

DISSERTATION

Titel der Dissertation

„Untersuchung der klinischen und ökonomischen
Effizienz einer Prävention von Mangelernährung im
Umfeld von operativen Eingriffen“

Verfasser

Mag. Nicole Anna Hamberger

angestrebter akademischer Grad

Doktorin der Lebenswissenschaften (Dr. rer. nat.)

Wien, 2011

Studienkennzahl: A474
Dissertationsgebiet lt. Studienblatt: Ernährungswissenschaften
Betreuer: Univ. Prof. Dr. Ibrahim Elmadfa

INHALTSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	4 -
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	6 -
TABELLENVERZEICHNIS	8 -
1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG	12 -
2. LITERATURÜBERSICHT	14 -
2.1 Ernährungsstatus.....	14 -
2.2 Krankheitsassoziierter Gewichtsverlust	15 -
2.3 Eiweißmangel	16 -
2.4 Ermittlung des Ernährungsstatus	18 -
2.4.1 Anthropometrische Messung des Ernährungsstatus (Diagnostik) Messung der Körperzusammensetzung	19 -
2.4.2 Die Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA)	20 -
2.4.3 Klinische Relevanz der Bestimmung der Körperzusammensetzung.....	22 -
2.4.4 Laborchemische Erfassung des Ernährungsstatus	22 -
2.4.5 Stickstoffbilanz (N-Bilanz)	23 -
2.4.6 Serumproteine	23 -
2.4.7 Lymphozytenzahl/Leukozytenzahl	24 -
2.4.8 Kreatinin-Größen-Index (KGI)	25 -
2.4.9 Serumglucose.....	25 -
2.4.10 Nutrition Screening und Scoring- Systeme.....	26 -
2.4.10.1 Nutrition Risk Screening und AKE-Score	27 -
2.5 Ursachen der Fehlernährung	28 -
2.6 Die Fast-Track Chirurgie.....	29 -
2.6.1 Indikation zur Fast-Track Chirurgie	29 -
2.6.2 Präoperative Maßnahmen in der Fast-Track Chirurgie.....	30 -
2.6.3 Intraoperative Maßnahmen in der Fast-Track Chirurgie	30 -
2.6.4 Postoperative Maßnahmen in der Fast-Track Chirurgie	32 -
2.7 Perioperative Ernährung am Beispiel gastrointestinal-chirurgischer Patienten -	33 -
2.8 Der ASA-Score – The American Society of Anaesthesiologist Score	41 -
3. PROBANDEN UND METHODEN	42 -
3.1 Studiendesign	42 -
3.2 Rechtliche, ethische und qualitative Aspekte:	42 -
3.3 Studienteilnehmerauswahl.....	43 -
3.3.1 Prospektiver Studienabschnitt.....	43 -
3.3.2 Retrospektiver Studienabschnitt	43 -

3.4	Ablauf der Studie	- 44 -
3.5	Studienparameter	- 45 -
3.5.1	Stichprobencharakterisierungsparameter.....	- 45 -
3.5.2	Zielparameter	- 46 -
3.6	Ernährungsmaßnahmen im prospektiven Studienabschnitt	- 48 -
3.7	Mess- und Erhebungsmethoden.....	- 48 -
3.8	Drop-Out-Kriterien des prospektiven Studienabschnitts.....	- 49 -
3.9	Datenerfassung und Dokumentation.....	- 49 -
4.	STATISTIK.....	- 50 -
5.	ERGEBNISSE.....	- 51 -
5.1	Vergleich von Fast-Track Patienten mit konventionell behandelten Patienten (jeweils prospektiv beobachtet).....	- 51 -
5.2	Vergleich von konventionell behandelten Patienten prospektiv beobachtet und konventionell behandelten Patienten retrospektiv beobachtet	- 68 -
5.3	Matched Pair-Bildung von konventionell behandelten Patienten prospektiv beobachtet und konventionell behandelten Patienten retrospektiv beobachtet -	81 -
5.4.	Betrachtung der Ausprägungen ausgewählter Parameter beim Vergleich von Fast-Track Patienten mit konventionell behandelten Patienten (jeweils prospektiv beobachtet).....	- 92 -
5.4.1	Betrachtung der Ausprägungen ausgewählter Parameter beim Vergleich von konventionell behandelten Patienten prospektiv beobachtet und konventionell behandelten Patienten retrospektiv beobachtet	- 96 -
5.4.2	Betrachtung der Ausprägungen ausgewählter Parameter beim Vergleich der gebildeten Matched Pairs von konventionell behandelten Patienten prospektiv beobachtet und konventionell behandelten Patienten retrospektiv beobachtet-	101 -
5.5	Betrachtung der Eignung von Ernährungs-Scores und BMI zur Diagnostik von Mangelernährung - ROC–Analyse (receiver operating characteristic curves)-	104 -
5.5.1	Der Phasenwinkel als „Goldstandard“:.....	- 105 -
5.5.2	BMI zur Diagnostik von Mangelernährung:	- 106 -
5.5.3	AKE-Score zur Diagnostik von Mangelernährung	- 108 -
5.5.4	Nutrition Risk Screening zur Diagnostik von Mangelernährung.....	- 110 -
5.5.5	Vergleich BMI, AKE-Score und NRS zur Diagnostik von Mangelernährung	- 112 -
6.	DISKUSSION.....	- 113 -
6.1	Vergleich Fast-Track Patienten mit konventionell behandelten Patienten (jeweils prospektiv beobachtet)	- 113 -
6.2	Vergleich von konventionell behandelten Patienten prospektiv beobachtet und konventionell behandelten Patienten retrospektiv beobachtet	- 115 -

6.3	Matched Pair Bildungen von konventionell behandelten Patienten prospektiv beobachtet und konventionell behandelten Patienten retrospektiv beobachtet-	116
	-	
6.4	Betrachtung der Ausprägungen ausgewählter Parameter beim Kohortenvergleich	116 -
6.5	Betrachtung der Eignung von Ernährungs-Scores und BMI zur Diagnostik von Mangelernährung – ROC (receiver operating characteristics) Analyse.....	118 -
7.	SCHLUSSFOLGERUNG	119 -
8.	ZUSAMMENFASSUNG	121 -
9.	SUMMARY	125 -
10.	ANHANG	129 -
10.1	AKE–Score	129 -
10.2	NRS.....	131
10.3	CRF - Prospektiver Studienabschnitt.....	131 -
11.	CURRICULUM VITAE	136 -
12.	LITERATURVERZEICHNIS	137 -
13.	DANKSAGUNG	148 -

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

%	Prozent
<	kleiner als
>	größer als
≤	kleiner gleich
≥	größer gleich
Abb	Abbildung
AKE	Arbeitskreis für Klinische Ernährung
Alb	Albumin
ASA Score	American Society of Anaesthesiologist Score
BCM	Bodycell Mass
BIA	Bioimpedanzanalyse
BMI	Body Mass Index
BUN	Blood Urea Nitrogen
bzw	beziehungsweise
d.h.	das heißt
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
dl	Deziliter
ECW	Extracellular Water
engl.	englisch
ESPEN	The European Society for Clinical Nutrition (Parenteral & Enteral) and Metabolism
FFM	Fatfree Mass
FM	Fat Mass
FT	Fast-Track
g	Gramm
Hb	Hämoglobin
HWI	Harnwegsinfekt
ICW	Intracellular Water
K	Kalium
Kap.	Kapitel
kardiale K	kardiale Komplikationen
kcal	Kilokalorien
KG	Körpergewicht
kg	Kilogramm
KGI	Kreatinin Größen Index
KHZ	Kilohertz
konv	konventionell
Krea	Kreatinin
l	Liter
Leuko	Leukozyten
li	links
m	männlich
max.	maximal
min.	minimal
ml	Milliliter
MM	Muscle Mass
mp	Matched Pair
N	Stickstoff

n	Fallzahl
Na	Natrium
N-Bilanz	Stickstoff Bilanz
nl	Nanoliter
NRS	Nutrition Risk Screening
OAU	Oberarmumfang
OAUm	Oberarmumfang der Männer
OAUw	Oberarmumfang der Frauen
OP	Operation
P	Phosphat
p	p-Wert
PA	Phase angle
postop.	postoperativ
Präalb	Präalbumin
promp	prospektive Matched Pairs
RbP	Retinol bindendes Protein
re	rechts
renale K	renale Komplikationen
respiratorische K	Respiratorische Komplikationen
retromp	retrospektive Matched Pairs
ROC	Receiver Operating Characteristic Curve
sept.	septisch
SG	Sollgewicht
sh	siehe
SIRS	Systematisches Inflammatorisches Response-Syndrom
Tab	Tabelle
TBW	Total Body Water
TNM- Stadium	Tumor-Nodes- Metastasis- Stadium
U1	Untersuchungszeitpunkt 1
U2	Untersuchungszeitpunkt 2
U3	Untersuchungszeitpunkt 3
w	weiblich
ZNS	Zentralnervensystem
Δ	Differenz

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Prospektiver Kohortenvergleich der durchschnittlichen Dauer der präoperativen Phase, der Einschleichphase, in der der postoperative orale Kostaufbau statt fand und der postoperativen Phase, in der die Patienten wieder vollständig über Krankenhauskost ernährt wurden, von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten in Tagen.	56 -
Abbildung 2: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung des Körpergewichts [kg] von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3).	62 -
Abbildung 3: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung des BMI von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3).	63 -
Abbildung 4: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung der Körperfettmasse [kg] von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3).	64 -
Abbildung 5: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung der Bodycell- Mass [kg] von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3).	65 -
Abbildung 6: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung des Extracellulär-Wassers [l] von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3).....	66 -
Abbildung 7: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung des Phasenwinkels [°] von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3).	67 -
Abbildung 8: Vergleich des Körpergewichts [kg] prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3). Bei der Kohorte retrospektiv beobachteter Patienten waren zum Messzeitpunkt U3 keine Daten vorhanden.	72 -
Abbildung 9: Vergleich des BMI prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3). Bei der Kohorte retrospektiv beobachteter Patienten waren zum Messzeitpunkt U3 keine Daten vorhanden.	73 -
Abbildung 10: Vergleich des Serumkreatinins [mg/dl] prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2). Beim Follow-up nach sechs Monaten wurden keine Blutproben entnommen.	74 -
Abbildung 11: Vergleich der Leukozytenzahl [nl] prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2). Beim Follow-up nach sechs Monaten wurden keine Blutproben entnommen.....	75 -

Abbildung 12: Vergleich des Serumalbumins [g/l] prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2). Beim Follow-up nach sechs Monaten wurden keine Blutproben entnommen.....	- 76 -
Abbildung 13: Vergleich des Serumharnstoffs [mg/dl] prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2). Beim Follow-up nach sechs Monaten wurden keine Blutproben entnommen.....	- 77 -
Abbildung 14: Vergleich des Hämoglobins [g/dl] prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2). Beim Follow-up nach sechs Monaten wurden keine Blutproben entnommen.....	- 78 -
Abbildung 15: Vergleich des Körpergewichts [kg] der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2).-	85 -
Abbildung 16: Vergleich des BMI der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2).....	- 86 -
Abbildung 17: Vergleich des Serumkreatinins [mg/dl] der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2).-	87 -
Abbildung 18: Vergleich der Leukozytenzahl [nl] der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2).....	- 88 -
Abbildung 19: Vergleich des Serumharnstoffs [mg/dl] der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2).-	89 -
Abbildung 20: Vergleich des Hämoglobins [g/dl] der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2).....	- 90 -

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Graduierung des unbeabsichtigten Gewichtsverlustes nach Morrison und Hark [Morrison G, Hark L, 1999]	16 -
Tabelle 2: Alters- und Geschlechtsabhängige Referenzwerte für den Oberarmumfang in [mm] und deren Zuteilung zur 5. und 10. Perzentile [Frisancho AR, 1981]	17 -
Tabelle 3: Normwerte des Energie- und Substratbedarfs eines stoffwechselstabilen Patienten [AKE, 2004]	34 -
Tabelle 4: Normwerte des Energie- und Substratbedarfs eines Patienten mit Postaggressionsstoffwechsel (SIRS) [AKE, 2004]	35 -
Tabelle 5: Score der Gesellschaft der Amerikanischen Anästhesie (ASA) (www.asahq.org) zur Beurteilung des präoperativen Gesundheitszustands	41 -
Tabelle 6: Prospektiv beobachtete Kohortenvergleichsparameter der beiden Kohorten Fast-Track und konventionell behandelte chirurgische Patienten bei der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile)	53 -
Tabelle 7: Prospektiver Kohortenvergleich der durchschnittlichen Dauer der präoperativen Phase von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten in Tagen. Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile)	55 -
Tabelle 8: Prospektiver Kohortenvergleich der durchschnittlichen Dauer der Einschleichphase, in der der postoperative orale Kostenaufbau der Patienten stattfand, von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten in Tagen. Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile)	55 -
Tabelle 9: Prospektiver Kohortenvergleich der durchschnittlichen Dauer der postoperativen Phase, in der die Patienten wieder vollständig über Krankenhauskost ernährt wurden, von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten in Tagen. Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile)	55 -
Tabelle 10: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung der Zielparameter von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2); (Differenzbildung $\Delta U2-U1 = \text{Nachwert } U2 \text{ minus Vorwert } U1$). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile)	58 -
Tabelle 11: Prospektiver Kohortenvergleich des Auftretens postoperativer Komplikationen bei Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten. Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl ..	59 -
Tabelle 12: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung der Zielparameter von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten nach der Krankenhausentlassung (U2) bis zum Follow-up nach sechs Monaten (U3). (Differenzbildung $\Delta U3-U2 = \text{Nachwert } U3 \text{ minus Vorwert } U2$). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile)	60 -
Tabelle 13: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung der Zielparameter von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zur Zeit der Krankenhausaufnahme und dem Follow-up nach sechs Monaten (U3). (Differenzbildung $\Delta U3-U1 = \text{Nachwert } U3 \text{ minus Vorwert } U1$). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile)	61 -
Tabelle 14: Kohortenvergleichsparameter prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten bei der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile)	69 -

Tabelle 15: Kohortenvergleich der Veränderung der Zielparameter prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2). (Differenzbildung $\Delta U2-U1$ = Nachwert U2 minus Vorwert U2). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).....	- 71 -
Tabelle 16: Vergleich des Auftretens postoperativer Komplikationen bei prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten. Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.....	- 80 -
Tabelle 17: Kohortenvergleichsparameter der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs bei der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).....	- 82 -
Tabelle 18: Vergleich der Zielparameter der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs bei der Krankenhausaufnahme (U1) und bei der Krankenhausentlassung (U2). (Differenzbildungen $\Delta U2-U1$: Nachwert U2 minus Vorwert U1)	- 84 -
Tabelle 19: Vergleich des Auftretens postoperativer Komplikationen bei aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs. Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).....	- 91 -
Tabelle 20: Ausprägungen des AKE-Scores und des NRS zur Identifizierung von Mangelernährung ($AKE \geq 6$ Punkte, NRS rot) oder bestehendem Risiko einer Mangelernährung (NRS gelb) Fast-Track und konventionell behandelter chirurgischer Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.	- 92 -
Tabelle 21: Ausprägungen ausgewählter Laborparameter zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) Fast-Track und konventionell behandelter chirurgischer Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.....	- 93 -
Tabelle 22: Ausprägungen ausgewählter Laborparameter zur Beurteilung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) Fast-Track und konventionell behandelter chirurgischer Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung (U2). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.....	- 94 -
Tabelle 23: Ausprägungen des BMI und des PA [°] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) Fast-Track und konventionell behandelter chirurgischer Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.....	- 95 -
Tabelle 24: Ausprägungen des BMI und des PA [°] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) Fast-Track und konventionell behandelter chirurgischer Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung (U2). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.....	- 95 -
Tabelle 25: Ausprägungen des BMI und des PA [°] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) Fast-Track und konventionell behandelter chirurgischer Patienten zum Zeitpunkt des Follow-ups nach sechs Monaten (U3). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.....	- 95 -
Tabelle 26: Ausprägungen des AKE-Scores und des NRS zur Identifizierung von Mangelernährung ($AKE \geq 6$ Punkte, NRS rot) oder des bestehenden Risikos einer Mangelernährung (NRS gelb) bei prospektiv und retrospektiv beobachteten	

chirurgischen Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.	96 -
Tabelle 27: Ausprägungen ausgewählter Laborparameter zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.....	97 -
Tabelle 28: Ausprägungen ausgewählter Laborparameter zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung (U2). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.....	98 -
Tabelle 29: Ausprägungen des BMI und des PA [9] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.....	99 -
Tabelle 30: Ausprägungen des BMI und des PA [9] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung (U2). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.....	99 -
Tabelle 31: Ausprägungen des BMI und des PA [9] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten zum Zeitpunkt des Follow-up nach sechs Monaten (U3). Retrospektiv waren keine Daten zum Messzeitpunkt U3 vorhanden. Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.	100 -
Tabelle 32: Ausprägungen des AKE-Scores und des NRS zur Identifizierung von Mangelernährung (AKE ≥ 6 Punkte, NRS rot) oder des bestehenden Risikos einer Mangelernährung (NRS gelb) bei aus prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten gebildeten Matched Pairs zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.....	101 -
Tabelle 33: Ausprägungen ausgewählter Laborparameter zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei aus prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten gebildeten Matched Pairs zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.	102 -
Tabelle 34: Ausprägungen ausgewählter Laborparameter zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei aus prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten gebildeten Matched Pairs zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung (U2). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.	102 -
Tabelle 35: Ausprägungen des BMI und des PA [9] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei aus prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten gebildeten Matched Pairs zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.	103 -
Tabelle 36: Ausprägungen des BMI und des PA [9] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei aus prospektiv und	

retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten gebildeten Matched Pairs zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung (U2). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.	103 -
Tabelle 37: Definition von Mangelernährung chirurgischer Patienten über alters- und geschlechtsspezifische Normwerte des PA (Phasenwinkel), als ausgewählter „Goldstandard“.....	105 -
Tabelle 38: Der PA (Phasenwinkel) als „Goldstandard“ zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten.	105 -
Tabelle 39: Betrachtung der Eignung des BMI zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten über die ROC- Analyse.....	106 -
Tabelle 40: Darstellung der Koordinaten der ROC Kurve zur Betrachtung der Sensitivität, und Spezifität des BMI zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten.	107 -
Tabelle 41: Betrachtung der Eignung AKE-Score zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten mit der ROC- Analyse.	108 -
Tabelle 42: Darstellung der Koordinaten der ROC- Kurve zur Betrachtung der Sensitivität und Spezifität des AKE-Scores zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten.	109 -
Tabelle 43: Betrachtung der Eignung der NRS zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten mit der ROC- Analyse.....	110 -
Tabelle 44: Das NRS zur Diagnostik von Mangelernährung (NRS rot) bzw. zur Diagnostik des Risikos einer Mangelernährung (NRS gelb).	111 -
Tabelle 45: Vergleich BMI, AKE- Score und NRS zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten (ROC- Analyse).	112 -

1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

Internationalen Studien zum Ernährungszustand zufolge, leiden 20-60 Prozent der in europäischen Krankenhäusern stationären Patienten in unterschiedlichem Ausmaß an Mangelernährung [Corrish CA, Kennedy NP, 2000; Elia M. et al., 2005; Galvan O. et al., 2004; Mc Whirter JP et al., 1994; Naber TH et al., 1997]. Diese breite Schwankung der Prozentangabe ist durch die Verwendung unterschiedlicher Methoden zur Beurteilung des Ernährungsstatus sowie durch unterschiedliche Definitionen des Begriffes „Mangelernährung“ begründet [Corrish CA, Kennedy NP, 2000; Elia M. et al., 2005; Naber TH et al., 1997, Pirlich M, 2004].

In 75 Prozent der Fälle verschlechtert sich der Ernährungszustand bei mangelernährten Patienten noch während des Krankenhausaufenthalts.

Als Ursache für die Verschlechterung des Ernährungszustandes während des Krankenhausaufenthalts werden Schmerzen, Schluck- und Kaubeschwerden, zu lange Nüchternphasen vor Untersuchungen oder Operationen, Arzneien, die den Hunger hemmen oder zu lange Aufbauphasen nach Operationen gesehen.

In zahllosen klinischen Studien konnte dokumentiert werden, dass Mangelernährung mit einer verschlechterten Prognose der Patienten zusammenhängt. So besteht ein erhöhtes Risiko für das Auftreten von Komplikationen, wie Wundinfektionen und Pneumonien, sowie eine Verminderung der Wundheilung, die häufig mit Naht- oder Anastomoseninsuffizienz einhergeht.

Die Zunahme der Morbidität führt zu einer Verlängerung des Krankenhausaufenthalts und einer verlängerten Rekonvaleszenz. Reilly et al konnten in einer retrospektiven Studie an internistischen und chirurgischen Patienten zeigen, dass bei der Aufnahme unterernährte Patienten 3,4 mal eher eine schwere Komplikation erlebten und 3,8 mal eher verstarben als normal ernährte Patienten [Reilly J, et al, 1998]. Ravasco et al konnten zeigen, dass der Ernährungszustand auch mit der Lebensqualität der Patienten eng korreliert. Letztlich steigt auch die Mortalität mit zunehmendem Grad der Mangelernährung [Ravasco P et al, 2004].

Durch internationale Studien konnte auch belegt werden, dass die Behandlung und Pflege mangelernährter Patienten zu höheren Belastungen des Gesundheitssystems führt.

So erwies sich, dass die Dauer des Krankenhausaufenthalts mangelernährter Patienten um fünf Tage länger war, woraus eine Verdoppelung der Krankenhauskosten resultierte. Laut Berechnungen werden durch Mangelernährung

pro Patient 1200 bis 3000 Euro Mehrkosten verursacht [Reif M, 2009]. Trotz zahlreicher hinweisender Studien ist Mangelernährung bei Krankenhauspatienten ein häufig übersehenes und unterschätztes Problem.

Bereits im Jahr 1999 beauftragte der Europarat ein Netzwerk von Experten mit der Erhebung nationaler Praktiken im Umgang mit ernährungsmedizinischen Themen im Krankenhaus, und es wurden gravierende Mangelzustände aufgedeckt [Beck AM et al., 2002].

Im November 2003 wurde eine entsprechende Resolution des Europarates zur Behebung dieser Defizite und zur Ergreifung von Maßnahmen gegen das Problem Mangelernährung in den Krankenhäusern Europas verabschiedet. Unter anderem wurde die Einführung eines generellen Screenings des Ernährungszustandes aller Patienten bei der Aufnahme ins Krankenhaus gefordert und die Entwicklung und Validierung von Screening Methoden zum Einsatz im Krankenhaus empfohlen.

Das primäre Ziel der vorliegenden Arbeit war, den Ernährungszustand chirurgischer Patienten bei ihrer stationären Aufnahme mit Methoden, die auch in der klinischen Routine einsetzbar sind, zu ermitteln, und den davon profitierenden Patienten eine fundierte, in der Krankenhausroutine praktikable Ernährungstherapie an zu bieten, und die klinische und ökonomische Effizienz dieser Therapie nach folgenden Kriterien zu dokumentieren :

- o Verminderung von Komplikationen
- o Verkürzte Aufenthaltsdauer im Krankenhaus
- o Abnahme der Krankenhauskosten
- o Erhaltung der funktionellen Körpersubstanz
- o Ausgeglichenheit der ernährungsrelevanten Laborparameter

2. LITERATURÜBERSICHT

2.1 Ernährungsstatus

Der Ernährungszustand ist abhängig von einer gesicherten Energieaufnahme, einer ausgewogenen Zufuhr von Mikro- und Makronährstoffen, sowie einer ausreichenden Aufnahme an Flüssigkeit einerseits als auch von der physiologischen Regulation zur Aufnahme und Verwertung dieser zugeführten Substrate. Unzureichende Nahrungsaufnahme oder inadäquates Substratangebot als auch Störungen des Stoffwechsels, die durch verschiedene Krankheiten wie z.B. Tumore oder Infektion verursacht werden können, führen zum Abbau der endogenen Reserven und es kommt unausweichlich zur Ausbildung einer Mangelernährung, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit einzelner Organsysteme einschränken kann und damit mit einem erhöhten Risiko für das Auftreten von Komplikationen und einer höheren Mortalität mit sich bringt [Bozetti F et al., 2007].

Der Ernährungsstatus ist die Grundlage und der Ausdruck der Gesundheit.

Dennoch gibt es bis heute keinen allgemein akzeptierten Parameter oder „Goldstandard“ zur Erfassung des Ernährungsstatus. Verschiedene Aspekte werden durch verschiedene Parameter erfasst. Bis dato existiert keine einheitliche Nomenklatur klinisch relevanter Ernährungsdefizite [Huhmann MB et al., 2009].

Der in der deutschsprachigen Literatur verwendete Oberbegriff Fehlernährung (engl. „nutritional deficiencies“) fasst mehrere klinisch relevante Ernährungsdefizite zusammen. Er umfasst nicht ausschließlich Mangelzustände, sondern auch Überernährung. Um Diagnostik und Therapie in der klinischen Praxis strukturieren zu können, entstanden weitere folgende Einteilungen:

Als Unterernährung (engl. „undernutrition“ oder „malnutrition“) wird ein verminderter Energiespeicher bezeichnet, während man unter Mangelernährung einerseits Krankheitsassoziierten Körpergewichtsverlust (engl. „unintended weight loss“ oder „waisting“), andererseits Eiweißmangel (engl. „protein deficiency“), die Verringerung des Körpereiwweißbestandes versteht.

Ebenso fällt der spezifische Nährstoffmangel (engl. „specific nutritional deficiency“), als Defizit an essentiellen Nährstoffen, unter den Begriff Mangelernährung [Pirlich M et al., 2003].

2.2 Krankheitsassoziierter Gewichtsverlust

Als wesentlicher Parameter für die Diagnostik von Krankheitsassoziertem Gewichtsverlust gilt die Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit sowie die Relation zur Krankheitsaktivität. Ein unbeabsichtigter Gewichtsverlust von mehr als fünf Prozent in den letzten drei Monaten ist mit einem ungünstigen klinischen Verlauf assoziiert [Herndon JE et al., 1999].

Fieber, Nachtschweiß, Schmerzen und Leistungsminderung sind allgemeine klinische Zeichen für die Krankheitsaktivität, darüber hinaus existieren für zahlreiche chronische Erkrankungen Klassifizierungen zur Definition der Krankheitsaktivität bzw. zur Schwere der Erkrankung. Diese Klassifizierungen berücksichtigen aber den Ernährungsstatus wenig.

Der Zusammenhang zwischen Gewichtsverlust und ungünstiger Prognose ist bei Tumorpatienten besonders eng. Ein unbeabsichtigter Gewichtsverlust kann Ausdruck der Krankheitsaktivität bzw. erstes Symptom einer schweren Erkrankung sein. Bei einigen Krankheitsbildern, so auch bei malignen gastrointestinalen Erkrankungen, wurde der Gewichtsverlust als Risikofaktor unabhängig von der Schwere der Erkrankung beschrieben [Andreyev HJ et al., 1998].

Morrison und Hark legten eine Graduierung des prozentualen Gewichtsverlusts vor (Tabelle 1). Diese Einteilung berücksichtigt auch geringere und kurzfristige Gewichtsveränderungen und lenkt damit die Aufmerksamkeit frühzeitig auf ein mögliches Ernährungsproblem des Patienten [Morrison G, Hark L, 1999].

Tabelle 1: Graduierung des unbeabsichtigten Gewichtsverlustes nach Morrison und Hark [Morrison G, Hark L, 1999]

Zeitraum	Signifikanter Gewichtsverlust	Schwerer Gewichtsverlust
1 Woche	1-2%	>2%
1 Monat	5%	>5%
3 Monate	7,5%	>7,5%
6 Monate	10%	>10%
12 Monate	20%	>20%

Als signifikanter Gewichtsverlust wird ein aktuelles Gewicht kleiner 90 Prozent des „üblichen“ Gewichts definiert, wobei als „übliches“ Gewicht eines Patienten das stabile Gewicht in einem Zeitraum von mindestens sechs Monaten vor der Evaluation definiert wird. Diese Definition hat den Vorteil, auch auf Patienten aufmerksam zu werden, die in den letzten sechs Monaten keinen Gewichtsverlust oder sogar eine Gewichtszunahme beobachtet haben, deren aktuelles Gewicht aber immer noch unter dem stabilen Ausgangsgewicht, welches vor dem Auftreten einer Erkrankung bestimmt wurde, liegt [Herndon JE et al., 1999].

2.3 Eiweißmangel

Die primäre Zielgröße für einen Eiweißmangel ist der Körpereiwweißbestand, der durch die Muskelmasse und die Plasmaproteinkonzentrationen reflektiert wird.

Eine mangelnde Eiweißzufuhr führt zum Verbrauch der körpereigenen Proteinreserven, wobei die Plasmaproteinkonzentrationen zunächst zu Lasten der Muskulatur aufrechterhalten werden.

Unterschiedliche klinische Symptome wie Muskelschwäche, Muskelathropie, Ödeme, Aszites, Wundheilungsstörungen, Dekubitus, Alopezie oder Hepatomegalie können auf einen Eiweißmangel hinweisen [Pirlich M et al., 2003].

Die Muskelmasse kann mit der BIA, der Messung des Oberarmumfangs (OAU), sowie durch die laborchemische Bestimmung der Plasmaproteinkonzentrationen erfasst werden.

Der OAU wird auf halber Höhe zwischen Olekranonfortsatz und Akromiumspitze gemessen. Die Referenzwerte sind Alters- und Geschlechts abhängig (Tabelle 2) [Frisancho AR, 1981].

Die Plasmaproteinkonzentration lässt die viszerale Proteinsynthese abschätzen, sie wird jedoch nicht nur durch die Ernährung, sondern auch durch die Krankheitsaktivität, durch bestimmte Krankheiten und den Hydratationsstatus beeinflusst. Diese Veränderungen der Plasmaproteinkonzentrationen können so groß sein, dass sie für die Diagnostik von Mangelernährung nicht mehr geeignet sind [Pirlich M et al., 2003].

Tabelle 2: Alters- und Geschlechtsabhängige Referenzwerte für den Oberarmumfang in [mm] und deren Zuteilung zur 5. und 10. Perzentile [Frisancho AR, 1981]

Altersgruppe [Jahre]	OAUm 5. Perzentile	OAUm: 10. Perzentile	OAUw: 5. Perzentile	OAUw: 10. Perzentile
18-18,9	245	260	222	227
19-24,9	262	272	221	230
25-34,9	271	282	233	240
35-44,9	278	287	241	251
45-54,9	267	281	242	256
55-64,9	258	273	243	257
65-74,9	248	263	240	252

2.4 Ermittlung des Ernährungsstatus

Frühzeitiges Erkennen und Abklären einer Mangelernährung sind für die weitere medizinische Behandlung und Pflege der Patienten ausschlaggebend.

Für eine weitere Ernährungstherapie ist es primär notwendig zu entscheiden, in welchem Ernährungszustand sich der Patient befindet, d.h. ob er mangelernährt, normal oder überernährt ist.

Es wird heute allgemein anerkannt, dass eine Indikation zur Ernährungstherapie dann gegeben ist, wenn [Stein J, Jauch KW, 2003]:

- o der Patient mangelernährt ist,
- o ein erhöhter Energie- /Substratbedarf besteht und/ oder
- o eine Nahrungskarenz über längere Zeit andauert

Darum ist es notwendig, Parameter mit hoher Reliabilität und Validität zu finden, um den Ernährungszustand sensitiv und spezifisch messen zu können. Die Parameter müssen mit geringem technischem und zeitlichem Aufwand, kostengünstig zu erheben, und rasch statistisch verwertbar sein.

Da einzelne Parameter meist keine eindeutige Aussage erlauben, muss, ein in der Krankenhaus-Routine praktikables „Scoringsystem“, das eine möglichst umfangreiche Aussage über den Ernährungszustand zulässt, gefunden werden.

Dabei kann die Beurteilung des Ernährungsstatus mittels anamnestischer Verfahren (Scores) sowie mittels diagnostischer Verfahren (Anthropometrie, Labor) durchgeführt werden.

Eine Verknüpfung beider Verfahren erlaubt eine besonders umfassende Beurteilung.

Die in der Krankenhaus-Routine eingesetzten diagnostischen Tests sollten in jedem Fall durch entsprechende Studien an einem Goldstandard überprüft sein.

Bei der Beurteilung des Ernährungszustands ergeben sich insofern Probleme, als der Ernährungsstatus durch verschiedene Faktoren wie Energiezufuhr, Körperressourcen, Stoffwechselvorgänge, Verluste, etc beeinflusst wird. Hier ist weiter zu differenzieren, wie sich die Energie- bzw. die Substratressourcen zueinander verhalten.

Die Beurteilung des Ernährungsstatus umfasst die drei Hauptkomponenten [Kyle UG, 2006]:

- o Die Bewertung der Nahrungszufuhr und der Krankheitsschwere
- o Die Beurteilung des Körpergewichts und der Körperzusammensetzung
- o Die Evaluation der Organ- und Körperfunktionen

2.4.1 Anthropometrische Messung des Ernährungsstatus (Diagnostik) Messung der Körperzusammensetzung

Als Körperzusammensetzung ist die Aufteilung der Körpermasse in die Körperkompartimente Fettmasse (FM), fettfreie Masse (FFM), Körperzellmasse (BCM), Muskelmasse (MM), Gesamtkörperwasser (TBW), Extrazellulärwasser (ECW) und Intrazellulärwasser (ICW) definiert. Da sich bei Mangelernährung die Anteile der Körperkompartimente in Relation zum Körpergewicht stark verändern können, liefert die Körperzusammensetzung wichtige Informationen [Kyle UG et al. 2004].

In der vorliegenden Studie wurde versucht, die Körperzusammensetzung mit Hilfe der BIA und des OAU zu messen.

2.4.2 Die Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA)

Die BIA nutzt die elektrischen Eigenschaften des menschlichen Körpers gegenüber Wechselstrom mit einer Frequenz von 50kHz. Dazu werden an Hand und Fuß einer Körperhälfte Elektroden angelegt über die der Spannungsabfall des durch den Körper geleiteten Wechselstroms gemessen wird. Der Körper wird messtechnisch in fünf Zylinder, Arme, Beine und Torso, unterteilt. Der beobachtete frequenzabhängige Widerstand, die Impedanz, ist die Summe aus dem ohmschen Widerstand, Resistanz, und dem kapazitiven Widerstand, Reactanz. Die Impedanz ist eine inverse Funktion des TBW und direkt proportional zum Quadrat der Körperhöhe bzw. zum elektrischen Leiter.

Die Berechnung der Körperkompartimente basiert auf der Messung der beiden Körperwiderstände Resistanz und Reactanz, sowie der Phasenverschiebung und der Tatsache, dass wasserarmes und wasserreiches Gewebe den elektrischen Wechselstrom sehr unterschiedlich leitet.

Resistenz ist als Maß für die nicht zellulär gebundene Körperflüssigkeit, welche sich im Wechselstrom wie ein einfacher elektrischer Leiter verhält, umgekehrt proportional zum TBW. Daher weist die FFM durch ihren hohen Anteil an Wasser und Elektrolyten einen geringeren Widerstand auf, während FM den Wechselstrom schlecht leitet und daher einen hohen Widerstand aufweist.

Reactanz entsteht durch die Tatsache, dass Zellmembranen im Wechselstrom wie Kugelkondensatoren wirken und ist ein direkt proportionales Maß für die BCM und das zellulär gebundene Körperwasser.

Die Messung des Phasenwinkels (PA), der ein methodenspezifischer Parameter ist, beruht auf dem Prinzip, dass durch die Kondensatorwirkung der Zellmembranen im Wechselstrom eine Zeitverschiebung entsteht, so dass das Strommaximum dem Spannungsmaximum vorausgeht. Da Wechselstrom sinusförmig ist, wird diese Verschiebung in Grad gemessen [Kyle UG et al. 2004].

Der PA ist direkt proportional zur Reactanz und sowohl ein Maß für die BCM als auch für die Zellmembranintegrität, lässt somit Aussagen über den Zustand der Zellen zu und hat eine prognostische Bedeutung für die Mortalität von chronisch Kranken und Tumorpatienten [Bosy Westphal A et al., 2006].

Da der Strom nur durch das ionenhaltige Körperwasser geleitet wird, lässt sich aus dem gemessenen Widerstand das Volumen des Gesamtkörperwassers berechnen. Dabei ist das Volumen proportional zur Länge des Leiters und indirekt proportional zum elektrischen Widerstand. Der Quotient Körpergröße²/Widerstand wird als Impedanzindex bezeichnet. Basierend auf diesem Index wurden zahlreiche Regressionsgleichungen, welche zusätzliche Faktoren wie Alter, Geschlecht und das Körpergewicht unterschiedlich berücksichtigen, verbreitet. Eine generelle Empfehlung für eine Formel gibt es nicht. Eine isolierte Bestimmung des Gesamtkörperwassers kann für die Diagnostik von Hydratationsstörungen vor allem im klinischen Verlauf hilfreich sein.

Die Bestimmung des Extrazellulärwassers (ECW) mit der BIA basiert auf der Tatsache, dass sich Wechselstrom mit niedriger Frequenz überwiegend im Extrazellulärraum ausbreitet und die Zellmembranen nicht durchdringt. Das Verhältnis des ECW zum TBW kann für die Diagnostik der Mangelernährung zusätzliche Informationen geben, da das Intrazellulärwasser (ICW), welches als Differenz des TBW und des ECW berechnet wird, ein direktes Maß für die BCM ist. Bei fortschreitender Mangelernährung kommt es zu einer Reduktion der BCM bei gleichzeitiger Expansion des ECW.

Die fettfreie Masse (FFM) lässt sich wegen ihres recht konstanten Wassergehalts mit einiger Genauigkeit abschätzen, während die Fettmasse (FM) als Differenz des Gesamtkörpergewichts und der FFM berechnet wird.

Zur Abschätzung der Körperzellmasse (BCM), dem Massenverhältnis zwischen Intra- und Extrazellulärraum, werden Relationen zwischen verschiedenen Teilwiderständen verwendet.

Alle Berechnungen beruhen auf empirisch und im Vergleich mit Referenzmethoden gewonnenen Gleichungen [Kotler DP et al., 1996].

In dieser Studie wurden die bioelektrischen Messungen mit dem Gerät: STA BIA 101, Software Bodygram 1.21 der Firma Akern Srl, Florenz durchgeführt.

2.4.3 Klinische Relevanz der Bestimmung der Körperzusammensetzung

Bei verschiedenen Patientengruppen konnte ein Zusammenhang zwischen der Körperzusammensetzung und der Prognose gezeigt werden. So haben mangelernährte Patienten bei gleicher Diagnose im Durchschnitt längere Krankenhausaufenthalte als gut ernährte Patienten. Kyle et al konnten zeigen, dass bei normal- aber auch übergewichtigen Patienten die Dauer des Krankenhausaufenthalts mit der BCM bzw. der FM korrelierte [Kyle UG et al., 2005a]. Während Gupta et al zeigen konnten, dass das Komplikationsrisiko und die Mortalität bei vielen Erkrankungen ebenfalls mit der Relation BCM/FM und mit dem PA korrelieren [Gupta D et al., 2004].

2.4.4 Laborchemische Erfassung des Ernährungsstatus

Der ideale biochemische Marker sollte primär in einfach zugänglichen Körperflüssigkeiten vorhanden sein, sollte eine kurze Halbwertszeit, eine limitierte homöostatische Regulierung haben, präanalytisch stabil sein, sowie unabhängig von assoziiertem Vitamin- und Spurenelementmangel und Begleiterkrankungen sein. Da es einen solchen Laborparameter nicht gibt, dient auch hier nur ein gut gewählter „Parametermix“ zur Erfassung des Ernährungsstatus [Leuenberger M et al., 2007].

So können gewisse Laborparameter in der Beurteilung und Behandlung von Mangelernährung in verschiedener Hinsicht hilfreich sein:

- o Sie können einen spezifischen Nährstoffmangel beweisen.
- o Sie können Aufschluss über die Ätiologie der Mangelernährung geben.
- o Sie können auf einen Eiweißmangel aufmerksam machen und als Verlaufsparemeter einer Ernährungstherapie dienen.

Die meist verwendeten Laborparameter zur Erfassung des Ernährungsstatus sind: N-Bilanz, Kreatinin-Größen-Index (KGI), Gesamteiweiß, Serumalbumin, Retinolbindendes Protein, Transferrin und die Lymphozytenzahl. Nur selten wird Hämoglobin zu Beurteilung des Ernährungsstatus heran gezogen [Leuenberger M et al., 2007].

2.4.5 Stickstoffbilanz (N-Bilanz)

Auf Grund der engen Beziehung zwischen Protein- und Energiezufuhr (Gluconeogenese) lässt sich mit der N-Bilanz der Proteinstoffwechsel beurteilen. Die N-Bilanz ist die Differenz der zugeführten N-Menge über die Nahrung und der in Form von Harnstoff ausgeschiedenen N-Menge (Harn, Stuhl, Schweiß, Haut). So führt eine inadäquate Proteinzufuhr zu einer negativen N-Bilanz. Trotz der sehr aufwendigen Methode, die im klinischen Alltag nur mehr ganz selten Anklang findet, gilt die N-Bilanz bis dato als Goldstandard zur Beurteilung der metabolischen Lage.

Harnstoff gilt als Hauptendprodukt des Eiweißstoffwechsels, das aus dem beim Eiweißabbau anfallenden Stickstoff in der Leber, über Ammoniak in Verbindung mit Kohlendioxid, entsteht. Bei gesteigertem Eiweißabbau ist der Harnstoffspiegel im Blut erhöht. Harnstoff ist in klinischen Routinelaboruntersuchungen meist zu finden, seine Indikatorwirkung kann durch Niereninsuffizienz jedoch stark beeinträchtigt sein [Leuenberger M et al., 2007].

2.4.6 Serumproteine

Da Ernährungszustand und Nahrungszufuhr einen erheblichen Einfluss auf die Proteinsynthese haben, können Serumproteine zur Beurteilung der viszerale Proteinreserven heran gezogen werden.

Serumproteine mit langer Halbwertszeit wie das Serumalbumin eignen sich eher zur Beurteilung langzeitiger Mangelzustände, während sich Serumproteine mit kurzer Halbwertszeit wie das Präalbumin, das Transferrin, das Retinol-bindende Protein zur Beurteilung akuter Krankheitsphasen oder zum Monitoring von Ernährungstherapien eignen.

Serumalbumin ist das Anteils mäßig wichtigste Serumprotein. Es weist eine hohe Korrelation zu anthropometrischen Parametern auf und gilt als wichtigster Laborparameter zur Bestimmung von Eiweißmangel. Da die Serumalbuminkonzentration durch viele Faktoren beeinflusst wird, darf es als Indikator für langfristige Veränderungen des Ernährungszustandes nur im medizinischen Zusammenhang betrachtet werden.

Präalbumin, Transferrin und das Retinol-bindende Protein reagieren eher auf kurzzeitige Veränderungen der Energie- als der Proteinzufuhr. Diese Eigenschaft dient als Indikator der aktuellen Nahrungsaufnahme und weniger der Körperzusammensetzung [Behrendt W, 1999; Leuenberger M et al., 2007].

2.4.7 Lymphozytenzahl/Leukozytenzahl

Lymphozyten sind die kleinsten weißen Blutkörperchen (Leukozyten) und machen 25 bis 40 Prozent der Leukozyten aus. Die Hauptaufgabe der Leukozyten ist die Abwehr von Krankheitserregern.

Da Eiweißmangel die Funktion des Immunsystems beeinflusst, dient die Bestimmung der absoluten Lymphozytenzahl als unspezifischer und wenig sensibler Indikator für den Ernährungsstatus, der jedoch nur aussagekräftig ist, wenn begleitend kein Infekt und keine immunsuppressive oder hämatologische Krankheit vorliegt. Auch die Lymphozytenzahl wird durch viele Faktoren beeinflusst, sodass ihre Interpretation nur im klinischen Kontext sinnvoll ist.

Bei mangelernährten Patienten ist die Reifung der Lymphozyten reduziert, dies lässt die Plasmakonzentration unter den Normwert sinken [AWMF, 2003; Blackburn GL et al., 1976].

Da in der Routine die Messung der Leukozyten standardisiert ist, nicht aber die Messung der Lymphozyten, wurden in dieser Studie die Leukozyten zur Evaluierung des Ernährungszustandes herangezogen.

2.4.8 Kreatinin-Größen-Index (KGI)

Kreatinin ist die Ausscheidungsform von Kreatin, das sich als Energiereserve, in Form von Kreatinphosphat, im Muskel befindet. Die Ausscheidungsmenge von Kreatinin im 24h-Harn ist direkt proportional zur Muskelmasse.

Der KGI entspricht der 24h-Harn-Kreatininausscheidung eines Patienten bezogen auf den Erwartungswert eines normalen Erwachsenen gleicher Körpergröße. Mit diesem Index lässt sich die Muskelmasse sowie das Ausmaß des Verlustes an Muskelmasse einschätzen. Einflussfaktoren wie Niereninsuffizienz und der Fleischanteil der Kost müssen berücksichtigt werden.

Wie bei der N-Bilanz stellt die Urinsammlung die größte Fehlerquelle dar und auch der Aufwand einer 24h-Harnsammlung findet meist in der klinischen Routine keinen Platz.

Dagegen wird Kreatinin im Serum oft routinemäßig bestimmt. Auch hier müssen Einflussfaktoren wie Niereninsuffizienz, Begleiterkrankungen und Medikamente bei der Interpretation hinsichtlich der Beurteilung des Ernährungsstatus berücksichtigt werden. Dennoch ist ein erhöhter Serumkreatinin Wert ein Hinweis auf einen Eiweißmangel sowie einen Abbau an Muskelmasse [AWMF, 2003; Hackl JM, 1999].

2.4.9 Serumglucose

Da Serumglucose Werte von der hormonellen Regulation abhängig sind und Glycogenreserven nicht direkt nachgewiesen werden können, lassen sie nur eine indirekte Aussage über den Ernährungszustand zu.

Bei Mangelzuständen kann jedoch allgemein ein erniedrigter Serumglucosespiegel beobachtet werden [Hackl JM, 1999].

2.4.10 Nutrition Screening und Scoring-Systeme

Da, wie schon erwähnt, kein einfacher, allgemein akzeptierter Parameter und auch kein Goldstandard zur Untersuchung des Ernährungszustands existiert, soll mit Hilfe von Scoring -Systemen ein „Parametermix“ standardisiert werden, mit dem einerseits Mangelernährung oder das Risiko einer Mangelernährung frühzeitig diagnostiziert werden kann und andererseits das Outcome der Therapie geprüft werden kann.

Das Scoringssystem soll gut in der Routine einsetzbar sein, und muss daher einfach, schnell und präzise sein. Die Reliabilität sollte hoch sein [Kondrup J et al., 2003b].

Screening tools sollten detaillierte Untersuchungen von metabolischen, ernährungsrelevanten und funktionellen Variablen enthalten:

- o Wie ist der Ernährungszustand ermittelt durch Messungen des Körpergewichts, der Körpergröße und des OAU und Errechnen des BMI zum Zeitpunkt der Untersuchung?
- o Ist der Ernährungszustand stabil oder hat der Patient in den letzten 1-3 Monaten an Körpergewicht verloren?
- o Wird sich der Ernährungszustand voraussichtlich verschlechtern, weil dem Patienten Therapie bedingt eine längere Nahrungskarenz oder eine parenterale Ernährungstherapie bevor steht?
- o Wird der Krankheitsverlauf, z. B. bei größeren operativen Eingriffen, Sepsis oder Multitraumata zu einer beschleunigten Verschlechterung des Ernährungszustandes führen? [Jones JM, 2002; Keys A et al, 1950; McWhirter P et al.,1994]

2.4.10.1 Nutrition Risk Screening und AKE-Score

Das Nutrition Risk Screening (NRS) wurde von der Dänischen Gesellschaft für parenterale und enterale Ernährung auf der Basis von Interventionsstudien entwickelt [7]. Das Ziel des NRS ist mangelernährte Patienten zu identifizieren und das Risiko der Entstehung einer Mangelernährung während des Krankenhausaufenthalts abschätzen zu können [MAG, 2000].

Patienten werden nach den beiden Komponenten Mangelernährung und Schweregrad der Erkrankung mit einem Score von null bis sechs Punkten gescreent. Patienten mit einer Punkteanzahl von größer oder gleich drei Punkten werden als Risikopatienten klassifiziert [Kondrup J et al., 2003].

Mangelernährung wird im NRS, wie auch in den meisten anderen Screening Tools über die drei Variablen BMI, Prozent des Körpergewichtsverlusts und prozentuelle Veränderung der oralen Nahrungsaufnahme identifiziert.

Schiesser M et al konnten zeigen, dass mit Hilfe des NRS im gastrointestinal chirurgischen Umfeld identifizierte Mangelernährte ein höheres Komplikationsrisiko aufweisen [Schiesser M et al., 2008].

Der in der vorliegenden Studie zusätzlich angewandte AKE-Score beinhaltet die gleichen Kriterien, wie auch der von der ESPEN empfohlene NRS, ist aber für eine bessere klinische Anwendbarkeit anders gegliedert [Kyle UG et al., 2006; Pirlich M, 2007].

2.5 Ursachen der Fehlernährung

Als Ursachen der Fehlernährung können eine unzureichende Nahrungszufuhr, erhöhte Nährstoffverluste durch Malassimilation oder ein erhöhter Energiebedarf gelten. Ebenso können spezifische Therapiemaßnahmen (antineoplastische Therapie, Hormone) oder metabolische Veränderungen des Wirts (Tumorkrankheiten) den Ernährungszustand beeinflussen. Der Ernährungsstatus ist also primär das Ergebnis der Bilanz von Bedarf und Verbrauch an Nahrungsenergie und / oder essenziellen Nährstoffen.

Unter diesen Voraussetzungen muss das therapeutische Wirken dahin ausgerichtet werden, dass ein Gleichgewichtszustand wieder hergestellt wird, z. B. durch das Eliminieren auslösender Faktoren.

Da es oft nicht gelingt die auslösenden Ursachen für die Katabolie zu beseitigen, muss versucht werden, durch eine entsprechende Ernährungstherapie wenigstens eine Verschlechterung des Ernährungszustandes zu verhindern und den bereits bestehenden Mangel zu verbessern.

Derzeit gibt es keine eindeutigen Hinweise auf die Effizienz einer Ernährungstherapie und das verbesserte Outcome durch diese [Doglietta GB et al., 1996].

Eine Metaanalyse der Daten von ca. 2500 Patienten aus den letzten 15 Jahren stellte aber eindeutig fest, dass bei primär mangelernährten Patienten die Aufenthaltsdauer signifikant verlängert und somit die Behandlungskosten signifikant höher sind [Dionigi R et al., 1986].

Mangelernährung führte zu vermehrten Komplikationen wie Immobilität, Infektionen, Dekubitalulzera und sogar Mortalität.

Die genaue Abklärung der Ursache der Mangelernährung ist die Voraussetzung für eine gezielte Behandlung.

Anamnestische Fragen zu Appetit, Essverhalten und dem Gewichtsverlauf in den letzten Monaten, wie sie in Scoringssystemen Anwendung finden, können bereits einen wertvollen Aufschluss geben [Kondrup J et al, 2003b].

2.6 Die Fast-Track Chirurgie

Die Fast-Track (FT) Chirurgie, die auch FT Rehabilitation in der Chirurgie genannt wird, ist eine Kombination von prä-, intra- und postoperativen Maßnahmen, welche es möglich machen, die postoperative Rekonvaleszenz zu beschleunigen und die Rate an allgemeinen postoperativen Komplikationen deutlich zu senken. Die Methode wurde vor allem bei elektiven Dickdarmoperationen validiert, ist aber in der gesamten operativen Medizin einsetzbar [Basse L et al., 2000; Kehlet H et al., 1999; Marusch F et al., 2001; Marusch F et al., 2002; Schwenk W et al., 2004a].

2.6.1 Indikation zur Fast-Track Chirurgie

Prinzipiell sollten alle Patienten, die zu einer elektiven Operation vorgestellt werden, die die an sie gestellten Anforderungen begreifen und die gewillt sind, aktiv an ihrer Genesung mit zu wirken, unabhängig von Alter und physischer Kondition, nach FT rehabilitiert werden. Vor allem alte und multimorbide Patienten können von diesem multimodalen perioperativen Behandlungskonzept profitieren [Schwenk W et al., 2005].

2.6.2 Präoperative Maßnahmen in der Fast-Track Chirurgie

Präoperativ soll ein ausführliches Gespräch mit Patienten und Angehörigen Ängste abbauen und es sollen gemeinsame Ziele, wie zum Beispiel Aufstehen am Abend des Operationstages oder die Entlassung am vierten bis fünften postoperativen Tag festgesetzt werden. Der Patient soll auf seine aktive Rolle in der postoperativen Rehabilitation hingewiesen werden [Schwenk W et al., 2005].

Mit der präoperativen Gabe kohlenhydratreicher Trinknahrung soll die präoperative Nüchternphase auf zwei Stunden reduziert werden. Dies soll das Befinden der Patienten verbessern und die postoperative Insulinresistenz vermindern [Ljungvist O, Soreide E, 2003; Spies C et al, 2004].

Auch der Verzicht auf eine orthograde Darmspülung mit größeren Mengen Elektrolyt- oder Polyäthylenglykollösungen, um präoperative Flüssigkeitsverschiebungen zu reduzieren, ist Teil der präoperativen Maßnahmen der FT Rehabilitation [Guenaga KF et al., 2002; Slim K et al., 2004].

2.6.3 Intraoperative Maßnahmen in der Fast-Track Chirurgie

In der FT Chirurgie wird die laparoskopische Operation der konventionellen Operation vorgezogen. Laparoskopische Operationen führen zu geringeren Schmerzen, einer besseren Lungenfunktion, einer geringeren postoperativen gastrointestinalen Atoniedauer, einer Reduktion allgemeiner und chirurgischer Komplikationen und damit zu einer Verkürzung der postoperativen Krankenhausaufenthaltsdauer [Schwenk W et al., 2004b].

Auf nicht Evidenz basierte operative Eingriffe, wie Magensonden und Drainagen wird in der FT Rehabilitation verzichtet, da nasogastrale Sonden bei längerer Verweildauer die Inzidenz pulmonaler Infekte erhöhen und gleichermaßen, wie Drainagen in randomisierten Studien, die ihnen zugeschriebenen Funktionen nicht hinreichend erfüllen konnten [Dominguez- Fernandez E, Post S, 2003; Hoffmann S et al., 2001].

Durch den Einsatz von modernen, kurzwirksamen, volatilen und intravenösen Anästhetika kann der postoperative Verlauf günstig beeinflusst und die Inzidenz postoperativer Übelkeit und Erbrechens deutlich gesenkt werden [Apfel CC et al., 2004].

Intraoperative Normothermie soll durch aktiv wärmende konvektive Maßnahmen angestrebt werden, wodurch die Inzidenz allgemeiner und chirurgischer Komplikationen reduziert wird [Kurz A, 2008; Pietsch AP et al., 2007].

Eine besondere Bedeutung in der FT Chirurgie kommt eine Periduralanalgesie zu, da diese posttraumatische Stressreaktionen positiv beeinflusst. Diese führt nach größeren Operationen zur Modifikation der endokrin-metabolischen Reaktionen, während die postoperative Inflammation nicht beeinflusst wird. Eine postoperativ weitergeführte Periduralanalgesie kann durch die abdominelle Sympathikolyse eine effiziente Darmfunktion aufrechterhalten [Bailey SH et al., 2003; Block BM et al., 2003].

Auch kardiale, pulmonale und thromboembolische Komplikationen können dadurch um 30-50 Prozent gesenkt werden [Rogers A et al., 2000].

Zudem soll in der FT Rehabilitation intraoperativ eine adäquate perioperative Volumentherapie, in Abhängigkeit von der Größe des Eingriffs und der Art der präoperativen Vorbereitung, angestrebt werden. Eine zurückhaltende Volumentherapie von ca 2000-3500ml soll die postoperative Ileusdauer verkürzen und damit postoperative Komplikationen um bis zu 50 Prozent verringern [Brandstrup B et al., 2004; Lobo D et al., 2002].

2.6.4 Postoperative Maßnahmen in der Fast-Track Chirurgie

Ein bedeutsames Ziel der postoperativen Therapie ist die Vermeidung neuroendokriner-metabolischer Reaktionen auf die Operation mit nachfolgender Katabolie, inflammatorischer Antwort, Krankheitsgefühl, Fatigue, Hyperthermie und Immunsuppression [Kehlet H, 1991; Kehlet H et al., 1997].

Im Mittelpunkt stehen die Prävention und die Behandlung postoperativer Schmerzen. Eine effektive Analgesie beschleunigt die Wiederherstellung der normalen Organfunktionen und lässt eine frühe intensive Mobilisation zu [Block BM et al., 2003; Jorgensen H et al., 2002].

Rascher postoperativer Kostaufbau und vor allem frühe orale Ernährung sollen in der FT Rehabilitation forciert werden. Der Kostaufbau kann durch gastrointestinale Atonie nach abdominal chirurgischen Eingriffen verzögert werden, dem kann durch minimalinvasiv [Schwenk W et al, 2004b] durchgeführten Operationen, opioidreduzierte Anästhesie und Analgesie entgegen gewirkt werden. [Miedema BW, Johnson JO, 2003]

Zur Vermeidung postoperativer Fatigue soll in der FT Rehabilitation bereits am Operationstag Mobilisation und oraler Kostaufbau stattfinden. Die frühe orale Flüssigkeits- und Nahrungszufuhr gestattet es, auf ein postoperatives Infusionsprogramm weitgehend zu verzichten [Schwenk W, Müller JW, 2005].

2.7 Perioperative Ernährung am Beispiel gastrointestinal-chirurgischer Patienten

Als primäres Ziel einer perioperativen Ernährungstherapie steht die Erhaltung der Funktion aller Organsysteme durch eine best mögliche Kompensation der perioperativen Stresssituation. Wesentlich dabei ist der Erhalt der Körperzellmasse in der Periode des Hypermetabolismus [Stein J, Jauch KW, 2003].

Als klinisches Ziel einer perioperativen Ernährungstherapie wird der optimale Funktionszustand von Immunsystem, Muskulatur und Wundheilung betrachtet.

Die korrekte Einschätzung des präoperativen Ernährungsstatus, die Größe des zu kompensierenden Traumas, sowie die Berücksichtigung eventueller Begleiterkrankungen sind für einen Therapieerfolg unabdingbar [Stein J, Jauch KW, 2003].

Da eine Verbesserung der Mortalität durch perioperative Ernährung vielfach nicht bestätigt werden konnte, gilt es umso mehr, die Patienten mit dem größten Nutzen einer Ernährungstherapie zum geeigneten Zeitpunkt zu identifizieren [Nygren J et al., 2001].

Dennoch ist der Nutzen einer präoperativen Ernährungstherapie, sowohl enteral als auch parenteral, und damit eine Verkürzung langer Nüchternphasen als medizinisch diagnostische Vorbereitung für mangelernährte Patienten unumstritten. Weniger um das Körpergewicht schnell zu steigern, als biochemische Laborparameter zu verbessern und die katabole Stoffwechsellage zu stabilisieren [Nygren J et al., 2001].

Im Vergleich zur sonst üblichen präoperativen Nüchternphase konnte gezeigt werden, dass die präoperative Glucosegabe intravenös oder oral am Vorabend und am Morgen vor der Operation zu einer deutlichen Verbesserung der postoperativen Insulinresistenz führte [Nygren J et al., 2001].

Der Verdacht des dadurch bedingten höheren Aspirationsrisikos konnte durch die Messung der kompletten Entleerung des Glucosedrinks am Morgen nach 90 Minuten nicht belegt werden [[Nygren J et al.2001; Soop M et al., 2001].

Die metabolische Situation des chirurgischen Patienten wird sowohl durch die bestehende Erkrankung (Tumor, Infektion, Entzündung, usw.) als auch durch die Art und die Größe des Operationstraumas ausgelöst, während die Art und die Größe des

Operationstraumas von der Operationsdauer, der Wundfläche, dem Blut- und Volumenverlust, der intraoperativen Auskühlung und Stressreaktion sowie der kardiopulmonalen Belastung während der Narkose abhängig sind [Stein J, Jauch KW, 2003].

Unter Voraussetzung des Erreichens der vollständigen Ernährung zwischen dem fünften und siebten postoperativen Tag, hat sich beim normalernährten Patienten ein hypokalorisches Ernährungskonzept mit ca. 900kcal/24h, welches der Zufuhr der in der Gluconeogenese verbrauchten Aminosäuren (75g/24h) in Kombination mit geringen Dextrosemengen (150g/24h) entspricht, bewährt. Es kommt dabei selten zu Hyperglykämien und deren Komplikationen [Braga M et al., 2002].

Kommt es zu einer verlängerten Nahrungskarenz oder besteht diese schon in der präoperativen Zeit, sollte normokalorische enterale oder parenterale Ernährung angewandt werden [Elia M, Jebb SA, 1992].

Unabhängig, ob die Substratzufuhr enteral oder parenteral erfolgt, jedoch in Abhängigkeit der Stoffwechsellage des Patienten, müssen einige grundsätzliche Überlegungen zum Energie- und Substratbedarf berücksichtigt werden (Tabelle 3+4) [AKE, 2004].

In beiden Fällen sollte das Nährstoffangebot Vitamine, Spurenelemente sowie Elektrolyte enthalten.

Der Flüssigkeits- und Elektrolytbedarf ist im Postaggressionsstoffwechsel meist nicht bilanzierbar und muss daher separat gegeben werden.

Tabelle 3: Normwerte des Energie- und Substratbedarfs eines stoffwechselstabilen Patienten [AKE, 2004]

Gesamtenergiezufuhr:	20-25kcal/kgKG/Tag
Glucose:	max. 5g/kgKG/Tag
Fett:	1,2-1,5g/kgKG/Tag, max. 1,8g/kgKG/Tag entsprechend 30-50% der Gesamtkalorien
Aminosäuren:	1,0-1,5g/kgKG/Tag steigerbar bis max. 2g/kgKG/Tag
Flüssigkeit:	20-40ml/kgKG/Tag Wasser

Tabelle 4: Normwerte des Energie- und Substratbedarfs eines Patienten mit Postaggressionsstoffwechsel (SIRS) [AKE, 2004]

Gesamtenergiezufuhr:	20-30kcal/kgKG/Tag
Glucose:	3-5g/kgKG/Tag
Fett:	1,0-1,5g/kgKG/Tag entsprechend 30-50% der Gesamtkal
Aminosäuren:	1,2-1,5g/kgKG/Tag steigerbar bis max. 2g/kgKG/Tag

Zur Einschätzung des Kalorienbedarfs hat sich die am Idealgewicht orientierte Kalorienmenge durchgesetzt [AKE, 2004].

Präoperativ nichtmangelernährte Patienten mit einer Nahrungskarenz von unter einer Woche, kurzer Narkose und geringer Wundfläche wie z. B. im Rahmen einer Appendektomie oder Cholezystektomie benötigen grundsätzlich keinerlei Substratzufuhr, da die körpereigenen Substratreserven meist ausreichen, um das Operationstrauma und die perioperative Nahrungskarenz zu überwinden.

Auch bei mangelernährten Patienten ist bei geringem Trauma ein durch Ernährungstherapie verbessertes chirurgisches Ergebnis nicht beweisbar. Dennoch konnte eine Verbesserung biochemischer Laborparameter gezeigt werden.

In jedem Fall aber, ist eine Flüssigkeitszufuhr von 40-60ml/kgKG/24h und ggf. eine Elektrolytsubstitution sinnvoll [Akbarshahi H et al., 2008; Andersen HK, 2006; Huckleberry Y, 2004].

Größere chirurgische Eingriffe wie z. B. Dünndarm-, Dickdarm- oder Magenresektionen bedingen einer längeren Operationszeit, einer größeren Wundfläche, oftmals der Anlage gastrointestinaler Anastomosen und bringen nicht selten postoperative Darmatonie und eine dadurch bedingte Nahrungskarenz mit sich. In der Regel können innerhalb der ersten postoperativen Woche adäquate Kalorienmengen nicht oral aufgenommen werden. Das Ausmaß des Operationstraumas größerer chirurgischer Eingriffe, begleitet von der postoperativen Fastensituation, ist auch beim Normalernährten Auslöser einer katabolen Stoffwechsellage [Souba WW, 1996].

Der optimale Zeitpunkt des Kostaufbaus wird seit langem diskutiert. Während von Verteidigern eines späten Kostaufbaus mit der Angst vor Anastomoseninsuffizienzen, Distension, Aspiration und Ileus argumentiert wird, kann entgegnet werden, dass die Serosa des Gastrointestinaltrakts innerhalb von 24h verklebt und damit eine ausreichende Abdichtung der Bauchhöhle gegen das Austreten intraluminaler Nahrungsbestandteile darstellt, und dass Anastomoseninsuffizienzen häufiger durch eine verminderte Durchblutung und eine geringere Kollagensynthese im Rahmen einer postoperativen Katabolie verursacht werden [Babineau TJ, Blackburn GL, 1994; Braga M et al., 2002].

Während des systemischen Inflammationsyndroms (SIRS) mit erhöhten Spiegeln an proinflammatorischen Mediatoren und katabol wirkender Faktoren wie Katecholaminen, Glukagon und Kortisol, kommt es zu tiefgreifenden Veränderungen im Stoffwechsel. Unter dem Einfluss von Katecholaminen und Kortisol, sowie dem ansteigenden Wachstumshormonspiegel, kommt es zu einer Abnahme der peripheren Insulinwirkung und damit zu einem Anstieg des Serumglucosespiegels („diabetische Stoffwechsellage“). Je nach Ausprägung der peripheren Insulinresistenz, kann bereits die Gluconeogenese eine Hyperglykämie bedingen.

In den Glucose oxidierenden Geweben wie dem ZNS, dem Immunsystem, der Hämatopoese, wie auch in der Wunde kommt es im frühen postoperativen Verlauf zu einem vermehrten Energiebedarf, der mangels gespeicherter Kohlenhydrate nur durch die durch Glukagon erhöhte Gluconeogenese aus Nicht-Kohlenhydraten gedeckt werden kann. Die Gluconeogenese, welche durch Aminosäuren aus der Muskelmasse gewährleistet ist, erreicht zwei bis drei Tage nach Unterbrechung der Substratzufuhr eine stabile Rate, die mit einem Verbrauch von 75g Protein, entsprechend ca. 300g Muskelmasse, einhergeht.

Da die postoperative Kohlenhydratverträglichkeit durch das Postaggressionssyndrom eingeschränkt ist, sollte die Kohlenhydratzufuhr nur unter genauer Einhaltung der Dosisrichtlinien und engmaschiger Laborkontrollen erfolgen.

So führt die Zufuhr von weniger als 1g/kgSG/Tag zu einer Unterversorgung und Schädigung der glucoseabhängigen Gewebe und andererseits erhöht die Zufuhr von mehr als 5g/kgSG/Tag das Risiko einer Hyperglykämie.

Auch führen zu hohe Kohlenhydratgaben in der Regel zur Lipogenese mit entsprechenden metabolischen Folgen wie Leberzellverfettung, Cholestase und einer erhöhten Rate infektiöser Komplikationen.

Bei Blutglucosewerten von 180-200mg/dl (10mmol/L) sollte in jedem Fall eine Insulinsubstitution erfolgen.

Greet Van den Berghe et al [Van den Berghe G et al., 2001] konnten im Jahr 2001 zeigen, dass eine intensive Insulinsubstitution, um den Blutglucosespiegel zwischen 80 und 110mg/dl zu stabilisieren bei kritisch Kranken vorrangig wurden chirurgische Patienten beobachtet zu einer verringerten Morbidität und Mortalität, verursacht durch Infektionen, Polyneuropathie und Multiorganversagen, und damit zu einem besseren Outcome, führt.

Die Kohlenhydratzufuhr kann über Glucose erfolgen, vor allem aber der Einsatz von Xylit konnte einen Protein sparenden Effekt sowie niedrigere Blutglucosespiegel zeigen [Gramlich L et al., 2004; Griffiths RD, 2007; Hackl JM, 1998; Mazaki T, Ebisawa K, 2008; Nygren J et al., 2001; Soop M et al., 2001].

In der postoperativen Akutsituation, welche auch als Hypermetabolismusphase bezeichnet wird, steigert die Leber nicht nur die Rate der Gluconeogenese, sondern auch die Syntheserate der positiven Akutphaseproteine (α 1- Antitrypsin, C-reaktives Protein, Fibrinogen, Haptoglobin) bei gleichzeitiger Abnahme der Synthese von Transportproteinen (Präalbumin, retinolbindendes Protein, Transferrin, Cholinesterase). Es zeigte sich, dass Ausprägung und Dauer dieser Hypermetabolismusphase sehr unterschiedlich sind, und diese auch durch Hyperalimentation nicht in eine anabole Stoffwechsellaage verwandelt werden kann [Gramlich L et al., 2004; Griffiths RD, 2007; Hackl JM, 1998; Mazaki T, Ebisawa K, 2008; Straet SJ et al., 1987].

Bei der Zufuhr von Proteinen ist vorrangig auf ein ausgeglichenes Aminosäurenmuster, vor allem auf die ausreichende Zufuhr essentieller Aminosäuren zu achten [Elwyn DH, 1993].

Darüber hinaus wird bestimmten Aminosäuren eine pharmakodynamische Wirkung zugesprochen: Glutamin wird von Enterozyten benötigt und stimuliert die

Lymphozyten- und Monozytenfunktion, Arginin fördert die Kollagensynthese und steigert die absolute Lymphozytenzahl. Beide Aminosäuren finden in der „Immunonutrition“ ihren Einsatz [Boelens PG et al., 2001; Mazaki T, Ebisawa K, 2008; Moskovtz DN, Kim JI, 2004].

Die Zufuhrsmenge an Proteinen bzw. Aminosäuren in der Ernährungstherapie ist abhängig vom Ausmaß der Katabolie sowie von der Neubildung von Funktions- und Strukturproteinen und liegt zwischen 0,8 und 1,6g/kgSG/Tag, wobei die Gaben an Glutamin und Arginin hier mit ein berechnet werden sollten.

Vor allem in der katabolen Phase ist die Aminosäurezufuhr essentiell, da die alleinige Zufuhr an Kohlenhydraten und Fetten die Katabolie nicht beeinflussen kann [Straet SJ et al.1987].

Während ein Defizit des Proteinpools zu Komplikationen wie Immundefizienz, Muskelschwäche, verminderte Wundheilung und verzögerte Rehabilitation führen kann, kann eine nicht Stoffwechsel adaptierte erhöhte Eiweißzufuhr zu einer erhöhten Harnstoffproduktion und damit zu metabolischen Komplikationen führen.

In der Akutphase gelingt eine positive Stickstoffbilanz kaum, jedoch konnte eine verstärkte Zufuhr von Glutamin und Arginin ein besseres Outcome zeigen [Elwyn DH, 1993; Griffiths RD et al., 1997; Sacks GS et al., 2003].

Die hohe Energiedichte, die niedrige Osmolarität und der Bedarf an essentiellen Fettsäuren machen die adäquate Zufuhr von Fetten zu einem wesentlichen Bestandteil in der perioperativen Ernährungstherapie.

In der Rehabilitationsphase sollte eine Zufuhrsmenge zwischen 0,5 und maximal 2gFett/kgSG/Tag angeboten werden, wobei die Menge von 50 Prozent der Nicht-Proteinenergiezufuhr nicht überschritten werden sollte.

ω-3 Fettsäuren haben auf Grund ihrer Pharmakodynamik, septische Komplikationen vor zu beugen, in der perioperativen Ernährung einen besonders hohen Stellenwert [Gramlich L et al., 2004; Hackl JM, 1998; Marik PE, Zaloga GP, 2008; Mazaki T, Ebisawa K, 2008].

Die Zufuhr von Wasser, Elektrolyten und Spurenelementen ist primär von klinischen Parametern wie Turgor, Blutdruck und Herzfrequenz, Bewusstsein und Muskeltonus und von Serum- und Harnwerten (Na, K, Osmolarität) abhängig.

Vor allem sollte auf die Zufuhr von Na, K und P geachtet werden, da sich die, durch die Applikation einer adaptierten Kalorienmenge verursachten Elektrolytverschiebungen aus dem Extra- in den Intrazellulärraum, besonders auf diese Mineralien auswirken [Gramlich L et al., 2004; Hackl JM, 1998; Mazaki T, Ebisawa K, 2008].

Allgemein sollte die Zufuhr von Vitaminen und Spurenelementen jedoch nach den Richtlinien der AKE und der DGE erfolgen.

Ist eine längerfristige künstliche Ernährung ab zu sehen, sollten zusätzlich die Vitamine C, A, B1, B6, C, E und Folsäure sowie die Spurenelemente Zink und Selen appliziert werden. Sowohl für die Vitaminapplikation als auch für die Gabe von Spurenelementen stehen gebrauchsfertige enterale und parenterale Präparate zur Verfügung [Anonmous, 1991; Gramlich L et al., 2004; Hackl JM, 1998; Mazaki T, Ebisawa K, 2008].

Bisher wurde die hypokalorische Substratzufuhr, die sich bei einer vorübergehenden Nahrungskarenz bei gleichzeitig bestehendem Postaggressionsstoffwechsel, dessen metabolische Auswirkungen zwar abgeschwächt, aber nicht vollständig unterbunden ist, als geeignet empfunden. Die Fähigkeit zur Bereitstellung endogener Substrate für einen limitierten Zeitraum wird dabei vorausgesetzt.

Oftmals kann nach bestimmten chirurgischen Eingriffen oder durch Komplikationen nach längerer postoperativer Nahrungskarenz eine adäquate Nahrungsaufnahme unmöglich sein. In diesem Fall ist bei hypokalorischer Substratzufuhr von einer Mangelernährungssituation aus zu gehen und es sollte in der postoperativen Phase eine normokalorische Ernährung angestrebt werden.

Im normokalorischen Ernährungsregime sollten 25kcal/kgSG/Tag Nichtproteinkalorien in Form von 3-4g/kgSG/Tag Kohlehydrate nach langsamer Steigerung und 1g/kgSG/Tag Fette zugeführt werden. Dazu sollten 1,2-1,5g/kgSG/Tag Aminosäuren, um die Proteinsynthese zu stimulieren und die Gluconeogenese zu hemmen, appliziert werden. Spurenelemente und Vitamine

sollten hier von Beginn an substituiert werden [Anonmous, 1991; Gramlich L et al., 2004; Hackl JM, 1998; Hackl JM, Balogh D, 1997; Mazaki T, Ebisawa K, 2008; Souba WW, 1996].

Insbesondere bei Patienten mit erhöhtem metabolischen Risiko, verursacht durch präoperative Mangelernährung, längerer Nahrungskarenz und größeren Eingriffen, sollte eine frühe enterale Ernährung angestrebt werden [Babineau TJ, Blackburn GL, 1994; Braga M, 2002 Hackl JM, Balogh D, 1997].

Resektionen im Bereich des oberen Gastrointestinaltrakts erfordern häufig zum Schutz einer Anastomose in der postoperativen Phase eine vollständig orale Nahrungskarenz, hier hat sich die intraoperative Anlage einer Feinnadelkatetherjejunostomie bewährt, die es ermöglicht, mit einer frühen bereits am ersten postoperativen Tag enteralen Substratzufuhr zu beginnen [Yang H et al., 2009; Yeung CK et al., 1979].

Die immunsuppressive Wirkung des Operationstraumas ist insbesondere bei mangelernährten Patienten bekannt. Arginin, Glutamin, ω -3 Fettsäuren und RNA-Nukleotide als potenzielle Substrate werden in sogenannten Immunonutritionlösungen angeboten [Boelens PG et al., 2001; Elia M, Jebb SA, 1992; Griffiths RD et al., 1997; Mazaki T, Ebisawa K, 2008; Vermeulen MA et al., 2007].

Es konnte gezeigt werden, dass die Gabe von Arginin, RNA- Nukleotiden und ω -3 Fettsäuren angereicherten Lösungen zu einer verbesserten Immunantwort im postoperativen Verlauf führte. In Folge konnte eine Abnahme infektiöser Komplikationen und eine Verkürzung der Krankenhausaufenthaltsdauer beobachtet werden [Braga M et al., 1998].

2.8 Der ASA-Score – The American Society of Anaesthesiologist Score

Der ASA-Score ist ein von der Amerikanischen Gesellschaft für Anästhesie im Jahr 1963 entwickelter Score zur Beurteilung des präoperativen Vitalstatus von Patienten als Prädiktor des postoperativen Risikos.

Der Score kategorisiert den präoperativen Vitalzustand über fünf Stufen, eine sechste Stufe, die in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt wurde, wurde erst Jahre später ergänzt (Tabelle 5)

Tabelle 5: Score der Gesellschaft der Amerikanischen Anästhesie (ASA) (www.asahq.org) zur Beurteilung des präoperativen Gesundheitszustands

Klasse	Präoperativer Zustand
1	Gesunder Patient
2	Gering gradige bis mittelschwere systemische Erkrankung
3	Schwere systemische Erkrankung
4	Schwere lebensbedrohliche systemische Erkrankung
5	Moribunder Patient, der ohne Operation wahrscheinlich nicht überleben würde

Der präoperative Vitalstatus wurde für alle in die Studie eingeschlossenen Patienten vom Anästhesistenteam des Krankenhauses der Barmherzigen Schwestern Linz über den ASA-Score kategorisiert und folgend aus den Krankenakten übernommen.

3. PROBANDEN UND METHODEN

3.1 Studiendesign

Die vorliegende prospektive, monozentrische Studie ist als Beobachtungsstudie einzuordnen. Aus strategischer Sicht handelt es sich um eine Pilotstudie mit explorativem Charakter.

Es sollten 150 Patienten (geschätzte Fallzahl) mit einem präoperativ bestehenden Ernährungsrisiko, sowie im selben Zeitraum identifizierten wöchentlichen Screeningbedarf in den prospektiven Teil der Studie eingeschlossen und mit nach dem Analogprinzip ausgewählten Patienten, retrospektiv verglichen werden.

Aus der Praxis hat sich ergeben, dass Fast-Track Patienten und konventionell behandelte Patienten sich in den Stichprobencharakterisierungsparametern stark unterscheiden, sodass auch im prospektiven Studienabschnitt zwei Kohorten gebildet werden mussten.

3.2 Rechtliche, ethische und qualitative Aspekte:

Diese Studie wurde in voller Übereinstimmung mit den österreichischen Gesetzen durchgeführt. Der Status als Beobachtungsstudie bedingt gemäß den derzeitigen Gepflogenheiten der österreichischen Ethikkommissionen eine Nichtbefassung dieser Gremien. Durch den Status als Beobachtungsstudie werden die Patienten weder über ihre Studienteilnahme informiert noch wird von ihnen ein entsprechendes Einverständnis eingeholt. Darüber hinaus erfolgte die Berücksichtigung der Deklaration von Helsinki sowie der ICH-GCP-Guidelines, welche insbesondere die ethische und wissenschaftliche Sorgfalt bei der Studienkonzeption beinhaltet.

Dem zu erwartenden Nutzen aus der studienspezifischen Erkenntnisgewinnung steht aufgrund der Studienkonzeption (Beobachtungsstudie) ein nicht vorhandenes Risiko für die Studienteilnehmer gegenüber.

3.3 Studienteilnehmerauswahl

3.3.1 Prospektiver Studienabschnitt

Es wurden 142 Patienten der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses der Barmherzigen Schwestern in Linz mit der Indikationsstellung für eine größere Operation im Gastrointestinaltrakt (z.B. Magen- , Rektumresektionen) sowie der Indikationsstellung für einen sofortigen Beginn mit einer supportiven Ernährung (bestehendes Ernährungsrisiko) bzw. für ein wöchentliches Screening des Ernährungszustandes (Vorstufe eines Ernährungsrisikos) in die Studie eingeschlossen.

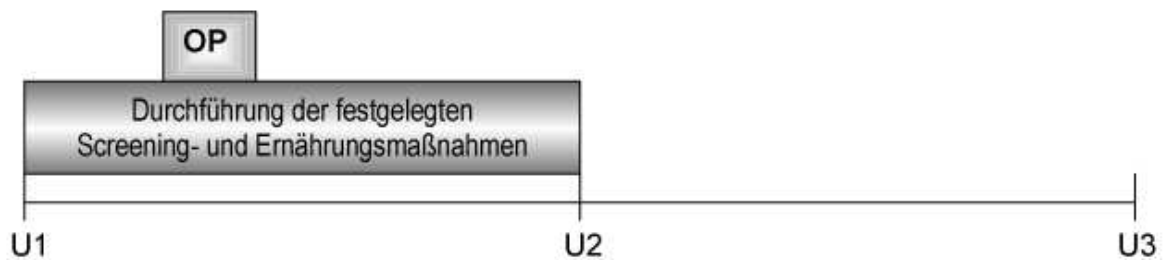
Dabei erfolgte ein lückenloser Einschluss von allen Fällen, die nach dem ersten Einschluss als geeignet identifiziert wurden, bis zum Erreichen der geschätzten Fallzahl.

3.3.2 Retrospektiver Studienabschnitt

Es wurden 116 Patienten der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses der Barmherzigen Schwestern Linz mit größeren Operation im Gastrointestinaltrakt (z. B. Magen-, Rektumresektionen) und mit unabhängig von nicht mehr erhebenden Risikofaktoren, für ein gesichertes Ernährungsrisiko und mit dem Potential zur Bildung von Matched Pairs eingeschlossen.

Auch hier erfolgte ein lückenloser Einschluss von allen Fällen vor dem ersten Einschluss in den prospektiven Teil, die als geeignet identifiziert wurden, bis zum Erreichen der geschätzten Fallzahl.

3.4 Ablauf der Studie



U1 = Eingangsuntersuchung (Aufnahme des Patienten)

U2 = Abschlussuntersuchung (Entlassung des Patienten aus dem KH
oder Exitus
oder KH-Aufenthaltsdauer von 3 Wochen)

U3 = Follow-Up-Untersuchung 6 Monate nach U1 (Toleranzspielraum: ± 2 Wochen)

Erhebungen

Parameter	U1	U1-U2	U2	U3
Alter	x			
Geschlecht	x			
Körpergröße	x			
Körpergewicht	x			x
Nutrition Risk Screening Score	x			
AKE-Score	x			
Bioimpedanzanalyse	x			
Anthropometrie	x			x
Ernährungsrelevante Parameter	x			
Ernährungsmaßnahmen		x		
Maßgebliche Komplikationen/ Exitus		x		
Antibiotikaverbrauch		x		
1. postoperativer Stuhlgang		x		
KH-Aufenthaltsdauer			x	
Patienten Compliance		x		

3.5 Studienparameter

3.5.1 Stichprobencharakterisierungsparameter

- o Alter [Jahre]
- o Körpergröße [cm]
- o Körpergewicht (U1) [kg]
- o BMI (U1) [kg/m²]
- o Geschlecht [m, w]
- o ASA-Einstufung
- o Nutrition Risk Screening (NRS)
- o AKE-Score
- o Bioimpedanzanalyse (U1)
 - o Phasenwinkel PA [°]
 - o Bodycellmass BCM [kg/%]
 - o Fettmasse [kg/%]
 - o Extracellulär Wasser ECW [l/%]
- o Oberarmumfang [cm]
- o Ernährungsrelevante Laborparameter
 - o Serumalbumin Alb [g/l]
 - o Serumkreatinin Krea [mg/dl]
 - o Harnstoffstickstoff BUN [mg/dl]
 - o Leukozytenzahl Leuko [nl]
 - o Präalbumin Präalb [g/l]
 - o Hämoglobin Hb [g/dl]
 - o Retinol- bindendes Protein RbP [mg/l]
- o Behandlungspfad und OP-Details
 - o Karzinom ja/nein
 - o Divertikulitis ja/nein
 - o TNM-Stadium
 - o OP palliativ/kurativ
 - o OP-Art: Hemicolektomie li/re, Sigmaresektion, Colectomie, Rektumresektion mit/ohne Schutzcolostomie, Rektumamputation, OP n Hartmann I/II, andere

- o OP laparoskopisch ja/nein
- o OP dringlich/ elektiv
- o Behandlung nach Fast-Track/konventionell

3.5.2 Zielparameter

- o Krankenhausaufenthaltsdauer (Intervalle U1-U2 und OP-U2)- bei Exitus und bei Krankenhausaufenthaltsdauer > 3 Wochen: Worst Case Modell
- o Antibiotikaverbrauch (Dauer in Tagen: präoperativ, postoperativ, gesamt)
- o BMI (U2, U3, Verlauf U1-U2, Verlauf U1-U3)
- o Bioimpedanzanalyse (U2, U3, Verlauf U1-U2, Verlauf U1-U3)
 - o Phasenwinkel PA [°]
 - o Bodycellmass BCM [kg/%]
 - o Fettmasse [kg/%]
 - o Extracellulär Wasser ECW [l/%]
- o Oberarmumfang (U2, U3, Verlauf U1-U2, Verlauf U1-U3)
- o Ernährungsparameter
 - o Krankenhauskost (präoperativ, Einschleichphase, postoperativ)
 - o Eiweißreiche Trinknahrung (präoperativ, Einschleichphase, postoperativ)
 - o Enterale Nahrung (präoperativ, Einschleichphase, postoperativ)
 - o Parenterale Nahrung (präoperativ, Einschleichphase, postoperativ)
- o Ernährungsrelevante Laborparameter (U2, U3, Verlauf U1-U2, Verlauf U1-U3)
 - o Serumalbumin Alb [g/l]
 - o Serumkreatinin Krea [mg/dl]
 - o Harnstoffstickstoff BUN [mg/dl]
 - o Leukozytenzahl Leuko [nl]
 - o Präalbumin Präalb [g/l]
 - o Hämoglobin Hb [g/dl]
 - o Retinol- bindendes Protein RbP [mg/l]
- o Maßgebliche Komplikationen/Exitus – Inzidenzen gesamt und von folgenden Kategorien:
 - o Spezifische Komplikationen:

- OPpflichtige Nachblutungen und Hämatome
- Platzbauch
- Revisionsbedürftiger postoperativer Ileus
- Wundinfektionen
- Anastomoseninsuffizienz
- 1. Stuhlgang nach dem 5. postoperativen Tag

o Allgemeine Komplikationen:

- Pneumonie
- Harnwegsinfekt
- Kardiale Komplikationen
- Respiratorische Insuffizienz
- Renale Insuffizienz
- Sepsis
- Multiorganversagen
- Thrombose
- Lungenembolie

3.6 Ernährungsmaßnahmen im prospektiven Studienabschnitt

Die Nahrungszufuhr erfolgte gemäß den Richtlinien der Österreichischen Arbeitsgesellschaft für klinische Ernährung (AKE). Die Verantwortlichkeit für die Erstellung des individuell an den jeweiligen Patienten angepassten Ernährungskonzepts trug das Ernährungsteam des Krankenhauses der Barmherzigen Schwestern Linz. Für die Umsetzung des Ernährungskonzepts war die Chirurgische Abteilung des Krankenhauses der Barmherzigen Schwestern Linz verantwortlich.

3.7 Mess- und Erhebungsmethoden

- o Nutrition Risk Screening:

Kondrup et al. ESPEN Guidelines for nutrition screening 2002. Clinical Nutrition 2003; 22:415-421

- o AKE-Ernährungs-Score:

<http://www.ake-nutrition.at/SCREENING-BOEGEN.14.0html>

- o Bioimpedanzanalyse:

Gerät: AKERN/RJL BIA 101 (Akern, Pontassieve-FI, Italien)

- o Anthropometrie:

Das Körpergewicht und die Körpergröße wurden mit auf der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses Barmherzige Schwestern Linz mit routinemäßig verwendeten und dementsprechend validierten Waagen und Maßstäben erhoben. Der Oberarmumfang wurde mit einem Maßband gemessen.

- o Die ernährungsrelevanten Laborparameter wurden im Zentrallabor des Krankenhauses Barmherzige Schwestern Linz gemäß der klinischen Routine bestimmt.

3.8 Drop-Out-Kriterien des prospektiven Studienabschnitts

Folgende Situationen wurden im Rahmen der biometrischen Auswertung nach Einschluss des Patienten partiell oder überhaupt nicht berücksichtigt:

- o Schwerwiegender Verstoß gegen die festgelegten Ernährungsmodalitäten (aus Verschulden des Ernährungsteams, der Chirurgischen Abteilung oder des Patienten)
- o Nichterhebung des NRS zu U1
- o Nichtdurchführung des operativen Eingriffs
- o Sonstige schwerwiegende Verstöße gegen den Beobachtungsplan
- o Fehleinschluss
- o Verlegung des Patienten in ein anderes Krankenhaus zwischen U1 und U2

3.9 Datenerfassung und Dokumentation

Die Daten wurden auf standardisierten Beobachtungsbögen (Case Report Forms CRFs) erfasst, die einen Hard-Copy und einen elektronischen Abschnitt (Excel File) enthielten.

Zur Gewährleistung des Datenschutzes wurden alle Eintragungen in die CRFs so durchgeführt, dass eine Identifizierung nur durch die nichtmedizinische Projektleitung (Mag. Nicole Hamberger) vorgenommen werden konnte.

Die Fälle der historischen Kontrollgruppe wurden direkt im elektronischen CRF dokumentiert. Auch hier erfolgte die Dokumentation nach den Richtlinien des Datenschutzes.

4. STATISTIK

Alle metrischen Parameter wurden auf Normalverteilung überprüft (Kolmogorov-Smirnov-Test mit Lilliefors-Signifikanzen, $\alpha = 5\%$). War die Hypothese einer Normalverteilung nicht abzulehnen, kam bei den Kohortenvergleichen der T-Test für unabhängige Stichproben zur Anwendung, ansonsten wurde ein nichtparametrisches Verfahren, nämlich der Mann-Whitney-U-Test, herangezogen. Rangdaten wurden ebenfalls mittels des letztgenannten Tests und nominale Parameter (sämtlich dichotom) mittels des Fisher's Exakten Tests zwischen den Kohorten verglichen.

Aufgrund der zum Teil markant unterschiedlichen Ausgangslage in den Kohorten wurden in einer Auswertungsvariante aus dem retrospektiv und dem prospektiv erhobenen Datenkollektiv Matched Pairs gebildet. Als Übereinstimmungskriterien waren mit erster Priorität die Operationsindikation (Karzinom ja/nein), mit zweiter Priorität das Geschlecht sowie mit dritter Priorität Alter und BMI definiert. Wichen die metrischen Parameter nicht signifikant von einer Normalverteilung ab (Überprüfung durch Kolmogorov-Smirnov-Test mit Lilliefors-Signifikanzen, $\alpha = 5\%$), erfolgte der Matched-Pair-Vergleich mittels des gepaarten T-Tests, ansonsten und bei Rangdaten mittels des Wilcoxon-Tests, bei nominalen Parametern (sämtlich dichotom) kam der McNemar-Test zur Anwendung.

Die Darstellung diagnostischer Merkmale erfolgte beim einzigen nominalen Parameter mittels Kreuztabelle, ansonsten mittels Receiver Operating Characteristic Curves (ROC-Kurven).

Bei allen statistischen Ergebnissen ist zu berücksichtigen, dass aufgrund des Studiendesigns bzw. aufgrund fehlender Alpha-Adjustierungen allfällige Signifikanzen ($p < 0,05$) nur zu Hypothesengenerierungen, nicht aber als Unterschiedlichkeitsnachweis verwendet werden können.

5. ERGEBNISSE

Es wurden insgesamt 258 den Einschlusskriterien entsprechende Patienten in die Studie aufgenommen. 142 davon wurden in den prospektiven Teil der Studie und 116 in den retrospektiven Teil der Studie eingeschlossen.

5.1 Vergleich von Fast-Track Patienten mit konventionell behandelten Patienten (jeweils prospektiv beobachtet)

Es wurden insgesamt 142 Patienten auf Grund der vorliegenden Aufnahmemodalität waren 44 weiblich und 98 männlich im Alter von 50 bis 80 Jahren in den prospektiven Teil der Studie eingeschlossen.

Im ersten Teil der Studienergebnisse wurden 43 (w=9, m=34) Fast-Track Patienten 99 (w=35, m=64) konventionellen Patienten prospektiv gegenübergestellt.

Wir haben die beiden Kohorten, Fast-Track und konventionelle Patienten, bei der Aufnahme ins Krankenhaus anhand der in der Tabelle 6 dargestellten Parameter miteinander verglichen:

Anthropometrie:

Fast-Track Patienten wiesen bei der Aufnahme ins Krankenhaus sowohl ein signifikant ($p<0,01$) höheres Körpergewicht als auch einen signifikant ($p<0,05$) höheren BMI und einen signifikant ($p<0,01$) größeren Oberarmumfang auf als konventionelle Patienten (Tabelle 6).

BIA:

Die über BIA gemessenen Körperkompartimente BCM und FM, die wir zur Beurteilung des Ernährungszustandes der Patienten heranzogen, sowie der PA waren bei Fast-Track Patienten signifikant ($p<0,01$) größer als bei konventionellen Patienten (Tabelle 6).

Scores:

Bezüglich des Schweregrads der Erkrankung und des Ernährungszustands der Patienten konnten über ASA, AKE-Score und NRS Fast-Track Patienten signifikant ($p < 0,01$) besser eingestuft werden als konventionelle Patienten (Tabelle 6).

Laborparameter:

Zum Zeitpunkt U1 waren in den Laborparametern Leuko, BUN, Krea, RbP und Präalb keine signifikanten Unterschiede zwischen unseren Kohorten zu sehen. Hb und Alb waren jedoch bei Fast-Track Patienten signifikant ($p < 0,01$) höher als bei konventionellen Patienten (Tabelle 6).

Tabelle 6: Prospektiv beobachtete Kohortenvergleichsparameter der beiden Kohorten Fast-Track und konventionell behandelter chirurgischer Patienten bei der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).

	Fast-Track	n FT	konventionell	n konv
Alter [Jahre]	67 (56;71)	43	69 (55; 78)	99
BMI [kg/m²]	27,30 (25,00; 30,90)	43	26,40 (22,50; 29,40)	99
PA [°]	6,00 (5,20; 6,80)	43	5,20 (4,33; 5,90)	96
BCM [kg]	26,30 (21,00; 30,50)	43	21,20 (17,38; 28,30)	96
FM [kg]	25,60 (18,20; 32,00)	43	21,00 (14,40; 30,25)	96
ECW [l]	20,80 (17,60; 24,20)	43	19,15 (17,63; 23,20)	96
KG [kg]	82,60 (75,00; 95,00)	43	73,90 (61,65; 86,05)	96
OAU [cm]	30,00 (28,00; 30,20)	43	28,50 (25,00; 30,08)	98
Krea [mg/dl]	0,94 (0,85; 1,07)	41	0,93 (0,77; 1,14)	96
Leuko [nl]	7,30 (5,60; 9,85)	41	7,40 (5,68; 9,63)	94
Alb [g/l]	4,05 (3,65; 4,55)	27	3,79 (3,11; 4,19)	60
Präalb [g/dl]	0,21 (0,15; 0,28)	27	0,19 (0,12; 0,26)	54
BUN [mg/dl]	36,40 (29,50; 45,45)	41	36,20 (28,13; 49,20)	92
Hb [g/dl]	14,30 (13,10; 15,05)	42	12,70 (10,75; 14,30)	94
RbP [mg/dl]	0,04 (0,03; 0,05)	28	0,04 (0,02; 0,06)	53
ASA1	44,2%	43	16,2%	99
ASA2	41,9%	43	55,6%	99
ASA3	14%	43	24,2%	99
ASA4	0%	43	3%	99
AKE	5 (3; 7)	43	7 (5; 9)	99
NRSrot	60,5%	43	86,9%	99
Karzinom ja	60,5%	43	76,8%	99
Compliance ja	88,4%	43	72,7%	99

Nahrungsaufnahme:

Während des gesamten Krankenhausaufenthalts wurde die Nahrungsaufnahme der Patienten qualitativ mit einem Tellerprotokoll, welches den Anteil (1/4, 1/2, 3/4) der übrig gebliebenen Nahrung am Teller wiedergibt, erhoben und dokumentiert. Die Zeitspanne des Krankenhausaufenthalts wurde unterteilt in eine präoperative Phase, in eine so genannte Einschleichphase, in der der postoperative Kostaufbau stattfand, und in eine postoperative Phase. Leider war es auf Grund mangelnder Compliance der Patienten und mangelnder Kapazität des Pflegepersonals nicht möglich von allen 43 Fast-Track und 99 konventionell behandelten Patienten die Nahrungsaufnahme zu erfassen (siehe n).

Präoperativ bekamen 76% (n=31/41) der Fast-Track Patienten und 76% (n=48/63) der konventionellen Patienten Krankenhauskost, 82,5% (n=34/40) der Fast-Track Patienten und 78% (n=50/64) der konventionellen Patienten bekamen dazu noch eiweißreiche Trinknahrung. Nur ein Patient (n=1/99) bekam enterale Nahrung und zwei Patienten (n= 2/99) bekamen parenterale Nahrung in der präoperativen Phase. Alle drei Patienten wurden konventionell behandelt. Bei konventionell behandelten Patienten dauerte die präoperative Phase um zwei Tage länger als bei Fast-Track Patienten (Tabelle 7, Abbildung 1).

Der postoperative Kostaufbau verlief bei Fast-Track Patienten signifikant ($p < 0,01$) schneller als bei konventionell behandelten Patienten die Einschleichphase bei konventionellen Patienten war doppelt so lang wie bei Fast-Track Patienten (Tabelle 8, Abbildung 1).

97% (n=35/36) der Fast-Track Patienten und 66% (n=37/56) der konventionellen Patienten bekamen in der Einschleichphase schonende Krankenhauskost (Schonkost), dazu bekamen 44,4% (n=16/36) der Fast-Track Patienten und 34% (n=19/56) der konventionellen Patienten eiweißreiche Trinknahrung. 47,2% (n=17/36) der Fast-Track Patienten und 59,6% (n=34/57) der konventionellen Patienten bekamen in der Einschleichphase parenterale Nahrung. Zwei (n=2/36) der Fast-Track Patienten und vier (n=47/56) konventionelle Patienten bekamen in der Einschleichphase enterale Nahrung.

Postoperativ bekamen alle untersuchten Patienten Krankenhauskost. 100% (n=33/33) der Fast-Track Patienten und 77,6% (n=45/58) der konventionellen Patienten bekamen dazu eiweißreiche Trinknahrung. Zwei (n=2/35) der Fast-Track

Patienten und 31% (n=19/61) der konventionellen Patienten bekamen auch in der postoperativen Phase bis U2 parenterale Nahrung. Drei (n=3/35) der konventionellen Patienten bekamen postoperativ enterale Nahrung. Durchschnittlich dauerte die postoperative Phase bei konventionellen Patienten um einen Tag länger als bei Fast-Track Patienten (Tabelle 9, Abbildung 1).

Tabelle 7: Prospektiver Kohortenvergleich der durchschnittlichen Dauer der präoperativen Phase von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten in Tagen. Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).

NA präop	Fast-Track	n FT	konventionell	n konv
TAGE	3 (1; 7)	43	5 (2; 8)	99

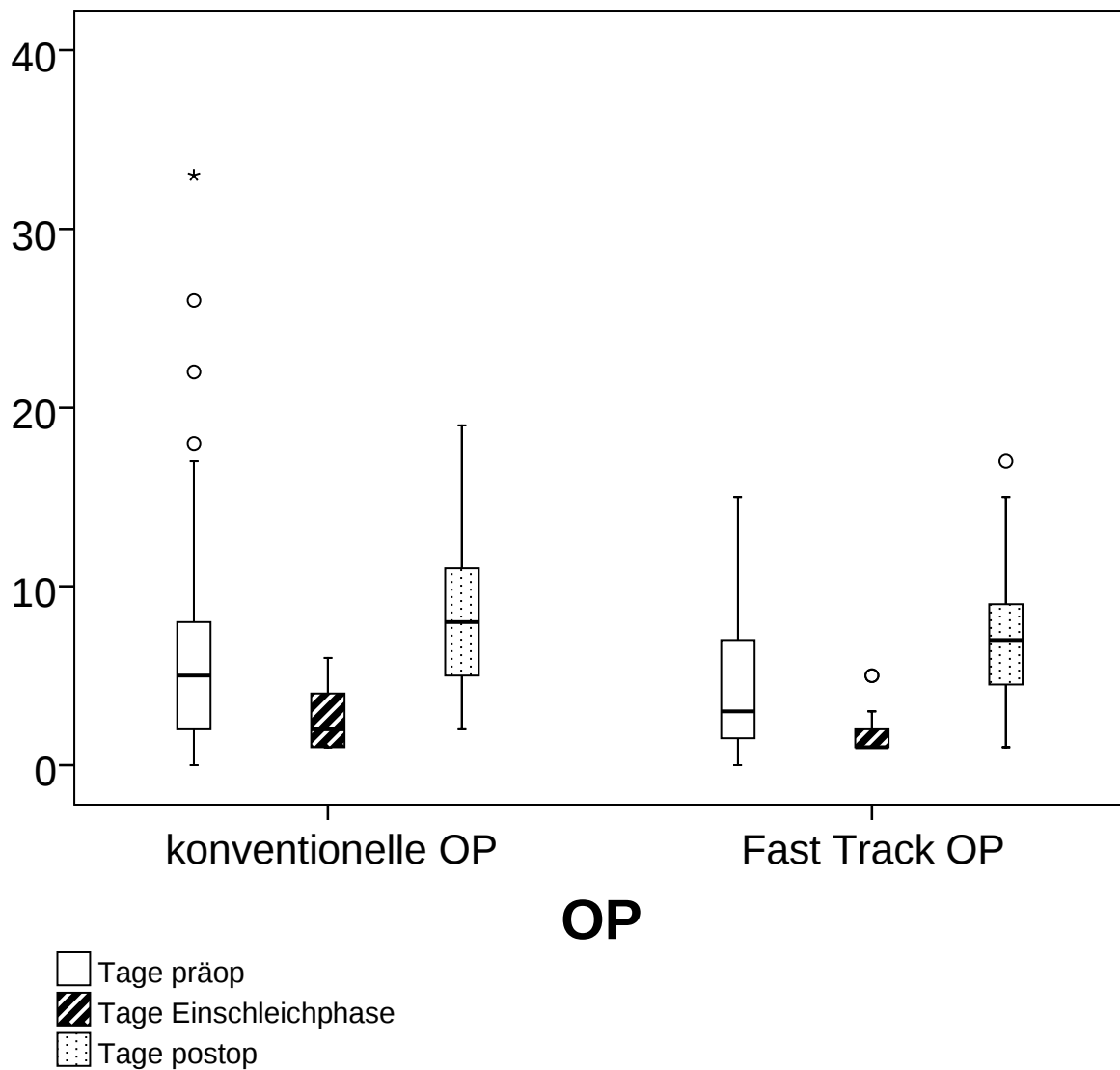
Tabelle 8: Prospektiver Kohortenvergleich der durchschnittlichen Dauer der Einschleichphase, in der der postoperative orale Kostaufbau der Patienten stattfand, von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten in Tagen. Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).

NA Einschleich-phase	Fast-Track	n FT	konventionell	n konv
TAGE	1 (1; 2)	36	2 (1; 4)	57

Tabelle 9: Prospektiver Kohortenvergleich der durchschnittlichen Dauer der postoperativen Phase, in der die Patienten wieder vollständig über Krankenhauskost ernährt wurden, von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten in Tagen. Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).

NA postop	Fast-Track	n FT	konventionell	n konv
TAGE	7 (4; 9)	28	8 (5; 11)	52

Abbildung 1: Prospektiver Kohortenvergleich der durchschnittlichen Dauer der präoperativen Phase, der Einschleichphase, in der der postoperative orale Kostaufbau statt fand und der postoperativen Phase, in der die Patienten wieder vollständig über Krankenhauskost ernährt wurden, von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten in Tagen.



Vergleich der Zielparameter zu den Messzeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2):

In Abhängigkeit der unterschiedlichen Behandlungsmethoden, das unterschiedliche Ernährungsregime eingeschlossen, verglichen wir den Verlauf, der in Tabelle 10 angeführten Parameter beider Kohorten (Differenzbildung $\Delta U2-U1$: Nachwert U2 minus Vorwert U1).

Anthropometrie:

Konventionelle Patienten nahmen mehr Körpergewicht ab als Fast-Track Patienten, dementsprechend wurde auch der BMI stärker reduziert. Der Oberarmumfang blieb bei beiden Kohorten gleich (Tabelle 10, Abbildung 2+3).

BIA:

Die BIA konnte zeigen, dass Fast-Track Patienten mehr BCM und FM verloren und dafür mehr an ECW zunahm als konventionelle Patienten. Der PA hingegen verhielt sich bei Fast-Track Patienten stabiler (Tabelle 10, Abbildung 4-7).

Laborparameter:

Bei beiden Kohorten waren eine Verminderung des BUN und des Hb sowie ein Anstieg der Leuko zu sehen.

Das Krea, Alb, Päälb und RbP verhielten sich bei beiden Kohorten sehr stabil (Tabelle 10).

Weitere Zielparameter:

Die Krankenhausaufenthaltsdauer sowie die Dauer zwischen OP und U2 neun Tage bei FT Patienten und 10 Tage bei konventionell behandelten Patienten waren bei Fast-Track Patienten mit 16 Tagen signifikant ($p<0,05$) kürzer als bei konventionellen Patienten mit 20 Tagen.

Der postoperative Stuhlgang setzte bei Fast-Track Patienten am zweiten postoperativen Tag um einen Tag ($p<0,01$) früher ein als bei konventionellen Patienten.

Bei beiden Kohorten betrug der Antibiotikaverbrauch fünf Tage (Tabelle 10).

Tabelle 10: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung der Zielparameter von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2); (Differenzbildung Δ U2-U1 = Nachwert U2 minus Vorwert U1). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).

	Fast-Track	n FT	konventionell	n konv
Δ KG [kg]	-1,50 (0,20; -4,00)	43	-2,00 (-0,00; -3,60)	99
Δ OAU [cm]	-0,00 (-0,00; -0,50)	43	-0,00 (-0,00; -0,50)	99
Δ BMI [kg/m²]	-0,30 (-0,00; -1,50)	43	-0,70 (-0,10; -1,40)	99
Δ PA [°]	-0,30 (0,10; -0,70)	43	-0,40 (0,20; -0,80)	95
Δ BCM [kg]	-1,40 (0,70; -2,70)	43	-0,50 (1,30; -2,68)	96
Δ FM [kg]	-2,30 (-0,10; -4,40)	43	-1,50 (0,65; -4,03)	96
Δ ECW [l]	0,80 (2,50; -0,90)	43	0,60 (2,20; -1,00)	95
Δ Krea [mg/dl]	-0,02 (0,06; -0,18)	32	-0,09 (-0,00; -0,20)	74
Δ Leuko [nl]	0,90 (2,65; -1,30)	29	0,40 (2,20; -1,85)	68
Δ Alb [g/l]	-0,43 (-0,06; -1,13)	12	-0,19 (0,40; -0,60)	31
Δ Präalb [g/dl]	-0,01 (0,07; -0,09)	12	0,01 (0,04; -0,03)	24
Δ BUN [mg/dl]	-2,20 (5,50; -6,40)	28	-0,40 (7,93; -8,15)	68
Δ Hb [g/dl]	-2,00 (-0,75; -3,55)	29	-1,40 (-0,10; -2,40)	67
Δ RetinolbP [mg/dl]	-0,00 (0,01; -0,01)	12	-0,00 (0,01; -0,00)	24
Krankenhausaufenthalt [Tage]	16 (12; 20)	43	20 (14; >21)	99
OP-U2 [Tage]	9 (6; 13)	43	10 (7; 13)	99
Antibiotikaverbrauch [Tage]	5 (0; 10)	43	5 (1; 8)	98
Stuhl [Tage]	2 (1; 2)	43	3 (2; 3)	99

Tabelle 11 zeigt die Unterschiede der Kohorten im Auftreten von Komplikationen während des Krankenhausaufenthalts. Es sind keine signifikanten Unterschiede aufzuweisen, jedoch traten bei konventionellen Patienten Fälle von OPpflichtigen Nachblutungen, postoperativem Ileus, kardialen Komplikationen, respiratorischen Komplikationen, postoperativer Sepsis sowie Thrombose häufiger auf, als bei Fast-Track Patienten, während bei Fast-Track Patienten die Anzahl der Fälle von postoperativem Platzbauch, Wundinfektionen, Anastomoseninsuffizienz und Harnwegsinfekten größer war. Zwei konventionelle Patienten verstarben postoperativ.

Tabelle 11: Prospektiver Kohortenvergleich des Auftretens postoperativer Komplikationen bei Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten. Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	Fast-Track	n FT	Konventionell	n konv
OPpflichtige Nachblutung, Hämatome	7,0%	43	14,1%	99
Platzbauch	4,7%	43	4,0%	99
postop. Ileus	0,0%	43	8,1%	99
Wundinfektionen	25,6%	43	17,2%	99
Anastomoseninsuff	9,3%	43	7,1%	99
HWI	4,7%	43	3,0%	99
kardiale K	2,3%	43	5,1%	99
resp K	0,0%	43	1,0%	99
Sepsis	7,0%	43	8,1%	99
Thrombose	0,0%	43	1,0%	99
Exitus	0,0%	43	2,0%	99

Vergleich der Zielparameter zu den Messzeitpunkten Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3):

Im Follow-Up, sechs Monate nach U2, konnten leider nur noch 29 der 142 Patienten des prospektiven Studienteils untersucht werden.

Es konnten dabei die beiden Kohorten in den in Tabelle 12 angeführten Parametern verglichen werden (Differenzbildungen Δ U3-U2: Nachwert U3 minus Vorwert U2).

Anthropometrie:

Konventionelle Patienten haben auch nach Entlassung aus dem Krankenhaus weiter Körpergewicht und somit auch BMI abgenommen, während das Körpergewicht und der BMI der Fast-Track Patienten gleich blieb (Abbildung 2+3). Der Oberarmumfang hingegen nahm bei konventionellen Patienten zu und blieb bei Fast-Track Patienten gleich (Tabelle 12).

BIA:

Bei beiden Kohorten war eine Zunahme an BCM und eine Abnahme von FM und ECW zu verzeichnen. Der Phasenwinkel stieg bei beiden Kohorten an (Tabelle 12, Abbildung 4-7).

Tabelle 12: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung der Zielparameter von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten nach der Krankenhausentlassung (U2) bis zum Follow-up nach sechs Monaten (U3). (Differenzbildung Δ U3-U2 = Nachwert U3 minus Vorwert U2). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).

	Fast-Track	n FT	konventionell	n konv
Δ KG [kg]	-0,00 (2,95; -1,45)	13	-2,35 (1,20; -4,78)	16
Δ OAU [cm]	-0,00 (0,50; -0,15)	13	0,45 (1,30; -0,00)	16
Δ BMI [kg/m²]	-0,00 (0,85; -1,10)	13	-0,40 (0,93; -1,48)	16
Δ PA [°]	0,60 (1,00; -0,05)	13	0,70 (1,35; -0,48)	16
Δ BCM [kg]	3,30 (8,35; 0,10)	13	3,40 (8,03; -1,30)	16
Δ FM [kg]	-1,90 (1,70; -6,10)	13	-2,15 (1,03; -7,75)	16
Δ ECW [l]	-0,90 (1,15; -2,20)	13	-1,05 (1,03; -2,28)	16

Vergleich der Zielparameter zu den Messzeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Follow-up nach ca sechs Monaten (U3):

(Differenzbildungen Δ U3-U1: Nachwert U3 minus Vorwert U1)

Anthropometrie und BIA:

Im Zeitraum zwischen der ersten Messung bei der Aufnahme ins Krankenhaus und der Follow-Up-Messung haben konventionelle Patienten mehr Körpergewicht und FM abgenommen als Fast-Track Patienten. Bei beiden Kohorten ist eine Zunahme der BCM zu sehen, wobei die Zunahme bei Fast-Track Patienten höher ist (Tabelle 13, Abbildung 2-6).

Konventionell behandelte Patienten wiesen zum Messpunkt U3 einen im Vergleich zu U1 niedrigeren PA auf, während der PA der Fast-Track Patienten insgesamt angestiegen ist (Tabelle 13, Abbildung 7).

Das ECW zum Messpunkt U3 ist bei beiden Kohorten höher als zum Messpunkt U1 (Tabelle 13, Abbildung 7).

Tabelle 13: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung der Zielparameter von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zur Zeit der Krankenhausaufnahme und dem Follow-up nach sechs Monaten (U3). (Differenzbildung Δ U3-U1 = Nachwert U3 minus Vorwert U1). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).

	FT	n FT	konventionell	n konv
Δ KG [kg]	-2,10 (1,40; -4,00)	13	-5,60 (0,50; -16,15)	16
Δ OAU [cm]	-0,00 (0,25; -0,25)	13	-0,25 (0,43; -1,38)	16
Δ BMI [kg/m²]	-0,80 (0,70; -1,50)	13	-2,50 (0,15; -5,45)	16
Δ PA [°]	0,10 (0,70; -0,75)	13	-0,40 (0,45; -1,48)	16
Δ BCM [kg]	2,80 (7,35; -3,00)	13	-0,55 (4,68; -3,68)	16
Δ FM [kg]	-4,20 (-0,45; -6,95)	13	-6,95 (-1,78; -12,55)	16
Δ ECW [l]	0,40 (2,35; -1,05)	13	1,15 (2,18; -0,35)	16

Abbildung 2: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung des Körpergewichts [kg] von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3).

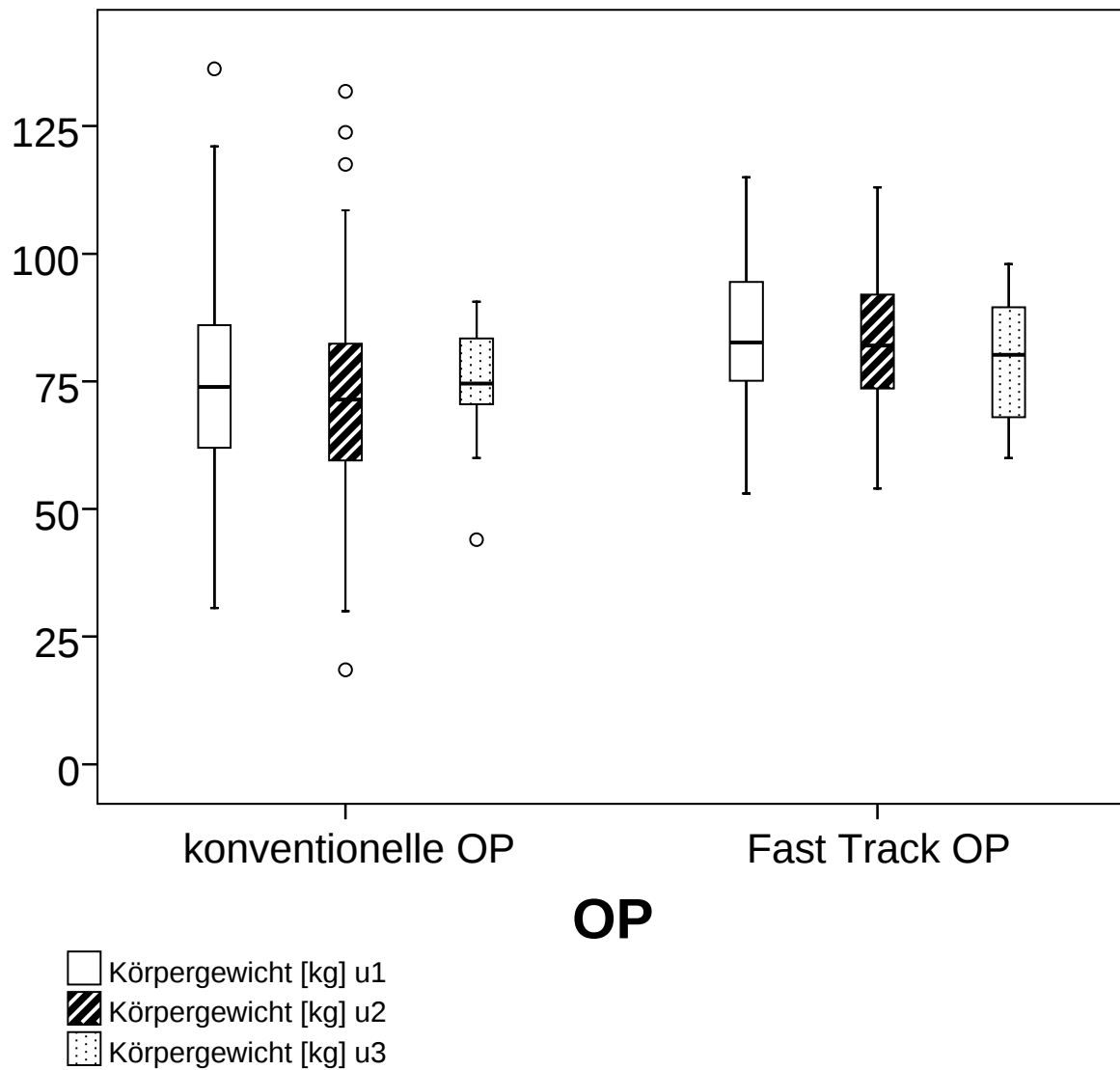


Abbildung 3: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung des BMI von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3).

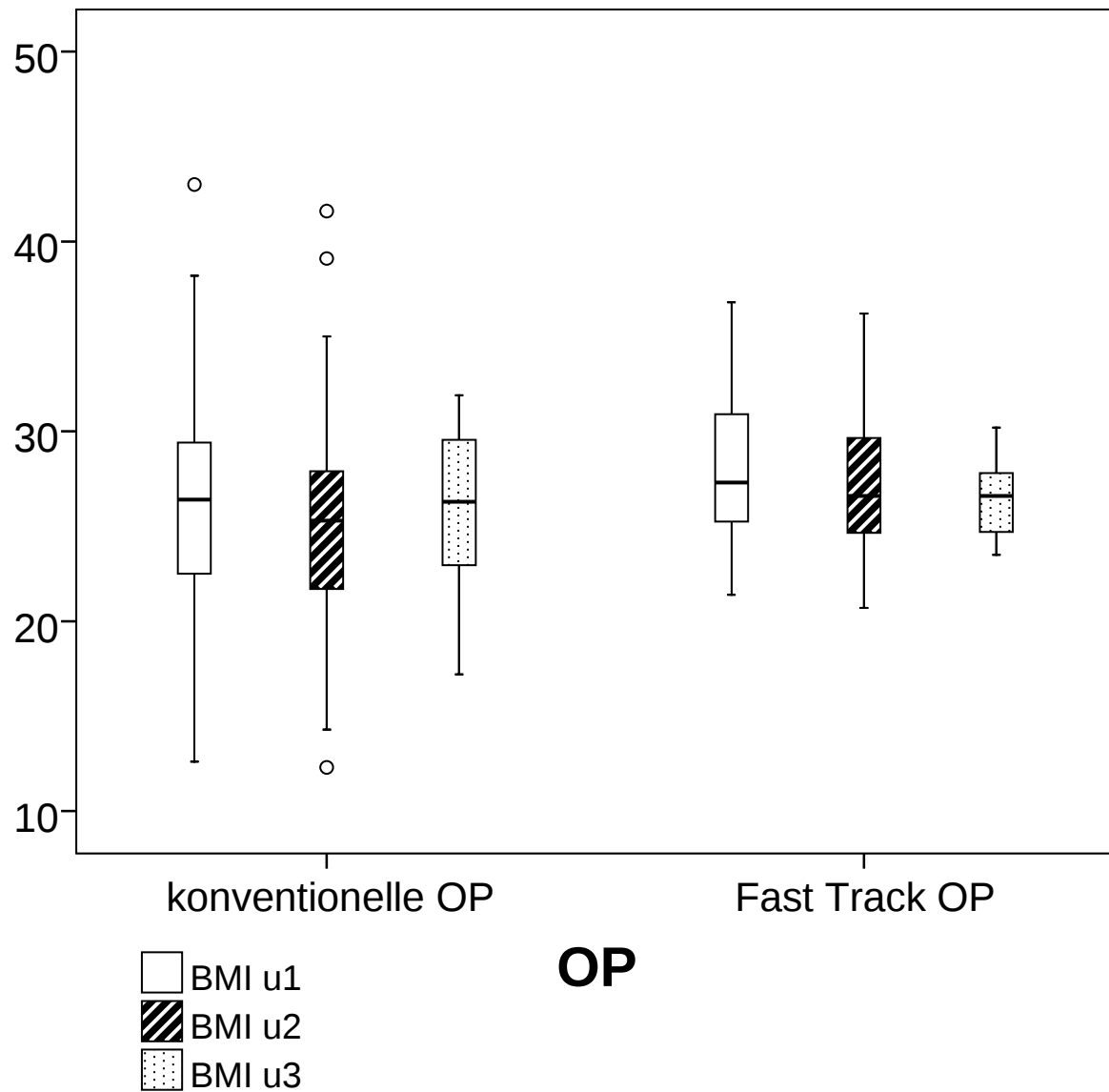


Abbildung 4: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung der Körperfettmasse [kg] von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3).

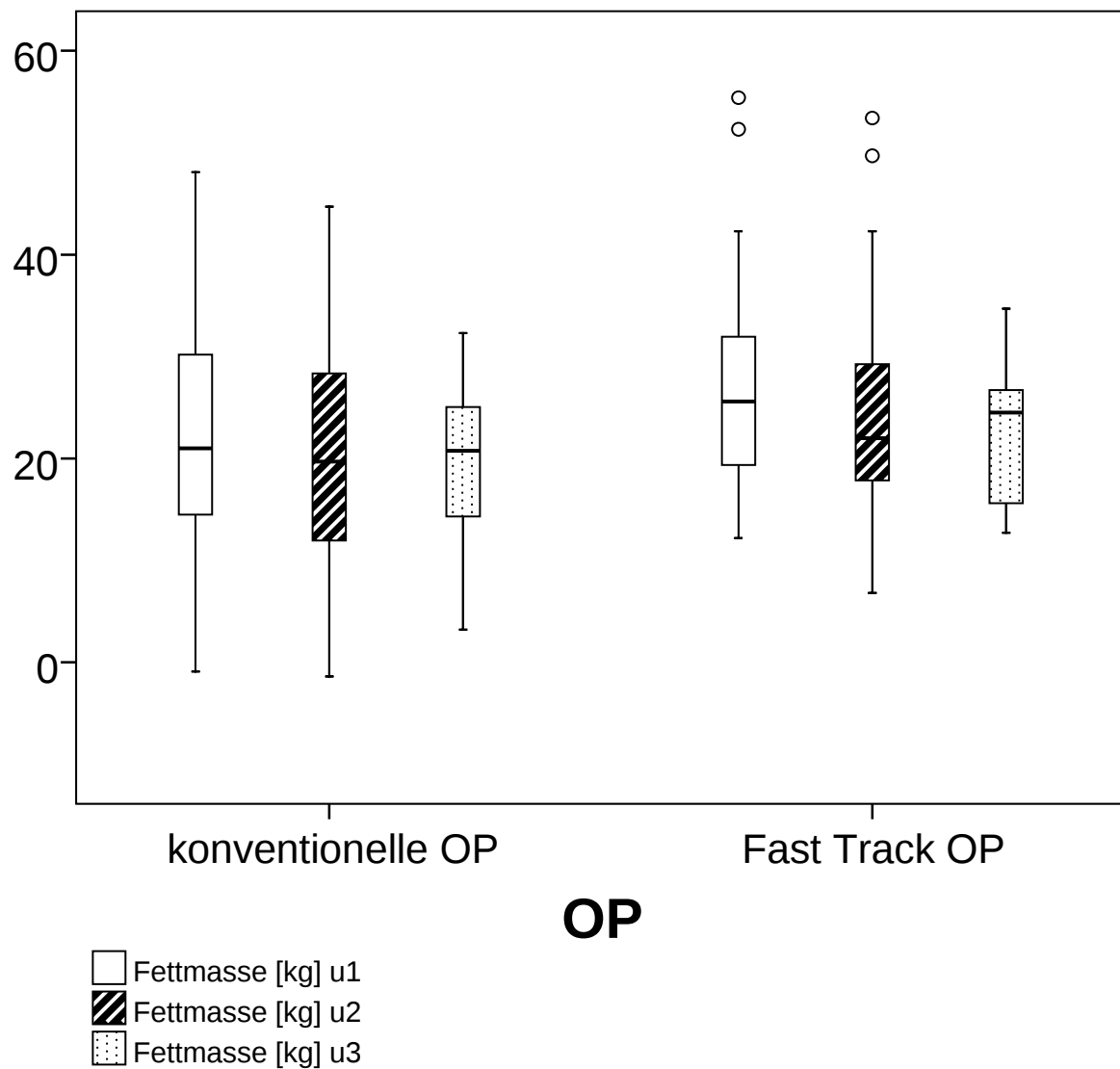


Abbildung 5: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung der Bodycell- Mass [kg] von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3).

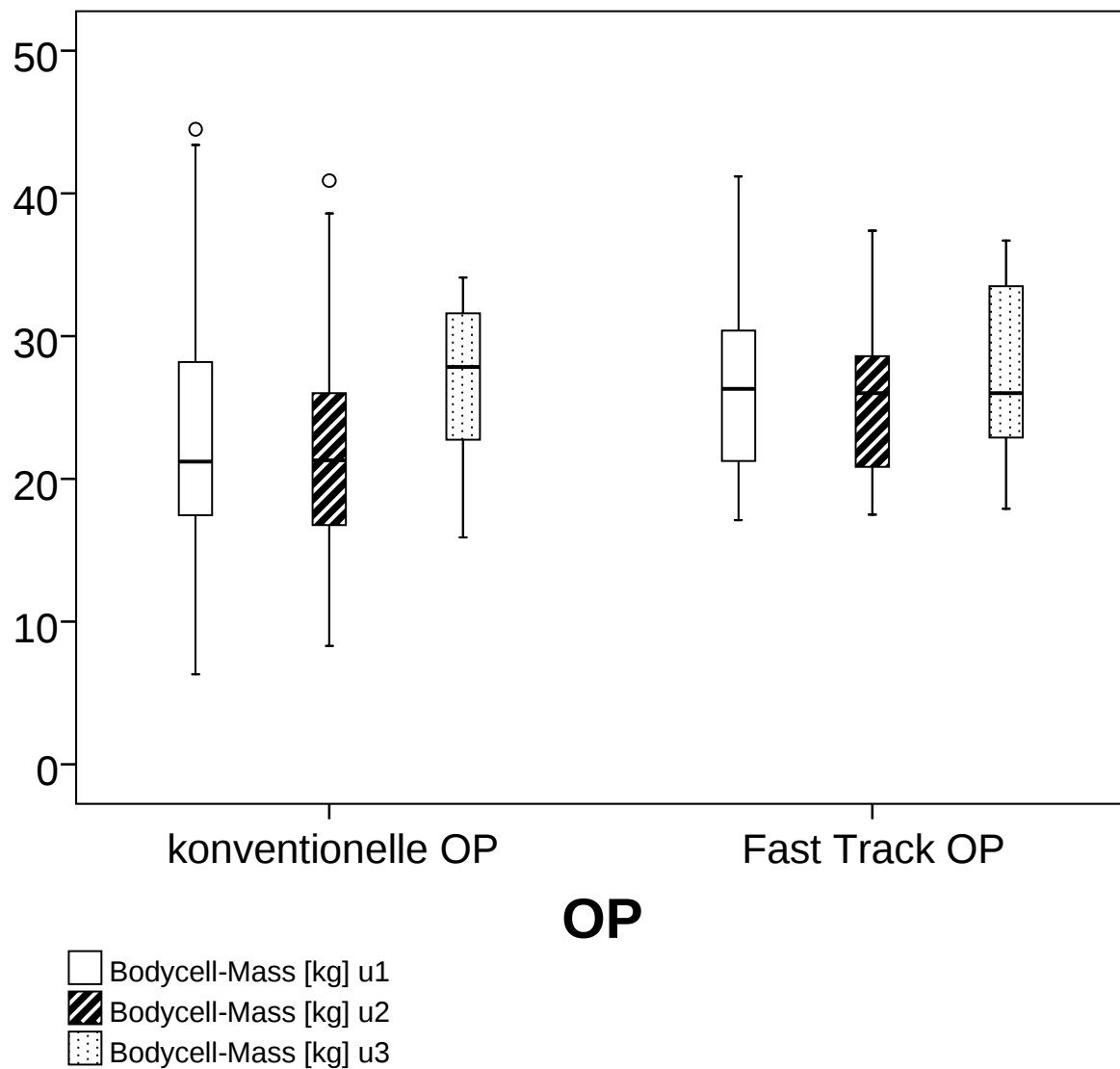


Abbildung 6: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung des Extracellulär-Wassers [l] von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3).

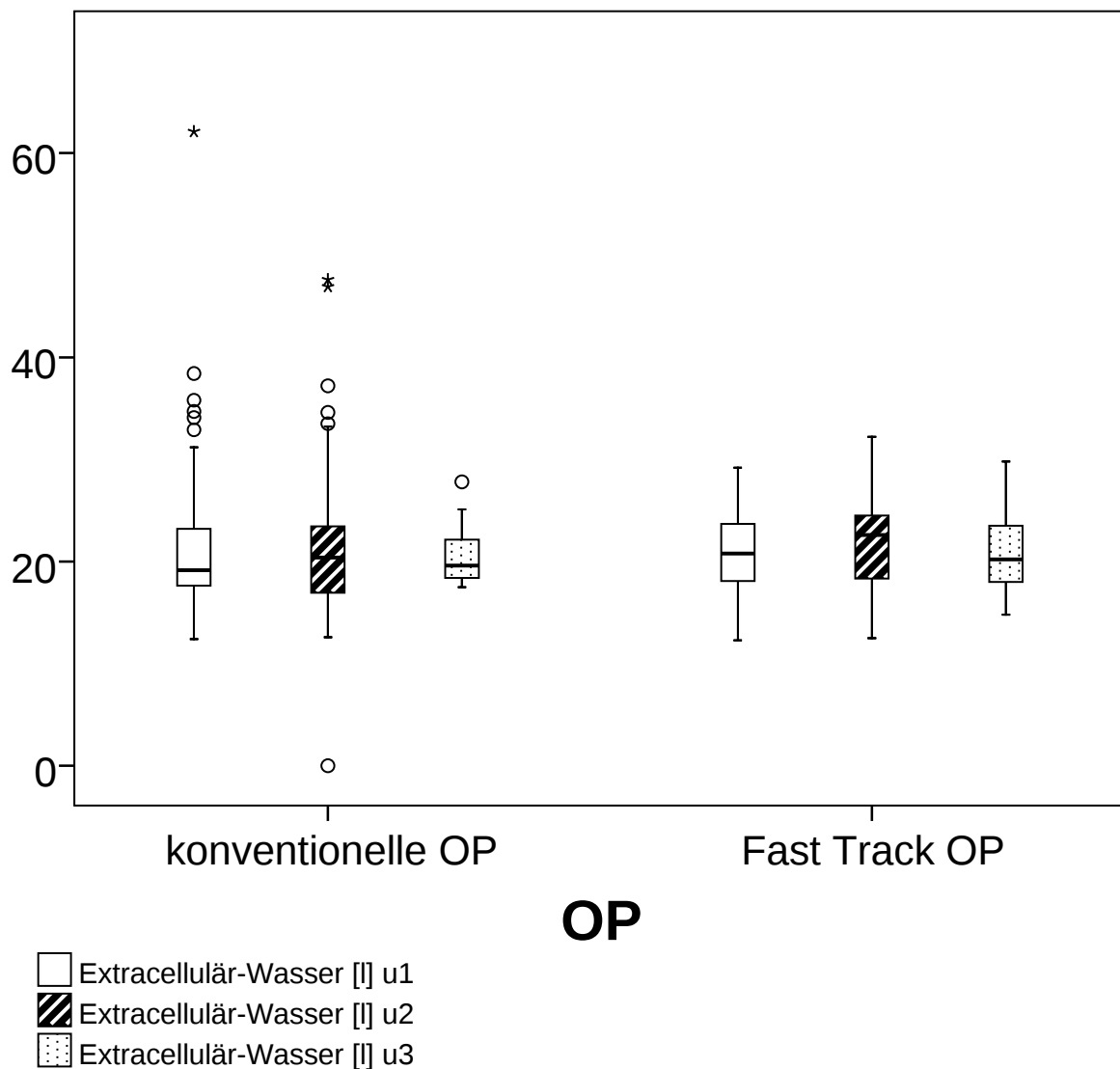
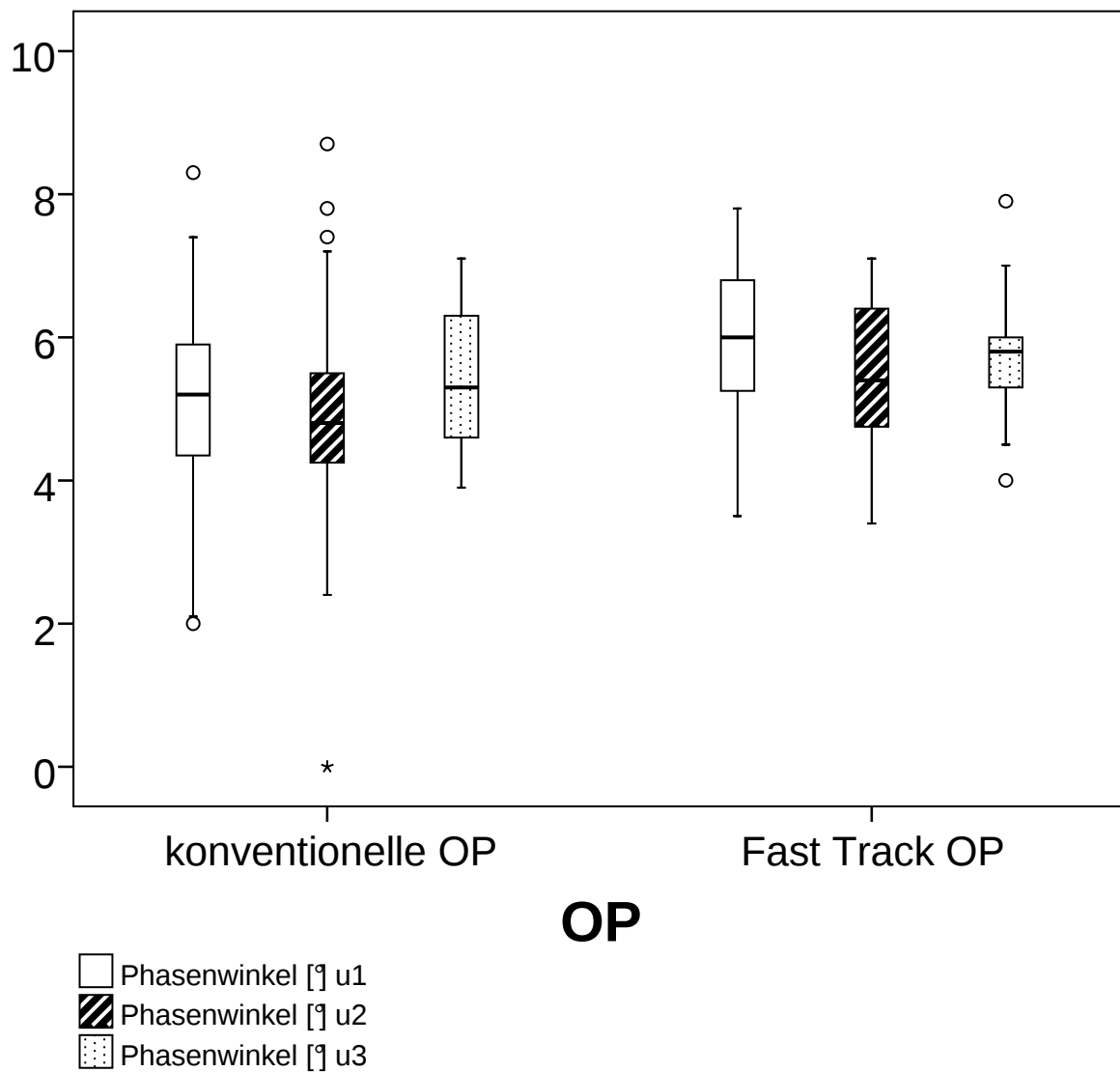


Abbildung 7: Prospektiver Kohortenvergleich der Veränderung des Phasenwinkels [°] von Fast-Track und konventionell behandelten chirurgischen Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3).



5.2 Vergleich von konventionell behandelten Patienten prospektiv beobachtet und konventionell behandelten Patienten retrospektiv beobachtet

In Teil 5.2 (n=215) der Ergebnisauswertungen konnten prospektiv 99 (w=35, m=64) und retrospektiv 116 (w=52, m=64) konventionell behandelte Patienten verglichen werden (Tabelle 14). Ein Vergleich der Nahrungsaufnahme, der Parameter der BIA, des AKE-Scores und NRS, sowie ein Vergleich von Präalb und RbP, konnte aus Mangel an Daten nicht durchgeführt werden.

Die beiden Kohorten waren bei der Einstufung nach ASA sehr ähnlich, die Diagnosestellung Karzinom war aber bei prospektiv beobachteten Patienten signifikant ($p<0,01$) höher als bei retrospektiv beobachteten Patienten.

Anthropometrie:

Bei der Aufnahme ins Krankenhaus unterschieden sich prospektive und retrospektive Patienten in ihrem Körpergewicht und BMI nur sehr gering (Tabelle 14, Abbildungen 12+13).

Laborparameter:

Ebenso ähnlich waren beide Kohorten in Krea, Leuko und Alb. Signifikante Unterschiede ($p<0,01$) waren allerdings bei BUN und Hb schon bei der Aufnahme ins Krankenhaus zu sehen. So wiesen prospektiv beobachtete Patienten einen höheren BUN und ein niedrigeres Hb auf als retrospektiv beobachtete Patienten. (Tabelle 14, Abbildungen 14-17).

Tabelle 14: Kohortenvergleichsparameter prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten bei der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
BMI [kg/m²]	26,40 (22,50; 29,40)	99	25,20 (23,40; 28,70)	63
KG [kg]	73,90 (61,65; 86,05)	98	74,10 (65,85; 84,10)	102
Krea [mg/dl]	0,93 (0,77; 1,14)	96	0,97 (0,87; 1,07)	101
Leuko [nl]	7,40 (5,68; 9,63)	94	7,75 (6,40; 11,20)	108
Alb [g/l]	3,79 (3,11; 4,19)	60	3,36 (2,56; .)	3
Präalb [g/dl]	0,19 (0,12; 0,26)	54	. (.; .)	0
BUN [mg/dl]	36,20 (28,13; 49,20)	92	31,00 (25,00; 39,00)	99
Hb [g/dl]	12,70 (10,75; 14,30)	94	14,30 (12,73; 15,00)	108
RbP [mg/dl]	0,04 (0,02; 0,06)	53	. (.; .)	0
ASA1	16,2%	99	17,8%	101
ASA2	55,6%	99	59,4%	101
ASA3	24,2%	99	19,8%	101
ASA4	3%	99	3%	101
Karzinom ja	76,8%	99	38,8%	101

Vergleich der Zielparameter zu den Messzeitpunkten U1 und U2:

(Differenzbildungen Δ U2-U1: Nachwert U2 minus Vorwert U1)

Anthropometrie:

Während des Krankenhausaufenthalts lag die Körpergewichtsabnahme beider Kohorten zwischen 1,8kg und 2kg (Tabelle 15, Abbildung 12, 13).

Laborparameter:

Bei beiden Kohorten war während des Krankenhausaufenthalts eine Abnahme an BUN und Hb zu messen, BUN ist retrospektiv beobachtet sogar signifikant ($p < 0,01$) stärker gesunken als prospektiv beobachtet. Die Leukozytenanzahl ist bei prospektiv beobachteten Patienten angestiegen, während sie bei retrospektiv beobachteten Patienten gesunken ist. Da Alb und Präalb nicht routinemäßig bestimmt wurden, konnten diese retrospektiv zu U2 nicht erhoben werden. Beim prospektiven Patientengut verhielten sich Alb und Präalb weitgehend stabil (Tabelle 15, Abbildung 14-17).

Tabelle 15: Kohortenvergleich der Veränderung der Zielparameter prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2). (Differenzbildung $\Delta U2-U1$ = Nachwert U2 minus Vorwert U2). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
Δ KG [kg]	-2,00 (-0,00; -3,60)	99	-1,80 (0,65; -4,43)	16
Δ BMI [kg/m²]	-0,70 (-0,10; -1,40)	99	-0,55 (0,33; -1,10)	6
Δ Krea [mg/dl]	-0,09 (0,00; 0,20)	74	0,11 (0,00; 0,22)	41
Δ Leuko [nl]	0,40 (2,20; -1,85)	68	-1,35 (0,85; -5,82)	74
Δ Alb [g/l]	-0,19 (0,40; -0,60)	31	. (.; .)	0
Δ Präalb [g/dl]	0,01 (0,04; -0,03)	24	. (. ;.)	0
Δ BUN [mg/dl]	-0,40 (7,93; -8,15)	68	-6,00 (2,00; -15,00)	47
Δ Hb [g/dl]	-1,40 (-0,10; - 2,40)	67	-1,50 (-0,70; - 2,45)	74
Krankenhausaufenthalt [Tage]	10 (7; 13)	99	11 (9; 15)	107
Antibiotikaverbrauch [Tage]	5 (1; 8)	98	7 (2; 11)	111
Stuhl [Tage]	3 (2; 3)	99	3 (2; 3)	116

Abbildung 8: Vergleich des Körpergewichts [kg] prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3). Bei der Kohorte retrospektiv beobachteter Patienten waren zum Messzeitpunkt U3 keine Daten vorhanden.

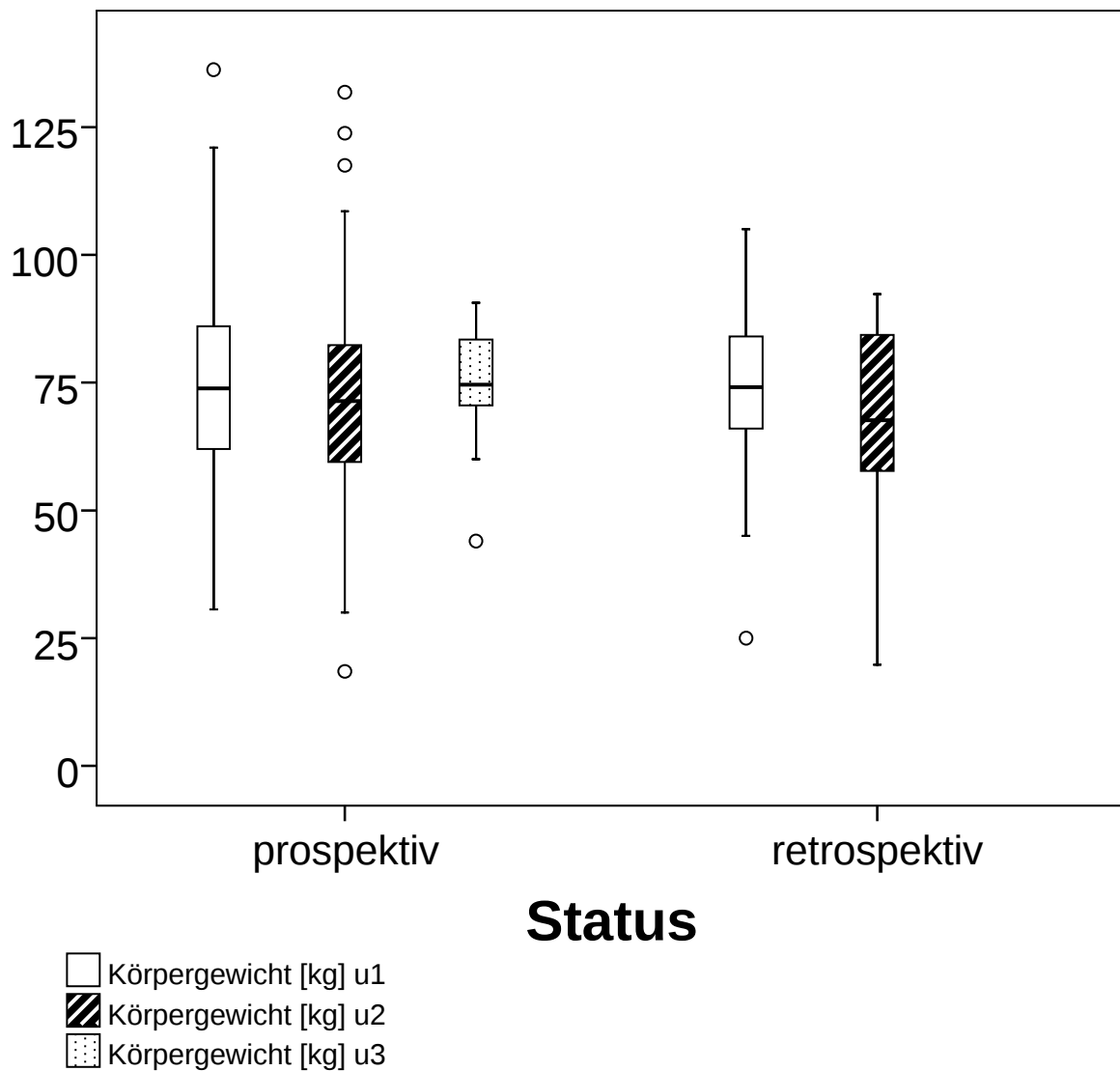


Abbildung 9: Vergleich des BMI prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1), Krankenhausentlassung (U2) und Follow-up nach sechs Monaten (U3). Bei der Kohorte retrospektiv beobachteter Patienten waren zum Messzeitpunkt U3 keine Daten vorhanden.

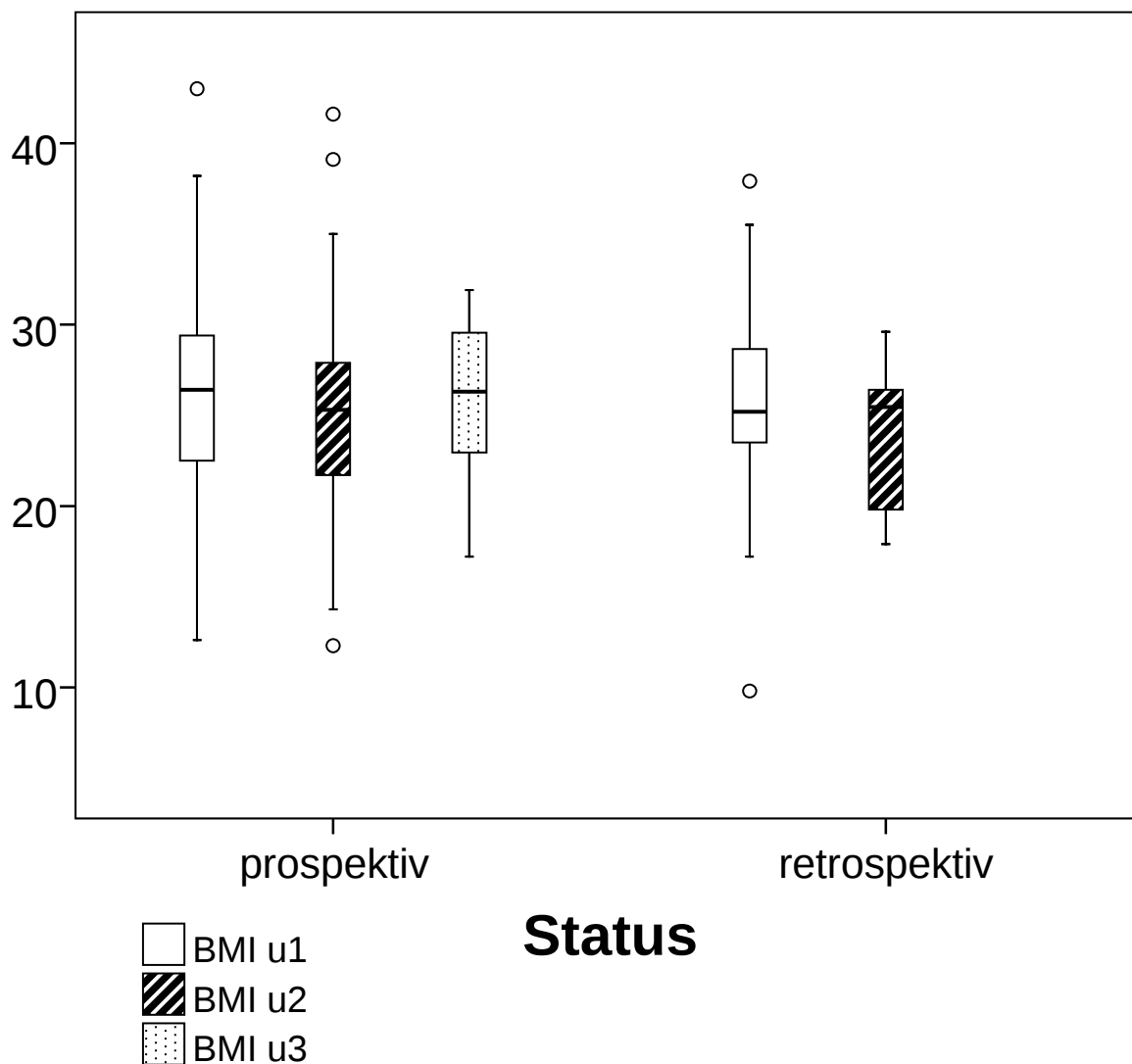


Abbildung 10: Vergleich des Serumkreatinins [mg/dl] prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2). Beim Follow-up nach sechs Monaten wurden keine Blutproben entnommen.

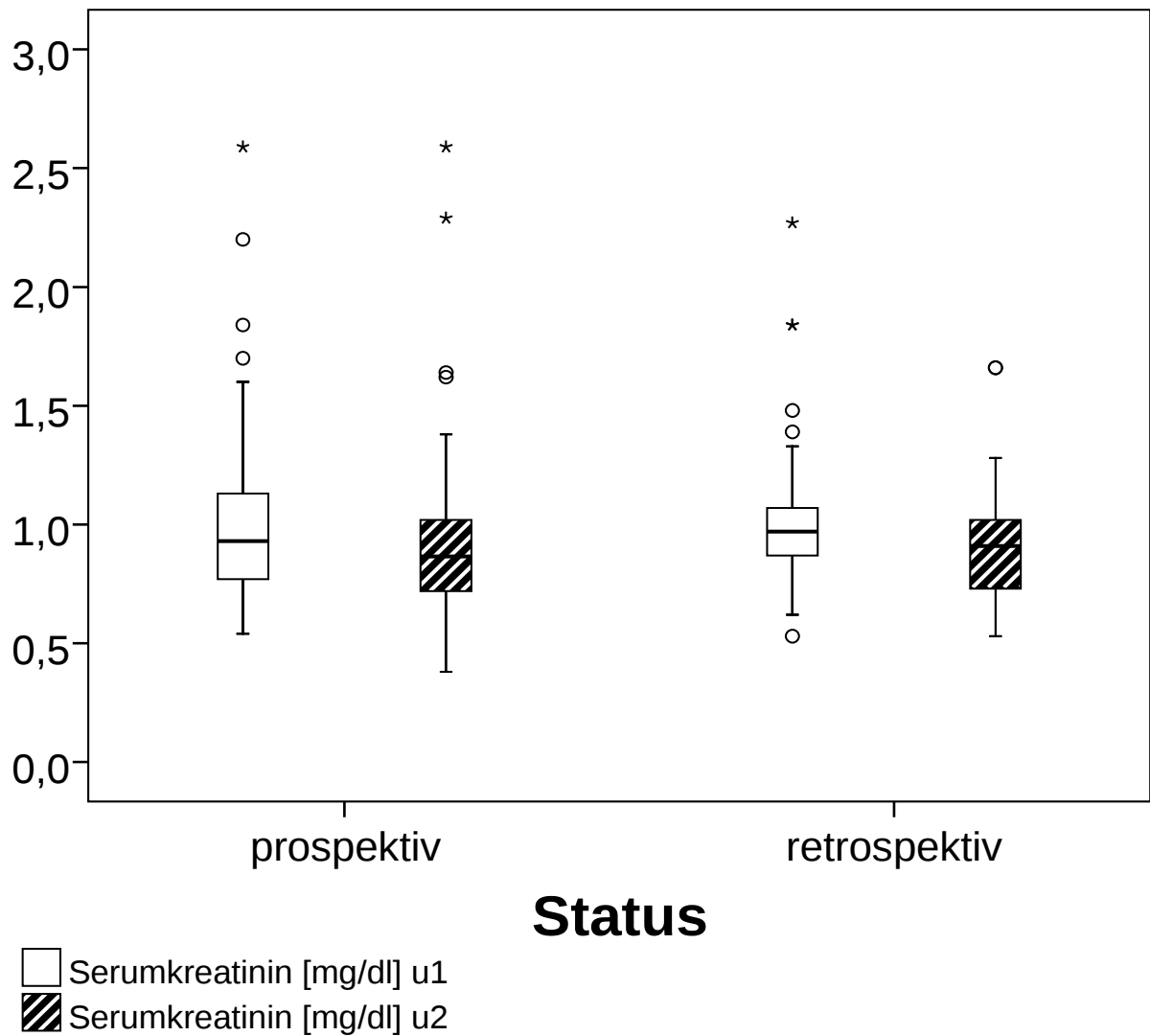


Abbildung 11: Vergleich der Leukozytenzahl [nl] prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2). Beim Follow-up nach sechs Monaten wurden keine Blutproben entnommen.

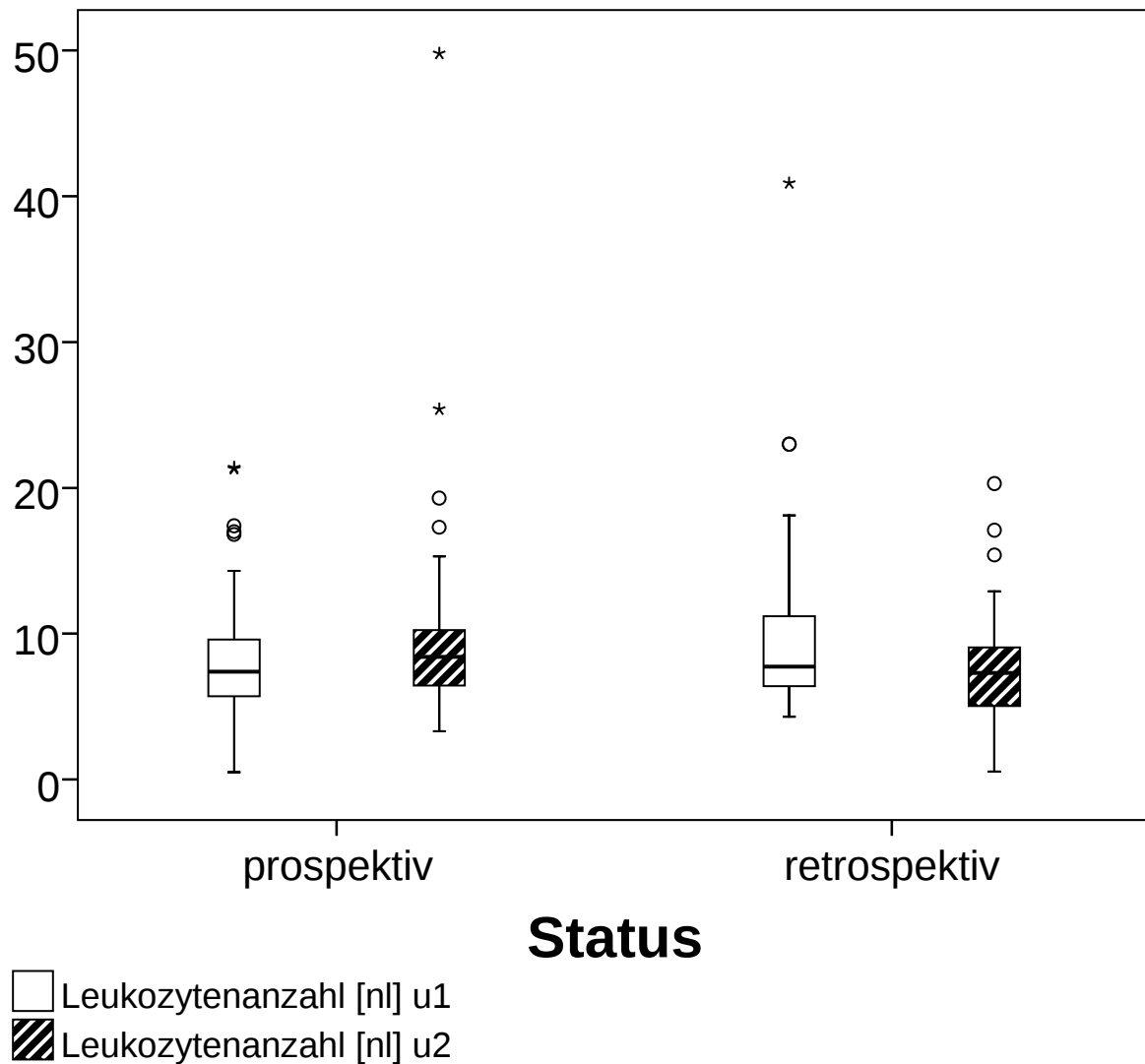


Abbildung 12: Vergleich des Serumalbumins [g/l] prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2). Beim Follow-up nach sechs Monaten wurden keine Blutproben entnommen.

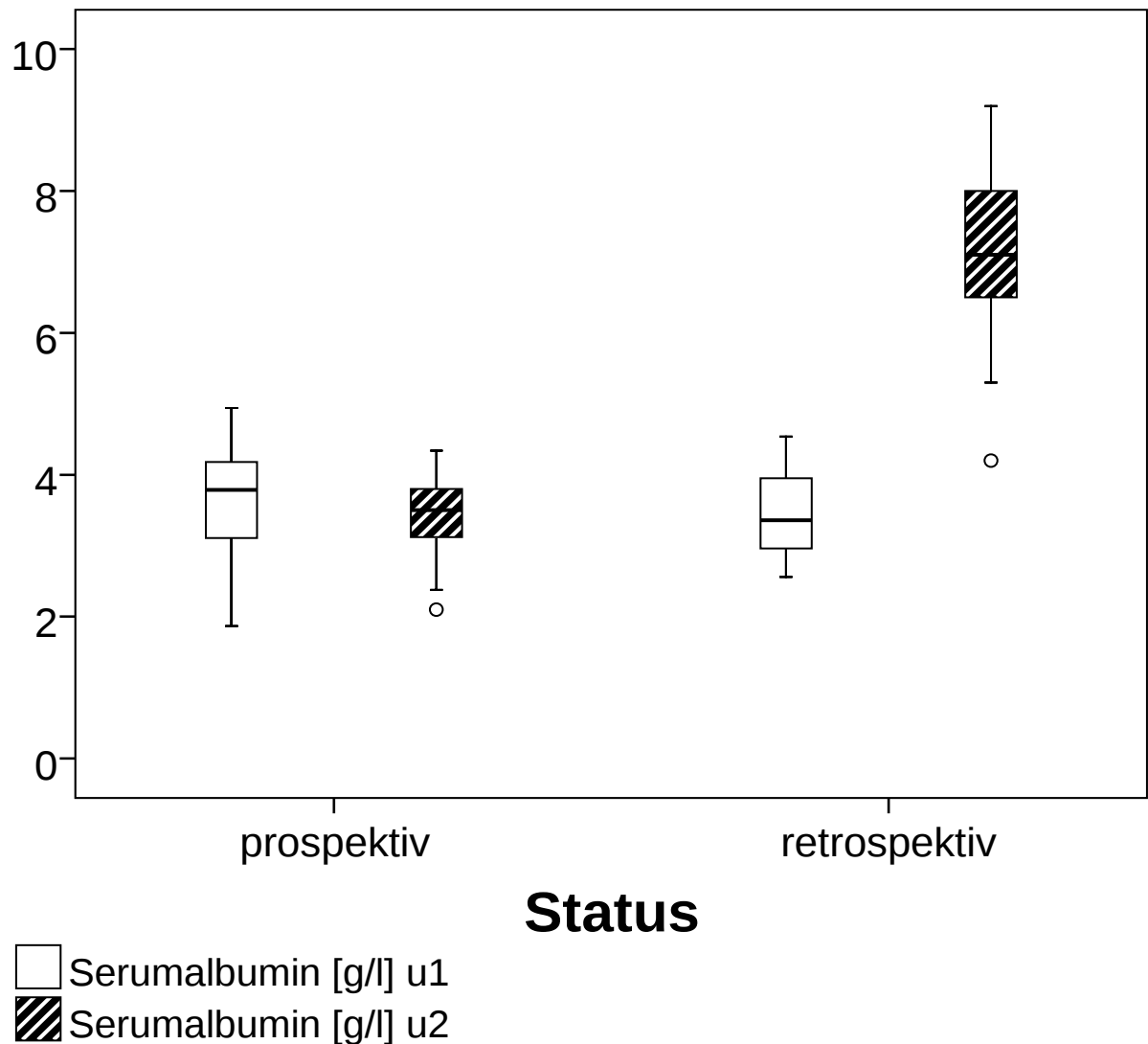


Abbildung 13: Vergleich des Serumharnstoffs [mg/dl] prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2). Beim Follow-up nach sechs Monaten wurden keine Blutproben entnommen.

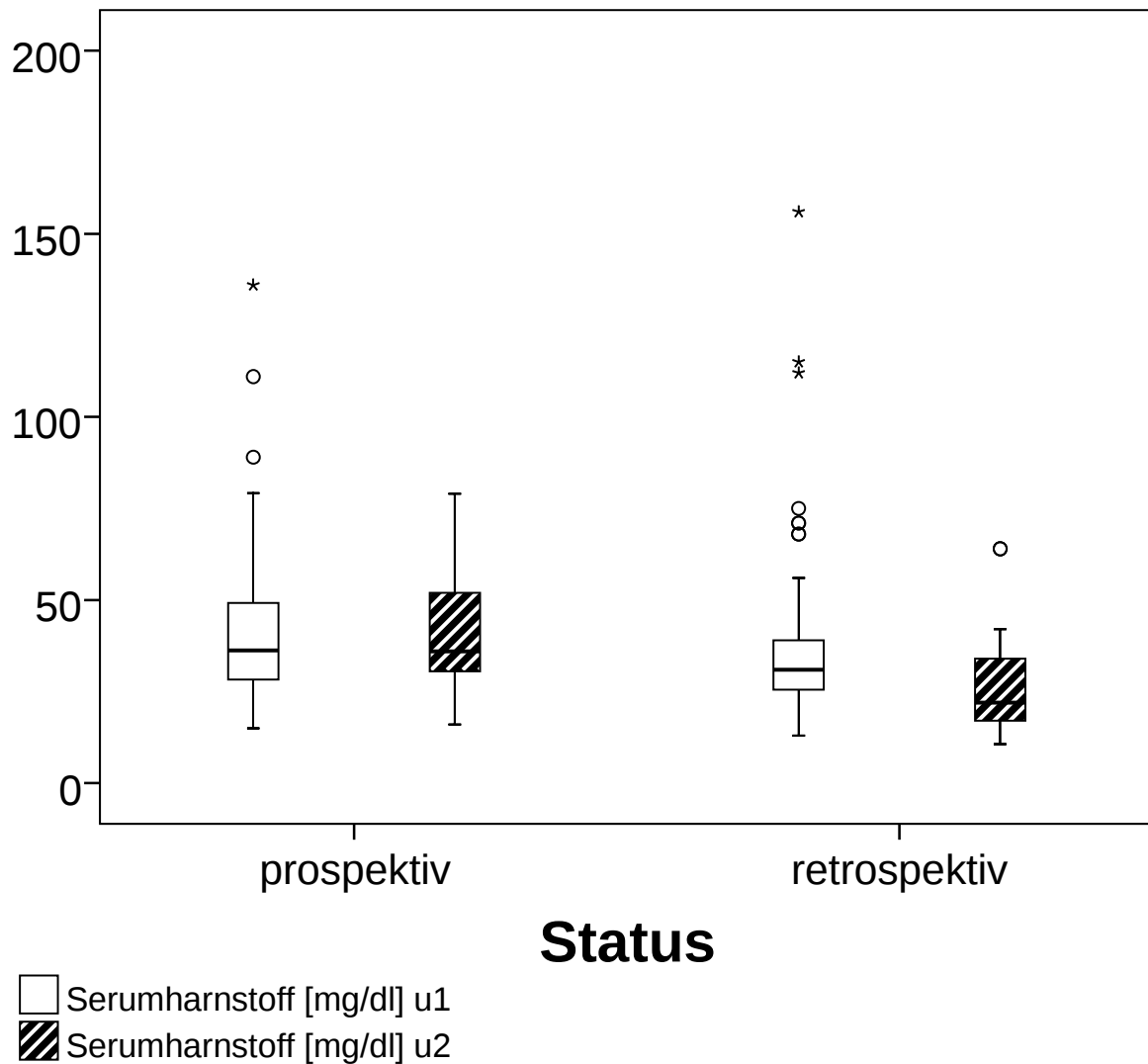
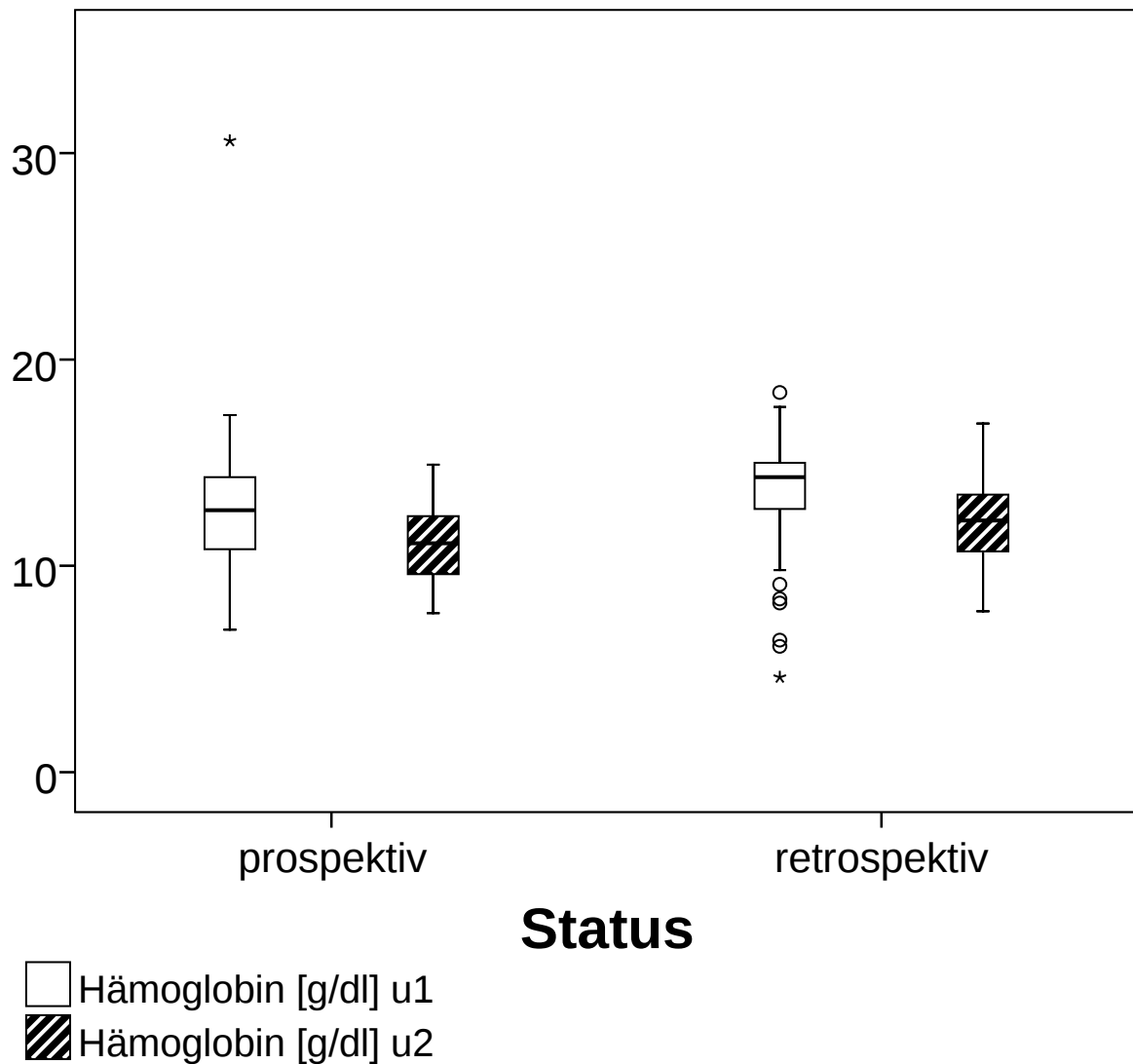


Abbildung 14: Vergleich des Hämoglobins [g/dl] prospektiv und retrospektiv beobachteter chirurgischer Patienten zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2). Beim Follow-up nach sechs Monaten wurden keine Blutproben entnommen.



Weitere Parameter:

Die Krankenhausaufenthaltsdauer war bei retrospektiv beobachteten Patienten signifikant ($p < 0,05$) länger als bei prospektiv beobachteten Patienten. Sie betrug retrospektiv 11 (9; 15) Tage und prospektiv 10 (7; 13) Tage. Auch der Gesamtantibiotikaverbrauch war mit 7 (2; 11) Tagen bei retrospektiv beobachteten Patienten signifikant ($p < 0,05$) höher als bei prospektiv beobachteten Patienten mit 5 (1; 8) Tagen.

Der erste Stuhl setzte bei beiden Kohorten erst am dritten postoperativen Tag ein (Tabelle 15).

Die Gesamtanzahl von postoperativen Komplikationen war bei beiden Kohorten gleich, wobei der Anteil postoperativer Wundinfektionen prospektiv signifikant ($p < 0,01$) größer war (Tabelle 16).

Ebenso war die Anzahl der OPpflichtigen Nachblutungen, postoperativen Ileus, Anastomoseninsuffizienz, Harnwegsinfekt, kardiale Komplikationen, Sepsis und Thrombosen bei prospektiv beobachteten Patienten höher. Bei retrospektiv beobachteten Patienten sind hingegen mehr Fälle von postoperativem Platzbauch, respiratorischen und renalen Komplikationen aufgetreten. Zwei Patienten der prospektiv beobachteten Kohorte sind verstorben (Tabelle 16).

Tabelle 16: Vergleich des Auftretens postoperativer Komplikationen bei prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten. Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
OPpflichtige Nachblutung, Hämatome	14,1%	99	7,8%	116
Platzbauch	4,0%	99	4,3%	116
postop. Ileus	8,1%	99	6,9%	116
Wundinfektionen	17,2%	99	5,2%	116
Anastomoseninsuff	7,1%	99	3,4%	116
HWI	3%	99	1,7%	116
kardiale K	5,1%	99	1,7%	116
respiratorische K	1,0%	99	3,4%	116
renale K	0,0%	99	1,7%	116
Sepsis	8,1%	99	4,3%	116
Thrombose	1,0%	99	0,0%	116
Exitus	2,0%	99	0,0%	116

5.3 Matched Pair-Bildung von konventionell behandelten Patienten prospektiv beobachtet und konventionell behandelten Patienten retrospektiv beobachtet

Diese Darstellungsvariante unserer Beobachtungsstudie umfasst 58 der insgesamt 258 in die Studie eingeschlossenen Patienten. Neun Frauen und 20 Männer aus dem prospektiven Teil der Studie wurden mit neun Frauen und 20 Männern, aus dem retrospektiven Teil der Studie hinsichtlich der Kriterien Geschlecht, Alter, BMI und Diagnose Karzinom übereingestimmt, auch in der Beurteilung des Schweregrads der Erkrankung über ASA glichen sich die Matched Pairs.

Wir verglichen die Matched Pairs in den in Tabelle 17 angeführten Parametern. Ein Vergleich der Nahrungsaufnahme, der Parameter der BIA, des AKE-Scores und des NRS sowie von Alb, Präalb und RbP, war hier wegen fehlender Daten nicht möglich.

Anthropometrie:

Die Tabelle 17 und die Abbildungen 18 und 19 zeigen, dass unsere Matched Pairs sich in KG und BMI nicht unterschieden.

Laborparameter:

Es waren auch in den zu U1 erhobenen Laborparametern, mit Ausnahme des Hb, das bei retrospektiv beobachteten Patienten signifikant ($p < 0,01$) höher war als bei prospektiv beobachteten Patienten, keine Unterschiede zu messen (Tabelle 17, Abbildung 20-23).

Tabelle 17: Kohortenvergleichsparameter der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs bei der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).

	prospektiv mp	n pro mp	retrospektiv mp	n retro mp
Alter [Jahre]	70,00 (59,50; 78,00)	29	71,00 (60,50; 77,00)	29
KG [kg]	77,20 (65,85; 83,55)	28	78,80 (67,95; 83,80)	29
BMI [kg/m²]	26,70 (25,15; 28,80)	29	26,80 (24,10; 28,95)	29
Krea [mg/dl]	0,93 (0,77; 1,13)	28	1,01 (0,88; 1,07)	26
Leuko [nl]	7,45 (5,83; 9,10)	28	7,70 (6,40; 11,20)	27
BUN [mg/dl]	40,00 (31,00; 50,00)	27	31,00 (28,00; 38,00)	25
Hb [g/dl]	13,15 (11,50; 14,55)	28	14,40 (13,40; 15,50)	27
ASA1	20,7%	29	19,2%	26
ASA2	58,6%	29	46,2%	26
ASA3	13,8%	29	34,6%	26
ASA4	6,9%	29	0%	26
Karzinom ja	58,6%	29	58,6%	29

Vergleich der Zielparameter zu den Messzeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2):

(Differenzbildungen $\Delta U2-U1$: Nachwert U2 minus Vorwert U1)

Anthropometrie:

Die Tabelle 18 zeigt große Unterschiede in der Körpergewichtsabnahme und der Abnahme des BMI während des Krankenhausaufenthalts, die jedoch bei Betrachtung der geringen Fallzahlen, die durch mangelnde Daten der retrospektiven Kohorte zu relativieren sind (Abbildung 18, 19).

Laborparameter:

Bei den Matched Pairs sind während des Krankenhausaufenthalts gleichermaßen Abnahmen des BUN und des Hb zu messen. Die Leuko hingegen sind bei prospektiv beobachteten Patienten gestiegen, während sie bei retrospektiv beobachteten Patienten gesunken sind. Krea verhielt sich in beiden Kohorten stabil (Tabelle 18, Abbildung 20-23).

Weitere Parameter:

Die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer betrug bei prospektiv und bei retrospektiv beobachteten Patienten jeweils 10 Tage.

Der Gesamtantibiotikaverbrauch war bei retrospektiv beobachteten Patienten um zwei Tage länger. Der erste postoperative Stuhl setzte bei retrospektiv beobachteten Patienten um einen Tag später ein als bei prospektiv beobachteten Patienten (Tabelle 18).

Tabelle 18: Vergleich der Zielparameter der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs bei der Krankenhausaufnahme (U1) und bei der Krankenhausentlassung (U2). (Differenzbildungen $\Delta U2-U1$: Nachwert U2 minus Vorwert U1)

Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).

	prospektiv mp	n pro mp	retrospektiv mp	n retro mp
Krankenhausaufenthalt [Tage]	10 (7; 12)	29	10 (9; 13)	26
Antibiotikaverbrauch [Tage]	5 (2; 8)	29	7 (2; 10)	27
ΔBMI [kg/m²]	-0,50 (-0,00; -1,00)	29	-0,10 (-0,30; .)	2
ΔKG [kg]	-1,50 (0,05; -3,30)	29	-3,50 (-0,20; -22,70)	5
Δ Krea [mg/dl]	-0,03 (0,03; -0,16)	21	-0,05 (0,01;-0,22)	9
Δ Leuko [nl]	0,35 (1,93; -0,90)	20	-3,00 (0,10; -5,15)	17
Δ BUN [mg/dl]	-5,00 (7,08; -10,55)	20	-5,00 (2,50; -17,85)	13
Δ Hb [g/dl]	-1,65 (-0,28; -2,63)	20	-1,40 (-0,35; -1,95)	17
Stuhl [Tage]	2 (2; 3)	29	3 (2; 4)	29

Abbildung 15: Vergleich des Körpergewichts [kg] der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2).

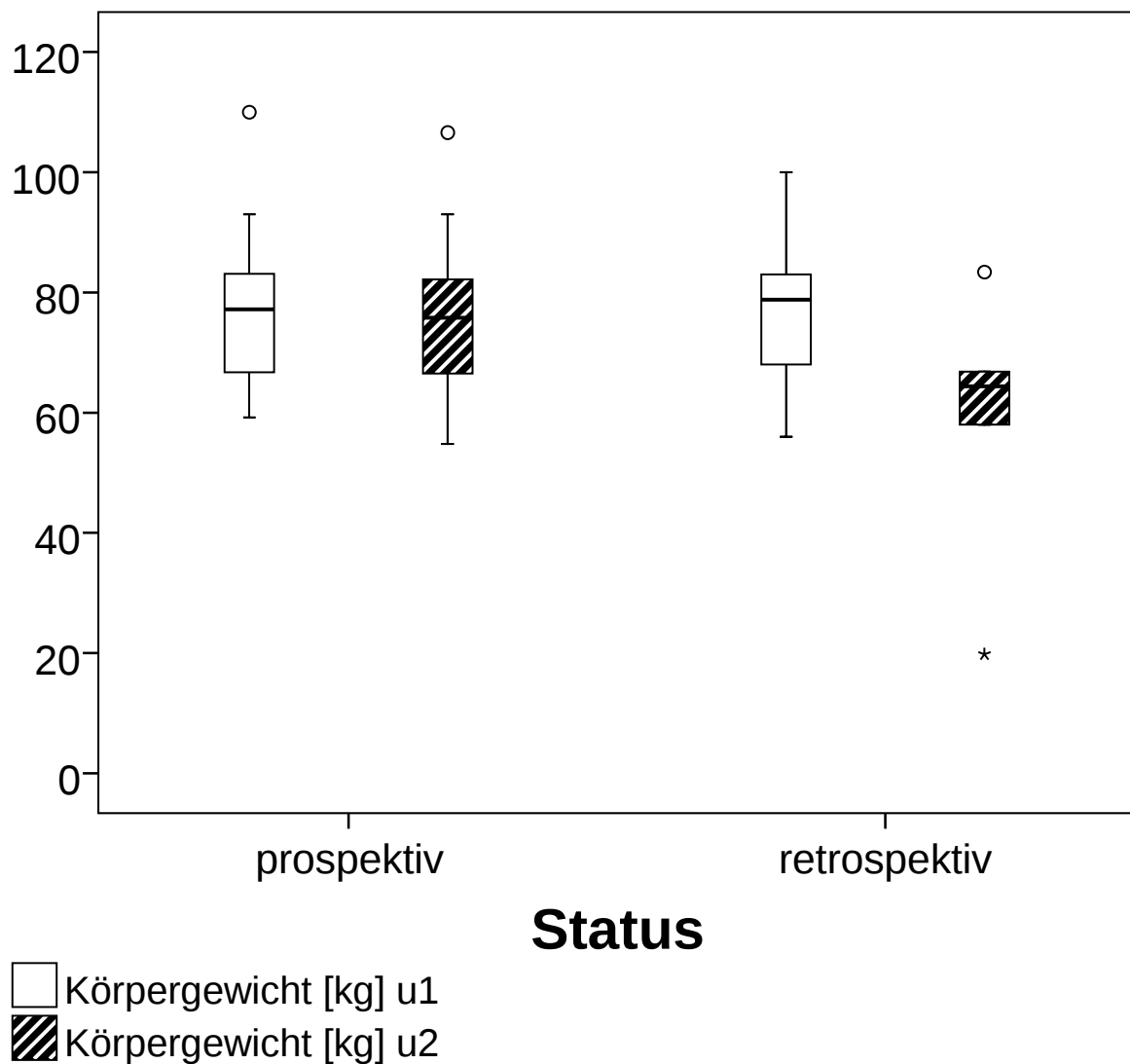


Abbildung 16: Vergleich des BMI der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2).

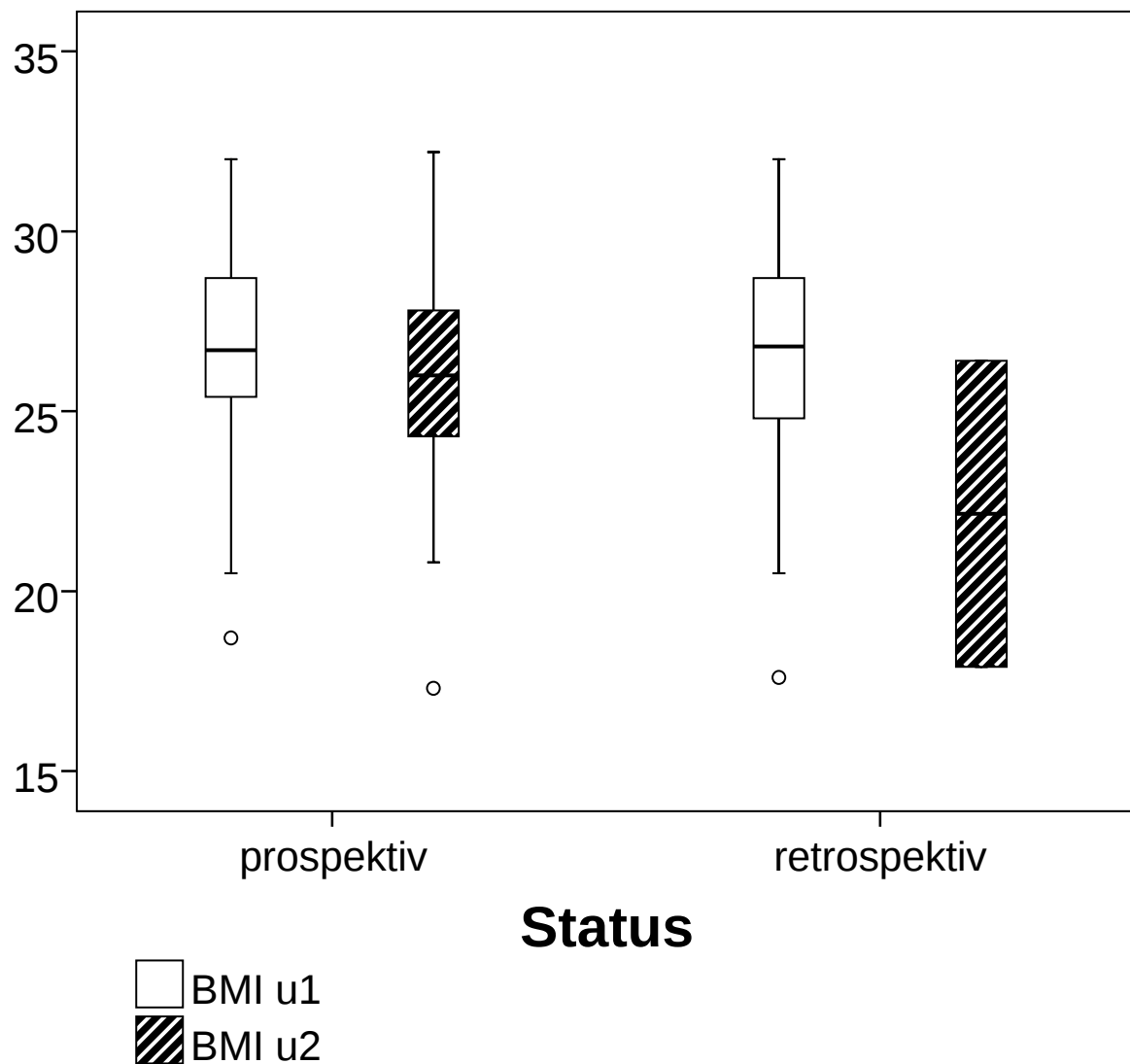


Abbildung 17: Vergleich des Serumkreatinins [mg/dl] der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2).

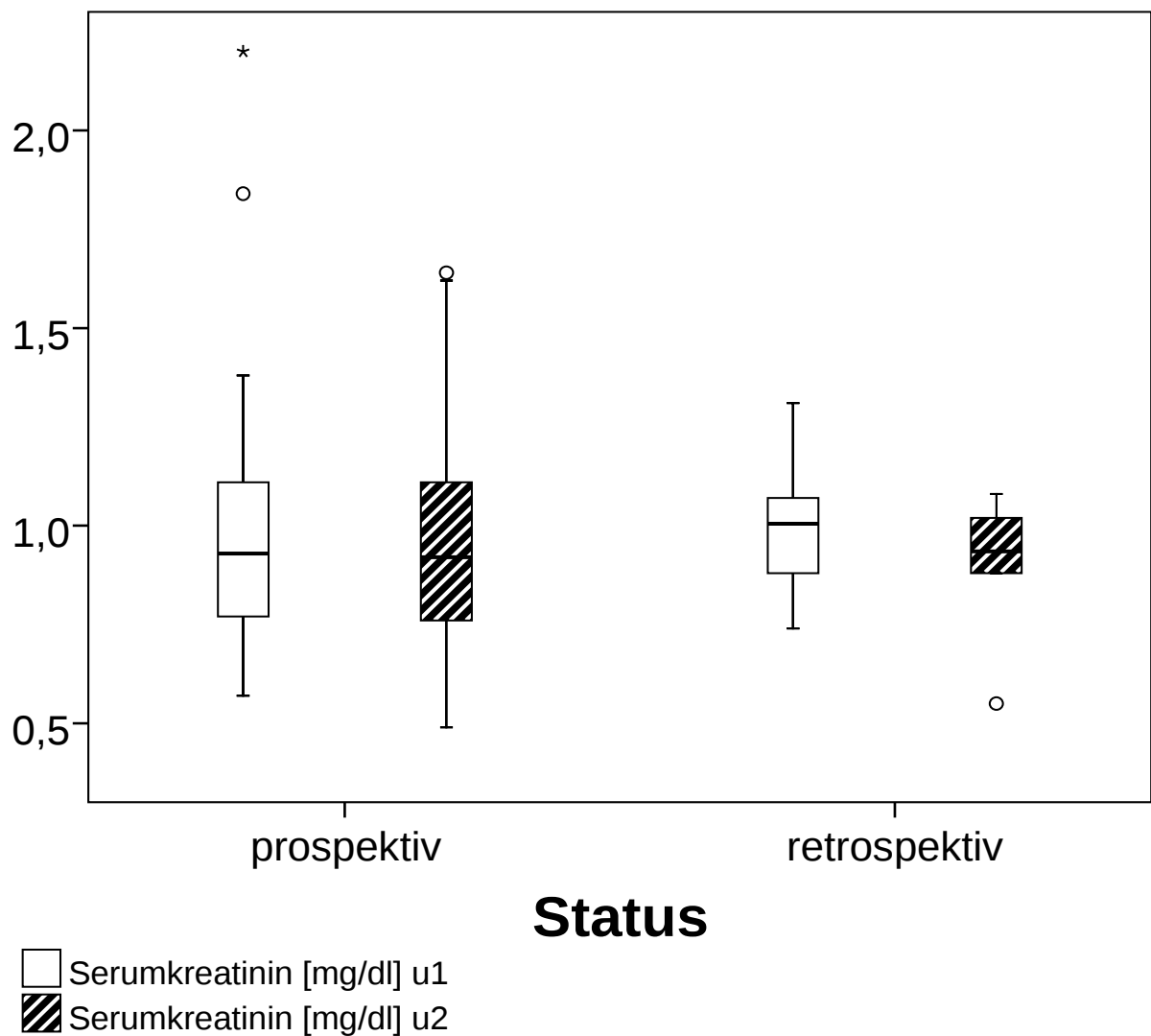


Abbildung 18: Vergleich der Leukozytenzahl [nl] der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2).

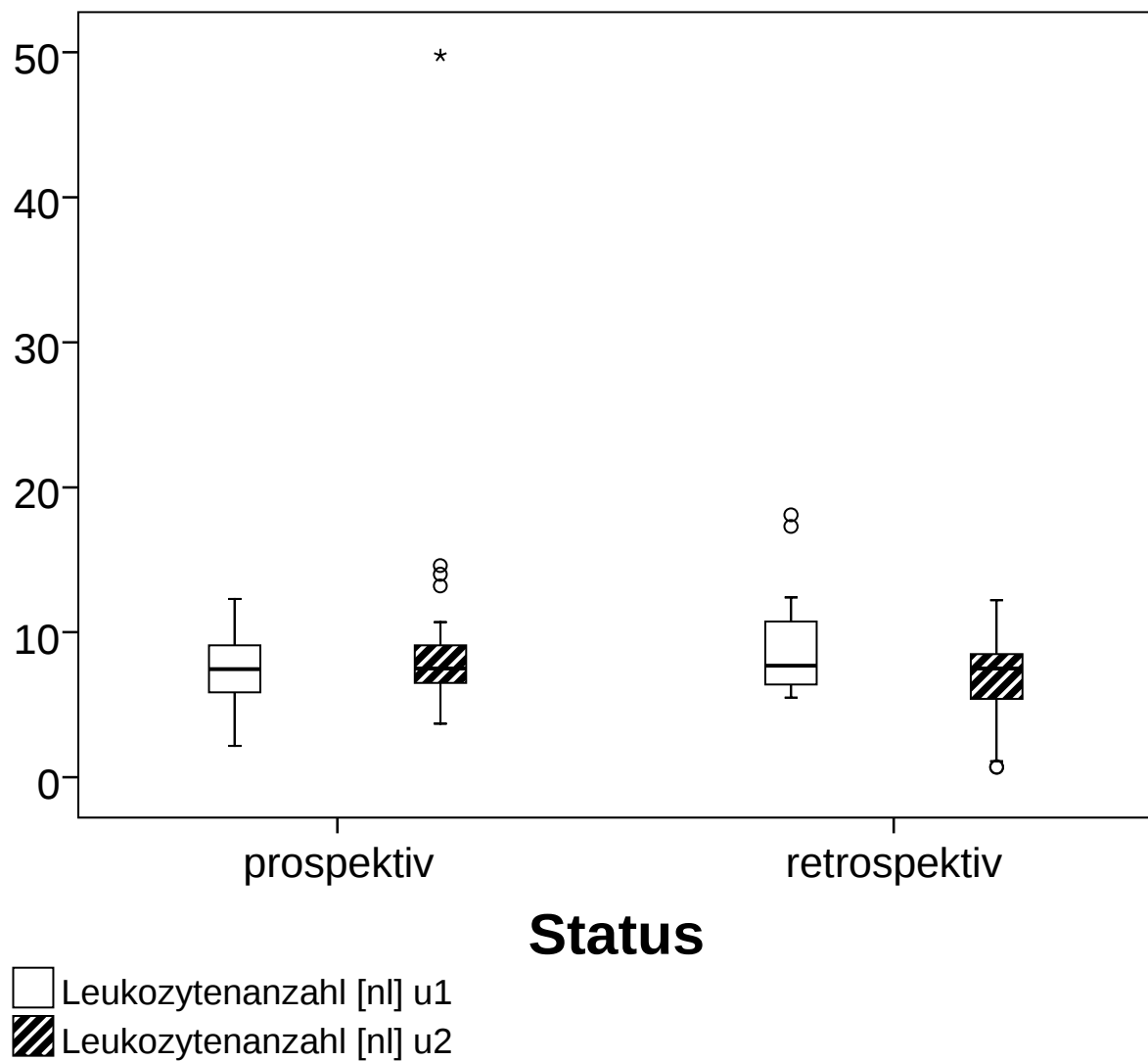


Abbildung 19: Vergleich des Serumharnstoffs [mg/dl] der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2).

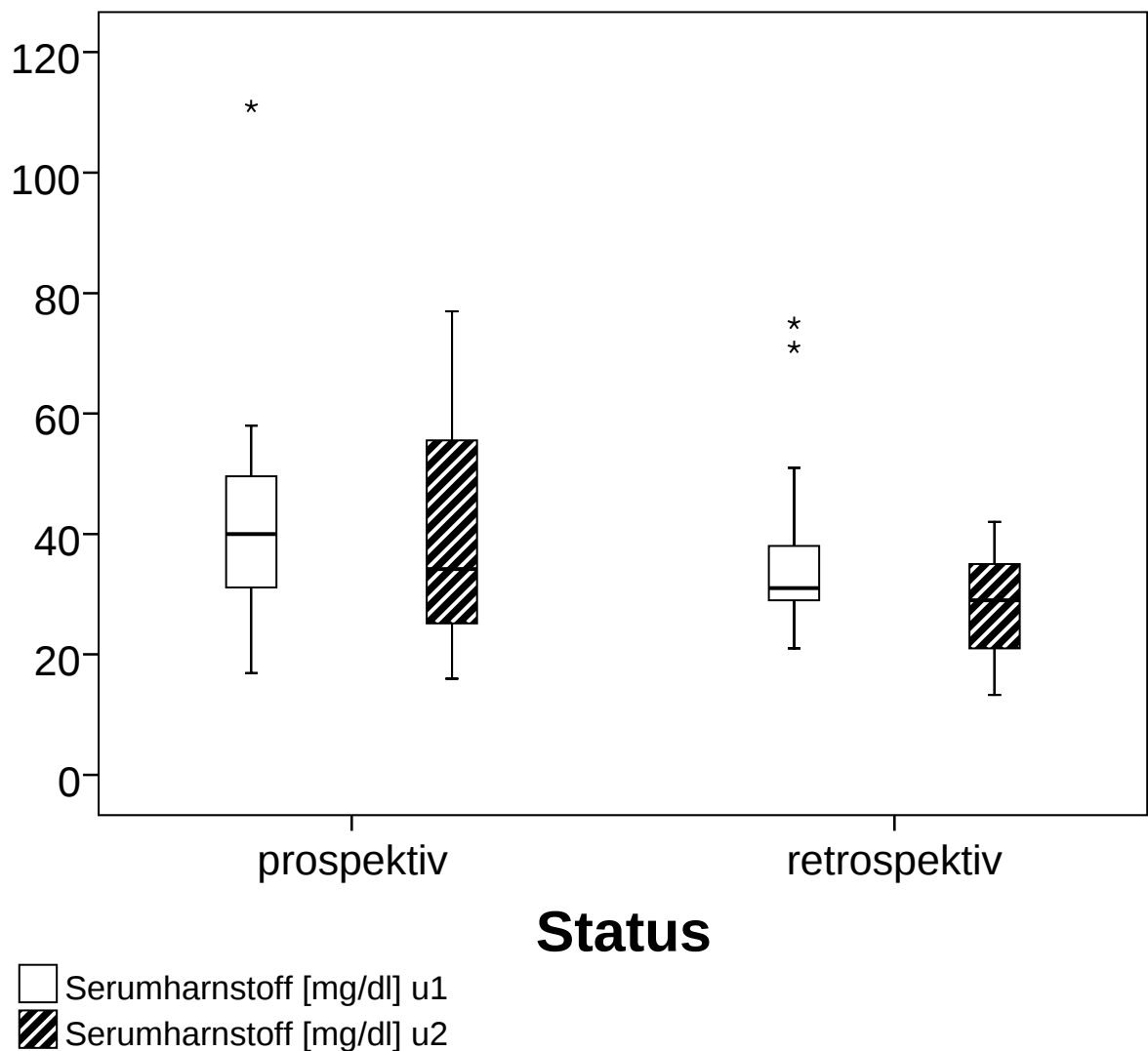
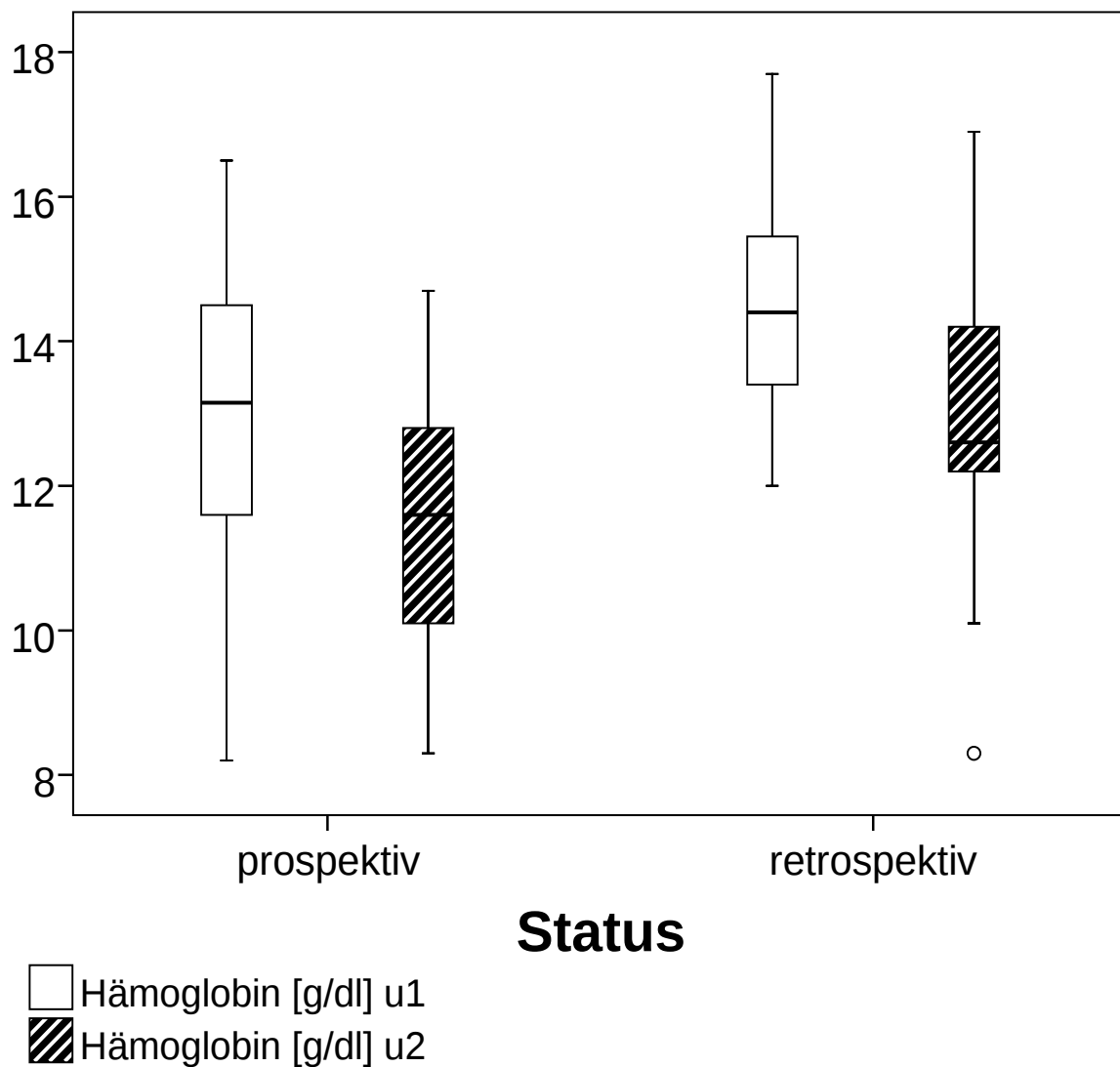


Abbildung 20: Vergleich des Hämoglobins [g/dl] der aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs zu den Zeitpunkten Krankenhausaufnahme (U1) und Krankenhausentlassung (U2).



Im Auftreten von postoperativen Komplikationen konnten wir keine signifikanten Unterschiede feststellen. Jedoch waren prospektiv mehr Fälle von postoperativem Platzbauch, Wundinfektionen, Harnwegsinfektionen und kardialen Komplikationen zu beobachten, während retrospektiv postoperative Anastomoseninsuffizienz häufiger auftrat.

Prospektiv ist ein Patient postoperativ verstorben (Tabelle 19).

Tabelle 19: Vergleich des Auftretens postoperativer Komplikationen bei aus prospektiv und retrospektiv beobachtetem chirurgischen Patientengut gebildeten Matched Pairs. Darstellung der Parameter als: Median (25. Perzentile; 75. Perzentile).

	prospektiv mp	n pro mp	retrospektiv mp	n retro mp
OPpflichtige Nachblutung, Hämatome	5 (17,2%)	29	3 (10,3%)	29
Platzbauch	1 (3,4%)	29	0 (0%)	29
postop. Ileus	1 (3,4%)	29	3 (10,3%)	29
Wundinfektionen	5 (17,2%)	29	1 (3,4%)	29
Anastomoseninsuff	0 (0%)	29	1 (3,4%)	29
HWI	2 (6,9%)	29	1 (3,4%)	29
kardiale K	2 (6,9%)	29	1 (3,4%)	29
respiratorische K	1 (3,4%)	29	1 (3,4%)	29
Sepsis	2 (6,9%)	29	2 (6,9%)	29
Exitus	1 (3,4%)	29	0 (0%)	29

5.4. Betrachtung der Ausprägungen ausgewählter Parameter beim Vergleich von Fast-Track Patienten mit konventionell behandelten Patienten (jeweils prospektiv beobachtet)

Scores:

In den Teilen 5.4 bis 5.4.2 der Ergebnisse werden die Ausprägungen ausgewählter Parameter, die uns zur Identifizierung mangelernährter Patienten dienen, betrachtet. Der AKE-Score konnte aufzeigen, dass bereits bei der Aufnahme ins Krankenhaus mehr als 60% der, in die Studie aufgenommenen, Patienten mangelernährt waren. Das NRS erkannte bei 60,5% der Fast-Track Patienten und 86,9% der konventionell behandelten Patienten Mangelernährung. Bei 13,1% der Fast-Track Patienten und bei 39,5% der konventionell behandelten Patienten bestand bereits das Risiko für eine Mangelernährung. Dabei waren signifikant ($p < 0,01$) mehr der später konventionell behandelten Patienten mangelernährt als später Fast-Track Behandelte (Tabelle 20).

Tabelle 20: Ausprägungen des AKE-Scores und des NRS zur Identifizierung von Mangelernährung (AKE ≥ 6 Punkte, NRS rot) oder bestehendem Risiko einer Mangelernährung (NRS gelb) Fast-Track und konventionell behandelte chirurgischer Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	Fast-Track	n FT	Konventionell	n konv
AKE ≥ 6 Punkte	34,9%	43	60,6%	99
NRS gelb	39,5%	43	13,1%	99
NRS rot	60,5%	43	86,9%	99

Laborparameter:

Über die in Tabelle 21 angeführten Laborparameter bzw. deren Schwellenwerte konnten weniger mangelernährte Patienten identifiziert werden, als über die Scores. Auszunehmen ist Präalb, da 70% der Patienten diese Zahl ist auch mit der Anzahl über die Scores identifizierter Mangelernährter vergleichbar bei der Aufnahme ins Krankenhaus ein Präalb unterhalb des Grenzwertes aufwiesen (Tabelle 21).

Zum Zeitpunkt U2 war der Anteil der Patienten, deren Laborwerte außerhalb des Normalbereichs und im Bereich der Mangelernährung lagen, höher als zum Zeitpunkt U1. Der Anteil konventioneller Patienten, deren Laborwerte außerhalb des Normalbereichs lagen, war höher als der Anteil Fast-Track Behandelte (Tabelle 22).

Tabelle 21: Ausprägungen ausgewählter Laborparameter zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) Fast-Track und konventionell behandelte chirurgische Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	Fast-Track	n FT	Konventionell	n konv
Alb $\leq$ 3g/l	7,4%	27	23,3%	60
KREA $\geq$ 1,25mg/dl(m)/ 1,09mg/dl(w)	9,8%	41	15,6%	96
RbP $\leq$ 0,03mg/dl	28,6%	28	30,2%	53
Präalb $\leq$ 0,2g/dl	65,1%	43	78,8%	99
BUN $>$48mg/dl	19,5%	41	28,3%	92

Tabelle 22: Ausprägungen ausgewählter Laborparameter zur Beurteilung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) Fast-Track und konventionell behandelte chirurgischer Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung (U2). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	Fast-Track	n FT	Konventionell	n konv
Alb $\leq$ 3g/l	14,3%	14	17,8%	45
KREA $\geq$ 1,25mg/dl(m)/ 1,09mg/dl(w)	6,3%	32	9,5%	74
RbP $\leq$ 0,03mg/dl	28,6%	14	29,7%	37
Präalb $\leq$ 0,2g/dl	90,7%	43	83,8%	99
BUN $>$ 48mg/dl	20,7%	29	33,8%	71

BIA und Anthropometrie:

Bei der Aufnahme ins Krankenhaus lag der über die BIA ermittelte PA bei über 40% der Patienten unterhalb des Normalbereichs, wobei dieser bei konventionell behandelten Patienten signifikant ($p < 0,05$) häufiger unterhalb des Normalbereichs lag als bei Fast-Track Patienten. Weniger als 20% konventioneller Patienten bzw. weniger als 5% der Fast-Track Patienten hatten bei der Aufnahme ins Krankenhaus einen zu niedrigen BMI (Tabelle 23).

Zum Zeitpunkt U2 lag der PA bei mehr als 50% der Patienten unterhalb des Normalbereichs, wieder war der Anteil konventioneller Patienten höher (Tabelle 23).

Nur bei Fast-Track behandelten Patienten stieg der Anteil der Patienten deren BMI im Bereich der Mangelernährung lag, während des Krankenhausaufenthalts an (Tabelle 24).

Im Follow-Up zeigten sich beide Kohorten stabiler als bei der Aufnahme und bei der Entlassung aus dem Krankenhaus, so nahm der Anteil der Patienten, deren PA und auch BMI zum Zeitpunkt U3 unterhalb des Normalbereichs lag, ab (Tabelle 25).

Tabelle 23: Ausprägungen des BMI und des PA [°] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) Fast-Track und konventionell behandelter chirurgischer Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	Fast-Track	n FT	Konventionell	n konv
PA <5°	20,9%	43	42,7%	96
BMI ≤ 19 (<65Jahre); ≤ 22 (>65 Jahre)	4,7%	43	17,2%	99

Tabelle 24: Ausprägungen des BMI und des PA [°] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) Fast-Track und konventionell behandelter chirurgischer Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung (U2). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	Fast-Track	n FT	Konventionell	n konv
PA <5°	30,2%	43	52,5%	99
BMI ≤ 19 (<65Jahre); ≤ 22 (>65 Jahre)	9,3%	43	17,2%	99

Tabelle 25: Ausprägungen des BMI und des PA [°] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) Fast-Track und konventionell behandelter chirurgischer Patienten zum Zeitpunkt des Follow-ups nach sechs Monaten (U3). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	Fast-Track	n FT	Konventionell	n konv
PA <5°	15,4%	13	31,3%	16
BMI ≤ 19 (<65Jahre); ≤ 22 (>65 Jahre)	0%	13	6,3%	16

5.4.1 Betrachtung der Ausprägungen ausgewählter Parameter beim Vergleich von konventionell behandelten Patienten prospektiv beobachtet und konventionell behandelten Patienten retrospektiv beobachtet

Scores:

Bei der Aufnahme ins Krankenhaus konnten 60,6% aller prospektiv beobachteten Patienten über den AKE-Score und fast 90% über das NRS als mangelernährt identifiziert werden, bei 13,1% der Patienten bestand ein Risiko zur Mangelernährung (Tabelle 26). Aus Mangel an Daten konnten weder der AKE-Score noch das NRS für retrospektiv beobachtete Patienten berechnet werden.

Tabelle 26: Ausprägungen des AKE-Scores und des NRS zur Identifizierung von Mangelernährung (AKE ≥ 6 Punkte, NRS rot) oder des bestehenden Risikos einer Mangelernährung (NRS gelb) bei prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
AKE ≥ 6 Punkte	60,6%	99	-	0
NRS gelb	13,1%	99	-	0
NRS rot	86,9%	99	-	0

Laborparameter:

Über die Laborparameter Alb, Krea, BUN, Präalb und RbP konnten weniger Patienten als mangelernährt eingestuft werden als über die oben genannten Scores. Auch in diesem Teil der Ergebnisse bildet Präalb die Ausnahme. So lag Präalb korrelierend mit den Ergebnissen der Scores bei der Aufnahme ins Krankenhaus bei beinahe 80% prospektiv beobachteter und bei 100% retrospektiv beobachteter Patienten unterhalb des Normalbereichs. Retrospektiv lag Präalb signifikant ($p < 0,01$) häufiger unterhalb des Normalbereichs als prospektiv beobachtet werden konnte (Tabelle 27).

Der Anteil prospektiv beobachteter Patienten, deren BUN außerhalb des Normbereichs lag, war signifikant ($p < 0,01$) größer, als bei retrospektiv beobachteten Patienten (Tabelle 27).

Alb, Krea und RbP beider Kohorten normalisierten sich weitgehend während des Krankenhausaufenthaltes. Prospektiv beobachtet stiegen die Anteile der Patienten, deren Präalb und BUN außerhalb des Normalbereichs lagen, an (Tabelle 28).

Ebenso stieg retrospektiv der Anteil an Patienten, deren Präalb unterhalb des Normbereichs lag, an, während der Anteil der Patienten, deren BUN außerhalb der Norm lag, stark gesunken ist. Die Unterschiede waren signifikant ($p < 0,01$) (Tabelle 28).

Tabelle 27: Ausprägungen ausgewählter Laborparameter zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
Alb $\leq$ 3g/l	23,3%	60	33,3%	3
KREA $\geq$ 1,25mg/dl(m)/ 1,09mg/dl(w)	15,6%	96	12,9%	101
RbP $\leq$ 0,03mg/dl	30,2%	53	-	53
Präalb $\leq$ 0,2g/dl	78,8%	99	100%	116
BUN $>$ 48mg/dl	28,3%	92	11,1%	99

Tabelle 28: Ausprägungen ausgewählter Laborparameter zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung (U2). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
Alb $\leq$ 3g/l	17,8%	45	0%	11
KREA $\geq$ 1,25mg/dl(m)/ 1,09mg/dl(w)	9,5%	74	7,0%	43
RbP $\leq$ 0,03mg/dl	29,7%	37	-	37
Präalb $\leq$ 0,2g/dl	83,8%	99	100%	116
BUN $>$ 48mg/dl	33,8%	71	3,9%	51

BIA und Anthropometrie:

42,7% der prospektiv beobachteten Patienten wiesen bei der Aufnahme ins Krankenhaus einen PA unterhalb des Normalbereichs auf. 17,2% der prospektiv beobachteten Patienten und 6,3% der retrospektiv beobachteten Patienten wiesen einen zu niedrigen BMI auf (Tabelle 29).

Zum Zeitpunkt U2 war der Anteil der Patienten, die einen zu niedrigen PA aufwiesen größer als zu U1, der BMI verhielt sich relativ konstant (Tabelle 30).

Im Follow-Up waren die Anteile der Patienten, deren PA und BMI zu niedrig waren, geringer als zu U1 und zu U2 (Tabelle 31).

Tabelle 29: Ausprägungen des BMI und des PA [°] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
PA <5°	42,7%	96	-	0
BMI ≤ 19 (<65Jahre); ≤ 22 (>65 Jahre)	17,2%	99	6,3%	63

Tabelle 30: Ausprägungen des BMI und des PA [°] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung (U2). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
PA <5°	52,5%	99	-	0
BMI ≤ 19 (<65Jahre); ≤ 22 (>65 Jahre)	17,2%	99	16,7%	6

Tabelle 31: Ausprägungen des BMI und des PA [9] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten zum Zeitpunkt des Follow-up nach sechs Monaten (U3). Retrospektiv waren keine Daten zum Messzeitpunkt U3 vorhanden. Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
PA <5°	31,3%	16	-	0
BMI ≤ 19 (<65Jahre); ≤ 22 (>65 Jahre)	6,3%	16	-	0

5.4.2 Betrachtung der Ausprägungen ausgewählter Parameter beim Vergleich der gebildeten Matched Pairs von konventionell behandelten Patienten prospektiv beobachtet und konventionell behandelten Patienten retrospektiv beobachtet

Scores:

44,8% der prospektiv beobachteten Patienten konnten bei der Aufnahme ins Krankenhaus über die von uns dazu ausgewählten Parameter als mangelernährt identifiziert werden. Über das NRS ermittelt, bestand bei 13,8% der prospektiv beobachteten Patienten ein Risiko zur Mangelernährung, bei mehr als 80% konnte das NRS Mangelernährung identifizieren (Tabelle 32).

Tabelle 32: Ausprägungen des AKE-Scores und des NRS zur Identifizierung von Mangelernährung (AKE ≥ 6 Punkte, NRS rot) oder des bestehenden Risikos einer Mangelernährung (NRS gelb) bei aus prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten gebildeten Matched Pairs zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
AKE ≥ 6 Punkte	44,8%	29	-	0
NRS gelb	13,8%	29	-	0
NRS rot	86,2%	29	-	0

Laborparameter:

Die Betrachtung der Ausprägungen der Laborparameter zeigte beim Vergleich der Matched Pairs analoge Ergebnisse, wie auch die oben angeführten Kohortenvergleiche (siehe Kapitel 5.1 und 5.2). Über die Laborparameter in Tabelle 33 konnten weniger mangelernährte Patienten gefunden werden als über die Scores. Mehr als 60% der Patienten wiesen ein Präalb unterhalb des Normalbereichs auf (Tabelle 33).

Während des Krankenhausaufenthalts konnten sich bei einem hohen Anteil der Patienten die Laborwerte normalisieren, der Anteil der Patienten, deren Laborwerte außerhalb der Normalbereiche lagen, war zu Zeitpunkt U2 geringer als zu U1. Nur BUN lag zum Zeitpunkt U2 bei Fast-Track Patienten häufiger außerhalb der Norm (Tabelle 34).

Tabelle 33: Ausprägungen ausgewählter Laborparameter zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei aus prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten gebildeten Matched Pairs zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
Alb $\leq$ 3g/l	25%	16	-	0
KREA $\geq$ 1,25mg/dl(m)/ 1,09mg/dl(w)	14,3%	28	7,7%	26
RbP $\leq$ 0,03mg/dl	33,3%	18	-	0
Präalb $\leq$ 0,2g/dl	61,1%	18	-	0
BUN > 48mg/dl	29,6%	27	12,0%	25

Tabelle 34: Ausprägungen ausgewählter Laborparameter zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei aus prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten gebildeten Matched Pairs zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung (U2). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
Alb $\leq$ 3g/l	11,1%	9	0,0%	4
KREA $\geq$ 1,25mg/dl(m)/ 1,09mg/dl(w)	14,3%	21	0,0%	10
RbP $\leq$ 0,03mg/dl	33,3%	9	-	0
Präalb $\leq$ 0,2g/dl	55,6%	9	-	0
BUN > 48mg/dl	33,8%	20	3,9%	14

BIA und Anthropometrie:

Bei der Aufnahme ins Krankenhaus wiesen beinahe 50% der prospektiv beobachteten Matched Pairs einen zu niedrigen PA, nur jeweils 3,4% der prospektiv und retrospektiv beobachteten Matched Pairs wiesen einen mangelnden BMI auf (Tabelle 35).

Wie auch bei den oben angeführten Vergleichen, war zum Zeitpunkt U2 der Anteil der Patienten mit zu niedrigem PA geringer als zu U1, der BMI verhielt sich im Vergleich konstanter (Tabelle 36).

Tabelle 35: Ausprägungen des BMI und des PA [9] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei aus prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten gebildeten Matched Pairs zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme (U1). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
PA <5°	46,4%	28	-	0
BMI ≤ 19 (<65Jahre); ≤ 22 (>65 Jahre)	3,4%	29	3,4%	29

Tabelle 36: Ausprägungen des BMI und des PA [9] zur Identifizierung von Mangelernährung (Werte außerhalb des Normbereichs) bei aus prospektiv und retrospektiv beobachteten chirurgischen Patienten gebildeten Matched Pairs zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung (U2). Darstellung der Parameter als Prozentanteil der Gesamtpatientenanzahl.

	prospektiv	n pro	retrospektiv	n retro
PA < 5°	44,8%	29	-	0
BMI ≤ 19 (<65Jahre); ≤ 22 (>65 Jahre)	3,4%	29	50%	2

5.5 Betrachtung der Eignung von Ernährungs-Scores und BMI zur Diagnostik von Mangelernährung - ROC-Analyse (receiver operating characteristic curves)

In Teil 5.5 der Studienergebnisse wurde die Eignung des AKE-Scores, des NRS und des BMI im Vergleich zum PA als „Goldstandard“ zur Diagnostik von Mangelernährung betrachtet.

Als Maß der Eignung wurden die Sensitivität und die Spezifität der Tests berechnet.

Die **Sensitivität** entspricht hier dem Anteil der mangelernährten Patienten, der durch den diagnostischen Test aus einer Gesamtheit an mangelernährten Patienten korrekt entdeckt wurde.

Die **Spezifität** entspricht hier dem Anteil der nicht-mangelernährten Patienten, der durch den diagnostischen Test aus einer Gesamtheit Nicht-Mangelernährter korrekt entdeckt wurde.

Zudem gilt: schließen Untergrenze und Obergrenze des asymptotischen 95% Konfidenzintervalls den Wert 0,5 **nicht** ein, so kann der diagnostische Test signifikant zwischen Mangelernährung und Nicht-Mangelernährung unterscheiden.

5.5.1 Der Phasenwinkel als „Goldstandard“:

In Tabelle 37 wurde Mangelernährung über den PA als „Goldstandard“ definiert:

Tabelle 37: Definition von Mangelernährung chirurgischer Patienten über alters- und geschlechtsspezifische Normwerte des PA (Phasenwinkel), als ausgewählter „Goldstandard“.

Männlich $\leq$ 50 Jahre	PA < 5,5°
Männlich > 50 Jahre	PA < 5°
Weiblich $\leq$ 50 Jahre	PA < 5°
Weiblich > 50 Jahre	PA < 4,8°

Über den PA konnte bei der Aufnahme ins Krankenhaus unseres Patientenkollektives von 142 prospektiv beobachteten Patienten bei 51 Patienten Mangelernährung erkannt werden. 91 der 142 Patienten wiesen einen normalen PA auf (Tabelle 38).

Tabelle 38: Der PA (Phasenwinkel) als „Goldstandard“ zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten.

Mangelernährung	Häufigkeit	Prozente	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
ja	51	35,9	35,9	35,9
nein	91	64,1	64,1	100,0
gesamt	142	100,0	100,0	

5.5.2 BMI zur Diagnostik von Mangelernährung:

Untergrenze und Obergrenze des asymptotischen 95% Konfidenzintervalls schließen den Wert 0,5 ein, der BMI kann somit laut unserer Berechnung nicht signifikant zwischen Mangelernährung und Nicht-Mangelernährung unterscheiden.

Die Tabelle 39 zeigt, je niedriger der BMI umso höher sind Sensitivität und Spezifität der Diagnose von Mangelernährung.

Bei über 65 Jährigen bedeutet ein BMI < 22 Mangelernährung.

Die Tabelle 40 zeigt bei einem BMI von 21,8 eine Sensitivität von 74,5% und eine Spezifität von 14,3%, das heißt, dass von 100 mangelernährten Patienten 75 auf Grund ihres BMI auch als mangelernährt identifiziert werden, jedoch 14 Patienten als mangelernährt gelten, ohne es tatsächlich zu sein.

Erst ab einem BMI von 17,2 können über 90% der Mangelernährten erkannt werden.

Tabelle 39: Betrachtung der Eignung des BMI zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten über die ROC-Analyse.

Fläche	Standardfehler	Asymptotische Signifikanz	Asymptotisches 95% Konfidenzintervall Untergrenze	Asymptotisches 95% Konfidenzintervall Obergrenze
0,412	0,051	0,084	0,312	0,512

Tabelle 40: Darstellung der Koordinaten der ROC-Kurve zur Betrachtung der Sensitivität, und Spezifität des BMI zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten.

Positiv, wenn größer oder gleich	Sensitivität	1-Spezifität
17,2	0,922	1,000
18,1	0,882	1,000
19,1	0,863	0,978
20,2	0,804	0,978
21,2	0,784	0,912
21,8	0,745	0,857
22,2	0,745	0,846

5.5.3 AKE-Score zur Diagnostik von Mangelernährung

Da Untergrenze und Obergrenze des asymptotischen 95% Konfidenzintervalls 0,5 nicht einschließen, kann somit laut unserer Berechnung der AKE-Score signifikant zwischen Mangelernährung und Nicht-Mangelernährung unterscheiden (Tabelle 41).

Die Tabelle 42 zeigt aber, dass mit der Höhe der Punktezahl des AKE-Scores sowohl Sensitivität als auch Spezifität sinken. Somit können mit steigender Punkteanzahl des AKE-Scores bei einem Score von ≥ 6 Punkten sind alle mangelernährt Nicht-Mangelernährte von Mangelernährten weniger eindeutig unterschieden werden.

Tabelle 41: Betrachtung der Eignung des AKE-Scores zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten mit der ROC-Analyse.

Fläche	Standardfehler	Asymptotische Signifikanz	Asymptotisches 95% Konfidenzintervall Untergrenze	Asymptotisches 95% Konfidenzintervall Obergrenze
0,633	0,050	0,009	0,536	0,731

Tabelle 42: Darstellung der Koordinaten der ROC-Kurve zur Betrachtung der Sensitivität und Spezifität des AKE-Scores zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten.

Positiv, wenn größer oder gleich	Sensitivität	1-Spezifität
1,00	1,000	1,000
2,50	1,000	0,978
3,50	0,922	0,813
4,50	0,863	0,780
5,50	0,608	0,484
6,50	0,569	0,352
7,50	0,471	0,231
8,50	0,333	0,143
9,50	0,137	0,22
11,00	0,39	0,11
13,00	0,000	0,000

5.5.4 Nutrition Risk Screening zur Diagnostik von Mangelernährung

Untergrenze und Obergrenze des asymptotischen 95% Konfidenzintervalls schließen 0,5 nicht ein, das NRS kann folgend laut unserer Berechnungen signifikant zwischen Mangelernährung und Nicht-Mangelernährung unterscheiden (Tabelle 43).

Tabelle 43: Betrachtung der Eignung der NRS zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten mit der ROC-Analyse.

Fläche	Standardfehler	Asymptotische Signifikanz	Asymptotisches 95% Konfidenzintervall Untergrenze	Asymptotisches 95% Konfidenzintervall Obergrenze
0,396	0,048	0,041	0,303	0,490

In der Betrachtung der Eignung des NRS zur Diagnostik von Mangelernährung zeigt die Vierfeldertafel in der Tabelle 44 eine Sensitivität von 92,2%, das heißt, nur 8% aller mangelernährten Patienten werden durch das NRS nicht erkannt. Die Spezifität des NRS beträgt 28,6%, das heißt, von 91 nicht-mangelernährten Patienten wurden 65 Patienten durch das NRS falsch als mangelernährt befunden (Tabelle 44).

Tabelle 44: Das NRS zur Diagnostik von Mangelernährung (NRS rot) bzw. zur Diagnostik des Risikos einer Mangelernährung (NRS gelb).

Mangelernährung * Nutrition Risk Score Kreuztabelle

		Nutrition Risk Score		Gesamt	
		rot (sofortiger Beginn einer supportiven Ernährung)	gelb (Risiko einer Mangelernäh- rung)		
Mangelernährun	ja	Anzahl	47	4	51
		% von Mangelernähru	92,2%	7,8%	100,0%
		% von Nutrition Risk Score	42,0%	13,3%	35,9%
		% der Gesamtzahl	33,1%	2,8%	35,9%
	nein	Anzahl	65	26	91
		% von Mangelernähru	71,4%	28,6%	100,0%
		% von Nutrition Risk Score	58,0%	86,7%	64,1%
		% der Gesamtzahl	45,8%	18,3%	64,1%
Gesamt		Anzahl	112	30	142
		% von Mangelernähru	78,9%	21,1%	100,0%
		% von Nutrition Risk Score	100,0%	100,0%	100,0%
		% der Gesamtzahl	78,9%	21,1%	100,0%

5.5.5 Vergleich BMI, AKE-Score und NRS zur Diagnostik von Mangelernährung

Beim Vergleich der Eignung des BMI, des AKE-Scores und des NRS zur Diagnostik von Mangelernährung, soll hier nun noch die AUC (area under the curve) der ROC-Kurve als Maß dienen.

Die AUC ist ein Maß, wie „gut“ oder wie „schlecht“ ein Test generell ist. Sie kann maximal 1,0 oder minimal 0,0 annehmen. Je weiter der Wert von 0,5 in Richtung 1,0 entfernt ist, umso besser ist der diagnostische Test geeignet.

Die Tabelle 45 zeigt für den BMI eine errechnete AUC von 0,412, für den AKE-Score eine AUC von 0,633 und für das NRS eine AUC von 0,396.

Dies bedeutet, dass der AKE-Score am besten zur Diagnostik von Mangelernährung geeignet ist, gefolgt vom BMI. In unserem Vergleich ist das NRS am wenigsten zur Erkennung von Mangelernährung bei der von uns gewählten Risikogruppe, gastrointestinal chirurgischer Patienten, geeignet.

Tabelle 45: Vergleich BMI, AKE-Score und NRS zur Diagnostik von Mangelernährung chirurgischer Patienten (ROC-Analyse).

	Fläche	Standardfehler	Asymptotische Signifikanz	Asymptotisches 95% Konfidenzintervall Untergrenze	Asymptotisches 95% Konfidenz intervall Obergrenze
BMI	0,412	0,051	0,084	0,312	0,512
AKE-Score	0,633	0,050	0,009	0,536	0,731
NRS	0,396	0,048	0,041	0,303	0,490

6. DISKUSSION

6.1 Vergleich Fast-Track Patienten mit konventionell behandelten Patienten (jeweils prospektiv beobachtet)

Da prinzipiell alle Patienten, die zu einer elektiven Operation vorgestellt werden, unabhängig von Alter und physischer Kondition Fast-Track rehabilitiert werden sollten, konnte man davon ausgehen, dass die Kohorten Fast-Track Patienten und konventionell behandelte Patienten gut miteinander zu vergleichen sind. Die Praxis zeigte jedoch andere Tatsachen, denn obwohl ältere und multimorbide Patienten besonders vom Fast-Track Konzept profitieren sollen [Schwenk W et al., 2004a; Schwenk W et al., 2005], wurden dennoch jüngere Patienten und Patienten mit besserem Ausgangszustand nach FT Methode behandelt. Diese Tatsache ist vornehmlich dadurch zu erklären, dass die FT Methode nach wie vor ein neues und bis dato nicht für alle Indikationen erprobtes Konzept ist, welches zudem rasche Mobilisation und hohe Ansprüche an die Patienten erfordert.

Sowohl die Bioimpedanzanalyse als auch NRS und der AKE-Score zeigten den signifikant besseren Allgemein- und Ernährungszustand der nach Fast-Track behandelten Patienten. Auch die signifikant höheren Hämoglobin- und Serumalbuminwerte der Fast-Track behandelten Patienten wiesen auf einen besseren Ausgangszustand hin, wobei das signifikant niedrigere Hämoglobin der konventionellen Patienten den höheren Karzinomanteil dieser Kohorte widerspiegelt. Diese Ungleichheiten in der Ausgangslage erschwerten den Kohortenvergleich, sie ließen dennoch eine deskriptive Gegenüberstellung typischer Merkmale zu:

So konnte auch hier gezeigt werden, dass sich die Körperzusammensetzung und der Phasenwinkel von Patienten mit schlechterem Ausgangszustand während des Krankenhausaufenthalts weiter verschlechterten, und dass diese Patienten sich auch postoperativ nicht so schnell erholten wie Patienten mit einem besseren präoperativen Ausgangszustand [Kyle UG et al., 2003a; Kyle UG et al, 2005b; Vetta F et al., 1999; Reilley J et al., 1998].

Im Follow-up war in allen Parametern zu sehen, dass Allgemein- und Ernährungszustand von Fast-Track Patienten nach der Rekonvaleszenz besser waren als präoperativ, während dies bei konventionellen Patienten nicht zu verzeichnen war.

Die Stabilität der Funktionsparameter Albumin, Präalbumin und Retinol- bindendes Protein während des Krankenhausaufenthalts könnte einerseits auf eine ausreichende Energiezufuhr hinweisen, andererseits aber auch auf deren schlechte Eignung als Prädiktor für den Ernährungszustand, wie auch der Ergebnissteil 5.4 zeigte. Demgegenüber zeigte Hämoglobin eine bessere Übereinstimmung mit den veranschaulichten Ergebnissen der BIA als auch den Scores.

Zur Beurteilung der ökonomischen Effizienz der perioperativen Ernährungstherapie zogen wir die Krankenhausaufenthaltsdauer sowie die postoperativen Komplikationen als Maßstäbe heran. Während die Krankenhausaufenthaltsdauer durch den präoperativ besseren Allgemein- und Ernährungszustand, den rascheren Kostaufbau und die damit verbundene adäquatere perioperative Energie- und Eiweißzufuhr von Fast-Track behandelten Patienten im Vergleich zu konventionell behandelten Patienten positiv beeinflusst wurde, ist der Unterschied der perioperativen Komplikationen nur sehr schwer interpretierbar [Kehlet H, Wilmore DW, 1997; Kyle UG et al, 2005b; Miedema BW, Johnson JO, 2003].

Dennoch könnten die in der Fast-Track Behandlung in begriffene frühe enterale Ernährung sowie die rasche Mobilisation Grund dafür sein, dass Fälle von postoperativem Ileus, kardiale und respiratorische Komplikationen, Sepsis sowie Thrombosen bei Fast-Track Patienten seltener auftraten.

Dahingegen könnte das bei Fast-Track Patienten häufigere Auftreten von postoperativem Platzbauch, Wundinfektionen, Anastomoseninsuffizienz und Harnwegsinfekten einerseits durch mechanische Irritationen der raschen Mobilisation in der Fast-Track Behandlung, andererseits durch den hohen Anteil an Dickdarmoperationen bei entzündlichen Darmerkrankungen dieser Kohorte erklärt werden.

Der signifikant frühere postoperative Stuhlgang bei FT Patienten spricht jedoch auch sehr für den bei dieser Methode berücksichtigten frühen oralen Kostaufbau zum Erhalt der Darmmotilität.

6.2 Vergleich von konventionell behandelten Patienten prospektiv beobachtet und konventionell behandelten Patienten retrospektiv beobachtet

Der Unterschied im Karzinomanteil der beiden Kohorten lässt die Erklärung der Unterschiede der Laborparameter zu. So sind der höhere BUN und niedrigeres Hämoglobin der prospektiven Patienten mit dem höheren Karzinomanteil dieser Kohorte und damit mit der stärkeren Katabolie, sowie Anämie dieser Patientengruppe in Verbindung zu bringen.

Während der höhere Anteil an Sigmadivertikulitis in der retrospektiven Kohorte die höhere Leukozytenzahl sowie das stärkere Absinken der Leukozyten beim Abklingen des Infekts während des Krankenhausaufenthalts erklärt, kann auch der retrospektiv beobachtete höhere Antibiotikaverbrauch konsekutiv betrachtet werden.

Im Allgemeinen sollten aber stetige Änderungen des Antibiotikaregimes über die Zeit gesehen nicht außer Betracht geraten.

Die signifikant stärkere Verminderung von BUN während des Krankenhausaufenthalts bei retrospektiv behandelten Patienten lässt einen Hinweis auf einen prospektiv zu beobachtenden Fortschritt des Ernährungsregimes zu.

Die Unterschiede der postoperativen Komplikationen im pro- und retrospektiven Vergleich, vor allem der prospektiv signifikant höhere Anteil an Wundinfektionen, sind auch hier nur schwer erklärbar, könnten aber sehr wohl als Hinweis auf die unterschiedliche Qualität der Dokumentationen in der Krankengeschichte betrachtet werden.

6.3 Matched Pair Bildungen von konventionell behandelten Patienten prospektiv beobachtet und konventionell behandelten Patienten retrospektiv beobachtet

Die vorliegende Studie konnte vor allem im retrospektiven Teil der Kohortenvergleiche zeigen, wie niedrig der Stellenwert der Bestimmung des Ernährungsstatus in der Anamnese stationärer Patienten ist. Wie in anderen Studien, waren auch hier häufig anamnestische Daten zum Ernährungsstatus nicht dokumentiert [ASPEN, 2002; Kyle UG et al, 2005b].

Der Versuch eines vertretbaren Kohortenvergleichs über die Matched Pair Bildung war auf Grund der mangelnden Qualität der Datendokumentation erschwert, dennoch ließ der Vergleich einige Rückschlüsse zu:

Die Tatsache, dass hinsichtlich der Kriterien Geschlecht, Alter, BMI und Diagnose „Karzinom“ übereinstimmende Kohorten dennoch unterschiedliche Hämoglobinwerte aufwiesen, lässt wieder auf die hohe Sensitivität des Hämoglobins, das nicht nur eine Tumor bedingte Anämie, sondern auch den Allgemein- bzw. Ernährungszustand, verglichen mit den Ergebnissen des ASA-Scores, des NRS und des AKE-Scores, widerspiegelt, schließen.

6.4 Betrachtung der Ausprägungen ausgewählter Parameter beim Kohortenvergleich

Erste positive Daten zur Verbesserung der Mortalität durch eine perioperative Ernährung konnten in späteren Studien häufig nicht bestätigt werden. Deshalb gilt es, die Patienten mit dem größten Nutzen einer Ernährung zum geeigneten Zeitpunkt während des klinischen Verlaufs heraus zu filtern. Eine routinemäßige Kontrolle biochemischer Marker, wie Alb, Präalb und Hb sowie des BMI am Anfang des Krankenhausaufenthalts, sollten Mindeststandard sein und bei diagnostizierter Mangelernährung sollte bereits präoperativ mit einer Realimentation begonnen werden [Akbarshahi H, Abderrson B, 2008; Bozzetti F et al., 2007; Corish CA, Kennedy NP, 2000; Elia M et al., 2005].

In allen Vergleichen – Fast-Track und konventionell behandelte Patienten, prospektiv und retrospektiv beobachtete Patienten sowie der Matched Pair Vergleich – waren die Anteile mangelernährter Patienten mit den Zahlen aus der Literatur durchaus

vergleichbar [Corish CA, Kennedy NP, 2000; Elia M et al., 2005; Galvan O et al., 2004; Mc Whirter JP et al., 1994; Naber TH et al., 1997].

Es konnte gezeigt werden, dass der Anteil mangelernährter Patienten schon bei der Krankenhausaufnahme mit ca. 60-90% sehr hoch war und während des Krankenhausaufenthalts noch weiter anstieg, dass aber ein Fortschritt des Ernährungs- und Pflegeregimes den Verlauf positiv beeinflussen kann.

Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass es nicht mehr angemessen ist, sich bei der Beurteilung des Ernährungszustandes lediglich auf das Körpergewicht oder den BMI zu beschränken, sondern dass in jedem Fall an Hand eines standardisierten Scores der Verlauf des Körpergewichts sowie die Nahrungsaufnahme in den letzten drei Monaten in die Beurteilung mit einbezogen werden müssen.

In der klinischen Praxis kann die Ermittlung des tatsächlichen Körpergewichtsverlaufs im Einzelfall schwierig sein, wenn das Ausgangsgewicht des Patienten nicht gemessen wurde bzw. anamnestische oder fremdanamnestische Angaben unsicher sind. Dennoch kann die Frage, ob in der letzten Zeit die Kleidung spürbar weit geworden ist, Aufschluss über einen möglichen Gewichtsverlust geben. Doch auch bei präzise gemessenem Gewichtsverlauf kann ein tatsächlicher Verlust an Körpermasse durch die Änderung des Hydratationsstatus, wie bei kritisch Kranken, maskiert werden [Kyle UG et al., 2001; Kyle UG et al., 2003b].

6.5 Betrachtung der Eignung von Ernährungs-Scores und BMI zur Diagnostik von Mangelernährung – ROC (receiver operating characteristics) Analyse

Die BIA wird seit mehr als 20 Jahren in der Ernährungsmedizin zur Bestimmung der Körperzusammensetzung eingesetzt, und mehr als tausend Studien wurden dazu publiziert. Die Ermittlung der FFM, der BCM, der FM und der Körperwasserverteilung spielt bei der Beurteilung und Erfolgskontrolle ernährungsmedizinischer Fragestellungen in der klinischen Praxis eine große Rolle [Pirlich M et al., 2000].

Bei Patienten mit Hydratationsstörungen kann bereits bei normalem Körpergewicht bzw. BMI eine Unterernährung vorliegen. Hier ist eine differenzierte Diagnostik wie z. B. die BIA notwendig. Die Bestimmung der Körperzusammensetzung ermöglicht eine differenzierte Beurteilung des Gesundheitszustandes, der Prognose und des Therapieansprechens bei einer Reihe von Erkrankungen [Pirlich M et al., 2000].

Da in der Literatur zur Beurteilung des Ernährungszustandes meistens nur Ernährungsscores und der BMI herangezogen wurden, beschränkte sich in dieser Studie die Betrachtung auf eben diese Methoden, obwohl nach genauerer Betrachtung der Ergebnisse ein Vergleich der Eignung von Hb zur Diagnostik von Mangelernährung durchaus interessant erscheint.

Entgegen anderer Studien zeigt unser Vergleich, dass bei Betrachtung von Sensitivität und Spezifität, der AKE-Score zur Beurteilung des Ernährungszustandes der von uns gewählten Risikogruppe am besten geeignet ist, gefolgt vom BMI und erst an dritter Stelle das NRS. Die Beurteilung des Anteils mangelernährter Patienten durch den AKE-Score kommt also der Realität am nächsten [Schiesser M et al., 2009; Vetta F et al., 1999].

Für die Klinik ist aber vor allem die Sensitivität eines Screeningtools wesentlich, da kein mangelernährter Patient unentdeckt bleiben sollte, während bei weiteren Untersuchungen eine mindere Spezifität des Test ohnehin erkannt werden würde.

Die Leitlinien der American Society for Parenteral and Enteral Nutrition fordern, dass der schwerkranke Patient unabhängig von der diagnostischen Methode als fehlernährt identifiziert wird. Das heißt, dass mit zunehmender Schwere der Erkrankung Fragen der Sensitivität und Spezifität in den Hintergrund rücken [ASPEN, 2002].

7. SCHLUSSFOLGERUNG

Die vorliegende Beobachtungsstudie zur Untersuchung der klinischen und ökonomischen Effizienz einer perioperativen Ernährungstherapie veranschaulichte mit ihren prospektiven und retrospektiven Kohortenvergleichen, dass Ernährung in der Krankenhausroutine trotz zahlreicher, darauf hinweisender Studien immer noch deutlich unterbewertet ist.

Vor allem der retrospektive Studienabschnitt zeigte, dass die Erhebung des Ernährungsstatus sowie dessen Verlauf und eventuelle Ernährungsinterventionen während des Krankenhausaufenthalts in der Krankengeschichte kaum dokumentiert werden.

Das Ergebnis, dass ein guter präoperativer Ernährungszustand die Krankenhausaufenthaltsdauer verkürzte, und dass der Ernährungszustand präoperativ besser ernährter Patienten während der Krankenhausaufenthaltsdauer stabiler blieb und diese Patienten sich schneller erholten als präoperativ mangelernährte Patienten, konnte die in Frage gestellte klinische und ökonomische Effizienz einer Ernährungstherapie positiv belegen.

Doch es konnte auch gezeigt werden, dass zur Erhebung des Ernährungsstatus Körpergewicht, BMI und laborchemische Parameter allein nicht mehr angemessen sind, sondern dass vor allem Scoring Systeme für die Routine zu empfehlen sind.

Die BIA, als nicht invasive, schnell und leicht durchführbare und zudem kostengünstige Methode zur Ermittlung der Körperzusammensetzung ist unumgänglich, um einerseits den Ernährungsstatus jener Patienten mit Hydratationsstörungen, andererseits die Zunahme der BCM und FM als Therapieerfolg oder eine Expansion des ECW als Therapiefehler messbar zu machen. Da die BIA jedoch bisher noch keine breite Anwendung in den Spitälern fand, sollten zumindest die vier Parameter der Scoring Systeme, wie aktuelles Körpergewicht und BMI, Verlauf des Körpergewichts in den letzten drei Monaten, Nahrungsaufnahme in den letzten drei Monaten sowie die Schwere der Erkrankung bei jeder Anamnese zur stationären Aufnahme genauso wie auch die Messungen von Blutdruck, Puls und Körpertemperatur, in der klinischen Routine standardisiert werden.

Die Erhebung von Körpergewichtsverlust und Nahrungsaufnahme in den letzten Monaten ist meist vom Erinnerungsvermögen der Patienten abhängig und damit nicht immer leicht. Doch ein routinierter Untersucher übertrifft bei der Diagnose einer Mangelernährung meist aufwendigere analytische Verfahren wie Anthropometrie, laborchemische Parameter oder auch Ernährungsscores.

Um Mangelernährung frühzeitig zu erkennen und ihr effizient entgegen zu wirken, sind verbindliche Standards und Richtlinien für das Screening, die Behandlung und die Überwachung des Therapieerfolgs und damit eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit mit dem Ernährungsteam unbedingt notwendig.

Fehlende organisatorische Strukturen, mangelnde Sensibilität von Ärzten und Pflegeteams, aber auch ein Mangel an Personal mit adäquater Ausbildung in Ernährungsfragen erschweren noch immer den Weg dorthin.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung und Fragestellung:

Internationalen Studien zum Ernährungszustand zufolge, leiden 20-60 Prozent der in europäischen Krankenhäusern stationären Patienten in unterschiedlichem Ausmaß an Mangelernährung. In 75 Prozent der Fälle verschlechtert sich der Ernährungszustand bei mangelernährten Patienten noch während des Krankenhausaufenthalts. In zahllosen klinischen Studien konnte dokumentiert werden, dass Mangelernährung mit einer verschlechterten Prognose der Patienten zusammenhängt. Und es konnte auch belegt werden, dass die medizinische Behandlung und Pflege mangelernährter Patienten zu höheren Belastungen des Gesundheitssystems führt.

Das primäre Ziel der vorliegenden Arbeit war, den Ernährungszustand chirurgischer Patienten bei deren stationären Aufnahme mit Methoden, die auch in der klinischen Routine einsetzbar sind, zu ermitteln, und darüber hinaus den davon profitierenden Patienten eine fundierte, in der Krankenhausroutine praktikable Ernährungstherapie an zu bieten und die klinische und ökonomische Effizienz dieser Therapie zu dokumentieren.

Probanden und Methoden:

In die vorliegende monozentrische Beobachtungsstudie sollten 150 Patienten (geschätzte Fallzahl) in den prospektiven Teil der Studie eingeschlossen und mit nach dem Analogprinzip ausgewählten Patienten retrospektiv verglichen werden. Prospektiv wurden Patienten der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses der Barmherzigen Schwestern in Linz mit der Indikationsstellung für eine Operation im Gastrointestinaltrakt eingeschlossen und mit retrospektiv erhobenen Patienten, mit dem Potential zur Bildung von Matched Pairs, verglichen.

Die Kohorten wurden nach den Zielparametern BMI, Körperzusammensetzung, Oberarmumfang, Ernährungsparameter, Ernährungsrelevante Laborparameter, Krankenhausaufenthaltsdauer, Dauer der Antibiotikatherapie, postoperative Komplikationen gegenübergestellt.

Als Untersuchungsmethoden wurden NRS, AKE-Score, BIA sowie die Anthropometrie heran gezogen.

Während des Krankenhausaufenthalts erfolgte die Nahrungszufuhr gemäß den Richtlinien der Österreichischen Arbeitsgesellschaft für klinische Ernährung (AKE) und lag im Verantwortungsbereich des Ernährungsteams des Krankenhauses der Barmherzigen Schwestern Linz.

Ergebnisse und Diskussion:

Es wurden insgesamt 258 den Einschlusskriterien entsprechende Patienten in die Studie aufgenommen. 142 davon wurden in den prospektiven Teil der Studie und 116 in den retrospektiven Teil der Studie eingeschlossen.

Von den 142 (w=44, m=98) Patienten des prospektiven Teils der Studie wurden 99 (w=35, m=64) konventionell und 43 (w=9, m=34) nach Fast-Track Konzept behandelt. Sowohl Ernährungs- als auch Gesundheitszustand der FT Patienten zeigten sich zu U1 signifikant ($p<0,01$) besser als bei konventionellen Patienten. Während des Krankenhausaufenthalts ($\Delta U1-U2$) nahmen konventionelle Patienten mehr an KG ab als FT Patienten, nahmen jedoch weniger FM und BCM ab als die Vergleichskohorte.

Der Vergleich $\Delta U1-U3$ zeigte, dass konventionelle Patienten mehr an KG und FM verloren als FT Patienten. Beide Kohorten nahmen BCM zu, FT Patienten mehr als konventionelle Patienten. Der Phasenwinkel stieg insgesamt bei FT Patienten, während er bei konventionellen Patienten sank. Wie in anderen Studien verschlechterte sich der Zustand der Patienten mit schlechterem Ausgangszustand während des Krankenhausaufenthalts weiter und diese erholten sich auch langsamer als Patienten mit gutem Ernährungszustand. Zur Beurteilung der ökonomischen Effizienz zeigten sich bei FT Patienten der orale Kostenaufbau signifikant ($p<0,01$) schneller und die Krankenhausaufenthaltsdauer signifikant ($p<0,05$) kürzer. Im Vergleich der postoperativen Komplikationen sowie im Antibiotikaverbrauch zeigten sich keine Signifikanzen, die Unterschiede können aber auf die Behandlungsmaßnahmen in der Fast-Track Chirurgie bezogen werden.

In Teil 2 (n=215) der Ergebnissauswertungen konnten prospektiv 99 (w=35, m=64) und retrospektiv 116 (w=52, m=64) konventionell behandelte Patienten verglichen werden. Die beiden Kohorten waren bei der Einstufung nach ASA sehr ähnlich, die Diagnosestellung Karzinom war aber bei prospektiv beobachteten Patienten signifikant ($p<0,01$) höher als bei retrospektiv beobachteten Patienten.

Die Kohorten waren zu U1 in KG, BMI, Krea, Leuko, Alb sehr ähnlich, prospektiv eingeschlossene Patienten wiesen aber ein signifikant ($p<0,01$) niedrigeres Hb und einen signifikant ($p<0,01$) höheren BUN auf, was auf die Anämie und Katabolie dieser Patientengruppe mit einem höheren Anteil an Karzinomerkrankungen hinweist. Während der Krankenhausaufhaltsdauer nahmen beide Kohorten gleichermaßen 1,8kg bis 2kg an KG ab. Krea, BUN ist in beiden Kohorten, retrospektiv jedoch signifikant ($p<0,01$) stärker gesunken, was auf einen Fortschritt des Ernährungsregimes hinweisen könnte. Die Krankenhausaufenthaltsdauer war prospektiv signifikant ($p<0,05$) kürzer und der Antibiotikaverbrauch signifikant ($p<0,05$) niedriger. Der Anteil an postoperativen Wundinfektionen war prospektiv signifikant ($p<0,01$) höher, ansonsten konnten im Vergleich postoperativer Komplikationen keine Signifikanzen gezeigt werden.

Die Darstellungsvariante der vorliegenden Beobachtungsstudie in Ergebnissteil 3 umfasst 58 der insgesamt 258 in die Studie eingeschlossenen Patienten. Neun Frauen und 20 Männer aus dem prospektiven Teil der Studie wurden mit neun Frauen und 20 Männern, aus dem retrospektiven Teil der Studie hinsichtlich der Kriterien Geschlecht, Alter, BMI und Diagnose Karzinom übereingestimmt. Auch in der Beurteilung des Schweregrads der Erkrankung über ASA glichen sich die Matched Pairs. Die Kohorten stimmten zu U1 in allen anthropometrischen und ernährungsrelevanten Parametern überein, ausgenommen des Hb, welches bei prospektiv Beobachteten signifikant ($p<0,01$) niedriger war. Während des Krankenhausaufenthalts sind Krea, BUN und Alb gleichermaßen gesunken, dahingegen stiegen die Leukozyten prospektiv und sanken retrospektiv.

Der Vergleich postoperativer Komplikationen zeigt keine Signifikanzen, und die Krankenhausaufenthaltsdauer war bei beiden Kohorten gleich. Der Gesamtantibiotikaverbrauch war jedoch retrospektiv beobachtet um zwei Tage länger.

In allen drei Vergleichen, FT und konventionell behandelte Patienten prospektiv beobachtet, konventionell behandelte Patienten prospektiv und retrospektiv beobachtet sowie der Matched Pairs zeigte sich, dass mit Hilfe der Scores und der BIA ca. 60-90% als mangelernährt identifiziert werden konnten. Ein viel geringerer Prozentsatz wurde über BMI und Laborparameter identifiziert. Im prospektiven und

retrospektiven Vergleich konventionell behandelter Patienten zeigte sich eine Verbesserung der Parameter Krea, Alb und RbP, während sich alle anderen Parameter während der Krankenhausaufenthaltsdauer verschlechterten. Außerdem konnte dieser Vergleich einen stabilen BMI zeigen, während der PA zu U2 niedriger war als zu U1.

In Teil 5 der Studienergebnisse wurde die Eignung des AKE-Scores, des NRS und des BMI im Vergleich zum PA als „Goldstandard“ zur Diagnostik von Mangelernährung betrachtet.

Die Betrachtung von Sensitivität und Spezifität von AKE-Score, NRS und BMI gemessen am PA als „Goldstandard“ zeigte, dass der AKE-Score am besten zur Diagnostik von Mangelernährung geeignet ist, gefolgt vom BMI. In unserem Vergleich - mit der von uns gewählten Risikogruppe chirurgischer Patienten – ist das NRS am wenigsten zur Erkennung von Mangelernährung geeignet. Die Beurteilung des Anteils mangelernährter Patienten durch den AKE-Score kommt also der Realität am nächsten.

Schlussfolgerung:

Die vorliegende Beobachtungsstudie zur Untersuchung der klinischen und ökonomischen Effizienz einer perioperativen Ernährungstherapie veranschaulichte vor allem mit ihren prospektiven und retrospektiven Kohortenvergleichen, dass Ernährung in der Krankenhausroutine trotz zahlreicher, darauf hinweisender Studien immer noch deutlich unterbewertet ist. Die Effizienz einer Prävention von Mangelernährung konnte dennoch gezeigt werden.

Um Mangelernährung frühzeitig zu erkennen und ihr effizient entgegen zu wirken, sind verbindliche Standards und Richtlinien für das Screening, die Behandlung und die Überwachung des Therapieerfolgs und damit eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit mit dem Ernährungsteam unbedingt notwendig.

Es konnte gezeigt werden, dass zur Erhebung des Ernährungsstatus Körpergewicht, BMI und laborchemische Parameter allein nicht mehr angemessen sind, sondern dass vor allem Scoring Systeme für die Routine zu empfehlen sind.

9. SUMMARY

Introduction:

According to international studies on the nutritional status of patients admitted to European hospitals 20 to 60 percent are malnourished in different grades.

In 75 percent of the cases the nutritional status of these patients worsened during their hospital stay. Many clinical studies showed a negative outcome due to malnutrition and also that clinical treatment of these patients leads to a higher burden for the health care system.

The aim of this study was to evaluate the nutritional status of surgical patients at the day of admission to hospital by using methods of clinical standards. Furthermore the study wanted to benefit these patients with an approbated and in clinical routine practicable nutrition therapy. During this, we documented the clinical and economical efficiency of this therapy.

Probands and Methods:

In the presented observational study 150 patients (estimated number of cases) should be included into the prospective part of the study to match them with selected patients of the retrospective part of the study.

Patients of the department of surgery of the Hospital Barmherzige Schwestern Linz, who were indicated to a gastrointestinal surgery, were included to the prospective part of the study. All patients with the potential for building matched pairs were included to the retrospective part. By comparing the parameters BMI, body composition, upper arm circumference, nutritional parameters, nutrition relevant laboratory parameters, length of hospital stay, length of antibiotics therapy as well as the number of cases of postoperative complications the two cohorts were faced. The NRS, AKE- Score, BIA and anthropometric parameters were consulted as examination methods.

During the hospital stay the nutritional support took place according to the guidelines of the Austrian Society for Clinical Nutrition (AKE) under the responsibility of the team of nutrition experts of the Hospital Barmherzige Schwestern Linz.

Results and Discussion:

In total 258 eligible patients were included in the present observational study. 142 of them were included into the prospective and 116 patients were included into the retrospective part of the study.

99 (m=64, f=35) of the 142 (m=98, f=44) prospectively observed patients were treated conventionally, 43 (m=34, f=9) were treated according to Fast-Track concept. Both the nutritional status as well as the general condition of Fast-Track treated patients were significantly ($p<0.01$) better than conventionally treated patients shown at U1. During the hospital stay (Δ U1-U2) conventionally treated patients lost more body weight but less FM and BCM compared to patients who were treated according to Fast-Track concept. Compared Δ U1-U3 conventionally treated patients showed a higher loss of body weight and FM than the Fast-Track treated patients. Both cohorts showed an increase of BCM but in comparison the increase was higher in Fast-Track treated patients. The phase angle increased in Fast-Track treated patients, but it decreased in conventionally treated patients. As documented in other studies, nutritional status of patients with a poor initial condition worsened during hospital stay and recovery was longer compared to patients with the better initial condition.

Evaluating the clinical and economical efficiency of the practicable nutrition therapy Fast-Track patients indicated a significantly ($p<0.01$) faster development of oral nutrition and a significantly shorter length of hospital stay.

Comparing the postoperative complications as well as the length of antibiotics therapy there was no significance, but the indicated differences could be the impact of Fast-Track surgery concept.

In part two of our study results 99 (m=64, f=35) prospectively and 116 (m=64, f=52) retrospectively observed patients, both treated conventionally, were compared. Both cohorts were very similar in ASA grading but the rate of carcinoma was significantly ($p<0.01$) higher in the prospectively observed cohort. At U1 the compared cohorts were similar in body weight, BMI, creatinin, white blood cells, albumin but prospectively included patients showed significantly ($p<0.01$) lower haemoglobin and significantly ($p<0.01$) higher urea nitrogen, what infers from anaemia and catabolic condition of the group of patients with the higher rate of carcinoma.

During the hospital stay both cohorts lost between 1.8 and 2 kg of body weight. Urea nitrogen and haemoglobin decreased in both cohorts but urea nitrogen decreased

significantly ($p<0.01$) more in the retrospectively observed which could be a progress of the practical nutrition regime.

The length of hospital stay was significantly shorter ($p<0.01$), the length of antibiotics therapy was significantly ($p<0.01$) lower in the prospectively observed cohort. In consideration of postoperative complications prospective cohorts showed a significantly ($p<0.01$) higher rate of postoperative wound infections apart from that no other significance could be shown.

Part three of our observational study exposes the results of 58 patients. Nine female patients and 20 male patients of the prospective study part were matched with nine female patients and 20 male patients of the retrospective study part. These matched pairs based on the similarity of the selected criteria sex, age, BMI and the diagnose carcinoma. The matched pairs were also similar ASA graded.

At U1 cohorts were similar in all anthropometrics and laboratory parameters, except haemoglobin, which was significantly ($p<0.01$) higher at prospectively observed patients. During the hospital stay creatinin, urea nitrogen and albumin decreased comparably, whereas white blood cells increased prospectively and decreased retrospectively.

The comparison of postoperative complications showed no significance and also the length of hospital stay was similar. Yet the antibiotics therapy lasted two days longer retrospectively than prospectively observed.

In all three comparisons, Fast-Track against conventional treatment prospectively observed, conventional treatment prospectively against retrospectively observed so as the comparison of matched pairs indicated, the results of scores and BIA identified 60 to 90 percent of patients as malnourish A smaller percentage of malnourished patients is identified by BMI and for nutrition relevant laboratory parameters.

Comparing conventionally treated cohorts prospectively against retrospectively observed a recovery of creatinin, albumin and retinol binding protein was shown, whereas other nutrition relevant parameters worsened during the hospital stay. Furthermore this comparison showed a very stable BMI in Δ U1-U2, whereas the phase angle was lower in U2.

Part five of our study results examined the qualification of AKE-Score, NRS and BMI in comparison to the phase angle as our golden standard for malnutrition diagnostics. The examination of sensitivity and specificity of AKE-Score, NRS and BIA demonstrated that in our comparison and with our selected risk group the AKE-Score is most qualified to screen malnutrition followed by BMI and on third rank the NRS. To evaluate the proportion of malnourished patients the AKE-Score meets reality most.

Conclusion:

The present observational study of clinical and economical efficiency of a perioperative nutrition therapy indicated particularly by comparing prospectively and retrospectively observed cohorts that in spite of many indicative studies nutrition still is undervalued in clinical routine. However we could show the efficiency of prevention. For early identification of malnutrition and for effective therapy it is essential to have mandatory standards and guidelines for screening, treatment and monitoring of therapy effect and therefore to cooperate closely with the team of nutrition experts.

The study was able to show that measurements of bodyweight, BMI and laboratory parameters are no longer adequate for evaluating malnutrition, but primarily scoring systems for routine should be recommended.

10. ANHANG

10.1 AKE-Score

11.2 Ernährungsscores

11.2.1 Screening-Bögen

AKE Screening für Mangelernährungsrisiko

Patient *Klebeetikett*

aktuelles Gewicht [kg]:

Körpergröße [m]:

BMI [kg/m²]:

A	IA	Ungewollter Gewichtsverlust während der letzten 3 Monate? 0 = keiner 1 = Patient weiß es nicht 2 = zwischen 5% und 10% des Ausgangsgewichts oder größerer Gewichtsverlust liegt länger als 3 Monate und bis zu 1 Jahr zurück 3 = mehr als 10% des Ausgangsgewichts	Gewicht vor 3 Monaten: ____ kg Gewicht aktuell: siehe oben	Punkte ☐
	IIA	Body Mass Index (BMI) [kg/m²] für Patienten jünger als 75 Jahre: 0 = BMI größer 20 1 = BMI 18–20 3 = BMI kleiner 18	für Patienten ab 75 Jahren 0 = BMI größer 22 1 = BMI 20–22 3 = BMI kleiner 20	Punkte ☐
	IIIA	Kam es in den letzten Monaten aufgrund von Appetitverlust, Kau- / Schluckbeschwerden oder Übelkeit zu einem Rückgang der Nahrungsaufnahme 0 = kein Rückgang der Nahrungsaufnahme 1 = mäßiger Rückgang der Nahrungsaufnahme 2 = erheblicher Rückgang der Nahrungsaufnahme		Punkte ☐ Summe A ☐

Ergebnis **A**

0–2 normal, z.Z. kein Risiko

> 2 mögliche Mangelernährung → weitere Abklärung notwendig ↓ **B**

B	IB	Grunderkrankung bzw. voraussichtliche Nahrungskarenz (Energiezufuhr < 500kcal/Tag) 0 = nicht akute, chronische Erkrankungen ohne Beteiligung des Gastrointestinaltraktes und der inneren Organe 1 = entzündliche Darmerkrankungen, andere gastrointestinale Erkrankungen, stabile maligne Erkrankungen, COPD Schlaganfall, Nierenversagen, Herzinsuffizienz bzw. Nahrungskarenz bis inkl. 3 Tage 2 = progressive maligne Erkrankung, schwere Dysphagie oder Pankreatitis, bzw. Nahrungskarenz 4 und mehr Tage	Punkte ☐
	IIB	Zusätzliche Stressfaktoren? 0 = infektionsfrei, keine Dekubitalulcera, leichter chirurgischer Eingriff 1 = Chemo/Radiotherapie, mittelgradige bis leichte Infektionen, Wundheilungsstörungen, Dekubitalulcera (Stadium 1–3), mittelschwerer chirurgischer Eingriff 2 = schwere Infektion/Sepsis, ausgeprägte Dekubitalulcera (Stadium 4), schwerer chirurgischer Eingriff	Punkte ☐ Summe B ☐

Ergebnis

Summe **A+B** ☐

3–5: mögliche Mangelernährung

Kontrolle des Ernährungszustandes in 1 Woche

≥ 6: Mangelernährung → Indikation zu einer adäquaten Ernährungstherapie

Gesamtbewertung:

☐ zufriedenstellender Ernährungszustand ☐ Risiko für Mangel- u. Fehlernährung ☐ manifeste Mangelernährung

ärztlicher Kommentar: _____

Therapievorschlag: _____

Zufuhr: ☐ oral ☐ Trinknahrung ☐ enteral ☐ parenteral / Produkte: _____

Datum: _____

Arztunterschrift: _____

10.2. NRS

Kondrup Score (NRS) 2002

Nutritional Risk Screening (NRS) 2002

1. INITIALES SCREENING		
Ist der BMI < 20, 5?	Ja	Nein
Hat der Patient innerhalb der letzten 3 Monate Gewicht verloren?	Ja	Nein
Verminderte Nahrungsaufnahme in der letzten Woche?	Ja	Nein
Liegt eine schwere Erkrankung vor?	Ja	Nein

➤ Ermittlung des Ernährungszustands

➤ Schweregrad der Erkrankung (metabolische Stresssituation)

FINALES SCREENING 2.

2/05

Nutritional Risk Screening (NRS) 2002

Ermittlung des Ernährungszustands (NRS)

2. FINALES SCREENING	
0 Punkte	• kein oder geringer Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten
1 Punkt	• Gewichtsverlust > 5% in den letzten 3 Monaten oder • Kostaufnahme 50 - 75% der gewohnten Menge während der letzten Woche
2 Punkte	• Gewichtsverlust > 5% in den letzten 2 Monaten oder • BMI = 18,5 - 20,5 + beeinträchtigter Allgemeinzustand oder • Kostaufnahme 25 - 50% der gewohnten Menge während der letzten Woche
3 Punkte	• Gewichtsverlust > 5% im letzten Monat oder • BMI < 18,5 + beeinträchtigter Allgemeinzustand oder • Kostaufnahme < 25% der gewohnten Menge während der letzten Woche

Patienten > 70 Jahren erhalten grundsätzlich einen Zusatzpunkt!!

2/05

Nutritional Risk Screening (NRS) 2002

Schweregrad der Erkrankung (metabolische Stresssituation)

0 Punkte	• keine Erkrankungen; normaler Nährstoffbedarf
1 Punkt	• Chronische Erkrankungen speziell Patienten mit akuten Komplikationen, Leberzirrhose, COPD, solide Tumoren/Strahlentherapie oder • Kleinere chirurgische Eingriffe: Behandlung einer Oberschenkelfraktur, Hüftfraktur, Cholezystektomie, laparoskopische Eingriffe
2 Punkte	• Pneumonie, geriatrische Langzeitpatienten, akute CED (chronisch entzündliche Darmerkrankungen), postoperative Niereninsuffizienz, Schlaganfall, hämatologische Erkrankungen/Chemotherapie oder • Große chirurgische Eingriffe: Kolektomie, Gastrektomie, Hepatektomie, Ileus, Anlage von Anastomosen oder ähnliche Operationen
3 Punkte	• Schädel-Hirn-Trauma, ausgedehnte Schlaganfälle, schwere Infektionen (Sepsis), schwere akute Pankreatitis, Knochenmarktransplantationen, schwere Verbrennungen (> 50%), Intensivpatienten

2/05

10.3 CRF - Prospektiver Studienabschnitt

BASIS-DATEN

Pat.Nr.:	Pat.Init.:	Datum Aufnahme:	
Geschlecht: m ☐ w ☐	Größe (cm)	ASA:	Geburtsdatum:

U1

Oberarmumfang U1(cm)	.....
Körpergewicht U1 (kg)	.....

NUTRITION RISK SCREENING SCORE (SUBSCORES)			
Alter	.....	grün ☐	rot ☐
Body- Mass- Index (kg/m2)	.....	grün/gelb ☐	grün ☐ gelb ☐ rot ☐
Körpergewichtsverlust (%/Monat)	.....	grün ☐	gelb ☐ orange ☐ rot ☐
Nahrungsaufnahme in Prozent	.....	grün ☐	gelb ☐ orange ☐ rot ☐

Indikationsstellung für einen sofortigen Beginn einer supportiven Ernährung	ja ☐ nein ☐ *
--	---

*: Nichtaufnahme in die Studie

Erkrankung	
-------------------	-------

AKE ERNÄHRUNGSSCORE	
< =2 (nicht indiziert)	☐
3,4 (empfehlenswert)	☐
> = 5 (unabdingbar)	☐
Ernährungsscore bitte nach vorangegangener Anonymisierung (Eintragen der Versuchs-Personennummer und Löschen der personenspezifischen Daten exkl. Initialen) und Kennzeichnung (Datum, Untersuchung U1,U2,U3) und in umseitige Klarsichthülle einlegen	

Fortsetzung U1

BIOIMPEDANZANALYSE (BIA)	
BIA durchgeführt	ja ☐ nein ☐
Grundumsatz (kcal)	.....
Fettmasse (%)	.....
Fettmasse (kg)	.....
fettfreie Masse (%)	.....
fettfreie Masse (kg)	.....
Muskelmasse (%)	.....
Muskelmasse (kg)	.....
Bodycell- Mass (%)	.....
Bodycell- Mass (kg)	.....
Extracellulär-Wasser (%)	.....
Extracellulär-Wasser (l)	.....
Intracellulär-Wasser (%)	.....
Intracellulär-Wasser (l)	.....
Phasenwinkel (°)	.....

LABORPARAMETER	erhoben:
Serumkreatinin (mg/dl)	ja ☐ nein ☐
Leukozytenanzahl (/nl)	ja ☐ nein ☐
Serumalbumin (g/l)	ja ☐ nein ☐
Präalbumin (g/dl)	ja ☐ nein ☐
Harnstoffstickstoff (mg/dl)	ja ☐ nein ☐
Hämoglobin (g/dl)	ja ☐ nein ☐
Retinolbindendes-Protein (mg/dl)	ja ☐ nein ☐

Befunde bitte nach vorangegangener Anonymisierung (Eintragen der Versuchs-Personennummer und Löschen der personenspezifischen Daten exkl. Initialen) und Kennzeichnung (Datum, Untersuchung U1,U2,U3) und in umseitige Klarsichthülle einlegen

U1-U2

	erhoben:
Behandlungspfad	ja ☐ nein ☐
OP - Details	ja ☐ nein ☐
Komplikationen	ja ☐ nein ☐

Patienten Compliance	
Verweigerung PE partiell	ja ☐ nein ☐
Verweigerung PE total	ja ☐ nein ☐
Verweigerung EE partiell	ja ☐ nein ☐
Verweigerung EE total	ja ☐ nein ☐
Verweigerung PE+EE partiell	ja ☐ nein ☐
Verweigerung PE+EE total	ja ☐ nein ☐

Antibiotika prä OP	.....
Antibiotika post OP	.....
Gesamt:	.....

U2

	U1 – U2	OP – U2
Dauer [Tage]	.....	.....

Oberarmumfang U2 (cm)	.....
Körpergewicht U2 (kg)	.....

BIOIMPEDANZANALYSE (BIA)	
BIA durchgeführt	ja ☐ nein ☐
Grundumsatz (kcal)	.....
Fettmasse (%)	.....
Fettmasse (kg)	.....
fettfreie Masse (%)	.....
fettfreie Masse (kg)	.....
Muskelmasse (%)	.....
Muskelmasse (kg)	.....
Bodycell- Mass (%)	.....
Bodycell- Mass (kg)	.....
Extracellulär-Wasser (%)	.....
Extracellulärwasser (l)	.....
Intracellulär- Wasser (%)	.....
Intracellulär- Wasser (l)	.....
Phasenwinkel (°)	.....

LABORPARAMETER	erhoben:
Serumkreatinin (mg/dl)	ja ☐ nein ☐
Leukozytenanzahl (/nl)	ja ☐ nein ☐
Serumalbumin (g/l)	ja ☐ nein ☐
Präalbumin (g/dl)	ja ☐ nein ☐
Harnstoffstickstoff (mg/dl)	ja ☐ nein ☐
Hämoglobin (g/dl)	ja ☐ nein ☐
Retinolbindendes-Protein (mg/dl)	ja ☐ nein ☐

U3

Oberarmumfang U3 (cm)	
Körpergewicht U3 (kg)	.....

BIOIMPEDANZANALYSE (BIA)	
BIA durchgeführt	ja ☐ nein ☐
Grundumsatz (kcal)	.....
Fettmasse (%)	.....
Fettmasse (kg)	.....
fettfreie Masse (%)	.....
fettfreie Masse (kg)	.....
Muskelmasse (%)	.....
Muskelmasse (kg)	.....
Bodycell- Mass (%)	.....
Bodycell- Mass (kg)	.....
Extracellulär-Wasser (%)	.....
Extracellulärwasser (l)	.....
Intracellulär- Wasser (%)	.....
Intracellulär- Wasser (l)	.....
Phasenwinkel (°)	.....

11. CURRICULUM VITAE

Mag. Nicole Anna Hamberger

Geboren: 08.01.1980
Geburtsort: Wien
Familienstand: ledig
Sohn: Moritz Hamberger, geb. 02.06. 2010
Adresse: Schafferstrasse 37/26; 4060 Leonding



Ausbildung und Berufsweg:

- 1990-1998: Bundesrealgymnasium Georg von Peuerbach in Linz/Urfahr;
Abschluss mit Matura
- 1998-2004: Studium der Ernährungswissenschaften
an der Universität Wien; Abschluss mit Diplom;
Thema der Diplomarbeit: „Körperzusammensetzung onkologischer
Patienten“
- 2003: Zusatzausbildung Touch for Health - Kinesiologie
- seit 2004: Doktoratsstudium der Ernährungswissenschaften;
Thema: „Untersuchung der klinischen und ökonomischen Effizienz einer
Prävention von Mangelernährung im Umfeld von operativen Eingriffen“
- 2004-2005: Dozentin der Vitalakademie
- 2006-2008: wissenschaftliche Mitarbeiterin im Krankenhaus der Elisabethinen Linz
GmbH zur Ausarbeitung der Themen „Mangelernährung bei COPD
Patienten“, „Mangelernährung im chirurgischen Umfeld“, „Erfassung der
Körperzusammensetzung von Patienten mit Cirrhosis hepatis unter
Einfluss einer Interferontherapie“, „Einfluss des Fastens auf das
Körpergewicht, die Körperzusammensetzung, das kardiovaskuläre und
das Diabetesrisiko“, „Körperzusammensetzung von
Sklerodermiepatienten“, „Einfluss des Therapieerfolgs adipöser
Patienten durch Zusatzmedikation“
- 2007-2009: Studienkoordinatorin auf der neurologischen Abteilung des
Krankenhauses der Barmherzigen Brüder Linz
- seit 2007: Mitarbeiterin in der Servicestelle für klinische Studien
und universitäre Angelegenheiten des Krankenhauses der
Elisabethinen Linz GmbH
- seit 2009: Lehrbeauftragte in der Diätakademie Elisabethstrasse Linz

12. LITERATURVERZEICHNIS

AKE. Empfehlungen für die parenterale und enterale Ernährungstherapie des Erwachsenen. Version 2004

Akbarshahi H, Andersson B, Nordén M, Andersson R. Perioperative nutrition in elective gastrointestinal surgery-potential for improvement? Dig Surg. 2008; 25(3):165-74.Epub 2008 Jun 2

Andersen HK ,Lewis SJ, Thomas S. Early enteral nutrition within 24h of colorectal surgery versus later commencement of feeding postoperative complications. Cochrane Database Syst Rev 2006 Oct 18; (4):CD004080

Andreyev HJ, Norman AR, Oates J, Cunningham D. Why do patients with weight loss have a worse outcome when undergoing chemotherapy for gastrointestinal malignancies? Eur J Cancer 1998; 34:503-509

Anonymous: Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. N Engl J Med 1991; 325:525-532

Apfel CC, Kortilla K, Abdalla M, Kerger H, Turan A, Vedder I, Zernak C, Danner K, Jokela R, Pocock SJ, Trenkler S, Kredel M, Biedler A, Sessler DI, Roewer N. A factorial trial of six interventions for the prevention of postoperative nausea and vomiting. N Engl J Med 2004; 350:2441-2451

ASPEN Board of Directors and The Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2002;26:9SA-12SA

AWMF. Leitlinien der deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin; Enterale Ernährung: Ernährungsstatus. Akt Ernähr Med 2003; 28, Supplement 1:S10-S25

Babineau TJ, Blackburn GL. Time to consider early gut feeding Crit Care Med 1994; 22:191

Bailey SH, Bull DA, Harpole DA, Rentz JJ, Neumayer LA, Pappas DN, Daley J, Henderson WG, Krasnicka B, Khuri SF. Outcomes after esophagectomy: a ten-year prospective cohort. *Ann Thorac Surg* 2003; 75:217-222

Basse L, Hjort Jacobsen D, Billesbolle P, Werner M, Kehlet H. A clinical pathway to accelerate recovery after colonic resection. *Ann Surg* 2000; 232:51-57

Beattie AH, Prach AT, Baxter JP, Pennington CR. A randomised controlled trial evaluating the use of enteral nutrition supplements postoperatively in malnourished surgical patients. *Gut* 46:813-818

Beck AM, Balknas UN, Camilo ME, Furst P, Gentile MG, Hasunen K, Jones L, Jonkers-Schuitema C, Keller U, Melchior J, Mikkelsen BE, Pavcic M, Schauder P, Silvonen L, Zinck O, Oien H, Ovesen L. Practices in relation to nutritional care and support-report from the Council of Europe. *Clin Nutr* 2002;21:351-354

Behrendt W. Klinisch relevante Parameter zur Beurteilung des Ernährungszustandes. *Akt Ernähr Med* 1999; 24:14

Blackburn GL, Bristian BR, Maiani BS et al. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patients. *JAMA* 1976; 253:1567

Block BM, Liu SS, Rowlingson AJ, Cowan AR, Cowan J-AJ, Wu CL. Efficacy of postoperative epidural analgesia: a meta-analysis. *JAMA* 2003; 290: 2455-2463

Boelens PG; Nijveldt RJ, Houdijk AP, Meijer S, van Leeuwen PA. Glutamine alimentation in catabolic state. *J Nutr.* 2001 Sep;131(9Suppl):2569S-77S; discussion 2590S

Bosy-Westphal A, Danielzik S, Dörhofer R, Later W, Müller M. Referenzwerte für den Phasenwinkel der Bioelektrischen Impedanzanalyse (BIA) unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht und BMI. *Akt. Ernähr Med* 2006;31

Bozzetti F, Gianotti L, Braga M, Di Carlo V, Mariani L. Postoperative complications in gastrointestinal cancer patients role of the nutritional status and the nutritional support. Clin Nutr. 2007;26: 698-709

Braga M, Gianotti L, Vignali A. Artificial nutrition after major abdominal surgery: impact of route of administration and composition of the diet. Crit Care Med 1998; 26:24-30

Braga M, Gianotti L, Gentilini O, Liotta S, Di Carlo V. Feeding the gut early after digestive surgery: results of a nine year experience. Clin Nutr. 2002 Feb; 21(1):59-65

Brandstrup B, Tonnesen H, Beier-Holgersen R, Hjorts E, Ording H, Lindorff-Larsen K, Rasmussen MS, Lannig C, Wallin L and the Danish Study Group on Perioperative Fluid Therapie. Effects of intravenous fluid restriction on postoperative complications: comparison of two perioperative fluid regimes: a randomised assessor-blinded multicenter trial. Ann Surg 2004; 240:386-388

Corish CA, Kennedy NP. Protein-energy undernutrition in hospital in-patients. Br J Nutr 2000;83 575-591

Dionigi R, Cremaschi RE, Jemos V, et al. Nutritional assessment and severity of illness classification systems : a critical review on their relevance. World J Surg 1986. 10:2

Doglietto GB, Gallitellie L, Pacelli F et al. Protein sparing therapy after major abdominal surgery. Ann Surg 1996:223- 357

Dominguez-Fernandez E, Post S. Abdominelle Drainagen. Chirurg 2003; 74:91-98

Elia M, Jebb SA: Changing concepts of energy requirements of critically ill patients. Curr Med Lit Clin Nutr 1992; 1:35

Elia M, Zellipour L, Stratton RJ. To screen or not to screen for adult malnutrition? Clin Nutr 2005; 24:867-884

Elwyn DH. Protein and energy requirement: effect of clinical state. Clin Nutr 1993;12:44

Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. Am J Clin Nutr 1981; 34:2540-2545

Galvan O, Johannidis M, Widschwendtner A, Bonatti H., Sprinzl GM, Rehak P, Balogh D, Hackl JM. Comparison of different scoring methods for assessing the nutritional status of hospitalised patients. Wien klin. Wochenschr 2004; 116:596-602

Gramlich L, Kichian K, Pinilla J, Rodych NJ, Dhaliwal R, Heyland DK. Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition result in better outcomes in critically adult ill patients? A systematic review of the literature. Nutrition. 2004 Oct; 20(10): 843-8.

Grantcharov T, Rosenberg J. Vertical Compared with Transverse Incision in Abdominal Surgery. Eur J Surg 2001; 167:260-267

Griffiths RD, Jones C, Palmer TEA. Six- month outcome of critically ill patients given glutamin- supplemented parenteral nutrition. Nutrition 1997; 13:295

Griffiths RD: Too much of good thing: the curse of overfeeding. Crit Care.2007; 11(5):R114.

Guenaga KF, Matos D, Castro AA, Atallah AN, Wille-Jorgensen P. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery (Cochrane Review). The Cochrane Library, 2002

Gupta D, Lammersfeld CA, Burrows JL, Dahlk SL, Vashi PG, Grutsch JF, Hoffmann S, Lis CG. Bioelectrical impedanced phase angle in clinical practice: implications for prognosis in advanced colorectal cancer. Am J Clin Nutr. 2004 Dec; 80(6):1634-8

Hackl JM, Balogh D. Indikation zur künstlichen Ernährung - Was ist gesichert? Akt Ernährmed 1997; 22:146

Hackl JM: Parenterale und enterale Ernährung. AINS 1998;33:731

Hackl J.M: Leitfaden Künstliche Ernährung. 1999, W. Zuckschwerdt Verlag GmbH München

Heyland DK, Novak F, Drover JW, Jain M, Suchner U. Should immunonutrition become routine in critically ill patients? A systemic review of the evidence. JAMA 2001;286: 944-953

Herndon JE, Fleishman S, Kornblith AB, Kosty M, Green MR, Holland J. Is quality of life predictive of the survival of patients with advanced nonsmall cell lung Karzinoma? Cancer 1999; 85:333-340

Hoffmann S, Koller M, Paul U, Stinner B, Gerdes B, Lorenz W, Rothmund M. Nasogastric tube versus gastrostomy tube for gastric decompression in abdominal surgery: a prospective randomized trial comparing patients tube related inconvenience. Langenbecks Arch Surg 2001; 386:402-409

Huckleberry Y. Nutritional support and the surgical patient. Am J Health Syst Pharm. 2004 Apr 1; 61(7):671-82;quiz 683-4.

Huhmann MB, August DA. Nutrition support in surgical oncology. Nutr. Clin Pract. 2009 Aug-Sep; 24(4):520-6.

Jones JM. The methodology of nutritional screening and assessment tools. J Hum Nutr Diet 2002;15:59-71

Jorgensen H, Wetterslev J, Moiniche S, Dahl JB. Epidural local anaesthetics versus opioid-based analgesic regimes for postoperative gastrointestinal paralysis, PONV and pain after abdominal surgery (Cochrane Review). The Cochrane Library 2002

Kehlet H. The surgical stress response: should it be prevented? Can J Surg 1991; 34: 565-567

Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. Br J Anaesth 1997; 78: 606-617

Kehlet H, Mogenden T. Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. Br J Surg 1999; 86:227-230

Keys A, Brozek J, Henschel A, Mickelsen, O., Taylor, H. The Biology of Human Starvation. Minneapolis: University of Minnesota Press; 1950:703-748 & 819 & 918

Kondrup J, Johansen N, Plum LM et al. Incidence of nutritional risk and causes of inadequate nutritional care in hospitals. Clin Nutr 2002; 21:461-468

Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002. Clin Nutr 2003; 22:415-421 (a)

Kondrup J, Rasmussen HO, Hamberg O, Stanga Z and an ad hoc ESPEN working group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. Clin Nutr 2003;22:321-336 (b)

Kotler DP, Burastero S, Wang J, Pierson RN Jr. Prediction of body cell mass, fat-free mass, and total body water with bioelectrical impedance analysis : effect of race, sex and disease. Am J Clin Nutr 1996; 64:489-497

Kurz A. Thermal care in the perioperative period. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2008 Mar; 22(1):39-62.

Kyle UG, Morabia A, Slosman DO, Mensi N, Unger P, Pichard C. Contribution of body composition to nutritional assessment at hospital admission in 995 patients: a controlled population study. Br J Nutr. 2001 Dec; 86(6):725-31

Kyle UG, Pirlich M, Schuetz T, Luebke HJ, Lochs H, Pichard C. Prevalence of malnutrition in 1760 patients at hospital admission: a controlled population study of body composition. Clin Nutr. 2003 Oct; 22(5):473-81 (a)

Kyle UG, Piccoli A, Pichard C. Body Composition measurements: interpretation finally made easy for clinical use. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2003 Jul; 6(4): 387-93 (b)

Kyle UG, Piccoli A, Pichard C. Bioelectric Impedance Analysis-part I: review of principles and methodes. J Clin Nutr 2004; 23:1226-1243

Kyle UG, Pirlich M, Lochs H, Schuetz T, Pichard C. Increased lenght of hospital stay and overweight patients at hospital admission: a controlled population study. Clin Nutr.2005 Feb; 24(1):133-42 (a)

Kyle UG, Genton L, Pichard C. Hospital lenght of stay and nutritional status. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2005 Jul ; 8(4):397-402 (b)

Kyle UG, Kossovsky MP, Karsegard VL, Pichard C. Comparison of tools for nutritional assessment and screening at hospital admission: A population study. Clin Nutr 2006; 25:409-17

Leuenberger M, Nuoffer JM, Zeno Stanga: Sinnvolle laborchemische Diagnostik in der Mangelernährung. Pipette- EMH- Swiss Laboratory Medicine No2/March 2007

Ljungvist O, Soreide E. Preoperative fasting. Br J Surg 2003; 90:400-406

Lobo D, Bostock K, Neal KR, Perkins AC, Rowlands B, Allison S. Effect of salt and water balance on recovery of gastrointestinal function after elective colonic resection: a randomised controlled trial. Lancet 2002; 359:1812-1818

Malnutrition Advisory Group (MAG). MAG-Guidelines for Detection and Management of Malnutrition. British Association for Parenteral and Enteral Nutrition, 2000, Redditch UK.

Marik PE, Zaloga GP. Immunonutrition in critically ill patients: a systemic review and analysis of the literature. Intensive Care Med.2008 Nov;34(11):1980-90.Epub 2008 Jul 15.

Marusch F, Gastinger I, Schneider C, Scheidbach H, Konradt J, Bruch HP, Kohler L, Bärlehner E, Köckerling F. Experience as a factor influencing the indication for laparoscopic colorectal surgery and the results. Surg Endosc 2001; 15:116-120

Marusch F, Koch A, Schmidt U, Zippel R, Geissler S, Pross M, Roessner A, Köckerling F, Gastinger I, Lippert H. Prospektive Multizenterstudien "Kolon-/Rektumkarzinome" als flächendeckende chirurgische Qualitätssicherung. Chirurg 2002; 73:138-146

Mazaki T, Ebisawa K. Enteral versus parenteral nutrition after gastrointestinal surgery: a systemic review and meta-analysis of randomized controlled trials in the English literature. J Gastrointest Surg. 2008 Apr; 12(4):739-55. Epub 2007 Oct 16

Mc Whirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. BMJ 1994; 308:945-948.

Miedema BW, Johnson JO. Methods for decreasing postoperative gut dysmotility. Lancet Oncol 2003; 4:365-372.

Morrison G, Hark L. Medical Nutrition & Disease. Blackwell Science, 1999.

Moskovitz DN, Kim JI. Does perioperative immunonutrition reduce postoperative complications in patients with gastrointestinal cancer undergoing operations? Nutr. Rev. 2004 Nov; 62(11):443-7.

Naber TH, Schermer T, de Bree A, Nusteling K, Eggink L, Kruimel JW, Bakkeren J, van Heereveld H, Katan MB. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. Am J Clin Nutr 1997; 66: 1232-1239

Nygren J, Thorell A, Ljungvist O. Preoperative oral carbohydrate nutrition: an update. Curr Opin Clin Nutr Metabol Care 2001; 4:255-259

Pietsch AP, Lindenblatt N, Klar E. Perioperative hypothermia. Impact on wound healing. Anaesthesist. 2007 Sep;56(9):936-9.

Pirlich M, Krüger A, Lochs H: BIA Verlaufsuntersuchungen: Grenzen und Fehlermöglichkeiten. Aktuel Ernähr Med 2000; 25:64-69

Pirlich M, Schwenk A, Müller MJ. DGEM-Leitlinie Enterale Ernährung. Aktuel Ernaehr Med 2003;28, Supplement 1:10-25

Pirlich M. What is malnutrition? Wien Klin. Wochenschr 2004;116:575-578

Pirlich M. Screening auf Mangelernährung im Krankenhaus ist notwendig: Aber welche Scores sollten verwendet werden? Nutrition News, Jahrgang 4, Ausgabe 1, 2007

Ravasco P; Montiero- Grillo I, Marques Vidal P, Camilo ME. Cancer: disease and nutrition are key determinants of patients' quality of life. Support Care Cancer (2004) 12:246–252

Reif M. Richtig kodiert, Geld gespart. KU Gesundheitsmanagement 7/ 2009

Reilly J, Hull S, Albert N. et al. Economic impact of malnutrition: a model system for hospitalised patients. Journal of parenteral nutrition 1998; 12,4:371-376.

Rodgers A, Walker N, Schug S, McKee A, Kehlet H, van Zundert A, Sage D, Futter M, Saville G, Clark T, MacMahon S. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. BMJ 2000; 321:1431.

Sacks GS, Genton L, Kudsk KA. Controversy of immunonutrition for surgical Critical-illness patients. Cur Opin Crit Care. 2003 Aug;9(4):300-5.

Schiesser M, Müller S, Kirchhoff P, Breitenstein S, Schäfer M, Clavien PA. Assessment of a novel screening score for nutritional risk in complications in gastrointestinal surgery. Clin Nutr. 2008 Aug;27(4):565-70.

Schiesser M, Kirchhoff P, Müller MK, Schäfer M, Clavien PA. The correlation of nutrition risk index, nutrition risk score, and bioimpedance analysis with postoperative complications in patients undergoing gastrointestinal surgery. Surgery. 2009 May; 145(5):519-26

Schwenk W, Raue W, Haase O, Junghans T, Müller JM. „Fast-track Kolonchirurgie“. Chirurg 2004; 75 508-514 (a)

Schwenk W, Neudecker J, Haase O, Müller JM. Short term benefits for laparoscopic colorectal resection (Protocol). The Cochrane Library; 2004 (b)

Schwenk W, Müller JW. Was ist Fast-Track- Chirurgie? Dtsch Med Wochenschr 2005;130:536-540.

Slim K, Vicaut E, Panis Y, Chipponi J. Meta – analysis of randomised clinical trials of colorectal surgery with or without mechanical bowel preparation. Br J Surg 2004; 91:1125-1130

Soop M, Nygren J, Myrenfors P, Thorell A, Ljungqvist O. Preoperative oral carbohydrate treatment attenuates immediate postoperative insulin resistance. AM J Physiol 2001, 280:E576-E583

Spies C, Breuer JP, Gust R, Wichmann M, Adolph M, Senkal M, Kampa U, Weissauer W, Soreide E, Martin E, Kaisers U, Falke KJ, Haas N, Kox WJ. Preoperative fasting. An update. Anesthesist 2004; 52:1039-1045

Souba WW: Enteral nutrition after surgery. Br Med J 1996;312:864

Stein J, Jauch KW. Praxishandbuch klinische Ernährung und Infusionstherapie. Springer- Verlag Berlin Heidelberg 2003

Streat SJ, Beddoe AH, Hill GL. Aggressive nutritional support does not prevent protein loss despite fat gain in septic intensive care patients. J Trauma 1987; 27:262-266

Van den Berghe G, Wilmer A, Hermans G, Meersseman W, Wouters PJ, Milants I,., Van Wijngaerden E, Bobbaers H, Bouillon R. Intensive Insulintherapy in critically ill patients. NEJM 2001 Nov; 8: 1359-1367

Vermeulen MA, van de Poll MC, Lighthart-Melis GC, Dejong CH, van den Tol MP, Boelens PG, van Leeuwen PA. Specific amino acids in the critically ill patient- exogenous glutamine/arginine: a common denominator? Crit Care Med. 2007 Sep; 35(9 Suppl):S568-76.

Vetta F, Ronzoni S, Taglieri G, Bollea MR. The impact of malnutrition on the quality of life in the elderly. Clin Nutr. 1999 Oct;18(5):259-67.

Yang H, Feng Y, Sun X, Teitelbaum DH. Enteral versus parenteral nutrition. Effect on intestinal barrier function. Ann N Y Acad Sci. 2009 May; 1165:338-46.

Yeung CK, Young GA, Hackett AF, Hill GL. Fine needle catheter jejunostomy- an assesement of a new method of nutritional support after major gastrointestinal surgery. Br J Surg 1979; 23:560-564

13. DANKSAGUNG

Meine Danksagung gilt allen voran o. Univ-Prof. Dr. Mag. Ibrahim Elmadfa für das Interesse an der von mir gewählten Thematik und für die fachliche Betreuung der Ausarbeitung dieser.

Danken möchte ich DGKS Heidi Glasner, die in vielen Gesprächen mein Interesse am Thema „Mangelernährung im Krankenhaus“ erweckt hat, Frau Irmgard Görisch, die mir persönliche Kontakte vermittelt hat und somit die Arbeit im klinischen Umfeld möglich gemacht hat, OA Dr. Wolfgang Sieber für die Betreuung meiner Arbeit im Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Linz, für seine Zeit zur Beantwortung meiner vielen medizinischen Fragen und für die Hilfestellung bei der Interpretation der medizinischen Aspekte, dem Team der chirurgischen Stationen für die freundliche Aufnahme und die gute Zusammenarbeit, Dr. Wolfgang Schimetta für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung der Ergebnisse und für seine Geduld bei der Beantwortung meiner zahlreichen Fragen.

Besonderer Dank aber gebührt meiner Familie, die es mir sowohl durch ihre Erziehung zu Durchhaltevermögen und Ehrgeiz als auch durch finanzielle Unterstützung möglich gemacht hat, eine tolle Ausbildung abzuschließen, meinen Freunden, die mir Energietankstellen waren und meinem Lebenspartner für sein großes Verständnis, dass ich viel unserer gemeinsamen Zeit in meine Doktoratsarbeit investieren musste und die Kraft und Unterstützung, die er mir gab, nun auch die letzten Hürden auf dem Weg zu meinem Ziel überwinden zu können.