfolgte durch die Studien-mitarbeiter*innen in Zusammenarbeit mit dem ärztlichen Personal. Die Aufklärung und Einholung des schriftlichen Einverständnisses fand durch das ärztliche Personal mit einer Zertifizierung nach GCP (Good Clinical Practice) statt. Daraufhin wurden die Patient*innen pseudonymisiert. Die Untersuchung der Patient*innen beinhaltete anthropometrische Messungen, Messungen der Muskelfunktion und Körperzusammensetzung, eine Blut-entnahme sowie die Verwendung von ME-Diagnosetools. Zudem wurden Daten der Patient*innen aus den Patientenakten erhoben (siehe Abbildung 3).

Des Weiteren wurden in der Gesamtstudie Stuhlproben und Dünndarmbiopsien gewonnen sowie validierte Fragebögen zur Erfassung der Nahrungsaufnahme (DEGS (47), SHIP (48)), der Bewegung (IPAQ (49)), der Angst und Depression (HADS-D (50)), Fatigue (FSS (51)) und Einsamkeit (de Jong Gierveld und van Tilburg Skala (52)) angewandt. Diese fanden in der vorliegenden Bachelorarbeit keine Berücksichtigung (siehe Abbildung 3). Den Patient*innen stand es jederzeit zu, Ihr Einverständnis zurückzuziehen oder die Untersuchungen abzubrechen.

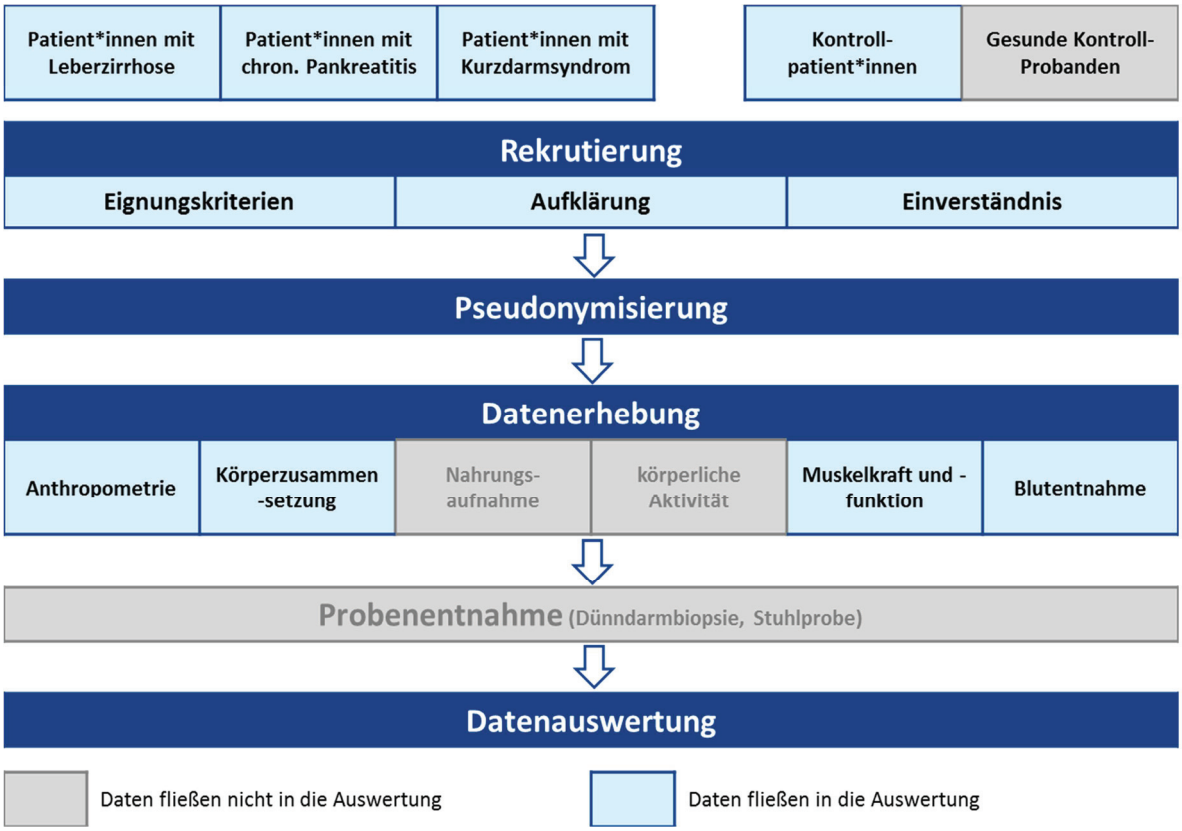


Abbildung 3: Ablauf der EnErGie-Querschnittstudie

3.3 Patient*innen

3.3.1 Einschluss- und Ausschlusskriterien

In den folgenden Tabellen 2 und Tabelle 3, sind die allgemeinen sowie die krankheits-spezifische Einschluss- und Ausschlusskriterien der EnErGie-Querschnittstudie dargestellt.

Tabelle 2: Allgemeine Einschluss- und Ausschlusskriterien der EnErGie-Querschnittstudie

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Alter über 18 Jahre	Patient*innen mit einer parenteralen Ernährung in den letzten 6 Monaten
Patient*innen mit LZ, CP, KDS oder Kontrollen ohne bekannte chronische gastroenterologische Grunderkrankung	Herzschrittmacher oder implantierter Defibrillator
	Patientinnen in der Schwangerschaft oder Stillzeit
	Patient*innen mit malignen Tumorerkrankungen in den letzten 3 Jahren
Patient*innen im stationären, teilstationären und ambulanten Bereich	Patient*innen mit unzureichender Fähigkeit, die Fragebögen zu beantworten
	Einnahme von: Narkotika, Anticholinergika, Motilitätsmedikamenten, Schilddrüsen-medikamenten (Ausnahme: stabile Schilddrüsenhomon-Substitution bei euthyreoter Stoffwechsellage), Immunmodulatoren, antiinflammatorischen Biologica

Tabelle 3: Krankheitsspezifische Einschluss- und Ausschlusskriterien der EnErGie-Querschnittstudie

Einschlusskriterien	**Ausschlusskriterien**
LZ Patient*innen mit typischen klinischen Charakteristika	LZ Patient*innen mit einem transjugulären intrahepatischen portosystemischen Shunt , Z.n. Lebertransplantation oder gesichertem hepatozelluläres hepatozellulären Karzinom
CP Patient*innen mit typischen klinischen Charakteristika	CP Patient*innen während mit einer akuten Pankreatitis, mit einer koexistenten Leberzirrhose, extrapankreatischen Infektionen oder Pankreaskarzinom
KDS Patientinnen mit einer primären oralen Autonomie und klinisch-anamnestischem KDS	KDS Patient*innen während in einer akuten Phase einer Darminsuffizienz, mit einer unkontrollierten Grunderkrankung oder i.v. Substitution von Makronährstoffen
Kontrollen mit einem Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG) - Performance Status ≤ 1	Kontrollen mit einer Nahrungsmittelallergien oder bekannter chronischer gastroenterologischer Grunderkrankung

3.3.2 Rekrutierung

Insgesamt wurden 91 Patient*innen rekrutiert, von denen 85 in die vorliegenden Bachelorarbeit einfließen konnten. Das Flussdiagramm der Patient*innen Rekrutierung ist in Abbildung 4 dargestellt.

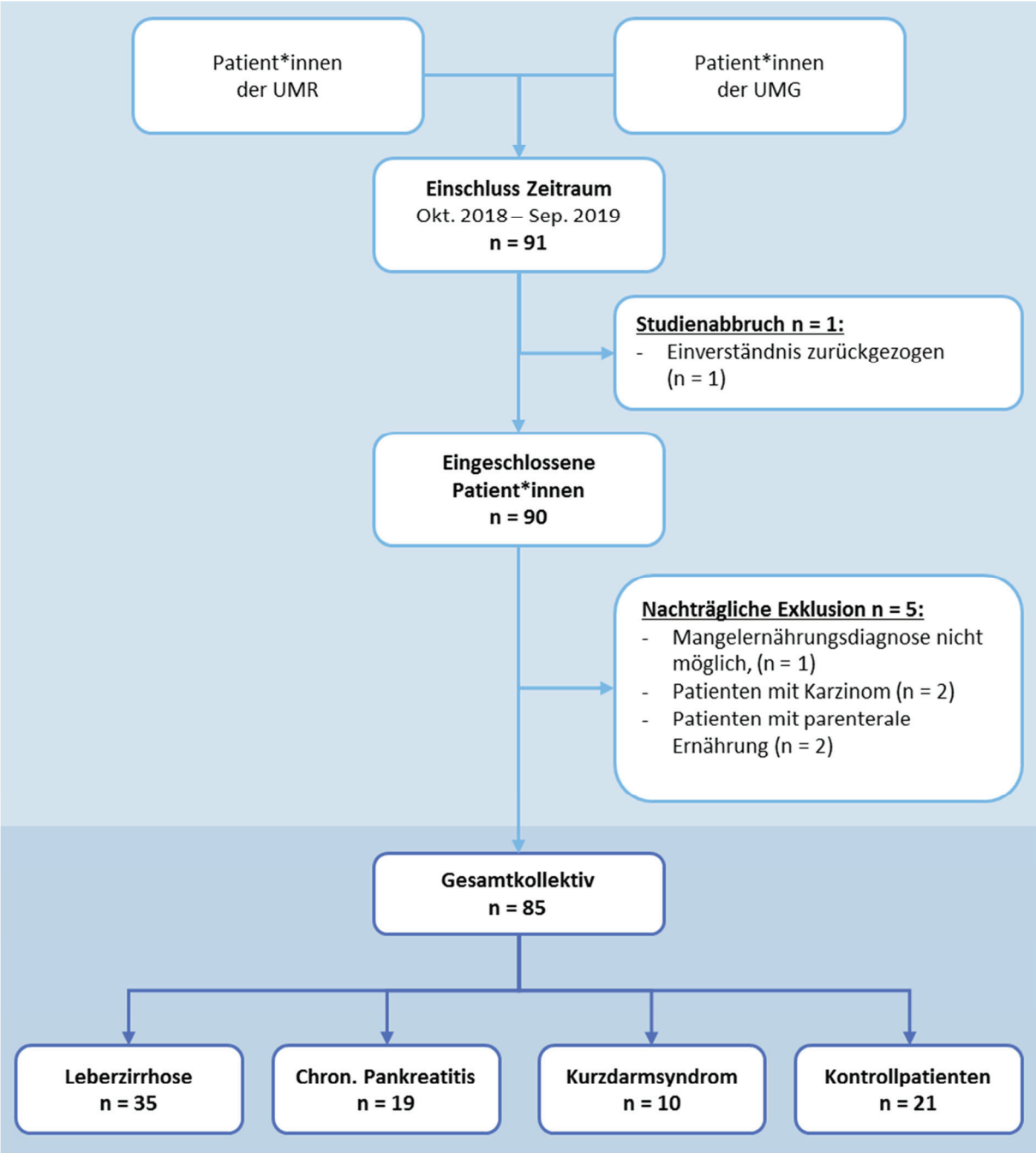


Abbildung 4: Flussdiagramm zur Darstellung in die Bachelorarbeit eingeschlossener Patient*innen

3.4 Untersuchungsmethoden

Alle erhobenen Daten wurden in ein, für die Studienzentren standardisiertes Case Report Form dokumentiert (siehe Anhang 1).

3.4.1 Erhebung der patientenbezogenen Daten

Patientendaten zur Diagnose, zu Medikamenten und dem Alter wurden aus den Patientenakten entnommen. Zusätzlich fanden Befragungen zum Alkoholkonsum, dem Gewichtsverlust/-verlauf, der Nahrungsaufnahme binnen der letzten fünf Tage/Woche/zwei Wochen und zu gastrointestinalen Beeinträchtigungen (Malassimilation, Maldigestion) statt.

3.4.2 Mangelernährungsscreening Instrumente

3.4.2.1 NRS–2002

Das von der ESPEN im klinischen Bereich empfohlene NRS–2002 (38) diente zur Einschätzung des ME-Risikos (3, 5). Bei allen eingeschlossenen Patient*innen wurde eine milde Krankheitsschwereangenommen. Bei den Kontrollpatient*innen wurde die Krankheitsschwere anhand der vorgegebenen Optionen festgelegt. Bei Patient*innen mit einem NRS–2002 ≥ 3 Punkte lag ein ME-Risiko vor.

3.4.2.2 RFH–NPT

Bei Patient*innen mit LZ wurde zusätzlich ein Einschätzung des ME-Risikos anhand des RFH–NPT durchgeführt (53). Hierzu wurde die deutsche Übersetzung von Plauth et al. herangezogen (42), die für die EnErGie-Studie von Susanne Esau modifiziert wurde. Hierbei wurden Wassereinlagerungen, ein Einfluss der Ödeme und des Aszites auf das Essverhalten und die Nahrungsaufnahme in den letzten fünf Tagen erfasst.

3.4.3 Mangelernährungsdiagnose Instrumente

3.4.3.1 ESPEN

Zum einen wurde die ME-Diagnose über die ESPEN-Kriterien von 2015 gestellt (5). Hierzu wurden Geschlecht, bioelektrischer Impedanzanalyse (BIA), Gewichtsverlust, Alter und BMI erfasst.

3.4.3.2 GLIM & GLIM_CRP$^+$

Zum anderen erfolgte die Anwendung der GLIM-Kriterien von 2019 (3). Hierzu wurden Geschlecht, BIA, Gewichtsverlust, Alter, BMI, Daten über die Nahrungsaufnahme sowie dem Krankheitszustand erfasst. Für die Differenzierung zwischen GLIM und GLIM_CRP$^+$ diente das CRP. Für GLIM_CRP$^+$ erhielten Patient*innen mit CRP-Werten ≥ 5 mg/l das Kriterium der Entzündung/Erkrankung, bei CRP-Werten < 5 mg/l galt das Kriterium als nicht erfüllt.

3.4.4 Anthropometrie

Das Körpergewicht wurde mit dem *medical Body Composition Analyzer* (mBCA 515, seca, Hamburg, Deutschland) mit einer Genauigkeit von 0,05 kg ermittelt. Die Patient*innen waren nüchtern und wurden mit entleerter Blase, barfuß und in leichter Bekleidung gewogen. Je nach Bekleidung wurde das Messergebnis um -0,5 bis -1,5 kg korrigiert.

Die Körpergröße wurde mit einem mobilen Stadiometer (seca 264, seca Hamburg, Germany) mit einer Genauigkeit von 0,1 cm ermittelt. Die Messung erfolgte in aufrechter Haltung mit geradeaus gerichtetem Blick und ohne Schuhe (54).

Zur Berechnung des Body-Mass-Index (BMI) wurde das Körpergewicht durch das Quadrat der Körpergröße dividiert. Der BMI dient zudem der internationalen Klassifikation von Unter-, Normal- und Übergewicht (55).

Der Taillenumfang wurde mit einem Umfangsmessband (seca 201, seca, Hamburg, Deutschland) am unbekleideten Oberkörper in aufrechter Haltung mit leicht abgespreizten Armen gemessen (54). Dazu wurde der mittlere Abstand zwischen der letzten Rippe und der höchsten Stelle des Darmbeinkammes ermittelt (56). Die Ablesung erfolgte am Ende einer normalen Ausatmung mit einer Genauigkeit von 0,1 cm.

3.4.5 Muskelkraftmessung

Die Messung der Muskelkraft erfolgte über die Erhebung der Handkraft mithilfe eines digitalen Handkraftmessgerätes (JAMAR® Plus, Performance Health, Warrenville, Illinois, USA) verwendet. Die Messung erfolgte in entspannt sitzender Position, am dominanten Arm der Patient*innen. Der Ellenbogen wurde in einem Winkel von 90° gebeugt auf einer Tischplatte aufgestellt. Es wurden drei Messungen mit maximaler isometrischer Kontraktion durchgeführt. Zwischen den Messungen wurde eine Ruhephase von mindestens 15 Sekunden eingehalten. Das höchste Messergebnis wurde auf 0,1 kg genau dokumentiert (12). Für die Definition einer reduzierten Handkraft wurden die durch die European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)-Kriterien vorgeschlagenen geschlechts-spezifischen Grenzwerte verwendet (46). Diese Grenzwerte lagen für Frauen bei einer Handkraft < 20 kg und für Männer < 30 kg (46).

3.4.6 Bioelektrische Impedanzanalyse

Die Messung der Körperzusammensetzung erfolgte mittels bioelektrischer Impedanzanalyse (BIA) mithilfe des Standgerätes medical Body Composition Analyzer 515 (mBCA515, seca, Hamburg, Deutschland). Die BIA ist die am häufigsten verwendete Methode zur Erhebung der Körperzusammensetzung (57). Die oktapolare Messung wurde im Stehen und in ruhiger Haltung durchgeführt. Die Füße wurden mit den Fersen und den Zehen auf der jeweiligen Fußelektrode positioniert. Für die Hände wurde eins der drei möglichen Elektrodenpaare gewählt, sodass die Arme nicht angespannt waren. Die Fingertrenner befanden sich während der Messung zwischen Ring- und Mittelfinger.

Des Weiteren wurde die Untersuchung unter standardisierten Bedingungen durchgeführt: Einhaltung einer Nüchternzeit von mindestens vier Stunden, Verzicht auf Alkohol sowie anstrengender körperlicher Aktivitäten in den vergangenen 12 Stunden und Entleerung der Harnblase (58, 59). Abweichungen der standardisierten Versuchsbedingungen wurden dokumentiert.

Die durchschnittliche Messdauer betrug 18 Sekunden. Dabei wurde die Impedanz bei einem Wechselstrom von 100 µA in der Frequenz zwischen 1 - 1000 Hz gemessen. Die Resistanz und Reaktanz wurden auf 0,1 Ohm genau bestimmt. Die Formeln zur Bestimmung der Körperzusammensetzung wurden vom Hersteller eigens für das Gerät entwickelt und validiert (60). Bei Patient*innen mit Flüssigkeitsüberlastung wurde keine standardisierte Reduzierung des Körpergewichts vorgenommen, da eine Flüssigkeitseinschätzung aufgrund der täglichen Schwankungen nicht möglich war.

3.4.7 Laborwerte

Die Blutentnahme erfolgte durch das ärztliche oder Pflegepersonal. Eine Nüchternzeit von mindestens acht Stunden wurde beachtet. Die Analyse der Blutwerte erfolgte in den klinikinternen Laboren. Es wurde der CRP Wert analysiert.

3.5 Konzeption der Driver

Um einen Vergleich der ME-Diagnosetools ESPEN und GLIM vornehmen zu können, wurden die Kriterien in ein strukturiertes Schaubild überführt. Hierbei wurden identische bzw. ähnliche Kriterien mit einer gemeinsamen Überschrift versehen (siehe Abbildung 5-6).

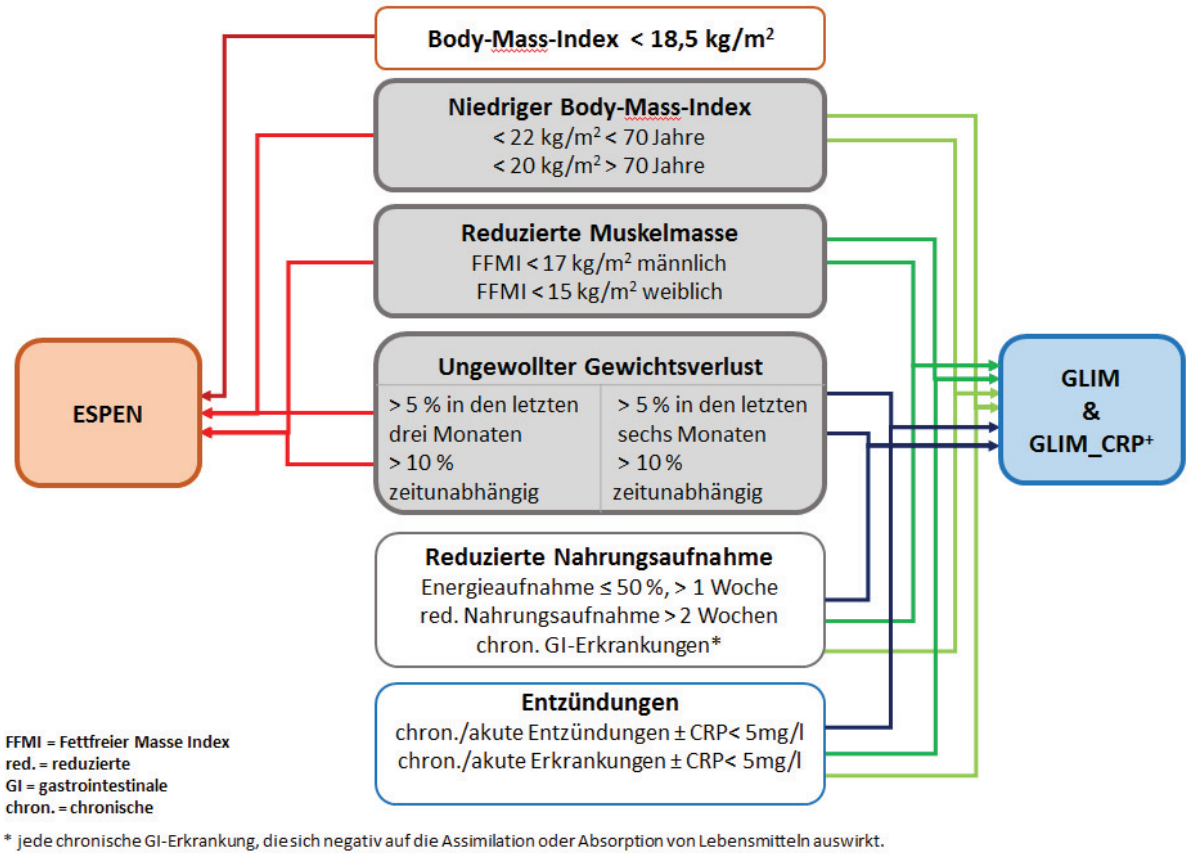


Abbildung 5: Übersicht der Mangelernährungsdiagnose anhand der ESPEN-, GLIM- und GLIM_CRP^{+}-Kriterien

Diese mit Überschriften versehenen Kategorien wurden als Driver (D) definiert und dazu eine vereinfachte Übersicht angefertigt (siehe Abbildung 6).

Für den Vergleich ESPEN- versus GLIM-Kriterien dienten D2 - D4 als beschreibende Zielgrößen. Als Endpunkte für den Vergleich zwischen den GLIM- und GLIM_CRP^{+}-Kriterien dienten D2 - D6.

Für die Sekundärziele wurden zum einen die GLIM-, GLIM_CRP^{+}- und GLIM_HK-Kriterien hinsichtlich D2 - D6 der im LZ Kollektiv verglichen Zum anderen fand der Vergleich der GLIM-, GLIM_CRP^{+}- und GLIM_P-Kriterien hinsichtlich D2 - D6 im Gesamtkollektiv statt.

D1 wurde im Rahmen der gesetzten Ziele nicht bewertet, da dieses Kriterium einzig für die Diagnose der ME bei ESPEN genutzt wird.

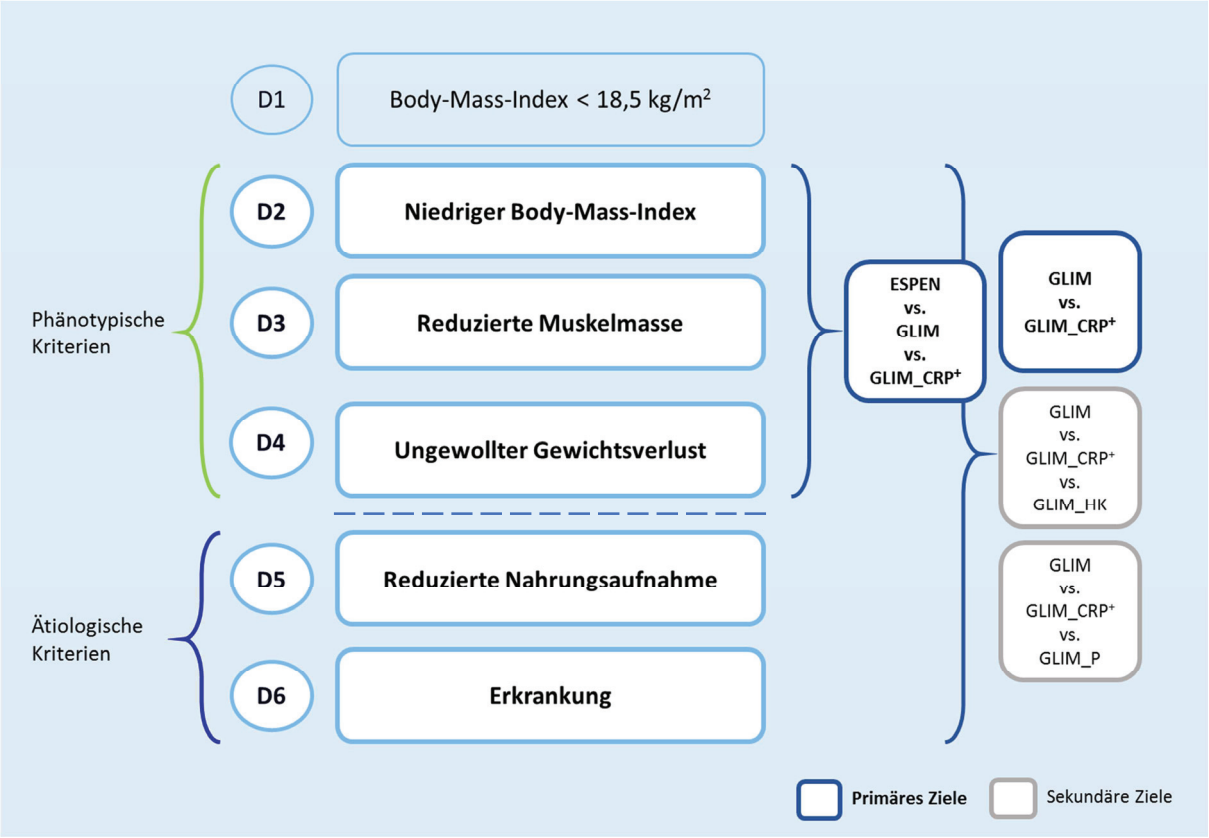


Abbildung 6: Übersicht der Mangelernährungskriterien in der Darstellung von Drivern (phänotypische; D2, D3, D4 bzw. ätiologische; D5, D6) sowie die im Rahmen der Primär- und Sekundärziele durchgeführten Vergleiche

3.6 Statistik

Alle statistischen Analysen wurden mit der Software SPSS (Version 25, IBM, Armonk, New York, USA) durchgeführt. Die Grafiken wurden mit GraphPad Prism 8 (GraphPad Software, San Diego, USA) erstellt. Abbildungen und Tabellen wurden mit Microsoft Office Word (Version 2016, Microsoft, Redmond, Washington, USA) erarbeitet.

Die Testungen auf Normalverteilung erfolgten mittels des Shapiro-Wilk-Tests. Zum Vergleich von statistisch signifikanten Unterschieden der vier Kohorten wurde bei Normalverteilung der ANOVA-Test durchgeführt. Lag keine Normalverteilung vor, wurde der Kruskal-Wallis-Test verwendet. Zur Überprüfung statistisch signifikanter Unterschiede innerhalb der Kollektive wurden der t-Test für unverbundene Stichproben bei Normalverteilung bzw. der Wilcoxon-Test verwendet, wenn keine Normalverteilung vorlag.

Im Rahmen der deskriptiven Statistik wurden absolute und relative Häufigkeiten (rH), Mittelwerte und Standardabweichungen (MW ± SD) sowie Minimal- und Maximalwerte (Min. – Max.) angegeben. Das Signifikanzniveau wurde auf 5 % ($p < 0,05$) festgelegt. Zudem wurden 95 %-Konfidenzintervallen (95%CI), Sensitivitäten (sen) und Spezifitäten (spe) der einzelnen Driver berechnet (siehe Abbildung 7). Als hinreichend sensitiv und spezifisch wurden Werte oberhalb der Grenze von 80 % (0,8) bewertet (61).

- **relative Häufigkeit:** beschreibt die Anzahl der mangelernährten Patient*innen, die positiv im einzelnen Kriterium in der Gesamtheit des Kollektivs sind.
- **95 % -Konfidenzintervall:** beschreibt den Bereich, in dem sich zu 95% der wahre Parameter befindet.
- **Sensitivität:** Genauigkeit, mit der Patienten*Innen mit diesem Driver korrekt als mangelernährt identifiziert werden (=A/A+C=0,429).
- **Spezifität:** Genauigkeit, mit der Patienten*Innen ohne diesen Driver korrekt als nicht-mangelernährt identifiziert werden (=B/B+D=0,953).

	ME nach GLIM	Ø ME nach GLIM	**Summe**
D3: red. FFMI (pos.)	18 (A)	2 (B)	20 (A+B)
D3: red. FFMI (neg.)	24 (C)	41 (D)	65 (C+D)
Summe	42 (A+C)	43 (B+D)	85

Abbildung 7: Bedeutung der relativen Häufigkeit und des 95 %-Konfidenzintervalls sowie die Beschreibung und exemplarische Berechnung von Sensitivität und Spezifität

4. Resultate

4.1 Deskriptive Statistik

4.1.1 Demografie

In Tabelle 4 sind die Charakteristika des Gesamtkollektivs sowie der einzelnen untersuchten Kohorten dargestellt. Insgesamt wurden 85 Patient*innen in die Untersuchungen der Bachelorarbeit eingeschlossen, von denen die meisten an einer LZ litten (n=35).

Die Mehrheit der Patient*innen im Gesamtkollektiv war männlich (62 %). Dies spiegelte sich mit Ausnahme des KDS (40 % Männer) in allen Kollektiven wieder.

Das Durchschnittsalter der Patient*innen betrug 56 Jahre, allerdings gab es zwischen den Kollektiven einen geschlechtsunabhängigen statistisch signifikanten Unterschied (p=0,025). Dieser Unterschied kam durch das jüngere Kontroll-Kollektiv zustande.

Die Patientinnen wiesen eine durchschnittliche Körpergröße von 1,65 m auf, die Patienten von 1,75 m. Hierbei gab es nur in den Kollektiven der LZ (p=0,047) und des KDS (p=0,034) einen geschlechtsabhängigen, statistisch signifikanten Unterschied.

Im Gesamtkollektiv wiesen die Patientinnen ein statistisch signifikant geringeres Körpergewicht auf als die Patienten (p=0,05). Sowohl die Patienten der Kollektive KDS und CP hatten ein statistisch signifikant geringeres Körpergewicht als Patienten der Kollektive LZ und Kontrollen (p=0,025). Dennoch waren im BMI keine geschlechtsspezifischen oder kollektivübergreifenden statistisch signifikanten Unterschiede zu erkennen.

Es wurden ebenfalls keine Unterschiede des Hüftumfangs ermittelt. Allerdings wies das LZ-Kollektiv einen statistisch signifikant größeren Taillenumfang auf ($p < 0,001$), was auf die LZ-Patienten mit einem Aszites (siehe auch Abbildung 10) zurückzuführen ist.

Patienten wiesen erwartungsgemäß eine höhere Handkraft als Patientinnen auf. Geschlechtsspezifische, statistisch signifikante Unterschiede konnten sowohl im Gesamtkollektiv als auch in den einzelnen Kohorten festgestellt werden ($p < 0,05$), mit Ausnahme der Kontrollpatient*innen. Im Kollektiv-übergreifenden Vergleich wiesen die Kontrollen eine höhere Handkraft als die LZ-Patient*innen auf (p=0,040). Dies kann auf die Patientinnen zurückgeführt werden, bei denen ebenfalls Kollektiv-übergreifend ein statistisch signifikanter Unterschied ermittelt wurde (p=0,002) Bei den männlichen Patienten war dieser Unterschied nicht festzustellen. Zudem gab es bei der Harnsäure einen Trend (p=0,069). Hervorzuheben ist der statistisch signifikante Unterschied des CRP im kollektiv-übergreifenden Vergleich (p=0,002). Hier wiesen Patient*innen mit KDS einen statistisch signifikant geringeren CRP-Wert als Kontrollpatient*innen auf.

Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass Patient*innen des Kontrollkollektivs vermehrt akute Erkrankungen aufwiesen, die mit höheren CRP-Werten einhergehen.

Tabelle 4: Charakteristika des Gesamtkollektivs und der Patientenkollektive der Leberzirrhose, des Kurzdarmsyndroms, der chronischen Pankreatitis und der Kontrollpatient*innen. Dargestellt sind berechnete p-Werte (p < 0,05), Mittelwerte ± Standardabweichungen (MW ± SD), Minimal- und Maximalwerte (Min. - Max) sowie absolute (n) und relative Häufigkeiten (%).

	Gesamt-kollektiv	LZ	KDS	CP	Kontrollen	
Anzahl n	85	35	10	19	21	
Geschlecht n (%)						
weiblich	32 (38%)	13 (37%)	6 (60%)	3 (16%)	10 (48%)	
männlich	53 (62%)	22 (63%)	4 (40%)	16 (84%)	11 (52%)	
MW ± SD (Min. – Max.)						**p - Wert**
Alter in Jahren	55,6 ± 15,2 (18 – 82)	60,4 ± 10,2 (29 – 79)	58,7 ± 17,7 (21 – 79)	52,7 ± 17,3 (19 – 82)	48,6 ± 16,6 (18 – 78)	**0,025**[3]
weiblich	53,9 ± 13,9	58,5 ± 13,2	60,2 ± 12,0	45,0 ± 11,0	46,7 ± 13,5	0,150[4]
männlich	56,6 ± 16,0	61,5 ± 8,17	56,5 ± 26,4	54,1 ± 18,2	50,4 ± 19,5	0,248[3]
Körpergröße in m	1,71 ± 0,09 (1,52 – 1,91)	1,71 ± 0,09*[1] (1,52 – 1,90)	1,69 ± 0,08*[1] (1,61 – 1,84)	1,72 ± 0,08 (1,61 – 1,91)	1,72 ± 0,09 (1,55 – 186)	0,816[3]
weiblich	1,65 ± 0,07	1,62 ± 0,07	1,64 ± 0,03	1,67 ± 0,03	1,69 ± 0,09	0,138[3]
männlich	1,75 ± 0,07	1,76 ± 0,06	1,77 ± 0,07	1,73 ± 0,08	1,75 ± 0,09	0,609[3]
Körpergewicht in kg	77,6 ± 17,5*[1] (36,3 - 140)	80,5 ± 15,0*[1] (50,7 – 111)	70,8 ± 13,1 (52,3 – 97,8)	72,4 ± 17,2 (36,3 – 72,4)	80,6 ± 22,1 (47,9 – 140)	0,196[4]
weiblich	72,7 ± 15,4	72,4 ± 10,3	69,7 ± 16,3	78,4 ± 36,7	73,2 ± 14,3	0,893[3]
männlich	80,5 ± 18,2	85,2 ± 15,5	72,5 ± 8,24	71,3 ± 12,9	87,3 ± 26,1	**0,043**[3]
Body-Mass-Index in kg/m^2	26,4 ± 5,69 (13,7 – 44,8)	27,5 ± 4,38 (20,8 – 37,1)	24,8 ± 5,40 (18,4 – 37,7)	24,4 ± 6,01 (13,7 – 36,8)	27,3 ± 7,06 (16,3 – 44,8)	0,184[4]
weiblich	26,8 ± 5,92	27,7 ± 4,37	28,9 ± 6,53	27,9 ± 12,5	26,0 ± 5,87	0,878[3]
männlich	26,2 ± 5,58	27,4 ± 4,48	23,2 ± 3,19	23,8 ± 4,45	28,4 ± 8,09	0,082[4]
Hüfte in cm	100 ± 11,6 (76,9 – 133)	99,8 ± 9,51 (79,0 – 122)	101 ± 13,2 (85,3 – 130)	96,3 ± 12,9 (76,9 – 132)	103 ± 12,7 (133 – 103)	0,221[3]
weiblich	102 ± 13,2	101 ± 10,8	104 ± 14,9	106 ± 28,0	103 ± 11,5	0,892[3]
männlich	98,3 ± 10,4	99,2 ± 8,85	96,5 ± 10,4	94,4 ± 8,36	103 ± 14,3	0,238[4]
Taille in cm	96,3 ± 17,8 (62,0 – 159)	106 ± 17,6 (76,0 – 159)	85,7 ± 10,9 (71,0 – 99,0)	88,7 ± 13,6 (62,0 – 112)	93,0 ± 17,8 (65,0 – 137)	**< 0,001**[4]
weiblich	91,4 ±15,5	99,9 ± 14,4	84,4 ± 11,3	87,6 ± 24,8	85,6 ± 12,9	0,128[4]
männlich	99,3 ± 18,6	108 ± 18,8	87,8 ± 11,6	88,9 ± 11,8	99,6 ± 19,5	**0,003**[4]
Handkraft in kg	35,2 ± 11,6*[2] (11,2 – 61,0)	31,3 ± 12,5*[2] (11,2 – 59,9)	34,6 ± 9,68*[1] (25,1 – 53,1)	38,2 ± 8,71*[2] (17,0 – 51,4)	39,3 ± 11,8 (20,3 – 61,0)	**0,040**[4]
weiblich	27,3 ± 9,46	20,3 ± 6,50	28,7 ± 2,60	27,0 ± 9,85	35,6 ± 4,48	**0,002**[4]
männlich	40,0 ± 10,2	37,8 ± 10,6	43,4 ± 9,84	40,4 ± 6,93	42,6 ± 13,5	0,517[4]
CRP in mg/l	16,8 ± 24,9 (1,50 – 120)	19,0 ± 15,6 (1,5 – 70,2)	7,55 ± 8,80 (3,10 – 24,7)	12,5 ± 27,0 (3,10 – 120)	21,4 ± 37,5 (3,10 – 119)	**0,002**[4]

* statistisch signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede (p < 0,05)
1: parametrisch, t-Test bei unverbundenen Stichproben
2: nicht-parametrisch, Mann-Whitney-U-Test
3: parametrisch, ANOVA
4: nicht-parametrisch, Kruskal-Wallis-Test

Leberzirrhose (LZ), Kurzdarmsyndrom (KDS), chronische Pankreatitis (CP), Kontrollpatient*innen (Kontrollen).

4.1.2 Krankheitsschwere

4.1.2.1 Krankheitsschwere KDS Typen & Krankheitsschwere Child-Pugh (LZ)

Die Krankheitsschwere der Patient*innen mit KDS (n=10) anhand der KDS-Typen ist in Abbildung 8 dargestellt. 10 % (n=1) der Patient*innen wiesen einen KDS-Typ I (endständiges Ileostoma) auf. 40 % der KDS Patient*innen (n=4) wiesen den KDS-Typ II (jejunokolonische Anastomose, Ileozäkalklappe nicht erhalten) auf. KDS-Typ III (jejunoileokolonische Anastomose, Ileozäkalklappe erhalten) wiesen 50 % (n=5) der KDS-Patient*innen auf.

In Abbildungen 9 ist eine Gruppierung der LZ-Patient*innen (n=35) anhand des Child-Pugh Stadiums dargestellt. 11 % (n=4) der LZ Patient*innen befanden sich im Child-Pugh Stadium A (gute Leberfunktion), 46 % (n=16) im Child-Pugh Stadium B (mäßige Leberfunktion) und 43 % (n=15) im Child-Pugh Stadium C (geringe Leberfunktion).

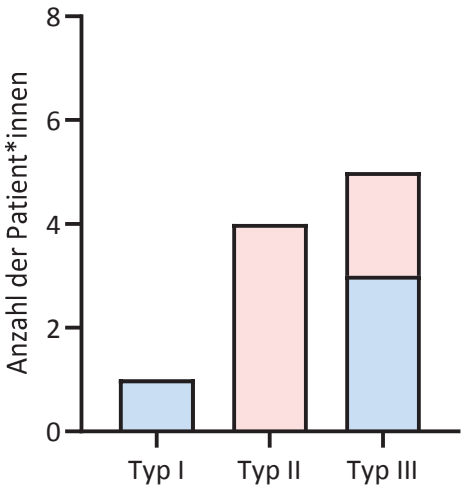


Abbildung 8: Krankheitsschwere der Patient*innen anhand des Kurzdarmsyndrom-Typs (n=10)

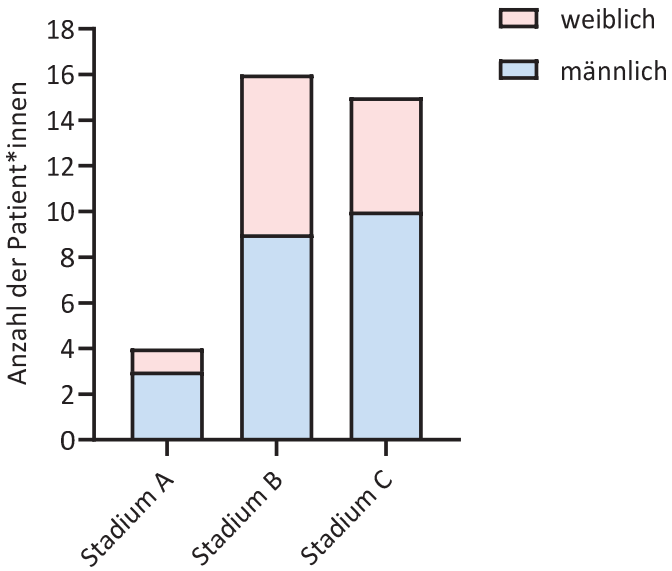


Abbildung 9: Krankheitsschwere der Patient*innen mit Leberzirrhose anhand des Child-Pugh Stadiums (n=35)

4.1.2.2 Ödeme & Aszites

In Abbildung 10 ist das Auftreten von Ödemen und Aszites innerhalb der unterschiedlichen Kollektive dargestellt. Im Gesamtkollektiv (n=85) wiesen 19 % (n=16) Ödeme auf. Bei 15 % (n=13) der Patient*innen war eine Einschätzung des Vorhandenseins von Ödemen nicht möglich. 66 % (n=56) der Patient*innen wiesen keine Ödeme auf.

Ein Aszites lag bei 33 % (n=28) der Patient*innen im Gesamtkollektiv vor. Bei 10 % (n=9) aller Patient*innen war eine Einschätzung nicht möglich. 57 % (n=48) der Patient*innen wiesen keinen Aszites auf.

Die LZ-Patient*innen wiesen die höchste Prävalenz an Ödemen und Aszites auf. Im Gegensatz dazu wurden bei den Kontrollen und den KDS-Patient*innen nur selten Ödeme oder Aszites nachgewiesen.

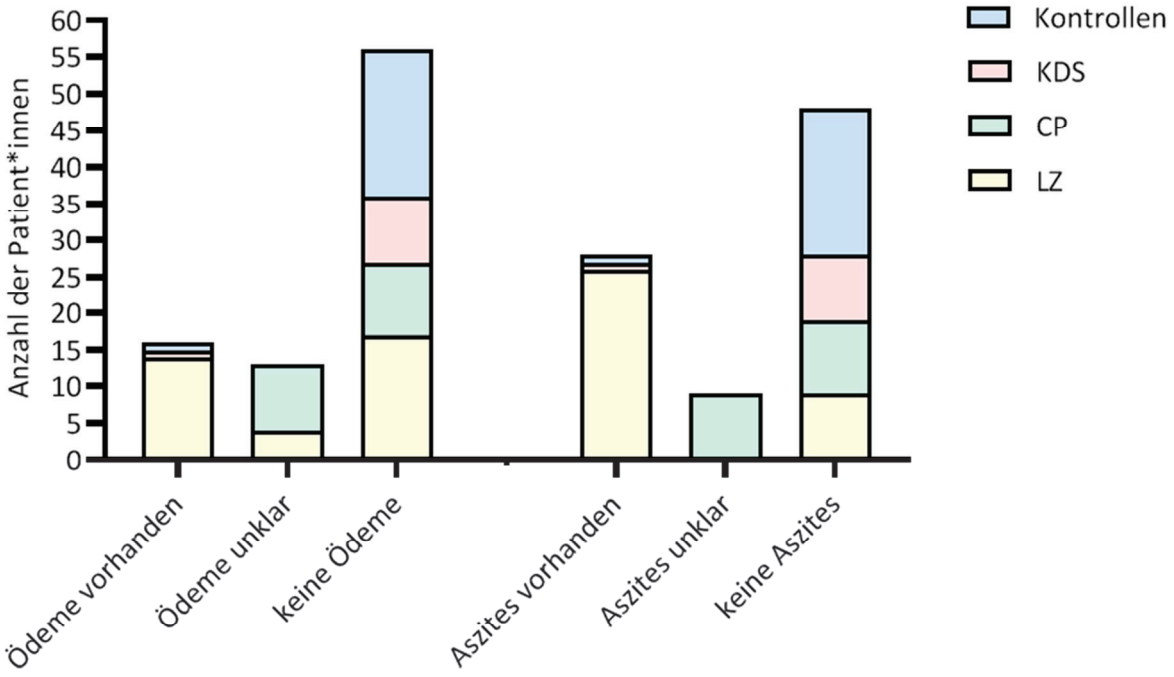


Abbildung 10: Auftreten von Ödemen und Aszites in den einzelnen Kollektiven; Kontrollpatient*innen (Kontrollen, n=21), Patient*innen mit Kurzdarmsyndrom (KDS, n=10), chronischer Pankreatitis (CP, n=19) und Leberzirrhose (LZ, n=35)

4.1.2.3 Alkoholkonsum und Medikamenteneinnahme

Der Alkoholkonsum sowie die Einnahme von Medikamenten der untersuchten Patient*innen sind in Tabelle 5 dargestellt.

In Bezug auf den Alkoholkonsum gaben 21 % (n=18) der Patient*innen des Gesamtkollektivs (n=85) an, nie Alkohol zu konsumieren. Der größte Anteil der „Nicht-Trinker“ war im KDS-Kollektiv zu beobachten. Einen gelegentlichen Alkoholkonsum gaben 38 % (n=32) aller Patient*innen an, hier lag der größte Anteil innerhalb der Kontrollen. Ein regelmäßiger Alkoholkonsum lag bei 18 % (n=15) der Patient*innen vor. 17 % (n=14) des Gesamtkollektives gaben an „Ex-Alkoholiker*in“ zu sein. Letztere wurden vom Kollektiv der LZ dominiert.

Eine vollständige Dokumentation der Medikamenteneinnahme erfolgte bei 92 % (n=78) aller Patient*innen. Patient*innen mit der häufigsten Einnahme von oralen Antidiabetika (9 %), Opioiden (9 %), Laxativa (26 %), Humanalbumin (29 %), Protonenpumpeninhibitoren (74 %) und Diuretika (77 %) waren im Kollektiv der LZ zu finden. KDS-Patient*innen nahmen am häufigsten Mineralsoff-/Vitaminsubstitution (90 %) und Antidiarrhoika (10 %) ein. CP-Patient*innen erhielten häufiger als Patient*innen der anderen Kollektive Verdauungsenzyme (63 %), Insulin (26 %) und nichtopioidale Analgetika (26 %).

Tabelle 5: Alkoholkonsum und Medikamenteneinnahme des Gesamtkollektivs und der Kollektive der Leberzirrhose, des Kurzdarmsyndroms, der chronischen Pankreatitis und der Kontrollpatient*innen. Dargestellt sind die absoluten (n) und relativen Häufigkeiten (%).

n (%)	Gesamt-kollektiv (n=85)	LZ (n=35)	KDS (n=10)	CP (n=19)	Kontrollen (n=21)
Alkoholkonsum					
Nie	18 (21 %)	8 (23 %)	**4 (40 %)**	4 (21 %)	2 (10 %)
Gelegentlich	32 (38 %)	3 (9 %)	5 (50 %)	5 (32 %)	**18 (86 %)**
Regelmäßig	15 (18 %)	**12 (34 %)**	1 (10 %)	1 (5 %)	1 (5 %)
Ex - Alkoholiker*in	14 (17 %)	**11 (31 %)**	0 (0 %)	3 (16 %)	0 (0 %)
Vollständige Medikamenten-dokumentation	78 (92 %)	**33 (94 %)**	9 (90 %)	17 (90 %)	19 (90 %)
Verdauungsenzyme	15 (18 %)	1 (3 %)	1 (10 %)	**12 (63 %)**	1 (5 %)
Orale Antidiabetika	4 (5 %)	**3 (9 %)**	0 (0 %)	1 (5 %)	0 (0 %)
Insulin	5 (6 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	**5 (26 %)**	0 (0 %)
Protonenpumpeninhibitoren	45 (53 %)	**26 (74 %)**	2 (20 %)	11 (58 %)	6 (29 %)
Humanalbumin	10 (12 %)	**10 (29 %)**	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Mineralsoff-/Vitaminsubstitution	40 (47 %)	24 (69 %)	**9 (90 %)**	5 (26 %)	2 (10 %)
Opioide	4 (5 %)	**3 (9 %)**	1 (10 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
nichtopioidale Analgetika	17 (20 %)	6 (17 %)	3 (30 %)	**5 (26 %)**	3 (14 %)
Schilddrüsenmedikamente	4 (5 %)	2 (6 %)	2 (20 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Diuretika	31 (37 %)	**27 (77 %)**	3 (30 %)	1 (5 %)	0 (0 %)
Laxativa	12 (14 %)	**9 (26 %)**	1 (10 %)	2 (11 %)	0 (0 %)
Antidiarrhoika	3 (4 %)	1 (3 %)	**1 (10 %)**	1 (5 %)	0 (0 %)

Fetthinterlegt wurde die Kohorte mit der höchsten relative Häufigkeit

Leberzirrhose (LZ), Kurzdarmsyndrom (KDS), chronische Pankreatitis (CP), Kontrollpatient*innen (Kontrollen).

4.2 Körperzusammensetzung

Die Körperzusammensetzung der Patient*innen wurde mithilfe der BIA bestimmt und ist in Tabelle 6 dargestellt. Zwischen den unterschiedlichen Patientenkollektiven gab es keine statistisch signifikanten Unterschiede der Parameter Fettfreie-Masse-Index (FFMI), Fett-Masse-Index (FMI) und Skelettmuskelmasse-Index (SMMI). Allerdings konnte ein kollektivübergreifender statistisch signifikanter Unterschied beim Phasenwinkel ermittelt werden. Kontrollpatient*innen wiesen einen höheren Phasenwinkel als LZ-Patient*innen auf ($p < 0{,}001$).

Auch im kollektivübergreifenden Vergleich von Patientinnen bzw. Patienten waren statistisch signifikante Unterschiede des Phasenwinkels nachweisbar (♀ $p=0{,}002$, ♂ $p=0{,}006$).

Im Vergleich innerhalb der einzelnen Kollektive wurden zudem geschlechtsspezifische Unterschiede ermittelt. Zwischen Patienten und Patientinnen gab es geschlechtsspezifische Unterschiede des FFMI, die allerdings nur innerhalb der Kollektive des KDS und der Kontrollen statistisch signifikant waren ($p < 0{,}05$). Im Gesamtkollektiv gab es einen geschlechtsspezifischen statistisch signifikanten Unterschied des FMI ($p < 0{,}001$). Beim SMMI gab es geschlechtsspezifische statistisch signifikante Unterschiede sowohl innerhalb des Gesamtkollektivs als auch bei LZ und den Kontrollen ($p < 0{,}05$). Der Phasenwinkel war nur bei Patient*innen mit LZ geschlechtsspezifisch statistisch signifikant unterschiedlich ($p=0{,}037$).

Tabelle 6: Ergebnisse der bioelektrischen Impedanzanalyse zur Bestimmung der Körperzusammensetzung. Bestimmt wurden der Fettfreie-Masse-Index, der Fett-Masse-Index, der Skelettmuskelmasse-Index und der Phasenwinkel des Gesamtkollektivs und der Patientenkollektive der Leberzirrhose, des Kurzdarmsyndroms, der chronischen Pankreatitis und der Kontrollpatient*innen. Dargestellt sind berechnete p-Werte (p < 0,05), Mittelwerte ± Standardabweichungen (MW ± SD), Minimal- und Maximalwerte (Min. - Max).

MW ± SD (Min. – Max.)	Gesamt-kollektiv (n=85)	LZ (n=35)	KDS (n=10)	CP (n=19)	Kontrollen (n=21)	p - Wert
Fettfreie-Masse-Index in kg/m^2	18,4 ± 3,14 (11,7 - 29,1)	19,1 ± 3,73 (13,0 - 29,1)	16,6 ± 2,07*[2] (12,6 - 19,7)	18,4 ± 2,45 (11,7 - 22,3)	18,1 ± 2,84*[1] (13,6 - 24,6)	0,207[4]
weiblich	16,9 ± 2,70	17,8 ±2,82	15,8 ± 2,03	17,8 ± 5,28	16,3 ± 1,83	0,373[4]
männlich	19,3 ± 3,07	19,9 ± 4,04	18,0 ± 1,48	18,5 ± 1,84	19,9 ± 2,50	0,386[4]
Fett-Masse-Index in kg/m^2	8,01 ± 4,11*[1] (0,01 – 20,2)	8,40 ± 2,59 (2,05 – 13,3)	8,18 ± 4,82 (2,17 – 19,1)	6,03 ± 4,25 (0,01 – 16,0)	9,07 ± 5,25 (0,79 – 20,2)	0,051[4]
weiblich	9,89 ± 3,92	9,90 ± 2,13	10,2 ± 5,17	10,1 ± 7,29	9,66 ± 4,48	0,968[3]
männlich	6,87 ± 3,82	7,51 ± 2,45	5,18 ± 2,27	5,27 ± 3,26	8,53 ± 6,03	0,065[4]
Skelettmuskel-masse-Index in kg/m^2	8,05 ± 1,96*[2] (3,19 – 13,7)	7,68 ± 2,41*[2] (3,19 – 13,7)	7,41 ± 1,25 (5,22 – 9,20)	8,50 ± 1,40 (4,34 – 10,3)	8,58 ± 1,68*[2] (5,87 – 12,6)	0,055[4]
weiblich	6,91 ± 1,66	6,21 ± 1,61	6,90 ± 1,31	8,15 ± 3,31	7,47 ± 1,01	0,225[4]
männlich	8,74 ± 1,81	8,56 ± 2,40	8,18 ± 0,73	8,56 ± 0,93	9,58 ± 1,55	0,247[3]
Phasenwinkel in °	4,55 ± 1,05 (2,00 – 6,90)	3,90 ± 1,06*[1] (2,0 – 5,9)	4,44 ± 0,54 (3,6 – 5,6)	5,04 ± 0,72 (4,0 – 6,4)	5,28 ± 0,77 (4,1 – 6,9)	**< 0,001[3]**
weiblich	4,26 ± 1,02	3,45 ± 0,92	4,52 ± 0,57	5,04 ± 1,00	5,00 ± 0,43	**0,002[4]**
männlich	4,72 ± 1,04	4,16 ± 1,06	4,33 ±0,55	5,04 ± 0,70	5,51 ± 0,92	**0,006[3]**

* statistisch signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede (p < 0,05)
1: parametrisch, t-Test bei unverbundenen Stichproben
2: nicht-parametrisch, Mann-Whitney-U-Test
3: parametrisch, ANOVA
4: nicht-parametrisch, Kruskal-Wallis-Test

Leberzirrhose (LZ), Kurzdarmsyndrom (KDS), chronische Pankreatitis (CP), Kontrollpatient*innen (Kontrollen).

4.3 Hintergrunddaten der Driver

In Tabelle 7 sind die Hintergrunddaten der untersuchten Driver der ME-Kriterien der Diagnosetools ESPEN, GLIM, GLIM_CRP$^+$, GLIM_HK und GLIM_P dargestellt.

Die Patient*innen mit CP wiesen mit 21 % (n=4) am häufigsten einen BMI < 18,5 kg/m² (D1) auf. Die Drivern niedriger BMI (D2, n=3 (30 %)) und reduzierter FFMI (D3, n=3 (30 %)) kamen am häufigsten bei Patient*innen mit KDS vor. Ein ungewollter Gewichtsverlust > 5 % in den letzten drei bzw. sechs Monaten wurde am häufigsten bei Patient*innen mit LZ festgestellt (n=14 (40 %) bzw. n=16 (46 %)). Bei CP-Patient*innen wurde am häufigsten ein ungewollter Gewichtsverlust > 10 % (D4, n=9 (47 %)) nachgewiesen. Eine reduzierte Nahrungsaufnahme (D5) kam am häufigsten bei Patient*innen mit LZ vor (n=20 (57 %)). Eine Erkrankung (D6) lag definitionsgemäß zunächst bei allen Patient*innen der Kollektive LZ, KDS und CP (100 %) aber nur bei 52 % (n=11) der Kontrollpatient*innen vor. Durch die Integration des CRP > 5 mg/l (GLIM_CRP$^+$) in das Kriterium Erkrankung kam D6 nur noch bei 83 % (n=29) der LZ-Patient*innen, bei 30 % (n=3) der KDS-Patient*innen, bei 37 % (n=7) der CP-Patient*innen und bei 38 % (n=8) der Kontrollpatient*innen vor.

Die Adaption des reduzierten FFMI (D3) wurde anhand einer reduzierten Handkraft im LZ-Kollektiv untersucht und konnte bei 34 % (n=12) der Patient*innen nachgewiesen werden.

Zudem wurde der Phasenwinkel in das Kriterium der Erkrankung (D6) integriert und im Gesamtkollektiv betrachtet. 47 % (n=40) aller Patient*innen wiesen einen reduzierten Phasenwinkel auf.

Tabelle 7: Hintergrunddaten der Driver zur Diagnose der Mangelernährung nach den Kriterien ESPEN, GLIM, GLIM_CRP^{+}, GLIM_HK und GLIM_P des Gesamtkollektivs und der Patientenkollektive der Leberzirrhose, des Kurzdarmsyndroms, der chronischen Pankreatitis und der Kontrollpatient*innen. Dargestellt sind die absoluten (n) und relativen Häufigkeiten (%).

n (%)	Gesamt-kollektiv (n=85)	LZ (n=35)	KDS (n=10)	CP (n=19)	K (n=21)
D1: BMI < 18,5 kg/m²	8 (9 %)	0 (0 %)	1 (10 %)	**4 (21 %)**	3 (14 %)
D2: niedriger BMI					
> 70 Jahre	17 (20 %)	7 (20 %)	**4 (40 %)**	4 (21 %)	2 (10 %)
Niedriger BMI	13 (15 %)	2 (6 %)	**3 (30 %)**	5 (26 %)	3 (14 %)
D3: red. FFMI	19 (22 %)	8 (23 %)	**3 (30 %)**	3 (16 %)	5 (24 %)
D4: ungew. GWV					
ungew. GWV > 5% in 3 Mo.	21 (25 %)	**14 (40 %)**	1 (10 %)	3 (16 %)	3 (14 %)
ungew. GWV > 5% in 6 Mo.	25 (29 %)	**16 (46 %)**	3 (30 %)	3 (16 %)	3 (14 %)
ungew. GWV > 10%	37 (41 %)	13 (37 %)	3 (30 %)	**9 (47 %)**	2 (10 %)
D5: red. Nahrungsaufnahme	34 (40 %)	**20 (57 %)**	1 (10 %)	9 (47 %)	4 (19 %)
D6: Erkrankung					
akut/chron. Erkrankung/Entzündung	75 (88 %)	35 (100 %)	10 (100 %)	19 (100 %)	11 (52 %)
CRP > 5 mg/l	47 (55 %)	**29 (83 %)**	3 (30 %)	7 (37 %)	8 (38 %)
Adaption des D3: red. FFMI					
red. Handkraft	-	12 (34 %)	-	-	-
Adaption des D6: Erkrankung					
red. Phasenwinkel (< 4,5°)	40 (47 %)	-	-	-	-

Fetthinterlegt wurde die Kohorte mit der höchsten relative Häufigkeit

Leberzirrhose (LZ), Kurzdarmsyndrom (KDS), chronische Pankreatitis (CP), Kontrollpatient*innen (Kontrollen), Body-Mass-Index (BMI), reduzierter Fettfreie-Masse-Index (red. FFMI), ungewollter Gewichtsverlust (ungew. GWV), reduzierte Nahrungsaufnahme(red. Nahrungsaufn.).

4.4 Mangelernährungsrisikoscreening und Mangelernährungsdiagnose

In Tabelle 8 sind die Daten des ME-Risikoscreenings sowie der ME-Diagnose anhand der unterschiedlichen verwendeten Tools (NRS-2002, RFH-NPT bzw. ESPEN, GLIM, GLIM_CRP$^+$, GLIM_HK und GLIM_P) zusammengefasst.

Ein ME-Risiko lag bei Verwendung des NRS-2002 im Gesamtkollektiv bei 32 % (n=27) der Patient*innen vor. Bei den Patientenkollektiven lag ein höheres ME-Risiko vor als bei den Kontrollen (LZ und KDS 40 %, CP 32 %, Kontrollen 14 %). Mithilfe des RFH-NPT wurde ein deutlich höheres ME-Risiko bei Patient*innen mit LZ (89 %) erfasst.

Mithilfe der ESPEN-Kriterien wurde bei 16 % (n=14) aller Patient*innen eine ME diagnostiziert. Der größte Anteil an mangelernährten Patient*innen wurde hierbei im Kollektiv der CP ermittelt (n=4 (21 %)).
Bei Verwendung der GLIM-Kriterien wurde sowohl im Gesamtkollektiv (n=85) als auch innerhalb der einzelnen Kohorten eine deutlich höhere Prävalenz der ME ermittelt. Insgesamt wurde bei 49 % (n=42) aller Patient*innen eine ME festgestellt. Im Vergleich zu den ESPEN-Kriterien wurde eine ME anhand der GLIM-Kriterien in allen Kollektiven mindestens doppelt so häufig diagnostiziert.
Die GLIM-Kategorien ermöglichen eine Einteilung der ME in moderat (1. Grades) und schwer (2. Grades) (siehe Tabelle 1). Eine moderate ME kam am häufigsten bei LZ-Patient*innen (n=9 (26 %)) und eine schwere ME bei CP-Patient*innen (n=6 (32 %)) vor.
Bei Verwendung der GLIM_CRP$^+$-Kriterien lag die Häufigkeit der mangelernährten Patient*innen im Gesamtkollektiv bei 34 % (n=29). Im Vergleich zu den GLIM-Kriterien wurde eine ME anhand der GLIM_CRP$^+$-Kriterien in allen Kollektiven weniger häufig diagnostiziert. Allerdings wurden im Vergleich zu den ESPEN-Kriterien mehr mangelernährte Patient*innen im Gesamtkollektiv sowie in den Kollektiven der LZ und der CP anhand der GLIM_CRP$^+$-Kriterien ermittelt. Bei der Verwendung der GLIM_CRP$^+$-Kategorien wiesen LZ-Patient*innen (n=10 (29 %)) am häufigsten eine moderate ME und CP-Patient*innen (n=6 (32 %)) eine schwere ME auf. Die Kontrollen wiesen sowohl bei Anwendung der GLIM-Kategorien (n=14 (67%)) als auch der GLIM_CRP$^+$-Kategorien (n=18 (86%)) das geringste Vorkommen einer ME auf.

Die Adaption des reduzierten FFMI (D3) anhand einer reduzierten Handkraft (GLIM_HK-Kriterien) ergab eine ME-Diagnose bei 54 % (n=19) der LZ-Patient*innen.

Bei Adaption des Kriteriums Erkrankung (D6) anhand eines reduzierten Phasenwinkels (GLIM_P-Kriterien) lag die ME-Häufigkeit im Gesamtkollektiv bei 29 % (n=25) der Patient*innen.

Tabelle 8: Mangelernährungsrisikoscreening und Mangelernährungsdiagnose im Gesamtkollektiv und den Patientenkollektiven der Leberzirrhose, des Kurzdarmsyndroms, der chronischen Pankreatitis und der Kontrollpatient*innen. Dargestellt sind die absolute (n) und relative Häufigkeiten (%).

n (%)	Gesamt-kollektiv (n=85)	LZ (n=35)	KDS (n=10)	CP (n=19)	K (n=21)
NRS-2002 ≥ 3 Punkte	27 (32 %)	14 (40 %)	4 (40 %)	6 (32 %)	3 (14 %)
RFH-NPT ≥ 1 Punkte	-	31 (89 %)	-	-	-
ESPEN-Kriterien	14 (16 %)	5 (14 %)	2 (20 %)	**4 (21 %)**	3 (14 %)
GLIM-Kriterien	42 (49 %)	**20 (57 %)**	5 (50 %)	10 (53 %)	7 (33 %)
GLIM-Kategorie der ME					
Kein	43 (51 %)	15 (43 %)	5 (50 %)	9 (47 %)	**14 (67 %)**
Moderat	18 (21 %)	**9 (26 %)**	2 (20 %)	4 (21 %)	3 (14 %)
Schwere	24 (28 %)	11 (31 %)	3 (30 %)	**6 (32 %)**	4 (19 %)
GLIM_CRP$^+$-Kriterien	29 (34 %)	**18 (51 %)**	1 (10 %)	7 (37 %)	3 (14 %)
GLIM_CRP$^+$-Kategorie der ME					
Kein	56 (65 %)	17 (49 %)	9 (90 %)	11 (58 %)	**18 (86 %)**
Moderat	12 (15 %)	**10 (29 %)**	0 (0 %)	1 (5 %)	1 (5 %)
Schwere	17 (20 %)	8 (23 %)	1 (10 %)	**6 (32 %)**	2 (10 %)
GLIM_HK-Kriterien	-	19 (54 %)	-	**-**	-
GLIM_P-Kriterien	25 (29 %)	-	-	**-**	-

Fetthinterlegt wurde die Kohorte mit der höchsten relative Häufigkeit

Leberzirrhose (LZ), Kurzdarmsyndrom (KDS), chronische Pankreatitis (CP), Kontrollpatient*innen (Kontrollen), Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002), Royal Free Hospital - Nutritional Prioritizing Tool (RFH-NPT), European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM), C-Reaktives Protein < 5 mg/l (CRP$^+$), Handkraft (HK), Phasenwinkel (P).

4.5 Resultate der Vergleiche der Mangelernährungsdiagnose Instrumente

In den folgenden Abschnitten werden die ME-Diagnosetools (ESPEN, GLIM und GLIM_CRP$^+$) verglichen sowie die Bedeutung der phänotypischen und der ätiologischen Driver im Gesamtkollektiv und den einzelnen Patienten-Kollektiven bewertet. Zuerst werden statistisch signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen ME-Diagnosetools aufgezeigt. Im Anschluss werden die einzelnen Driver zwischen den ME-Diagnosetools verglichen. Hierzu sind relativen Häufigkeiten (rH) sowie 95 %-Konfidenzintervalle (95%CI) dargestellt. Zuletzt werden die Sensitivitäten (sen) und Spezifitäten (spe) der einzelnen Driver beurteilt.

Dargestellt werden die Resultate des Gesamtkollektiv (siehe 4.5.1) sowie der Kollektive LZ (siehe 4.5.2) und CP (siehe 4.5.3). Aufgrund der geringen Anzahl an Patient*innen mit ME ist eine repräsentative Darstellung der Daten im Kollektiv der KDS und der Kontrollen nicht möglich (siehe 4.4, Tabelle 8).

4.5.1 Bedeutung der Driver im Gesamtkollektiv

In Abbildung 11 sind die relativen Häufigkeiten (rH) sowie 95 %-Konfidenzintervalle (95%CI) der ME-Diagnosetools (ESPEN, GLIM, GLIM_CRP$^+$) für die einzelnen Driver im Gesamtkollektiv (n=85) dargestellt. Dabei wird der einzelne Driver der ME-Diagnose (ja/nein) gegenüber gestellt.

Bei Verwendung der **ESPEN**-Kriterien führte keiner der untersuchten Driver (D2, D3, D4) statistisch signifikant häufiger zu einer ME-Diagnose.

Bei den **GLIM**-Kriterien hingegen führte ein ungewollter Gewichtsverlust (D4; rH=0,40, 95%CI=0,30 – 0,51) statistisch signifikant häufiger zur ME-Diagnose als ein niedriger BMI (D2; rH=0,15, 95%CI=0,25 – 0,80). Zudem wurde bei Betrachtung der ätiologischen Kriterien anhand der Erkrankung (D6; rH=0,49, 95%CI=0,38 – 0,60) statistisch signifikant häufiger eine ME-Diagnose gestellt als anhand der reduzierten Nahrungsaufnahme (D5; rH=0,25, 95%CI=0,16 – 0,35).
Bei Verwendung der **GLIM_CRP$^+$**-Kriterien führte der ungewollte Gewichtsverlust (D4; rH=0,29, 95%CI=0,20 – 0,40) ebenfalls statistisch signifikant häufiger zur ME-Diagnose als ein niedriger BMI (D2; rH=0,08, 95%CI=0,03 – 0,16). Bei Betrachtung der reduzierten Nahrungsaufnahme (D5) und der Erkrankung (D6) konnte durch die **GLIM_CRP$^+$**-Kriterien hingegen kein statistisch signifikanter Unterschied mehr festgestellt werden.
Der niedrige BMI (D2) und der reduzierte FFMI (D3) wiesen im Vergleich zwischen den **ESPEN**-, **GLIM**-, und **GLIM_CRP$^+$**-Kriterien keine statistisch signifikanten Unterschiede im Gesamtkollektiv auf. Der ungewollte Gewichtsverlust (D4) hingegen führte über die **GLIM-**Kriterien (rH=0,40, 95%CI=0,30 – 0,51) statistisch signifikant häufiger zur ME-Diagnose als über die **ESPEN**-Kriterien (rH=0,14, 95%CI=0,08 – 0,23).

Die reduzierte Nahrungsaufnahme (D5), die nur zwischen den **GLIM**- und **GLIM_CRP⁺**-Kriterien verglichen werden konnte, wies keinen statistisch signifikanten Unterschied auf. Allerdings wurde eine ME-Diagnose über die Erkrankung (D6) nach den **GLIM-**Kriterien (rH=0,49, 95%CI=0,38 – 0,60) statistisch signifikant häufiger gestellt als über die **GLIM_CRP⁺-**Kriterien (rH=0,27, 95%CI=0,18 – 0,38).

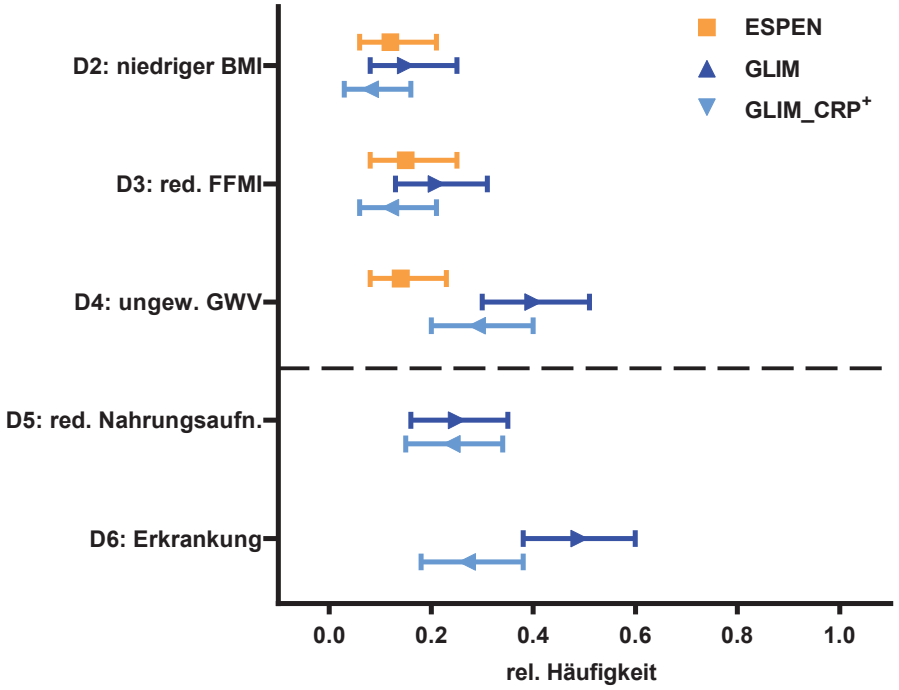


Abbildung 11: Relative Häufigkeiten und 95 %-Konfidenzintervalle der Driver (D) im Gesamtkollektiv. Untersucht wurden die phänotypischen Driver D2, D3 und D4 (für ESPEN-, GLIM- und GLIM_CRP⁺-Kriterien) sowie die ätiologischen Driver D5 und D6 (für GLIM- und GLIM_CRP⁺-Kriterien). Body-Mass-Index (BMI), reduzierter Fettfreie-Masse-Index (red. FFMI), ungewollter Gewichtsverlust (ungew. GWV), reduzierte Nahrungsaufnahme (red. Nahrungsaufn.)

In Abbildung 12 sind die Sensitivitäten (sen) und in Abbildung 13 die Spezifitäten (spe) der einzelnen Driver innerhalb der untersuchten Diagnosetools dargestellt. Als hinreichend wurden Sensitivität und Sensitivität ≥ 0,8 bewertet.

Die **ESPEN**-Kriterien zeigten nur im Driver des reduzierten FFMI (D3) im Gesamtkollektiv eine hinreichende Sensitivität und Spezifität (sen=0,93, spe=0,90). Im Gegensatz dazu wiesen die **GLIM**- (sen=0,81, spe=1,00) und die **GLIM_CRP⁺**-Kriterien (sen=0,86, spe=0,84) nur im ungewollten Gewichtsverlust (D4) hinreichende Sensitivitäten und Spezifitäten auf.

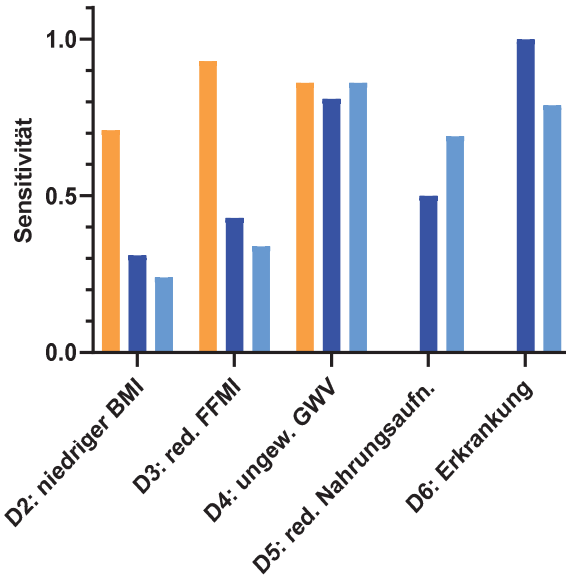


Abbildung 12: Sensitivitäten der Driver im Gesamtkollektiv

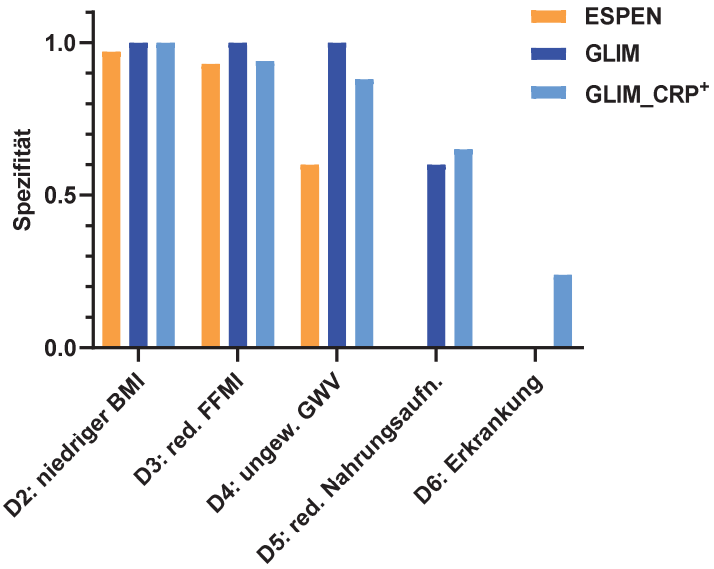


Abbildung 13: Spezifitäten der Driver im Gesamtkollektiv

4.5.2 Bedeutung der Driver bei Leberzirrhose

In Abbildung 14 sind die relativen Häufigkeiten (rH) sowie 95 %-Konfidenzintervalle (95%CI) der ME-Diagnosetools (ESPEN, GLIM, GLIM_CRP^{+}) innerhalb der einzelnen Driver im Kollektiv der LZ (n=35) dargestellt.

Bei Verwendung der **ESPEN**-Kriterien führte keiner der untersuchten Driver (D2, D3, D4) statistisch signifikant häufiger zu einer ME-Diagnose.
Bei den phänotypischen **GLIM**-Kriterien hingegen führte ein ungewollter Gewichtsverlust (D4; rH=0,49, 95%CI=0,31 – 0,66) statistisch signifikant häufiger zur ME-Diagnose als ein niedriger BMI (D2; rH=0,06, 95%CI=0,01 – 0,19). In den D3 sowie in den ätiologischen Drivern D6 und D5 wiesen die **GLIM**-Kriterien keinen statistisch signifikanten Unterschied auf.
Bei den **GLIM_CRP^{+}**-Kriterien führte im Kollektiv der LZ ebenfalls ein ungewollter Gewichtsverlust (D4; rH=0,43, 95%CI=0,26 – 0,61) ebenfalls statistisch signifikant häufiger zur ME-Diagnose als ein niedriger BMI (D2; rH=0,06, 95%CI=0,01 – 0,19). Auch konnte kein in statistisch signifikanten Unterschied den Drivern D3, D6 und D5 ermittelt werden.

Der niedrige BMI (D2) und der reduzierte FFMI (D3) wiesen im Vergleich zwischen den **ESPEN**-, **GLIM**-, und **GLIM_CRP^{+}**-Kriterien keine statistisch signifikanten Unterschiede im Gesamtkollektiv auf. Der ungewollte Gewichtsverlust (D4) hingegen führte über die **GLIM-**Kriterien (D4; rH=0,49, 95%CI=0,31 – 0,66) statistisch signifikant häufiger zur ME-Diagnose als über die **ESPEN**-Kriterien (D4; rH=0,14, 95%CI=0,05 – 0,30).

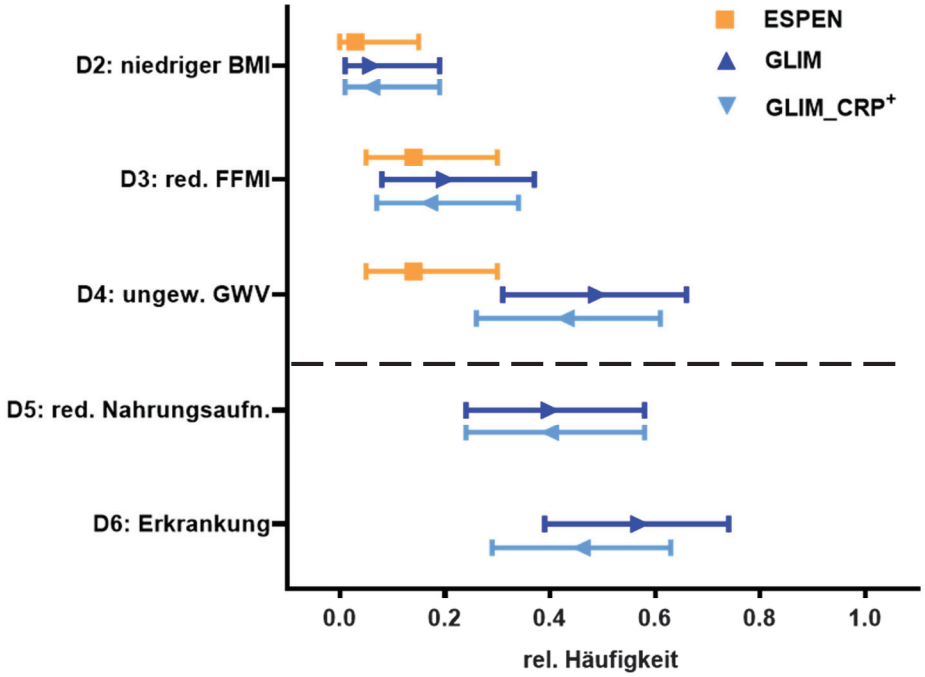


Abbildung 14: Relative Häufigkeiten und 95 %-Konfidenzintervalle der Driver im Kollektiv der Leberzirrhose. Untersucht wurden die phänotypischen Driver D2, D3 und D4 (für ESPEN-, GLIM- und GLIM_CRP$^+$-Kriterien) sowie die ätiologischen Driver D5 und D6 (für GLIM- und GLIM_CRP$^+$-Kriterien). Body-Mass-Index (BMI), reduzierter Fettfreie-Masse-Index (red. FFMI), ungewollter Gewichtsverlust (ungew. GWV), reduzierte Nahrungsaufnahme (red. Nahrungsaufn.)

In Abbildung 15 sind die Sensitivitäten (sen) und in Abbildung 16 die Spezifitäten (spe) der einzelnen Driver innerhalb der untersuchten dargestellt. Als hinreichend wurden Sensitivität und Sensitivität ≥ 0,8 bewertet.

Die **ESPEN**-Kriterien zeigen nur im Driver des reduzierten FFMI (D3) im Kollektiv der LZ eine hinreichende Sensitivität und Spezifität (sen=1,00, spe=0,93). Im Gegensatz dazu wiesen die **GLIM**- (sen=0,85, spe=1,00) und die **GLIM_CRP$^+$**-Kriterien (sen=0,83, spe=0,88) hingegen weisen nur im Driver des ungewollten Gewichtsverlusts (D4) hinreichende Sensitivitäten und Spezifitäten auf.

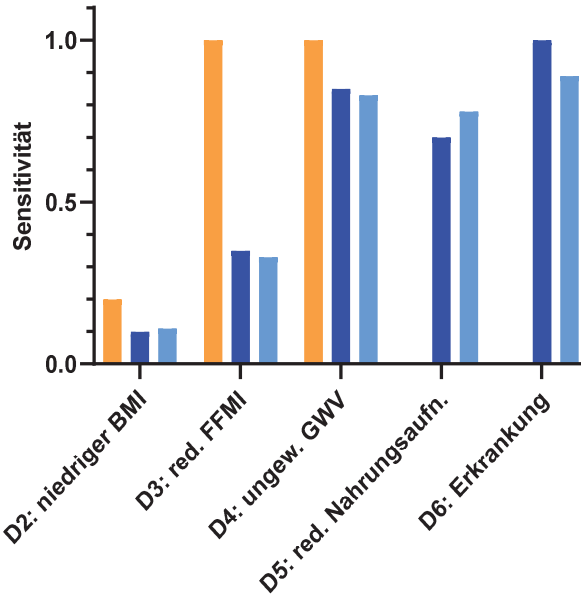


Abbildung 15: Sensitivitäten der Driver im Kollektiv der Leberzirrhose

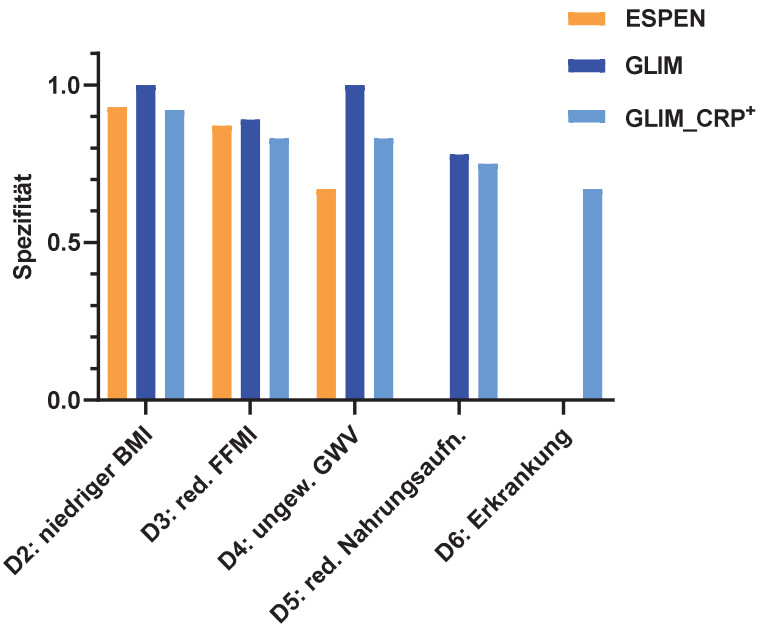


Abbildung 16: Spezifitäten der Driver im Kollektiv der Leberzirrhose

4.5.3 Bedeutung der Driver bei chronischer Pankreatitis

In Abbildung 17 sind die relativen Häufigkeiten (rH) sowie 95 %-Konfidenzintervalle (95%CI) der ME-Diagnosetools (ESPEN, GLIM, GLIM_CRP$^+$) innerhalb der einzelnen Driver im Kollektiv der CP (n=19) dargestellt.

Bei Verwendung der **ESPEN**-Kriterien führte keiner der untersuchten Driver (D2, D3, D4) statistisch signifikant häufiger zu einer ME-Diagnose.
Ebenfalls führte in den **GLIM**- und **GLIM_CRP$^+$**-Kriterien keiner der untersuchten Driver (D2, D3, D4 bzw. D5, D6) statistisch signifikant häufiger zu einer ME-Diagnose.

Im Vergleich der phänotypischen Drivern (D2, D3, D4), in den **ESPEN**-, **GLIM**-Kriterien und **GLIM_CRP$^+$-**Kriterien sowie im Verglich der ätiologischen Drivern (D5, D6) zwischen **GLIM**- versus **GLIM_CRP$^+$-**Kriterien waren keine statistisch signifikanten Unterschiede zu vermerken. Lediglich ein Trend im Driver der Erkrankung (D6) zwischen **GLIM**- versus **GLIM_CRP$^+$-**Kriterien war darzustellen.

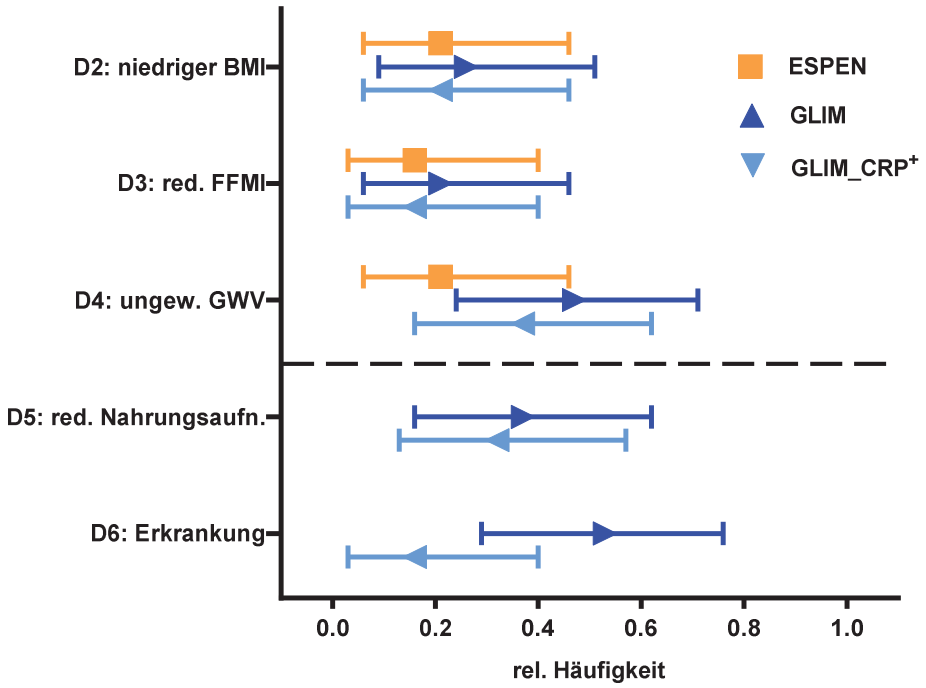


Abbildung 17: Relative Häufigkeiten und 95 %-Konfidenzintervalle der Driver im Kollektiv der chronischen Pankreatitis. Untersucht wurden die phänotypischen Driver D2, D3 und D4 (für ESPEN-, GLIM- und GLIM_CRP$^+$-Kriterien) sowie die ätiologischen Driver D5 und D6 (für GLIM- und GLIM_CRP$^+$-Kriterien). Body-Mass-Index (BMI), reduzierter Fettfreie-Masse-Index (red. FFMI), ungewollter Gewichtsverlust (ungew. GWV), reduzierte Nahrungsaufnahme (red. Nahrungsaufn.)

In Abbildung 18 sind die Sensitivitäten (sen) und in Abbildung 19 die Spezifitäten (spe) der einzelnen Driver innerhalb der untersuchten Diagnosetools bei Patient*innen mit CP dargestellt. Als hinreichend wurden Sensitivität und Sensitivität ≥ 0,8 bewertet.

Die **ESPEN**-Kriterien zeigen nur im Driver des reduzierten FFMI (D3) im Kollektiv der LZ eine hinreichende Sensitivität und Spezifität (sen=1,00, spe=0,93). Andererseits wiesen die **GLIM**- (sen=0,90, spe=1,00) und die **GLIM_CRP⁺**-Kriterien (sen=1,00, spe=0,83) weisen nur im ungewollten Gewichtsverlusts (D4) hinreichende Sensitivitäten und Spezifitäten auf.

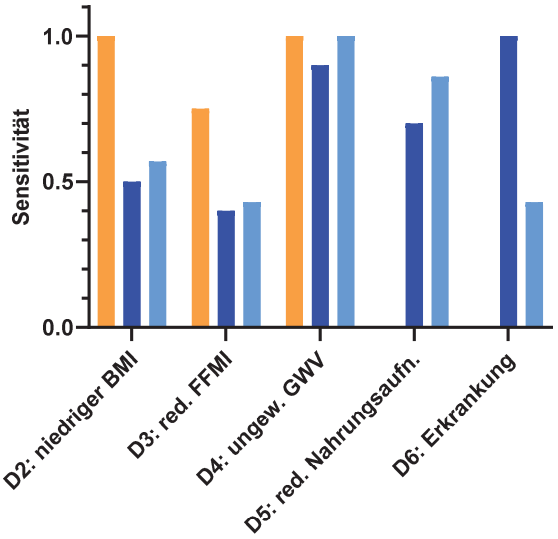


Abbildung 18: Sensitivitäten der Driver im Kollektiv der chronischen Pankreatitis

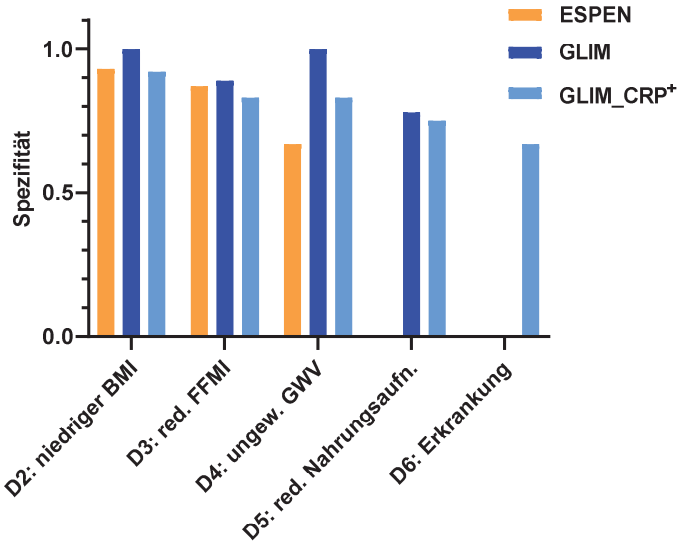


Abbildung 19: Spezifitäten der Driver im Kollektiv der chronischen Pankreatitis

4.6 Resultate der Vergleiche der adaptierten Mangelernährungsdiagnosetools anhand der GLIM- und der GLIM_CRP$^+$-Kriterien

Im den folgenden Abschnitt ist der Vergleich der ME-Diagnose anhand der GLIM-, GLIM_CRP$^+$- und GLIM_HK-Kriterien bei LZ-Patient*innen dargestellt. Bei den GLIM_HK-Kriterien fand eine Adaption des Kriteriums der reduzierte FFMI über die reduzierte Handkraft statt. Des Weiteren ist im folgenden Abschnitt der Vergleich der ME-Diagnose anhand der GLIM-, GLIM_CRP$^+$- und GLIM_P-Kriterien im Gesamtkollektiv beschrieben. Hier erfolgte eine Adaption des Kriteriums der Erkrankung über den reduzierten Phasenwinkel statt (siehe 2.2).

4.6.1 Adaption der reduzierten Muskelmasse durch die reduzierte Handkraft im Kollektiv der Leberzirrhose

In Abbildung 20 sind die relativen Häufigkeiten (rH) sowie 95 %-Konfidenzintervalle (95%CI) der ME-Diagnosetools GLIM, GLIM_CRP$^+$, GLIM_HK innerhalb der einzelnen Driver im Kollektiv der LZ-Patient*innen (n=35) dargestellt. Für die ME-Diagnose nach GLIM_HK-Kriterien wurde eine Adaption der reduzierten FFMI (D3) durch die reduzierte Handkraft im Kollektiv der Leberzirrhose eingeführt.

Bei der Verwendung der **GLIM_HK**-Kriterien führten der reduzierte FFMI (D3; rH=0,37, 95%CI=0,21 – 0,55) und ein ungewollter Gewichtsverlust (D4; rH=0,40, 95%CI=0,24 – 0,58) statistisch signifikant häufiger zur ME-Diagnose als ein niedriger BMI (D2; rH=0,06, 95%CI=0,01 – 0,19).
Für die **GLIM**-Kriterien sowie die **GLIM_CRP$^+$**-Kriterien wurden die Resultate in Bezug auf die einzelnen Driver bereits in 4.5.2 dargestellt.

Im Vergleich der **GLIM_HK**-, **GLIM**- und **GLIM_CRP$^+$-**Kriterien, waren für keinen der definierten Driver statistisch signifikanten Unterschiede nachweisbar. Lediglich bei der reduzierten FFMI (D3) wiesen die **GLIM_HK**-Kriterien einen geringfügigen Trend gegenüber den **GLIM**- und den **GLIM_CRP$^+$-**Kriterien auf, dieser lies eine ME-Diagnose tendenziell häufiger über eine reduzierte Handkraft bei Patient*innen mit LZ vermuten.

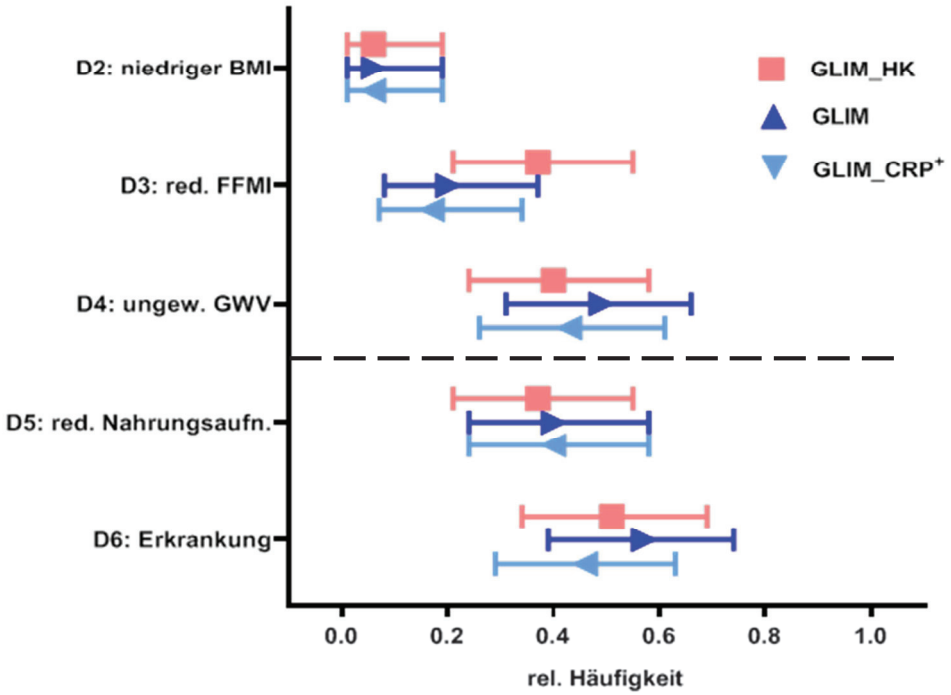


Abbildung 20: Relative Häufigkeiten und 95 %-Konfidenzintervalle der Driver im Kollektiv der Leberzirrhose anhand der Adaption des Fettfreien-Masse-Index anhand einer reduzierten Handkraft. Untersucht wurden die phänotypischen Driver D2, D3 und D4 sowie die ätiologischen Driver D5 und D6 (für GLIM-, GLIM_CRP⁺- und GLIM_HK-Kriterien). Body-Mass-Index (BMI), reduzierter Fettfreie-Masse-Index (red. FFMI), ungewollter Gewichtsverlust (ungew. GWV), reduzierte Nahrungsaufnahme (red. Nahrungsaufn.)

In Abbildung 21 sind die Sensitivitäten (sen) und in Abbildung 22 die Sensitivitäten (sep) der einzelnen Driver innerhalb der untersuchten Diagnosetools dargestellt. Als hinreichend wurden Sensitivität und Sensitivität ≥ 0,8 bewertet.

Die **GLIM_HK**-Kriterien wiesen für keinen der Driver eine hinreichende Sensitivität und Spezifität auf. Für die **GLIM**- und **GLIM_CRP⁺**-Kriterien wurden die Resultate bereits in 4.5.2 dargestellt.

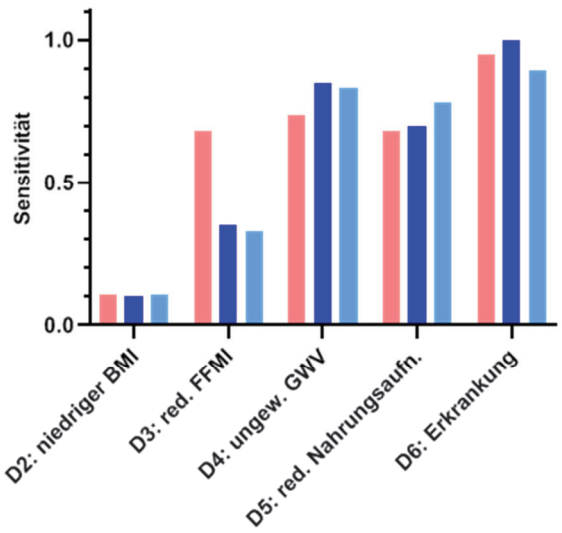


Abbildung 21: Sensitivitäten der Driver im Kollektiv der Leberzirrhose mit der Adaption des Fettfreie-Masse-Index anhand einer reduzierten Handkraft

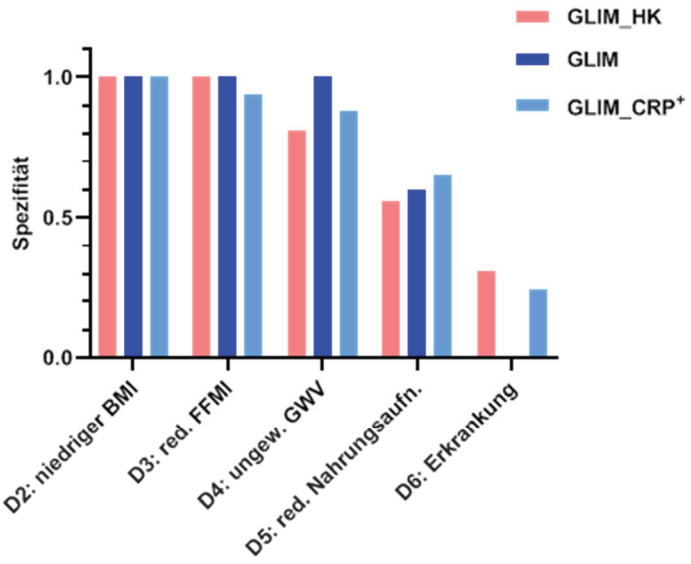


Abbildung 22: Spezifitäten der Driver im Kollektiv der Leberzirrhose mit der Adaption des Fettfreie-Masse-Index anhand einer reduzierten Handkraft

4.6.2 Adaption der Erkrankung durch den Phasenwinkel im Gesamtkollektiv

In Abbildung 23 sind die relativen Häufigkeiten (rH) sowie 95 %-Konfidenzintervalle (95%CI) der ME-Diagnosetools innerhalb des Gesamtkollektives (n=85) dargestellt. Für die ME-Diagnose nach GLIM_P-Kriterien wurde eine Adaption der Erkrankung (D6) durch den reduzierten Phasenwinkel im Gesamtkollektiv eingeführt.

Bei den **GLIM_P**-Kriterien führte keiner der untersuchten Driver (D2, D3, D4 bzw. D5, D6) statistisch signifikanter häufiger zu einer ME-Diagnose.
Für die **GLIM**-Kriterien sowie die **GLIM_CRP⁺**-Kriterien wurden die Resultate in Bezug auf die einzelnen Driver bereits in 4.5.2 dargestellt.

Im Vergleich der **GLIM_P**-, **GLIM**- und **GLIM_CRP⁺-**Kriterien für die Driver D2, D3, D4 bzw. D5, waren keine statistisch signifikanten Unterschiede festzustellen. Allerdings zeigte der Driver der Erkrankung (D6), dass eine ME-Diagnose statistisch signifikant weniger über **GLIM_P**-Kriterien (rH=0,18, 95%CI=0,10 – 0,27) als über GLIM-Kriterien (rH=0,49, 95%CI=0,38 – 0,60) erfolgte.

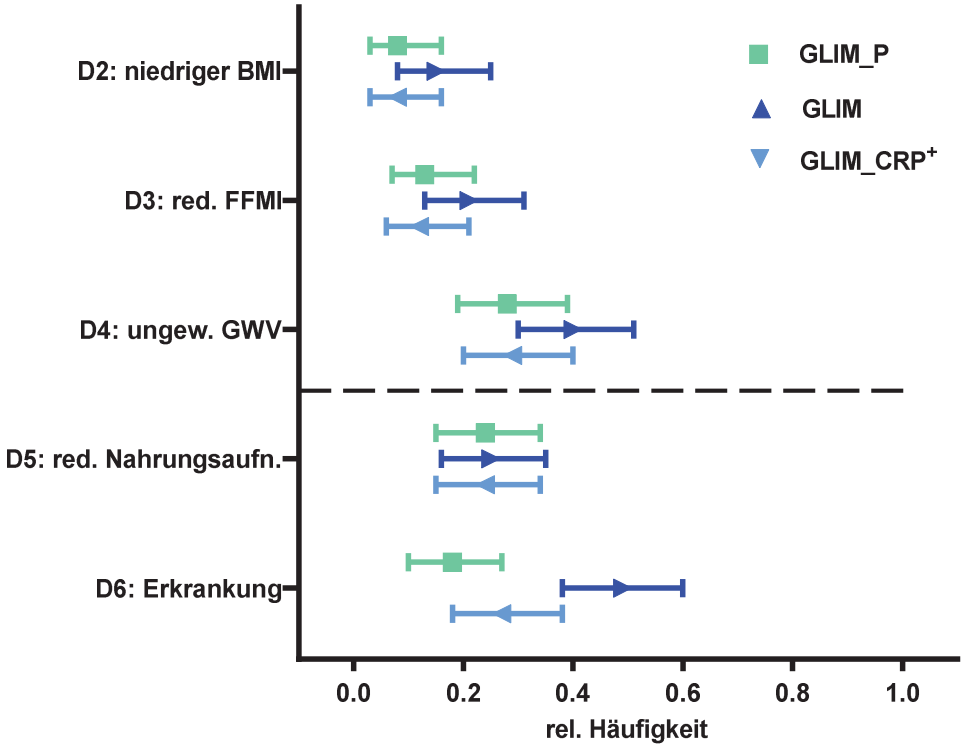


Abbildung 23: Relative Häufigkeiten und 95 %-Konfidenzintervalle der Driver im Gesamtkollektiv anhand der Adaption der Erkrankung mit einem reduzierten Phasenwinkel. Untersucht wurden phänotypische Driver D2, D3 und D4 (für GLIM_HK-, GLIM- und GLIM_CRP⁺-Kriterien) sowie ätiologische Driver D5 und D6 (GLIM- und GLIM_CRP⁺-Kriterien). Body-Mass-Index (BMI), reduzierter Fettfreier-Masse-Index (red. FFMI), ungewollter Gewichtsverlust (ungew. GWV), reduzierte Nahrungsaufnahme (red. Nahrungsaufn.)

In Abbildung 24 sind die Sensitivitäten (sen) und in Abbildung 25 die Spezifitäten (sep) der einzelnen Driver innerhalb der untersuchten Diagnosetools dargestellt. Als hinreichend wurden Sensitivität und Sensitivität ≥ 0,8 bewertet.

Die **GLIM_P**-Kriterien wiesen für keinen der Driver hinreichende Sensitivitäten und Spezifitäten (spe), mit Ausnahme des ungewollten Gewichtsverlustes (D4; sen=0,96, spe=0,83), auf. Für die **GLIM**-Kriterien und **GLIM_CRP⁺**-Kriterien wurden die Resultate der Sensitivitäten und Spezifitäten in 4.5.1 dargestellt.

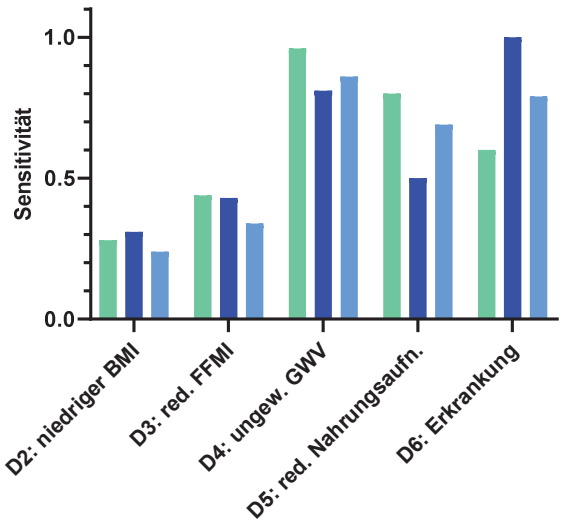


Abbildung 24: Sensitivitäten der Driver im Gesamtkollektiv mit der Adaption der Erkrankung anhand des reduzierten Phasenwinkel

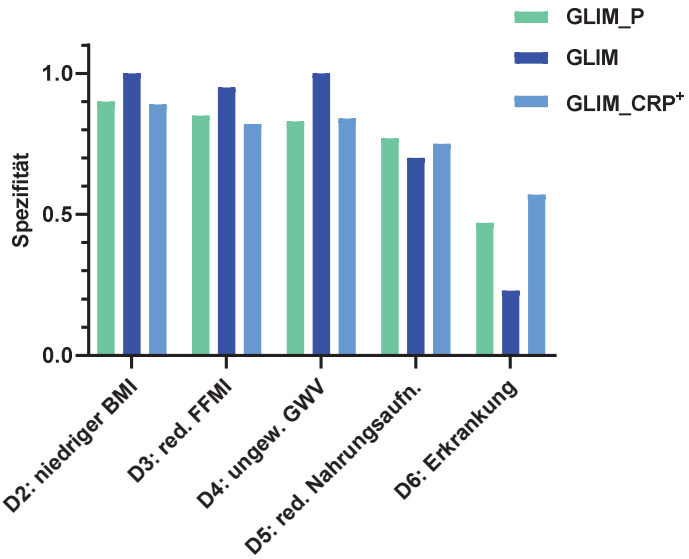


Abbildung 25: Spezifitäten der Driver im Gesamtkollektiv mit der Adaption der Erkrankung anhand des reduzierten Phasenwinkel

5. Diskussion

Aufgrund der massiven Folgen für mangelernährte Patient*innen, wie beispielsweise der höheren Mortalität, der verzögerten Rekonvaleszenz, der schnelleren Re-Hospitalisierung, sowie aus ökonomischer Sicht durch aufwändigere und längere medizinische Versorgung ist die Entwicklung von global einheitlichen und validen ME-Diagnosekriterien bedeutend (22, 23, 28). Um eine ME adäquat erkennen und behandeln zu können, ist sowohl das Risikoscreening als auch die eigentliche Diagnosestellung der ME notwendig.

In Europa gelten die ESPEN-Kriterien als Goldstandard für die Diagnosestellung einer ME (5). Um globaleinheitliche ME-Diagnosekriterien zu etablieren, wurden die GLIM-Kriterien entwickelt (3). In der vorliegenden Bachelorarbeit wurde daher vorrangig ein Vergleich der ESPEN-, GLIM-Kriterien durchgeführt. Des Weiteren wurde eine Adaption des GLIM-Kriteriums der Erkrankung untersucht, hierbei wurde zusätzlich CRP > 5 mg/l (GLIM_CRP^{+}-Kriterien) integriert. Zudem war es Ziel dieser Arbeit, Aufschluss über die Identifizierung der ME mittels unterschiedlicher Diagnosetools von Patient*innen mit chronisch gastrointestinalen Erkrankungen zu geben, da diese eine hohe ME-Prävalenz vermuten lassen (9). Daher wurden die Patientenkollektiver LZ, KDS, CP sowie Kontrollpatient*innen untersucht. Im Folgenden werden die Hauptergebnisse der Arbeit zusammengefasst und die wichtigsten Aspekte diskutiert.

Die ESPEN–Kriterien wiesen sowohl im Gesamtkollektiv als auch in den einzelnen Kollektiven kein Kriterium auf, welches dominierend zur Diagnose einer ME führte. Das Kriterium des reduzierten FFMI (D3) wies für sich allein betrachtet dennoch hinreichend hohe Sensitivitäten und Spezifitäten im Gesamtkollektiv und in den Kollektiven der LZ und der CP auf. Im Kollektiv der CP wiesen die ESPEN-Kriterien zusätzlich eine hinreichend hohe Sensitivität und Spezifität des niedrigen BMI (D2) auf.
Bei Verwendung der GLIM- und der GLIM-CRP^{+}-Kriterien führte der ungewollter Gewichtsverlust (D4) als dominierendes Kriterium zur Diagnose einer ME im Gesamtkollektiv und im Kollektiv der LZ. Zusätzlich wiesen die GLIM- und die GLIM_CRP^{+}-Kriterien in beiden Kollektiven eine hinreichend hohe Sensitivität und Spezifität für D4 auf. Dies lässt vermuten, dass der ungewollte Gewichtsverlust bei mangelernährten Patient*innen eine größere Rolle spielt, als die anderen Kriterien. Allerdings könnte das im Rahmen dieser Studie untersuchte Patientenkollektiv, das vorrangig aus LZ-Patient*innen bestand, einen starken Einfluss auf die erhobenen Ergebnisse des ungewollten Gewichtsverlustes haben. Da diese Patient*innen aufgrund von Wassereinlagerungen auf dieses Kriterium bei der Diagnose der ME angewiesen sind, zumal Verzerrungen im BMI und in den Messergebnissen der BIA dem zugrunde liegen.

Ebenfalls ist zu berücksichtigen, dass die ESPEN-Kriterien zusätzlich zu einem ungewollten Gewichtsverlust ein Co-Kriterium zur Diagnose einer ME benötigen (siehe Abbildung 1). Dies könnte einen großen Einfluss auf die niedrige Sensitivität und Spezifität gehabt haben. Dazu kommt, dass die ESPEN-Kriterien nur phänotypische Kriterien für die ME-Diagnose berücksichtigen.

Ein Kritikpunkt an den ESPEN- und GLIM-Kriterien ist, dass die BIA als Goldstandard der Erhebung einer reduzierten Muskelmasse gilt. Hier ergibt sich primär für Patient*innen mit Wassereinlagerungen, wie bei LZ-Patient*innen mit Ödemen oder Aszites, eine starke Verzerrung. Der Flüssigkeitsüberschuss wird im Verhältnis der extrazellulären und intrazellulären Flüssigkeit zwar dargestellt, wird aber in die Bestimmung der Fettfreien-Masse und somit in den FFMI miteingeschlossen. Allerdings weisen beide Diagnosetools auf die alternative Verwendung einer Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DEXA) hin, um eine genauere und bessere Darstellung der Körperzusammensetzung zu ermöglich (3). Diese Methode ist allerdings wesentlich kostenintensiver und findet im klinischen Bereich nur begrenzt Anwendung.
Die Messverzerrung der BIA im überschätzten FFMI, kann durch die Ermittlung des Trockengewichts (Körpergewicht ohne Flüssigkeitsüberschuss) reduziert werden. Allerdings liegt kein standardisiertes Vorgehen für die Berechnung der Reduzierung des Körpergewichts bei Patient*innen mit Aszites und Ödemen in der Literatur vor. Zudem ist eine tagesaktuelle sonographische Einschätzung der Aszitesmenge schwierig und die Punktion des Aszites führt nicht zur vollständigen Aufhebung des Flüssigkeitsüberschusses. Dementsprechend sollte über weitere Darstellungsmöglichkeiten der reduzierten Muskelmasse bei Patient*innen mit LZ nachgedacht werden. Die Adaption des reduzierten FFMI anhand der Handkraft im Rahmen der Bachelorarbeit beschriebenen GLIM_HK-Kriterien lieferte keinen Aufschluss für eine genauere Aussage. Allerdings zeigte die Studie von Yoh et al., dass eine Adaption über eine reduzierte Handkraft als ein unabhängiger Prädiktor für Patient*innen mit LZ gewertet werden könnte. Somit lässt sich hier weiteres Forschungspotenzial vermuten (31).

Im untersuchten Patientenkollektiv war die Prävalenz der ME bei Anwendung der GLIM-Kriterien, sowohl mit als auch ohne Verwendung von CRP > 5mg/l (GLIM_CRP^{+}), deutlich höher als bei Anwendung der ESPEN-Kriterien. Zu diesem Ergebnis kamen auch Clark et al. im Jahr 2020 (60). Die Arbeitsgruppe untersuchte 444 geriatrische Reha-Patient*innen, von denen gemäß der ESPEN-Kriterien 17 % und gemäß der GLIM-Kriterien 52 % eine ME aufwiesen (62). Zum gleichen Ergebnis kamen auch die DGE (NutritonDay) (10) sowie Rosato et al. (63). Diese zeigten ebenfalls eine deutlich höhere Prävalenz der ME unter Verwendung der GLIM- im Vergleich zu den ESPEN-Kriterien (10, 63). Im Gegensatz zur DGE (NutritonDay) (10) und Clark et al. (60) verwendeten Rosato et al. (61) für die GLIM-Kriterien allerdings eine Erweiterung des Kriteriums der Erkrankung (62). Sie integrierten zur Erhebung der Erkrankung sowohl einen Krankheitsaktivitätsindex als auch eine Krankheitsschwere-Skala bei Patient*innen mit systemischer Sklerodermie (siehe Tabelle 10) (62).

Das Kriterium der Erkrankung stellt im Gegensatz zu den anderen Kriterien in der GLIM-Diagnostik ein eher frei interpretierbares Kriterium dar, mit dem akute/chronische Entzündungen sowie akute/chronische Erkrankungen erfasst werden, für das es aber keine spezifische Definition gibt. Zwar weist GLIM darauf hin, dass vor allem chronische Erkrankungen mit einer meist milden beziehungsweise moderaten Inflammation einhergehen, weshalb hier klinische Surrogatparameter wie das CRP eingesetzt werden können (3), allerdings liegen hierfür keine Grenzwerte vor. Ebenso für akute Erkrankungen/Entzündungen fehlt eine universelle Definition. Dennoch sollten Letztere aufgrund ihres katabolischen Einflusses auf den Metabolismus unbedingt in die Diagnose einer ME einfließen. Daran zeigt sich, dass eine genauere Definition der GLIM-Kriterien notwendig ist oder zusätzliche Kriterien als Erweiterung berücksichtigt werden sollten.

Da die Erkrankung ein wichtiger Aspekt bei der Entstehung einer ME ist, lassen die ESPEN-Kriterien vermuten, dass das Diagnosetool mangelernährte Patient*innen im Akutzustand weniger zuverlässig diagnostiziert. Andererseits könnte die Diagnose mittels der GLIM-Kriterien ohne die Integration von Surrogatparameter zu einer Überdetektion von ME führen. Dies wird, wie diese untersuchten Patient*innen der Bachelorarbeit zeigen, durch die GLIM_CRP^{+}-Kriterien abgemildert.

Die GLIM- und die GLIM_CRP^{+}-Kriterien führten im Gesamtkollektiv und in den einzelnen Kollektiven zu einer höheren Diagnose mangelernährter Patient*innen als die ESPEN-Kriterien. Patient*innen mit LZ wiesen hierbei die höchste ME-Prävalenz auf. Dies kann an der vorrangigen Rekrutierung stationärer Patient*innen liegen und somit auch am schlechten Gesundheitszustand der LZ Patient*innen, was sich anhand der hohen Anzahl an Patient*innen mit einem Child-Pugh Stadium B oder C widerspiegelt. Eine vergleichbare Prävalenz der ME bei Patient*innen mit LZ konnte durch Boulhosa et al. nachgewiesen werden (siehe Tabelle 9) (17).

Tabelle 9: Vergleich der Mangelernährungsprävalenz der Bachelorarbeit mit der Literatur. Dargestellt ist die Prävalenz anhand der ESPEN- und GLIM-Kriterien.

	Boulhosa et al. 2020 (17)	Clark et al. 2020 (60)	Rosato et al. 2019 (61)	NutrioneDay 2018 (10)	EnErGie 2019
Patientenkollektiv	LZ, n=166	Geriatrie/Reha, n=444	Systemische Sklerodermie, n=102	Gastroentero-logie, n=767	Gesamtk., n=85 LZ, n=35
Prävalenz der ME anhand der ESPEN-Kriterien		13 %	9 %	16 %	16 % Gesamtk. 14 % LZ
Prävalenz der ME nach GLIM- Kriterien	57 %	52 %		32 %	49 % Gesamtk. 57 % LZ
Prävalenz der ME anhand der GLIM-Kriterien mit Erweiterung des Erkrankungskriteriums			17 %*		34% Gesamtk.** 51% LZ**

* Integration eines Krankheitsaktivitätsindex und einer Krankheitsschwere-Skala im Kriterium der Erkrankung
** Integration des C-Reaktives Protein < 5 mg/l im Kriterium der Erkrankung

Anzahl (n), Gesamtkollektiv (Gesamtk.), Leberzirrhose (LZ)

Die Vergleichbarkeit von Studien, die eine ME-Prävalenz angeben oder aus anderen Arbeiten zitieren ist kritisch zu betrachten. Häufig werden zur Beschreibung der ME-Prävalenz lediglich ME-Risikoscreening-Instrumente verwendet. Diese geben zwar Hinweise darauf, wie hoch das Risiko der Patient*innen ist, eine ME zu entwickeln, sind aber keine eigentlichen Diagnosetools und können daher keine direkten Prävalenzen der ME aufzeigen. So weist auch eine der bedeutendsten deutschen Studien, die The German hospital malnutrition study (9), diesen Schwachpunkt in Bezug auf die ME-Prävalenz auf. Die Studie von Pirlich et al. aus dem Jahr 2006 wird heute noch häufig zitiert, dennoch verwendeten die Forscher das SGA zur Erhebung der ME-Prävalenz (9). Das SGA ist zwar ein valides Risiko-Screeningtools, für die tatsächliche Diagnose einer ME jedoch ungeeignet. Das von Prilich et al. ermittelte ME-Risiko lag in der Gastroenterologie bei 33 %. In der vorliegenden Bachelorarbeit wurde das ME-Risiko anhand des NRS-2002 erhoben und wies im Gesamtkollektiv mit 32 % ein vergleichbares Ergebnis auf (9).

Sorensen et al. verwendeten ebenfalls das NRS-2002 und wiesen damit bei 43 % der untersuchten LZ und CP-Patient*innen ein ME-Risiko nach, das damit höher war, als das in der vorliegenden Arbeit erhobene ME-Risiko (37 %) (siehe Tabelle 10) (20).

In der Studie von Boulhosa et al. wurden die ME-Risikoscreeningtools NRS-2002 und RFH-NPT bei LZ-Patient*innen verglichen (17). Das ME-Risiko lag bei Anwendung des NRS-2002 bei 36 % und bei Anwendung des RFH-NPT bei 52 %. Die Ergebnisse der vorliegenden Bachelorarbeit lagen bei Verwendung des NRS-2002 nur geringfügig über denen von Boulhosa et al., wohingegen die eigenen Ergebnisse des RFH-NPT deutlich darüber lagen (siehe Tabelle 11). Die Arbeitsgruppe empfiehlt zur Ermittlung des ME-Risiko über das RFH-NPT anstatt des NRS-2002, wenn zur ME-Diagnose die GLIM-Kriterien verwendet werden. Da das RFH-NPT die Detektion des ME-Risikos bei Patient*innen mit fortgeschrittener LZ besser erfasst(17).

Tabelle 10: Vergleich der Mangelernährungsprävalenz der Bachelorarbeit mit der Literatur. Dargestellt ist das Risiko anhand des NRS-2002, des RFH-NPT und des SGA.

	Boulhosa et al. 2020 (17)	Sorensen et al. 2008 (22)	Pirlich et al. 2006 (9)	EnErGie 2019
Patientenkollektiv	LZ, n=166	LZ + CP, n=221	Gastroenterologie, n=767	Gesamtk., n=85 LZ, n=35 CP, n=19
Prävalenz des ME-Risikos anhand des NRS-2002	36 %	43 %		32 % Gesamtk. 40 % LZ 37 % LZ + CP
Prävalenz des ME-Risikos anhand des RFH-NPT	52 %			89 % LZ
Prävalenz des ME-Risikos anhand des SGA			33 %	

Anzahl (n), Gesamtkollektiv (Gesamtk.), Leberzirrhose (LZ), chronische Pankreatitis

5.1 Stärken und Limitationen

Die vorliegende Bachelorarbeit wurde im Rahmen der EnErGie-Querschnittstudie durchgeführt. Die Studie weist durch die methodische Schulung der Studienmitarbeiter*innen sowie durch das standardisierte Verfahren zur Datenerhebung eine deutliche Stärke auf. Ferner ermöglichte die multizentrische Datenerfassung der EnErGie-Querschnittstudie eine umfangreiche Integration von tagesaktuellen Patient*innen Daten, welche für diese Arbeit aus zwei anerkannten Universitätskliniken in Mecklenburg-Vorpommern stammen.

Eine weitere Stärke zeichnet sich durch das statistisch-methodische Vorgehen aus, welches an die von De van der Schuere et al. entwickelten GLIM-Richtlinien zur Validierung der Operationalisierung von ME-Diagnosekriterien angelehnt wurde (64). Die Einhaltung dieser Richtlinien ermöglicht eine internationale Vergleichbarkeit der durch die Studie erfassten Daten. Da aktuell nur wenig Fachliteratur zu diesem Thema vorhanden ist, ermöglichen die in der Bachelorarbeit erhobenen Daten eine erste Einschätzung zur Vergleichbarkeit der angewendeten ESPEN- und GLIM-Kriterien, bei Patient*innen mit chronischen gastroenterologischen Erkrankungen und gibt eine Einschätzung der Prävalenz der ME.

Eine Limitation dieser Arbeit stellt die Stichprobenverzerrung dar, da die Patient*innen nur aus Akutkrankenhäusern rekrutiert werden konnten. Daher Gesamtkollektives nicht repräsentativ für das volle Krankheitsspektrum der Patient*innen mit LZ, CP und KDS. Beispielsweise wurden nur wenige LZ-Patient*innen mit einer guten Leberfunktion (Child-Pugh Stadium A) einbezogen. Zudem finden Überrepräsentation der Patient*innen mit LZ und Unterrepräsentation der Patient*innen mit KDS im Gesamtkollektiv statt, welche den Datensatz beeinflusst. Des Weiteren kann bei LZ-Patient*innen aufgrund der Ödeme und Aszites eine Fehldiagnose der ME, sowohl nach ESPEN- als auch nach GLIM-Kriterien, nicht vollständig ausgeschlossen werden.

5.2 Fazit

In dieser Bachelorarbeit wurden erstmalig die ESPEN- und die GLIM-Kriterien für die Diagnose einer Mangelernährung bei chronischen gastrointestinalen Erkrankungen verglichen. Eine Mangelernährung wurde häufiger über die GLIM- als über die ESPEN-Kriterien diagnostiziert. Aufgrund der Integration von ätiologischen Kriterien stellen die GLIM-Kriterien einen deutlichen Fortschritt gegenüber den ESPEN-Kriterien dar, die nur phänotypische Kriterien berücksichtigen und eine Mangelernährung bei akuten Krankheitszuständen daher häufig nicht erfassen. Für die GLIM-Kriterien konnte der „ungewollte Gewichtsverlust“ als wichtigstes Kriterium herausgestellt werden und sollte daher bei Patient*innen mit chronischen gastrointestinalen Erkrankungen besondere Berücksichtigung finden. Für das ätiologische Kriterium „Erkrankung“ ist eine genaue Definition notwendig, z.B. anhand von CRP-Werten > 5 mg/l. Zudem sollten für Patient*innen mit Leberzirrhose spezifische, zuverlässige Kriterien entwickelt werden, da der „niedrige BMI“ und der „reduzierte FFMI“ aufgrund von Ödemen oder Aszites mit den im klinischen Alltag verfügbaren Untersuchungsmethoden häufig nicht korrekt erfasst werden können.

7. Literaturverzeichnis

1. Saunders J, Smith T, Stroud M. Malnutrition and undernutrition. Medicine. 2011;39:45–50. doi:10.1016/j.mpmed.2010.10.007
2. Guerra R.S, Fonseca I, Sousa A.S, Jesus A, Pichel F, Amaral T.F. ESPEN diagnostic criteria for malnutrition - A validation study in hospitalized patients. Clin Nutr. 2017;36(5):1326-32. doi:10.1016/j.clnu.2016.08.022
3. Cederholm T, Jensen G.L, Correia M, Gonzalez M.C, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. Clin Nutr. 2019;38(1):1-9. doi:10.1016/j.clnu.2018.08.002
4. World Health Organization. Malnutrition 2020 [updated 01.04.2020. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition.]
5. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al. Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement. Clin Nutr. 2015;34(3):335-40. doi:10.1016/j.clnu.2015.03.001
6. Meyer F, Bannert K, Wiese M, Esau S, Sautter L.F, Ehlers L, et al. Molecular Mechanism Contributing to Malnutrition and Sarcopenia in Patients with Liver Cirrhosis. Int J Mol Sci. 2020;21(15):53-7. doi:10.3390/ijms21155357
7. Valentini L, Volkert D, Schütz T, Ockenga J, Pirlich M, Druml W, et al. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM): DGEM Terminologie in der Klinischen Ernährung. Aktuel Ernährungsmed. 2013;38:97-111. doi:10.1055/s-0032-1332980
8. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff S.C, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. Clin Nutr. 2017;36(1):49-64. doi:10.1016/j.clnu.2016.09.004
9. Pirlich M, Schutz T, Norman K, Gastell S, Lubke H.J, Bischoff S.C, et al. The German hospital malnutrition study. Clin Nutr. 2006;25(4):563-72. doi:10.1016/j.clnu.2006.03.005
10. Deutsche Gesellschaft für Ernährung. DGE-Ernährungsbericht - Vorveröffentlichung Kapitel 2. 2019 [updated 16.07.2020. Available from: https://www.dge.de/14-dge-ed/vvoe/kap2.]
11. Gheorghe C, Pascu O, Iacob R, Vadan R, Iacob S, Goldis A, et al. Nutritional risk screening and prevalence of malnutrition on admission to gastroenterology departments: a multicentric study. Chirurgia-Bucharest. 2013;108(4):535-41.
12. Plauth M, Schütz T, Pirlich M, Canbay A and DGEM Steering Committee. S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) in Zusammenarbeit mit der GESKES, der AKE und der DGVS - klinische Ernährung in der Gastroenterologie (Teil 1) -Leber. Aktuel Ernährungsmed. 2014;39(01):e1-e42. doi:10.1055/s-0033-1360016
13. Alvares-da-Silva M., Reverbel da Silveira T. Comparison between handgrip strength, subjective global assessment, and prognostic nutritional index in assessing malnutrition and predicting clinical outcome in cirrhotic outpatients. Nutrition. 2005;21(2):113-7. dio:10.1016/j.nut.2004.02.002
14. Tai M-L.S, Goh K-L, Mohd-Taib S.H, Rampal S, Mahadeva S. Anthropometric, biochemical and clinical assessment of malnutrition in Malaysian patients with advanced cirrhosis. Nutr J. 2010;9(1):27. doi: 10.1186/1475-2891-9-27
15. Cheung K, Lee S.S, Raman M. Prevalence and mechanisms of malnutrition in patients with advanced liver disease, and nutrition management strategies. Clin Gastroenterol H. 2012;10(2):117-25. doi: 10.1016/j.cgh.2011.08.016
16. Lochs H, Dejong C, Hammarqvist F, Hebuterne X, Leon-Sanz M, Schütz T, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Gastroenterology. Clin Nutr. 2006;25(2):260-74. doi:10.1016/j.clnu.2006.01.007
17. Boulhosa R.S.S.B, Lourenço R.P, Côrtes D.M, Oliveira L.P.M, Lyra A.C, de Jesus R.P. Comparison between criteria for diagnosing malnutrition in patients with advanced chronic liver disease: GLIM group proposal versus different nutritional screening tools. J Hum Nutr Dirt. 2020 [Epud ahed of print] doi:10.1111/jhn.12759

18. Lamprecht G, Pape UF, Witte M, Pascher A, and DGEM Steering Committee. S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V. in Zusammenarbeit mit der AKE, der GESKES und der DGVS - Klinische Ernährung in der Gastroenterologie (Teil 3) – Chronisches Darmversagen. Aktuel Ernährungsmed. 2014;39(02):e57-e71. doi:10.1055/s-0034-1369922
19. Lamprecht G, Bodammer P. Nutritional strategies to enhance adaptation in intestinal failure. Curr Opin Organ Tran. 2016;21(2):140-6. doi:10.1097/MOT.0000000000000289
20. Ockenga J, Löser C, Kraft M, Madl C and DGEM Steering Committee. S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V. in Zusammenarbeit mit der AKE, der GESKES und der DGVS - Klinische Ernährung in der Gastroenterologie (Teil 2) - Pankreas. Aktuel Ernährungsmed. 2014;39(01):e43-e56. doi:10.1055/s-0033-1360014
21. Min M, Patel B, Han S, Bocelli L, Kheder J, Vaze A, et al. Exocrine Pancreatic Insufficiency and Malnutrition in Chronic Pancreatitis: Identification, Treatment, and Consequences. Pancreas. 2018;47(8):1015-8. doi:10.1097/MPA.0000000000001137
22. 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. Clin Nutr. 2008;27:340-9. doi:10.1016/j.clnu.2008.03.012
23. Lim S.L, Ong K.C.B, Chan Y.H, Loke W.C, Ferguson M, Daniels L. Malnutrition and its impact on cost of hospitalization, length of stay, readmission and 3-year mortality. Clin Nutr. 2012;31(3):345-50. doi:10.1016/j.clnu.2011.11.001
24. Amaral T.F, Matos L.C, Tavares M.M, Subtil A, Martins R, Nazaré M, et al. The economic impact of disease-related malnutrition at hospital admission. Clin Nutr. 2007;26(6):778-84. doi:10.1016/j.clnu.2007.08.002
25. Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. Clin Nutr. 2008;27(1):5-15. doi: 10.1016/j.clnu.2007.10.007
26. Bourke C.D, Berkley J.A, Prendergast A.J. Immune Dysfunction as a Cause and Consequence of Malnutrition. Trends Immunol. 2016;37(6):386-98. doi:10.1016/j.it.2016.04.003
27. Löser C. Unter-/Mangelernährung im Krankenhaus. Aktuel Ernährungsmed. 2011;38(01):57-75. doi:10.1055/s-0030-1248581
28. Lao W, Haines K, Anderson D, Gallagher S, Agarwal S, Wischmeyer P. 486: glim-directed malnutrition predicts morbidity and mortality after emergent gastrointestinal surgery. Crit Care Med. 2020;48(1):224. doi:10.1097/01.ccm.0000620288.26697.73
29. Correia M.I.T.D, Waitzberg D.L. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. Clin Nutr. 2003;22(3):235-9. doi:10.1016/S0261-5614(02)00215-7
30. Norman K, Schütz T, Kemps M, Lübke H.J, Lochs H, Pirlich M. The Subjective Global Assessment reliably identifies malnutrition-related muscle dysfunction. Clin Nutr. 2005;24(1):143-50. doi:10.1016/j.clnu.2004.08.007
31. Yoh K, Nishikawa H, Enomoto H, Iwata Y, Ikeda N, Aizawa N, et al. Grip Strength: A Useful Marker for Composite Hepatic Events in Patients with Chronic Liver Diseases. Diagnostics (Basel). 2020;10(4):238. doi: 10.3390/diagnostics10040238.
32. Bonnefoy M, Berrut G, Lesourd B, Ferry M, Gilbert T, Guérin O, et al. Frailty and nutrition: searching for evidence. J Nutr Health Aging. 2015;19(3):250-7. doi:10.1007/s12603-014-0568-3
33. Norman K, Kirchner H, Lochs H, Pirlich M. Malnutrition affects quality of life in gastroenterology patients. World J Gastroentero. 2006;12(21):3380-5. doi:10.3748/wjg.v12.i21.3385
34. Rasheed S, Woods R.T. Malnutrition and quality of life in older people: a systematic review and meta-analysis. Ageing Res Rev. 2013;12(2):561-6. doi:10.1016/j.arr.2012.11.003
35. Müller M.C, Uedelhofen K.W, Wiedemann U.C.H. CEPTON-Studie: Mangelernährung in Deutschland. Erlangen: Bressler Druck; 2007.[updated 30.07.2020. Available from: http://www.monacon.com/publications/Mangelernaehrung_in_Deutschland.pdf]

36. Gastalver-Martín C, Alarcón-Payer C, León-Sanz M. Individualized measurement of disease-related malnutrition's costs. Clin Nutr. 2015;34(5):951-5. doi:10.1016/j.clnu.2014.10.005
37. Robinson G, Goldstein M, Levine G.M. Impact of nutritional status on DRG length of stay. JPEN-Parenter Enter. 1987;11(1):49-51. doi:10.1177/014860718701100149
38. Schütz T, Valentini L, Plauth M. Screening auf Mangelernährung nach den ESPEN-Leitlinien 2002. Aktuel Ernährungsmed. 2005;30(02):99-103. doi:10.1055/s-2004-834733
39. Elia M. The 'MUST' report. Nutritional screening for adults: a multidisciplinary responsibility. Development and use of the 'Malnutrition Universal Screening Tool' (MUST) for adults. Project Report. 2003. [updated 30.07.2020. Available from: https://www.bapen.org.uk/pdfs/must/must-report.pdf]
40. Detsky A.S, McLaughlin J.R, Baker J.P, Johnston N, Whittaker S, Mendelson R.A, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? JPEN-Parenter Enter. 1987;11(1):8-13. doi:10.1177/014860718701100108
41. Arora S, Mattina C, Catherine M, Sullivan N, McGeeney L, Nina C, et al. PMO-040 The development and validation of a nutritional prioritising tool for use in patients with chronic liver disease. Gut. 2012;61(2):A90. doi:10.1136/gutjnl-2012-302514b.40
42. Plauth M. Ernährung bei Leberzirrhose: wichtige Tipps für Klinik und Praxis. Dtsch Med Wochenschr. 2019;144(18):1267-74. doi:10.1055/a-0753-6081
43. Borhofen S.M, Gerner C, Lehmann J, Fimmers R, Görtzen J, Hey B, et al. The Royal Free Hospital-Nutritional Prioritizing Tool Is an Independent Predictor of Deterioration of Liver Function and Survival in Cirrhosis. Dig Dis Sci. 2016;61(6):1735-43. doi:10.1007/s10620-015-4015-z
44. Kondrup J, Rasmussen H.H, Hamberg O, Stanga Z and Hoc ESPEN Working Group Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. Clin Nutr. 2003;22(3):321-36. doi: 10.1016/s0261-5614(02)00214-5
45. Sun Z, Kong X.-J, Jing X, Deng R.-J, Tian Z.-B. Nutritional Risk Screening 2002 as a Predictor of Postoperative Outcomes in Patients Undergoing Abdominal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. PLoS One. 2015;10(7):e0132857. doi:10.1371/journal.pone.0132857
46. Cruz-Jentoft A.J, Baeyens J.P, Bauer J.M, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age and Ageing. 2010;39(4):412-23. doi:10.1093/ageing/afq034
47. Haftenberger M, Heuer T, Heidemann C, Kube F, Krems C, Mensink G.B.M. Relative validation of a food frequency questionnaire for national health and nutrition monitoring. Nutr J. 2010;9:36. doi:10.1186/1475-2891-9-36
48. Winkler G, Döring A. Validation of a short qualitative food frequency list used in several German large scale surveys. Z Ernahrungswiss. 1998;37(3):234-41. doi:10.1007/PL00007377
49. Rütten A, Abu-Omar K. Prevalence of physical activity in the European Union. Soz Praventivmed. 2004;49(4):281-9. doi:10.1007/s00038-004-3100-4
50. Zigmond A.S, Snaith R.P. The hospital anxiety and depression scale. Acta Psychiatr Scand. 1983;67(6):361-70. doi:10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x
51. Pfeffer A. Einsatz bei Erschöpfung. Physiopraxis. 2008;6(10):42-3. doi:10.1055/s-0032-1308147
52. De Jong Gierveld J, van Tilburg T.G. A 6-Item Scale for Overall, Emotional, and Social Loneliness Confirmatory Tests on Survey Data. Res Aging. 2006;28. doi:10.1177/0164027506289723
53. Amodio P, Bemeur C, Butterworth R, Cordoba J, Kato A, Montagnese S, et al. The nutritional management of hepatic encephalopathy in patients with cirrhosis: International Society for Hepatic Encephalopathy and Nitrogen Metabolism Consensus. Hepatology. 2013;58(1):325-36. doi: 10.1002/hep.26370

54. Centers for Disease Control and Prevention. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Anthropometry Procedures Manual 2009 [updated 03.05.2009. Available from: https://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_09_10/BodyMeasures_09.pdf]
55. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic [updated 2003. Available from: https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/.]
56. World Health Organization. Waist circumference and waist–hip ratio. Report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008 [updated 2008. Available from: https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_report_waistcircumference_and_waisthip_ratio/en/.]
57. Pirlich M, Norman K. Bestimmung des Ernährungszustands: moderne Standards. Aktuel Ernahrungsmed. 2011;36(04):248-64. doi:10.1055/s-0031-1276833
58. Bosy-Westphal A, Schautz B, Later W, Kehayias J.J, Gallagher D, Muller M.J. What makes a BIA equation unique? Validity of eight-electrode multifrequency BIA to estimate body composition in a healthy adult population. Eur J Clin Nutr. 2013;67 14-21. doi:10.1038/ejcn.2012.160
59. Müller M.J, Bosy-Westphal A, Löser, Ch. Selberg, O. Ernährungsmedizinische Untersuchungen. In: Müller M.J, Ernährungsmedizinische Praxis akualisierte Auflage 2. Heidelberg: Springer Medizin Verlag; 2007: 29-49.
60. Peine S, Knabe S, Carrero I, Brundert M, Wilhelm j, Ewert A et al. Generation of normal ranges for measures of body composition in adults based on bioelectrical impedance analysis using the seca mBCA. International journal of body composition research. 2013;11(3&4):67-76.
61. Shrout P.E. Measurement reliability and agreement in psychiatry. Statistical Methods in Medical Research. 1998;7(3):301-17. doi:10.1177/096228029800700306
62. Clark A.B, Reijnierse E.M, Lim W.K, Maier A.B. Prevalence of malnutrition comparing the GLIM criteria, ESPEN definition and MST malnutrition risk in geriatric rehabilitation patients: RESORT. Clin Nutr. 2002 [Epud ahed of print] doi:10.1016/j.clnu.2020.03.015
63. Rosato E, Gigante A, Gasperini M.L, Proietti L, Muscaritoli M. Assessing Malnutrition in Systemic Sclerosis With Global Leadership Initiative on Malnutrition and European Society of Clinical Nutrition and Metabolism Criteria. JPEN-Parenter Enter.2020 [Epud ahed of print] doi:10.1002/jpen.1872
64. De van der Schueren M.A.E, Keller H, Cederholm T, Barazzoni R, Compher C, Correia M, et al. Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM): Guidance on validation of the operational criteria for the diagnosis of protein-energy malnutrition in adults. Clin Nutr. 2020 [Epud ahed of print] doi: 10.1016/j.clnu.2019.12.022

8. Anhang

8.1 Case Report Form

Das Case Report form wurde von Frau Dr. Karen Bannert und wird in der Universitätsmedizin Rostock, Universitätsmedizin Greifswald und Hochschule Neubrandenburg (NIED) Angewendet. Lizenzen der Fragebögen liegen dem EnErGie-Projekt vor.

EnErGie - Querschnittstudie

Case Report Form

Version 6, 13.08.2019

Patienten-ID: _____

Geburtsjahr: _____

Alter (Untersuchungstag): _____

Geschlecht: ☐ weiblich ☐ männlich

Rekrutierungsdatum: _____

Datum der Untersuchung: _____

Studienmitarbeiter: _____

Dieses Verbundprojekt wird von der Europäischen Union aus dem Europäischen Sozialfond (ESF) im Rahmen des Qualifikationsprogramms „Förderung von Nachwuchswissenschaftlern in exzellenten Forschungsverbünden – Exzellenzforschungsprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern“ gefördert.

TEIL A: KLINISCHE DATENERFASSUNG & BLUTENTNAHME

Klinische Datenerfassung

Ausgangsgewicht vor Erkrankung/Verschlechterung bzw. „Normalgewicht“: ____ kg

Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten	☐ ja (_ _ kg)	☐ nein
Gewichtsverlust in den letzten 6 Monaten	☐ ja (_ _ kg)	☐ nein
Gewichtsverlust > 5 % (Zeitraum?)	☐ ja (_ _ Monate)	☐ nein
Gewichtsverlust > 10 % (Zeitraum?)	☐ ja (_ _ Monate)	☐ nein
Gewichtsverlust insg. ab Diagnose	_ _ kg (≙ _ _ %)	☐ nein
Nahrungszufuhr der letzten Woche	☐ unveränd. ☐ 50 - 75 % ☐ 25 - 50 %	☐ < 25 %
Nahrungszufuhr ≤ 50 % in den letzten 5 d	☐ ja	☐ nein
Nahrungszufuhr < 50 % des tägl. Energiebedarfs > 1 Wo.	☐ ja	☐ nein
jede Reduzierung der Energieaufnahme > 2 Wo.	☐ ja	☐ nein
chron. gastrointest. Beeinträchtigung, die die Nahrungs-assimilation oder -resorption negativ beeinflusst	☐ ja	☐ nein
Krankheitsschwere	☐ keine ☐ mild ☐ mäßig	☐ schwer
Mangelernährungs-Risiko nach NRS2002 (≥ 3 Punkte)	☐ ja (__ Punkte)	☐ nein

Bekannte Ödeme	☐ ja	☐ nein
Bekannter Aszites	☐ ja	☐ nein
Alkoholkonsum	☐ regelmäßig ☐ gelegentlich	☐ nie
	☐ Nicht mehr seit _____	
Nikotinkonsum	_____ Zigaretten/Tag	☐ nein
☐ Ex-Raucher:	seit _____ Jahren	
☐ ja:	≙ _____ Pack Years (Anzahl Zigaretten pro Tag / 20) x (Jahre, die geraucht wurden)	

Blutentnahme

Blutentnahme ist erfolgt	☐ ja Datum:	☐ nein Begründung:
Nüchternphase ≥ 8 h vor Blutentnahme	☐ ja	☐ nein letzte Mahlzeit vor:

Stuhlprobe

Röhrchen übergegeben	☐ ja Datum:	☐ nein Begründung:

NRS2002

Vorscreening:

- Ist der Body Mass Index < 20,5 kg/m² ? ☐ ja ☐ nein
- Hat der Patient in den vergangenen 3 Monaten an Gewicht verloren? ☐ ja ☐ nein
- War die Nahrungszufuhr in der vergangenen Woche vermindert? ☐ ja ☐ nein
- Ist der Patient schwer erkrankt? (z.B. Intensivtherapie) ☐ ja ☐ nein

⇒ Wird eine dieser Fragen mit **„Ja"** beantwortet, wird mit dem Hauptscreening fortgefahren

⇒ Werden alle Fragen mit **„Nein"** beantwortet, wird der Patient wöchentlich neu gescreent.

⇒ Wenn für den Patienten z.B. eine große Operation geplant ist, sollte ein präventiver Ernährungsplan verfolgt werden, um dem assoziierte Risiko vorzubeugen.

Hauptscreening:

Störung des Ernährungszustands	Punkte
Keine	**0**
Mild Gewichtsverlust > 5%/ 3 Mo. oder Nahrungszufuhr < 50-75% des Bedarfes in der vergangenen Woche	**1**
Mäßig Gewichtsverlust > 5%/ 2 Mo. oder BMI 18,5-20,5 kg/m² und reduzierter Allgemeinzustand (AZ) oder Nahrungszufuhr 25-50% des Bedarfes in der vergangenen Woche	**2**
Schwer Gewichtsverlust> 5% /1 Mo. (>15% / 3 Mo.) oder BMI <18,5 kg/m² und reduzierter Allgemeinzustand oder Nahrungszufuhr 0-25% des Bedarfes in der vergangenen Woche	**3**

+

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

+ **1** Punkt, wenn Alter ≥ 70 Jahre

RFH-NPT (nur bei LZ)

Schritt 1
Liegt eine akute Hepatitis vor oder wird der/die Patient/in sondenernährt?

Nein (0 Punkte)	Ja (6 Punkte)

Schritt 2
Hat der/die Patient/in eine Flüssigkeitsüberlastung? z.B. periphere Ödeme oder Aszites

Nein (0 Punkte)	Ja (1 Punkt)

BMI [kg/m²]	Punkte	
20 (>30 adipös)	= 0	
18,5 – 20	= 1	
< 18,5	= 2	

Ungeplanter Gewichtsverlust in den letzten 3-6 Monaten	Punkte	
< 5%	= 0	
5 – 10 %	= 1	
> 10%	= 2	

Wenn der Patient/die Patientin akut erkrankt ist UND für mehr als 5 Tage keine Nahrung zu sich genommen hat oder voraussichtlich zu sich nehmen wird. = 2 Punkte	

Beeinträchtigt die Flüssigkeitsüberlastung die Nahrungsaufnahme des/der Patienten/in?	Punkte	
Nein	= 0	
Gelegentlich	= 1	
Ja	= 2	

Hat sich die Nahrungsaufnahme in den letzten 5 Tagen um die Hälfte oder mehr verringert?	Punkte	
Nein	= 0	
Ja	= 2	

Hat der Patient/die Patientin in den letzten 3 - 6 Monaten Gewicht verloren?	Punkte	
Nein	= 0	
Schwer zu beurteilen, da der Patient Diuretika einnimmt	= 1	
Ja	= 2	

Schritt 3
Addieren der Punktzahl zur Ermittlung des Risikos für Mangelernährung

Handlungsleitlinien

0 Punkte (niedriges Risiko)	1 Punkt (moderates Risiko)	2 -7 Punkte (hohes Risiko)
○ Standardmäßige klinische Behandlung ○ wöchentliches Re-Screening	○ Standardmäßige klinische Behandlung ○ Monitoring der Nahrungsaufnahme ○ Essen fördern & Snacks anbieten ○ wöchentliches Re-Screening	○ Konsultation einer Ernährungsfachkraft ○ Monitoring der Nahrungsaufnahme ○ Essen fördern & Snacks anbieten ○ wöchentliches Re-Screening

Mangelernährungs-Risiko nach RFH-NPT ____ Punkte

☐ gering ☐ moderat ☐ hoch

TEIL B: ERFASSUNG STUDIENBEZOGENER DATEN

Anthropometrie

Parameter	Messwert	
Oberarmumfang (dominanter Oberarm)	_ _ , _	cm
Trizeps-Hautfaltendicke (dominanter Arm)		
1. Messung	_ _ , _	mm
2. Messung	_ _ , _	mm
3. Messung	_ _ , _	mm
Taillenumfang	_ _ _ , _	cm
Hüftumfang	_ _ _ , _	cm

Körperzusammensetzung - BIA

☐ mBCA 525 (mobiles Gerät)	☐ mBCA 515 (Standgerät)	
Horizontale Körperposition ≥ 10 min vor der Messung	☐ ja	☐ nein
Nüchternphase ≥ 4 h	☐ ja	☐ nein (_ , _ h)
letzter Alkoholkonsum vor ≥ 24 h	☐ ja	☐ nein (_ , _ h)
Letzte körperlich anstrengende Aktivität ≥ 12 h	☐ ja	☐ nein (_ , _ h)
Blase entleert	☐ ja	☐ nein

Parameter				Messwert	
Körpergewicht (abzgl. _ , _ kg)				_ _ , _ _	kg
Körpergröße				_ , _ _	m
				☐ gemessen	☐ übernommen
BMI				_ _ , _ _	kg/m^2
FM	_ _ , _	kg	≙	_ _ , _	%
FMI				_ _ , _	kg/m^2
FFM	_ _ , _	kg	≙	_ _ , _	%
FFMI				_ _ , _	kg/m^2
SMM	_ _ , _	kg	≙	_ _ , _	%
SMMI				_ _ , _	kg/m^2
TBW	_ _ , _	l	≙	_ _ , _	%
ECW	_ _ , _	l	≙	_ _ , _	%
Resistanz (R, 50 kHz)				_ _ _ , _	Ω
Reaktanz (Xc, 50 kHz)				_ _ , _	Ω
Phasenwinkel				_ , _	°

➢ **Mangelernährungs-Diagnose nach ESPEN-Kriterien**		☐ **nein** ☐ **ja**
a) BMI	< 18,5 kg/m^2	☐ ja
oder		
b) (unbeabsichtigter) Gewichtsverlust	> 10 % unabhängig vom Zeitraum oder > 5 % in den letzten 3 Monaten	☐ ja
verbunden mit BMI	< 20 kg/m^2 wenn < 70 Jahre < 22 kg/m^2 wenn ≥ 70 Jahre	☐ ja
oder FFMI	< 15 kg/m^2 (Frauen) < 17 kg/m^2 (Männer)	☐ ja

➢ **Mangelernährungs-Diagnose nach GLIM-Kriterien**		☐ **nein** ☐ **ja**
a) BMI	< 20 kg/m^2 wenn < 70 Jahre < 22 kg/m^2 wenn ≥ 70 Jahre	☐ ja
oder (unbeabsichtigter) Gewichtsverlust	> 10 % unabhängig vom Zeitraum oder > 5 % in den letzten 6 Monaten	☐ ja
oder FFMI	< 15 kg/m^2 (Frauen) < 17 kg/m^2 (Männer)	☐ ja

Und mind. eins der folgenden Kriterien:

b) Reduzierte Nahrungsaufnahme ☐ ja

- Nahrungszufuhr < 50 % des tägl. Energiebedarfs > 1 Woche
- jede Reduzierung der Energieaufnahme > 2 Wochen
- chronische gastrointestinale Erkrankung, die sich negativ auf die Assimilation oder Absorption von Lebensmitteln auswirkt

Akute Erkrankung/Entzündung oder chron. Erkrankung/Entzündung ☐ ja

(CRP: _____ mg/l)

Muskelkraft und -funktion

Handkraft	**dominanter Arm**		(nicht-dominanter Arm)	
1. Messung	_ _ , _	kg	_ _ , _	kg
2. Messung	_ _ , _	kg	_ _ , _	kg
3. Messung	_ _ , _	kg	_ _ , _	kg
Gehgeschwindigkeit	**Messwert**			
4 m Gehstrecke	_ _ , _ _	s	≙ _ , _ _	m/s

➢ **Sarkopenie-Diagnose nach EWGSOP-Kriterien**		☐ **nein**	☐ **ja**
SMMI	Frauen < 6,42 kg/m^2 Männer < 8,87 kg/m^2		☐ ja
und A) Handkraft *oder*	Frauen < 20 kg BMI < 23,0 kg/m^2 ≤ 17,0 kg BMI 23,1 - 26,0 kg/m^2 ≤ 17,3 kg BMI 26,1 - 29,0 kg/m^2 ≤ 18,0 kg BMI > 29,0 kg/m^2 ≤ 21,0 kg Männer < 30 kg BMI ≤ 24,0 kg/m^2 ≤ 29,0 kg BMI 24,1 - 26,0 kg/m^2 ≤ 30,0 kg BMI 26,1 - 28,0 kg/m^2 ≤ 30,0 kg BMI > 28,0 kg/m^2 ≤ 32,0 kg		☐ ja
B) Gehgeschwindigkeit	≤ 0,8 m/s		☐ ja
➢ **Sarkopenie-Diagnose nach EWGSOP2-Kriterien**		☐ **nein**	☐ **ja**
Handkraft	Frauen < 16 kg Männer < 27 kg		☐ ja
und ASMI*	Frauen < 6,0 kg/m^2 Männer < 7,0 kg/m^2		☐ ja
(Gehgeschwindigkeit)	≤ 0,8 m/s		☐ ja

*Festlegung von Cut-off Werten für ASMM erforderlich

Soziale Anamnese

1. Welchen Familienstand haben Sie?

☐ Verheiratet, lebe zusammen mit dem Ehepartner

☐ Verheiratet, lebe getrennt vom Ehepartner

☐ Ledig, nie verheiratet gewesen

☐ Geschieden

☐ Verwitwet ☐ Sonstiges: _____

2. Leben Sie mit einem Partner zusammen?

☐ Ja

☐ Nein ☐ Sonstiges: _____

3. Wieviel Personen leben in Ihrem Haushalt, Sie selbst eingerechnet?

Anzahl: _____ ☐ Sonstiges: _____

4. Wie viele eigene Kinder haben Sie?

Anzahl: _____ ☐ Sonstiges: _____

5. Was ist ihr höchster erreichter Schulabschluss bzw. höchste erreichte berufliche Ausbildung?

☐ ohne allgemeinen Schulabschluss

☐ Haupt-(Volks-)schulabschluss

☐ Abschluss der polytechnischen Oberschule

☐ Realschul- oder gleichwertiger Abschluss

☐ Fachhochschul- oder Hochschulreife (Fachabitur, Abitur)

☐ Hochschulabschluss Bachelor (Fachhochschule, Universität)

☐ Hochschulabschluss Master-, Diplom-, Ingenieursstudium (Fachhochschule, Universität)

☐ Abschluss Promotionsstudium

☐ noch in schulischer Ausbildung

☐ ohne Angabe zur Art des Abschlusses

6. Sind Sie gegenwärtig erwerbstätig oder was sonst trifft auf Sie zu?

☐ Vollzeiterwerbstätig

☐ Teilzeiterwerbstätig (mit einer Wochenarbeitszeit von mehr als 15 Std.)

☐ Teilzeit- oder stundenweise erwerbstätig (weniger als 15 Std./Wo.)

☐ Im Rahmen von ABM beschäftigt

☐ Nicht erwerbstätig, arbeitslos

☐ Nicht erwerbstätig, Frührente, Rente

☐ Beurlaubt, z. B. im Mutterschafts- bzw. Erziehungsurlaub

☐ Sonstiges: _____

IPAQ - Physische Aktivität (Kurzform)

Im folgenden Fragebogen geht es um die Zeit, die Sie **in den letzten 7 Tagen (vor dem Krankenhausaufenthalt)** für körperliche Aktivitäten aufgewendet haben. Dabei geht es um Aktivitäten auf der Arbeit, um von einem Ort zum anderen zu gelangen, Haus- und Gartenarbeit, Freizeitaktivitäten bzw. Sport. Die Fragen sind auch zu beantworten, wenn Sie sich nicht für eine körperlich aktive Person halten. Bitte denken Sie nun an alle intensiven körperlichen Aktivitäten der letzten 7 Tage. Mit „intensiver körperlicher Aktivität" meinen wir starke körperliche Anstrengungen, bei denen Sie viel schwerer atmen müssen als normalerweise. Bitte denken Sie bei den folgenden Fragen nur an solche körperlichen Tätigkeiten mit einer Dauer von mindestens 10 Minuten.

1. An wie vielen der letzten 7 Tage haben Sie sich körperlich intensiv betätigt – z.B. schwere Lasten getragen, den Garten umgraben, Aerobik, oder schnell Fahrrad gefahren?

_____ Tage pro Woche ☐ an keinem (Bitte gehen Sie zu Frage 3)

2. An den Tagen, an denen Sie sich körperlich intensiv betätigen, wie viel Zeit verbringen Sie an einem dieser Tage für gewöhnlich damit?

_____ Stunden pro Tag _____ Minuten pro Tag ☐ weiß nicht

Bitte denken Sie nun an alle mittelschweren körperlichen Aktivitäten der letzten 7 Tage. Mit „mittelschwerer körperlicher Aktivität" meinen wir mittelschwere körperliche Anstrengungen, bei denen Sie etwas schwerer atmen müssen als normalerweise. Bitte denken Sie bei den folgenden Fragen nur an solche körperlichen Tätigkeiten mit einer Dauer von mindestens 10 Minuten.

3. An wie vielen der letzten 7 Tage haben Sie mittelschwere körperliche Aktivitäten ausgeübt, z.B. leichte Lasten getragen oder Radfahren in normaler Geschwindigkeit? Bitte lassen Sie Spaziergänge, bzw. zu Fuß gehen bei dieser Frage unberücksichtigt.

_____ Tage pro Woche ☐ an keinem (Bitte gehen Sie zu Frage 5)

4. An den Tagen, an denen Sie sich körperlich mittelschwer betätigen, wie viel Zeit verbringen Sie an einem dieser Tage für gewöhnlich damit?

_____ Stunden pro Tag _____ Minuten pro Tag ☐ weiß nicht

Bitte denken Sie nun an Zeiten, an denen Sie in den letzten 7 Tagen zu Fuß gegangen sind. Dies umfasst Gehen am Arbeitsplatz und zu Hause, um von einem Ort zum anderen zu gelangen, und Gehen in Ihrer Freizeit für Erholung, Bewegung oder Sport.

5. An wie vielen der letzten 7 Tage sind Sie mindestens 10 Minuten am Stück zu Fuß gegangen?

_____ Tage pro Woche ☐ an keinem (Bitte gehen Sie zu Frage 7)

6. An den Tagen, an denen Sie mindestens 10 Minuten am Stück zu Fuß gehen, wie lange gehen Sie an einem dieser Tage für gewöhnlich insgesamt zu Fuß?

_____ Stunden pro Tag _____ Minuten pro Tag ☐ weiß nicht

Die letzte Frage bezieht sich auf die Zeit, die Sie in den letzten 7 Tagen an einem normalen Wochentag sitzend zugebracht haben. Dies umfasst Sitzen bei der Arbeit, zu Hause, während Kursen oder in der Freizeit. Dies umfasst Zeiten sitzend am Schreibtisch, beim Besuch bei Freunden, lesend, oder sitzend bzw. liegend beim Fernsehen.

7. Wie viel Zeit haben Sie in den letzten 7 Tagen, an einem normalen Wochentag im Sitzen verbracht?

_____ Stunden pro Tag _____ Minuten pro Tag ☐ weiß nicht

FFQ - SHIP

Wie häufig nehmen Sie die folgenden Nahrungsmittel zu sich?
Bitte kreuzen Sie die entsprechende Kategorie an.

	1 = Täglich oder fast täglich	2 = Mehrmals in der Woche	3 = Etwa einmal in der Woche	4 = Mehrmals im Monat	5 = Etwa einmal im Monat oder seltener	6 = Nie oder fast nie	7 = Weiß nicht	8 = Antwortverweigerung
1 - Fleisch (ohne Wurstwaren)								
2 - Wurstwaren, Schinken								
3 - Bratwurst, Hamburger, Döner, Pizza								
4 - Geflügel								
5 - Fisch								
6 - Gekochte Kartoffeln								
7 - Bratkartoffeln, Kroketten, Pommes frites								
8 - Teigwaren, z. B. Nudeln oder Spaghetti								
9 - Reis								
10 - Salat oder Gemüse, roh zubereitet								
11 - Gekochtes Gemüse								

	1 = Täglich oder fast täglich	2 = Mehrmals in der Woche	3 = Etwa einmal in der Woche	4 = Mehrmals im Monat	5 = Etwa einmal im Monat oder seltener	6 = Nie oder fast nie	7 = Weiß nicht	8 = Antwortverweigerung
12 - Frisches Obst								
13 - Weißbrot, Toastbrot, Brötchen								
14 - Vollkornbrot, Schwarzbrot, Knäckebrot								
15 - Graubrot, Mischbrot								
16 - Haferflocken, Müsli, Cornflakes								
17 - Butter								
18 - Margarine								
19 - Olivenöl								
20 - Andere pflanzliche Öle								
21 - Sahne/Crème fraîche								
22 - Quark oder Joghurt mit normalem Fettgehalt								

	1 = Täglich oder fast täglich	2 = Mehrmals in der Woche	3 = Etwa einmal in der Woche	4 = Mehrmals im Monat	5 = Etwa einmal im Monat oder seltener	6 = Nie oder fast nie	7 = Weiß nicht	8 = Antwortverweigerung
23 - Fettarme Milchprodukte bis zu 1,5 % Fettgehalt (Joghurt, Quark, Milch)								
24 - Normale Milch und Buttermilch								
25 - Schnittkäse, Weichkäse								
26 - Eier								
27 - Kuchen, Gebäck, Kekse								
28 - Süßwaren (Bonbons, Pralinen, Schokolade)								
29 - Salzige Knabbereien (Erdnüsse, Chips)								
30 - Obst- und Gemüsesäfte								
31 - Erfrischungsgetränke (Limonade, Cola, Brause)								
32 - Mineralwasser/ Leitungswasser								
33 - Alkoholfreies oder alkoholarmes Bier								

VIII. FFQ - DEGS

Ernährungsfragebogen

Studie
zur Gesundheit
Erwachsener
in Deutschland

Wir freuen uns, dass Sie an unserer Studie teilnehmen!

Essen und Trinken haben viel mit Gesundheit zu tun. Um diese Zusammenhänge besser verstehen zu können, möchten wir Sie bitten, diesen Fragebogen auszufüllen.
Bitte geben Sie den ausgefüllten Fragebogen am Untersuchungstag bei uns ab.

Wie wird's gemacht?

- Bitte benutzen Sie zum Ausfüllen keinen Bleistift, sondern möglichst einen blauen oder schwarzen Kugelschreiber.
- Sie werden gefragt, **wie oft** und **in welcher Menge** Sie in den letzten vier Wochen verschiedene Lebensmittel gegessen haben. Denken Sie dabei auch an Mahlzeiten, die Sie außer Haus (z. B. im Restaurant, in der Kantine) eingenommen haben.
- Bitte beantworten Sie **jede** Frage. Wenn Sie sich nicht sicher sind, dann schätzen Sie. Eine ungefähre Schätzung ist besser als gar keine Antwort.
- Denken Sie bitte nur an Ihre Ernährung **in den letzten vier Wochen!**
- Es kommt vielleicht vor, dass Sie bestimmte Sachen nicht essen oder trinken. Kreuzen Sie dann bitte **„nie"** an und gehen weiter zur nächsten Frage.
- Bei den Mengenangaben geht es um die **durchschnittliche** Menge.
- Bitte bei jeder Frage nur **eine Antwort** ankreuzen.

Beispiel: Sie essen morgens 1 Vollkornbrötchen und abends 3 Scheiben Vollkornbrot. Bitte kreuzen Sie dann wie unten „2 Mal am Tag" und als Menge „2 Scheiben" (den Durchschnitt) an:

17 Wie oft haben Sie Vollkornbrot oder Vollkornbrötchen gegessen?

- ○ Nie → **Bitte weiter mit Frage 18**
- ○ 1 Mal im Monat
- ○ 2–3 Mal im Monat
- ○ 1–2 Mal pro Woche
- ○ 3–4 Mal pro Woche
- ○ 5–6 Mal pro Woche
- ○ 1 Mal am Tag
- ☒ 2 Mal am Tag
- ○ 3 Mal am Tag
- ○ 4–5 Mal am Tag
- ○ Öfter als 5 Mal am Tag

17a Wenn Sie Vollkornbrot oder Vollkornbrötchen aßen, wie viel aßen Sie davon meistens?

- ○ ½ Scheibe oder ½ Brötchen (oder weniger)
- ○ 1 Scheibe oder 1 Brötchen
- ☒ 2 Scheiben oder 2 Brötchen
- ○ 3 Scheiben oder 3 Brötchen
- ○ 4 Scheiben (oder mehr)

HADS-D

Name, Vorname: ..... Datum: .....

Geburtsdatum: ..... Code-Nummer: .....

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient!

Sie werden von uns wegen körperlicher Beschwerden untersucht und behandelt. Zur vollständigen Beurteilung Ihrer vermuteten oder bereits bekannten Erkrankung bitten wir Sie im vorliegenden Fragebogen um einige persönliche Angaben. Man weiß heute, dass körperliche Krankheit und seelisches Befinden oft eng zusammenhängen. Deshalb beziehen sich die Fragen ausdrücklich auf Ihre allgemeine und seelische Verfassung.

Die Beantwortung ist selbstverständlich freiwillig. Wir bitten Sie jedoch, jede Frage zu beantworten, und zwar so, wie es für Sie persönlich in der letzten Woche am ehesten zutraf. Machen Sie bitte nur ein Kreuz pro Frage und lassen Sie keine Frage aus! Überlegen Sie bitte nicht lange, sondern wählen Sie die Antwort aus, die Ihnen auf Anhieb am zutreffendsten erscheint! Alle Ihre Antworten unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht.

Ich fühle mich angespannt oder überreizt.

- ☐ meistens
- ☐ oft
- ☐ von Zeit zu Zeit/gelegentlich
- ☐ überhaupt nicht

Ich fühle mich in meinen Aktivitäten gebremst.

- ☐ fast immer
- ☐ sehr oft
- ☐ manchmal
- ☐ überhaupt nicht

Ich kann mich heute noch so freuen wie früher.

- ☐ ganz genau so
- ☐ nicht ganz so sehr
- ☐ nur noch ein wenig
- ☐ kaum oder gar nicht

Ich habe manchmal ein ängstliches Gefühl in der Magengegend.

- ☐ überhaupt nicht
- ☐ gelegentlich
- ☐ ziemlich oft
- ☐ sehr oft

Mich überkommt eine ängstliche Vorahnung, dass etwas Schreckliches passieren könnte.

- ☐ ja, sehr stark
- ☐ ja, aber nicht allzu stark
- ☐ etwas, aber es macht mir keine Sorgen
- ☐ überhaupt nicht

Ich habe das Interesse an meiner äußeren Erscheinung verloren.

- ☐ ja, stimmt genau
- ☐ ich kümmere mich nicht so sehr darum, wie ich sollte
- ☐ möglicherweise kümmere ich mich zu wenig darum
- ☐ ich kümmere mich so viel darum wie immer

Ich kann lachen und die lustige Seite der Dinge sehen.

- ☐ ja, so viel wie immer
- ☐ nicht mehr ganz so viel
- ☐ inzwischen viel weniger
- ☐ überhaupt nicht

Ich fühle mich rastlos, muss immer in Bewegung sein.

- ☐ ja, tatsächlich sehr
- ☐ ziemlich
- ☐ nicht sehr
- ☐ überhaupt nicht

Mir gehen beunruhigende Gedanken durch den Kopf.

- ☐ einen Großteil der Zeit
- ☐ verhältnismäßig oft
- ☐ von Zeit zu Zeit, aber nicht allzu oft
- ☐ nur gelegentlich/nie

Ich blicke mit Freude in die Zukunft.

- ☐ ja, sehr
- ☐ eher weniger als früher
- ☐ viel weniger als früher
- ☐ kaum bis gar nicht

Ich fühle mich glücklich.

- ☐ überhaupt nicht
- ☐ selten
- ☐ manchmal
- ☐ meistens

Mich überkommt plötzlich ein panikartiger Zustand.

- ☐ ja, tatsächlich sehr oft
- ☐ ziemlich oft
- ☐ nicht sehr oft
- ☐ überhaupt nicht

Ich kann behaglich dasitzen und mich entspannen.

- ☐ ja, natürlich
- ☐ gewöhnlich schon
- ☐ nicht oft
- ☐ überhaupt nicht

Ich kann mich an einem guten Buch, einer Radio- oder Fernsehsendung erfreuen.

- ☐ oft
- ☐ manchmal
- ☐ eher selten
- ☐ sehr selten

HADS copyright © R. P. Snaith and A. S. Zigmond, 1983, 1987, 1994. Reproduced from the original publication in Acta Psychiatrica Scandinavica, 67, 361–70, copyright © Munksgaard International Publishers Ltd, Copenhagen, 1983.
This edition first published in 1994 by nfer-Nelson Publishing Company Ltd., now GL Assessment Limited, 1 Bedford Row, London, Great West Road, Brentford TW8 9AT, United Kingdom. GL Assessment is part of Gl. Education www.gl-assessment.co.uk
© 1995/2010 Hogrefe Verlag, Berlin. Nachdruck und jegliche Art der Vervielfältigung untersagt. Best.-Nr. 08 339 02

hogrefe

FSS Skala

Bitte beantworten Sie die folgenden neun Aussagen auf der Skala von „1“ (trifft nicht zu) bis „7“ (trifft voll zu).

	1 trifft nicht zu	2	3	4	5	6	7 Trifft voll zu
1. Ich habe weniger Motivation, wenn ich erschöpft bin	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Körperliche Betätigung führt zu mehr Erschöpfung	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Ich bin schnell erschöpft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Die Erschöpfung beeinflusst meine körperliche Belastbarkeit	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Die Erschöpfung verursacht Probleme für mich	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. Meine Erschöpfung behindert körperliche Betätigung	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7. Die Erschöpfung behindert mich an der Ausführung bestimmter Aufgaben und Pflichten	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8. Die Erschöpfung gehört zu den drei mich am meisten behindernden Beschwerden	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9. Die Erschöpfung hat Einfluss auf meine Arbeit, meine Familie bzw. mein soziales Leben	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Mittelwert:							

de Jong Gierveld und van Tilburg Skala

In diesem Fragebogen werden Ihnen sechs Aussagen zur eigenen Einschätzung präsentiert. Die Antwortoptionen liegen auf einer Skala von „1“ (trifft genau zu) und „4“ (trifft gar nicht zu).

	1 trifft genau zu	**2**	**3**	**4 trifft gar nicht zu**
1. Ich vermisse Leute, bei denen ich mich wohl fühle.	☐	☐	☐	☐
2. Es gibt genug Menschen, die mir helfen würden, wenn ich Probleme habe.	☐	☐	☐	☐
3. Ich fühle mich häufig im Stich gelassen	☐	☐	☐	☐
4. Ich kenne viele Menschen, auf die ich mich wirklich verlassen kann	☐	☐	☐	☐
5. Ich vermisse Geborgenheit und Wärme	☐	☐	☐	☐
6. Es gibt genügend Menschen, mit denen ich mich eng verbunden fühle	☐	☐	☐	☐
Mittelwert:				

TEIL C: ERFASSUNG KRANKHEITSBEZOGENER DATEN AUS DER PATIENTENAKTE

Begleiterkrankungen

Hypertonie	☐
KHK	☐
PAVK	☐
Apoplex in der Anamnese	☐
Diabetes	☐
COPD	☐
Hypothyreose in der Anamnese	☐
Hyperthyreose in der Anamnese	☐
Tumorerkrankung in der Anamnese	☐
Niereninsuffizienz	☐
relevante neurologische Erkrankung in der Anamnese	☐
rheumatologische Erkrankung in der Anamnese	☐
Nebennierenerkrankung in der Anamnese	☐
Sonstige: _____ _____	
_____ _____	
_____ _____	

Aktuelle Medikation

Medikament	☒	**Details** (Präparat, Einnahme seit wann, Konzentration, Indikation)
ACE-Hemmer	☐	
AT1-Rezeptor-Antagonisten	☐	
β-Blocker	☐	
Schleifendiuretika	☐	
Thiazide	☐	
Aldosteron-Antagonisten	☐	
ASS100	☐	
Vitamin K-Antagonisten	☐	
Thrombozyten-Aggregationshemmer	☐	
NOAKs	☐	
Schilddrüsensubstitution	☐	
NSAIDs	☐	
orale Kontrazeptiva	☐	
Calcium-Antagonisten	☐	
Biphosphonat	☐	
Säuresuppression (Proteinpumpenhemmer, H2-Antagon.)	☐	
Antibiotika	☐	
Narkotika	☐	
Anticholinergica	☐	
Antidepressiva	☐	
Nahrungssupplemente (Vitamine, Spurenelemente, „Multipräparate“)	☐	
Sonstige: _____ _____		
ONS	☐	

9. Danksagung

Der erste Dank gilt Frau Dr. rer. hum. Karen Bannert. Ich danke dir für die unzähligen Diskussion und den Ansporn, den du mir gegeben hast. Ich kann nicht in Worte fasse, welche große Rolle du im letzten Jahr für mich eingenommen hast. Du bist eine unglaublich liebevolle und strenge Mentorin, zudem hast das Talent aus jedem/allem das wirklich Beste herauszuholen. Auch wenn dein Adlerauge mich mehrmals zur Verzweiflung gebracht hat und ich mich tausendmal gefragt habe, wie zur Hölle man das alles sehen kann, ist deine Kritik immer gerechtfertigt, wohl überlegt und hilfreich gewesen. Ich verdanke dir meine Leidenschaft zum wissenschaftlichen Arbeiten und hoffe sehr, dass wir nach Kiwis Geburt weiterhin zusammen an klinischen Studien arbeiten können. Liebe kleine Kiwi, danke dass du mir ermöglichst länger in Rostock zu bleiben und weiter am EnErGie-Projekt zu arbeiten. Du wirst eine ganz wundervolle Mama haben, sie kann manchmal sehr streng sein, aber sie hat leider immer Recht.

Des Weitern gilt mein Dank Prof. Dr. med. Georg Lamprecht und Frau Prof. Dr. rer. nat. Luzia Valentini, ohne sie beide wäre diese Bachelorarbeit nicht möglich gewesen. Vielen Dank Herr Lamprecht für Ihre inspirierende Herangehensweise des methodischen Vergleichs, ohne Sie wären die Auswertung und die Entstehung der Driver nicht möglich gewesen. Vielen Dank Frau Valentini, ohne Ihr Zutun wäre meine Arbeit im EnErGie-Projekt nicht möglich gewesen. Ebenso haben Sie durch Ihren Unterricht mir unglaublich viel Wissen zum wissenschaftlichen Arbeiten in der klinischen Diätetik vermittelt, welches ich sehr zu schätzen weiß. Zuletzt möchte ich Ihnen beiden noch für Ihr Verständnis meiner Legasthenie danken.

Zudem möchte ich meinen kleinen Schwerstern Ann-Mireille Sautter und Johanna Voß danken. Danke, für die Kontrolle meiner Rechtschreibung und die seelische Unterstützung. Im Zuge dessen Bedanke ich mich auch bei Herrn Alfred und Frau Hanna Färber sowie dem Institut für Legastheniker und Rechtschreibschwäche, welche mich ein halbes Leben begleitet haben.

Riesigen Danke auch an; Merle, Daniel und Nils, für die schöne Zeit im Studium und dafür, dass ihr mich Ertragen habt.

Zu aller Letzt danke Mama Michaela, Papa Lutz, Oma Sonja, Oma Helga und Opa Karl-Heinz für eure Liebe und Unterstützung. Ich bin euch wirklich sehr für alles in meinem Leben dankbar.

10. Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Lea Franziska Sautter, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Bachelorarbeit mit dem Thema: Vergleich der ESPEN- und GLIM-Kriterien zur Mangelernährungsdiagnostik bei Patienten mit Leberzirrhose, chronischer Pankreatitis, Kurzdarmsyndrom sowie Kontrollpatienten, 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*) kenntlich gemacht.

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

Lea Franziska Sautter Rostock der 05.08.2020