

3. Ergebnisse

Sowohl bei der Auswertung nach Intention-to-treat als auch nach realer Gruppe waren Trainings- und Kontrollgruppe bezüglich der Anzahl der Patienten, der Geschlechtsverteilung, des Alters, der Diagnosen, des Body Mass Indexes (BMI), der Anzahl der zurückgegebenen CD34+ Zellen sowie des körperlichen Leistungszustandes nach der ECOG-Skala vergleichbar.

	Intention-to-treat			Reale Gruppe		
	Trainings- gruppe	Kontroll- gruppe	p- Wert	Trainings- gruppe	Kontroll- gruppe	p- Wert
Patienten (n)	41	39		37	43	
Geschlecht						
männlich	28	27	0,93	26	29	0,79
weiblich	13	12		11	14	
Alter	51,73 ± 10,79	53,97 ± 9,84	0,34	52,49 ± 9,72	53,12 ± 10,94	0,79
Diagnose						
Hodgkin- Lymphom	0	1		0	1	
NHL	17	13		14	16	
AML	1	1		1	1	
ALL	0	2		0	2	
CLL	6	1		5	2	
Plasmozytom	17	21		17	21	
BMI	24,49 ± 3,15	24,83 ± 2,95	0,63	24,56 ± 3,09	24,74 ± 3,03	0,80
Anzahl der zurücktrans- fundierten CD34+ Zellen						
	5,91 ± 7,05	5,81 ± 6,42	0,95	6,43 ± 7,91	5,38 ± 5,51	0,49
ECOG-Score						
0	0	1	0,38	0	1	0,32
1	18	14		16	16	
2	2	1		2	1	

Tab. 7: Patientencharakteristika

3.1 Dauer des stationären Aufenthaltes

Tabelle 8 stellt die Dauer des stationären Aufenthaltes dar.

		Training	Kontrolle
Kliniktage	Median	17	18
	25. Perzentil	15	16
	75. Perzentil	20	22
	Minimum	13	14
	Maximum	55	44
	Mittelwert	19,62	19,79
	Standardabweichung	8,62	6,37
	Gültige N	N=37	N=43
			p=0,28

Tab. 8: Dauer des stationären Aufenthaltes in Tagen

Die Dauer des Krankenhausaufenthaltes der Patienten wurde in Tagen vom Zeitpunkt der Stammzelltransplantation bis zur Entlassung erfasst. Im Schnitt verweilten die Patienten der Kontrollgruppe einen Tag länger im Krankenhaus als die Teilnehmer am Sportprogramm. Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant ($p=0,28$). Abbildung 1 verdeutlicht die Dauer des stationären Aufenthaltes.

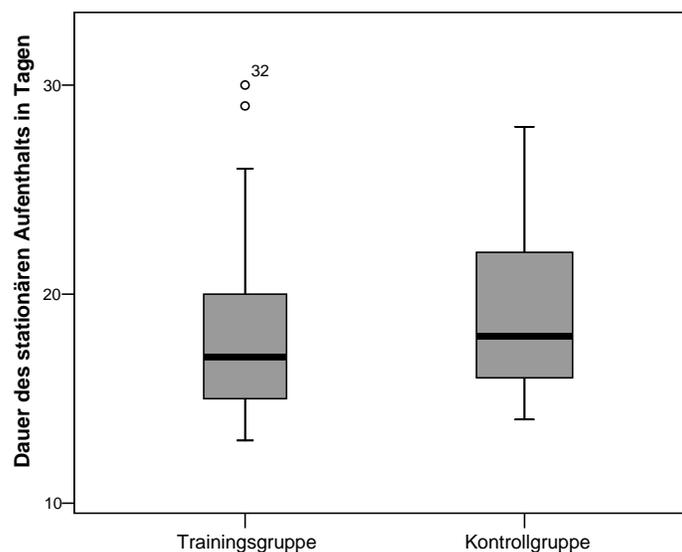


Abb. 1: Dauer des stationären Aufenthaltes in Tagen

3.2 Hämatologische Parameter

In Tabelle 9 ist eine Zusammenfassung der hämatologischen Parameter dargestellt.

	Me- dian	25. Per- zentil	75. Per- zentil	Mini- mum	Maxi- mum	Mittel- wert	Standard- abweichung	p- Wert
Hb bei Aufnahme								
Training (n=37)	11,6	10,55	13,20	9,1	16,3	11,96	1,77	
Kontrolle (n=43)	11,9	10,20	12,80	6,9	15,1	11,61	1,80	0,64
Hb bei Entlassung								
Training (n=37)	9,6	9,30	10,70	7,6	13,4	9,99	1,22	
Kontrolle (n=43)	10,1	9,60	10,80	8,1	14,6	10,35	1,19	0,06
Neutropenie < 500/μl								
Training (n=37)	7,0	6,00	8,00	5,0	11,0	7,14	1,64	
Kontrolle (n=43)	7,0	6,00	9,00	4,0	40,0	8,09	5,30	0,50
Leukopenie < 1000/μl								
Training (n=37)	8,0	7,00	10,00	5,0	12,0	8,35	1,72	
Kontrolle (n=43)	8,0	7,00	10,00	4,0	40,0	9,23	5,30	0,81
Thrombopenie<20.000								
Training (n=37)	5,0	2,00	8,50	0,0	49,0	7,43	10,05	
Kontrolle(n=43)	5,0	2,00	9,00	1,0	40,0	7,67	8,78	0,68
Thrombopenie<50.000								
Training (n=37)	11,0	8,00	13,50	3,0	108	15,70	18,51	
Kontrolle (n=43)	10,0	8,00	15,00	4,0	43,0	13,74	9,94	0,91
Erythrozyten- konzentrate								
Training (n=37)	2,0	0,00	2,00	0,0	29,0	2,24	4,82	
Kontrolle (n=43)	2,0	2,00	4,00	0,0	23,0	3,21	4,03	0,03
Thrombozyten- konzentrate								
Training (n=37)	2,0	1,00	3,00	0,0	30,0	3,14	5,32	
Kontrolle (n=43)	2,0	1,00	4,00	0,0	44,0	4,07	6,86	0,28

Tab. 9: Hämatologische Parameter

Hämoglobinkonzentration bei Aufnahme und Entlassung

Bei Aufnahme war die Hämoglobinkonzentration in der Trainingsgruppe etwas geringer als in der Kontrollgruppe, es gab jedoch keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($p=0,64$). Zum Entlassungszeitpunkt lagen sowohl in der Trainings- als auch in der Kontrollgruppe die Hämoglobin-Werte unterhalb der Hb-Werte bei Aufnahme. Im Vergleich waren die Hb-Werte der Trainingsgruppe niedriger als die der Kontrollgruppe ($p=0,06$). Die Abbildung 2 zeigt die Hämoglobinkonzentration bei Aufnahme und Entlassung.

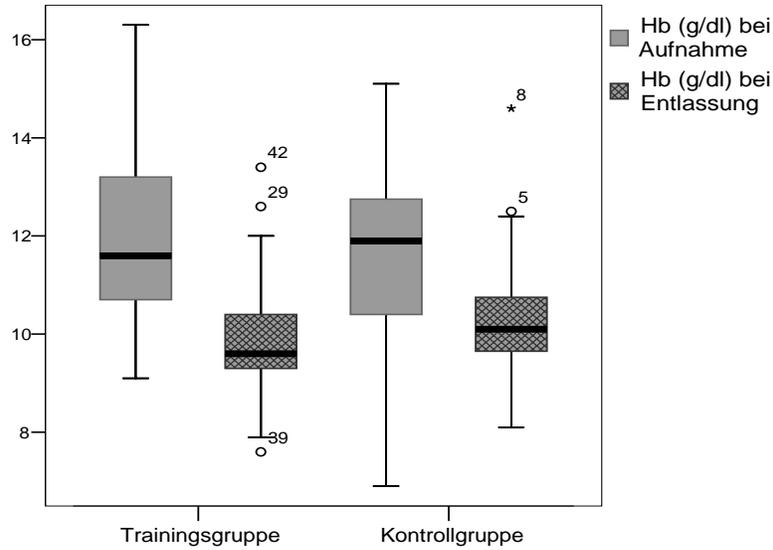


Abb.2: Hämoglobinkonzentration in g/dl bei Aufnahme und Entlassung

Dauer der Neutro- und Leukopenie

Die Dauer der Neutropenie mit weniger als 500 neutrophilen Granulozyten/ μ l betrug in beiden Gruppen durchschnittlich 7 Tage (siehe Abbildung 3). Es zeigte sich kein klinisch signifikanter Unterschied ($p=0,50$).

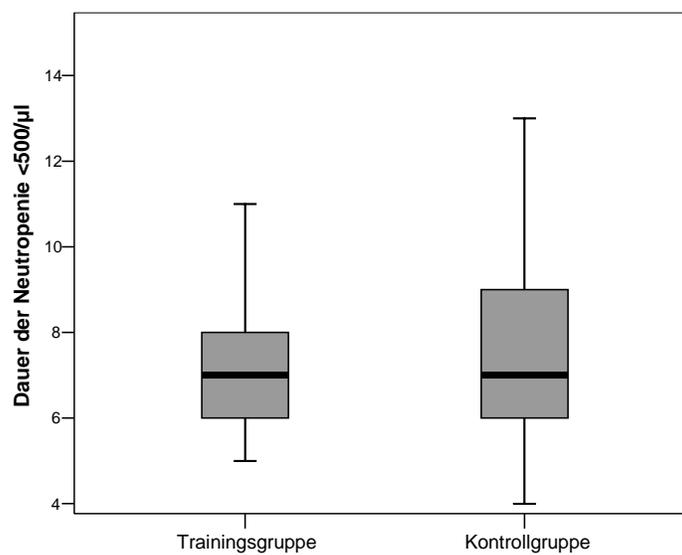


Abb. 3: Anzahl der Tage mit Neutropenie <500 neutrophilen Granulozyten/ μ l

Aus der Abbildung 4 ist ersichtlich, dass auch die Dauer der Leukopenie unter 1000 Leukozyten/ μ l keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen zeigte ($p=0,81$).

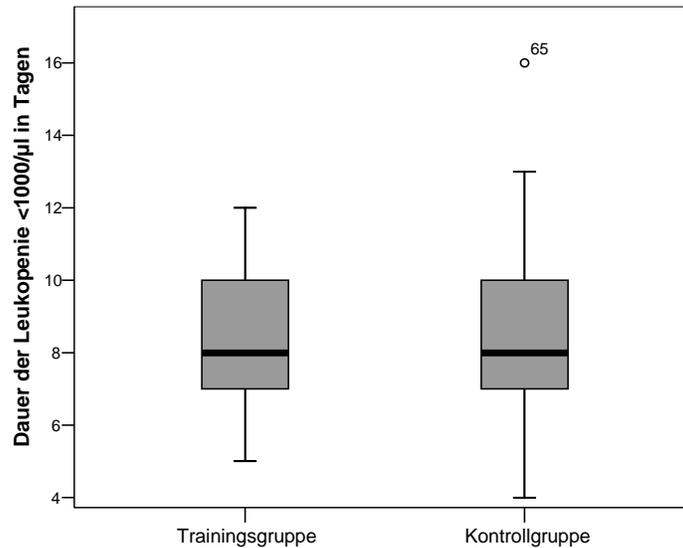


Abb. 4: Anzahl der Tage mit Leukopenie <1000 Leukozyten/ μ l

Dauer der Thrombopenie

Die Dauer der Thrombopenie unter 20.000 Thrombozyten/ μ l betrug, wie in Abbildung 5 dargestellt, in beiden Gruppen durchschnittlich fünf Tage. Es ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($p=0,68$).

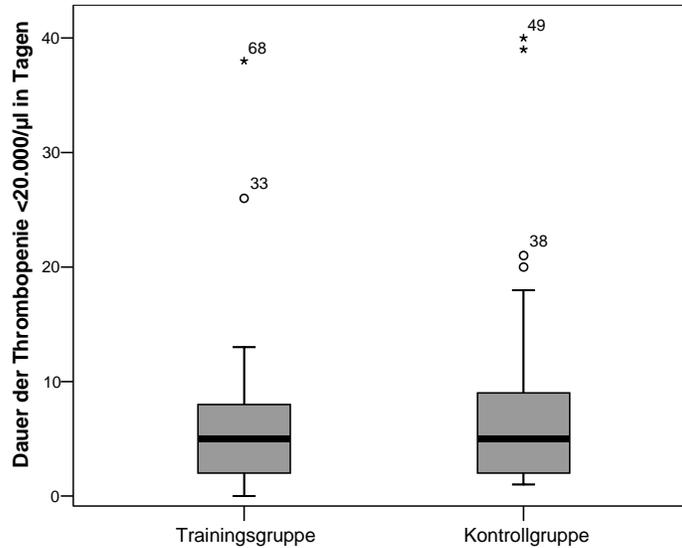


Abb.5: Anzahl der Tage mit Thrombopenie <20.000 Thrombozyten/μl

Die Dauer der Thrombopenie mit weniger als 50.000 Thrombozyten/μl war in der Trainingsgruppe um etwa einen Tag länger als in der Kontrollgruppe. Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant ($p=0,91$). Abbildung 6 zeigt die Anzahl der Tage mit Thrombopenie <50.000 Thrombozyten/μl.

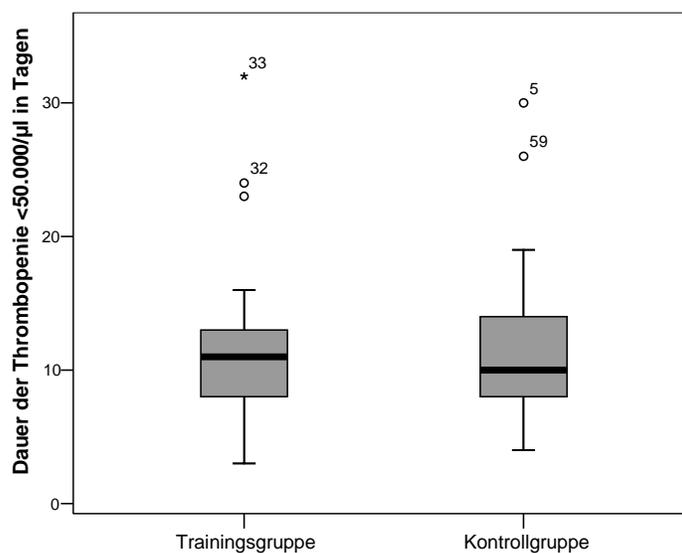


Abb.6: Anzahl der Tage mit Thrombopenie <50.000 Thrombozyten/μl

Transfundierte Erythrozytenkonzentrate

Im Vergleich mussten den Patienten der Kontrollgruppe signifikant mehr Erythrozytenkonzentrate (EK) verabreicht werden als den Patienten der Trainingsgruppe ($p=0,03$). Dies verdeutlicht die Abbildung 7.

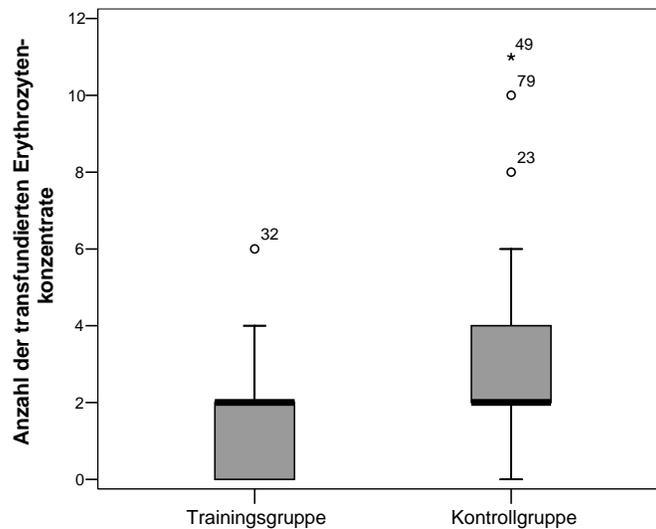


Abb. 7: Anzahl der transfundierten Erythrozytenkonzentrate

Transfundierte Thrombozytenkonzentrate

Die Patienten beider Gruppen erhielten im Durchschnitt zwei Thrombozytenkonzentrate (TK) im Verlauf des stationären Aufenthalts (siehe Abbildung 8). Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($p=0,28$).

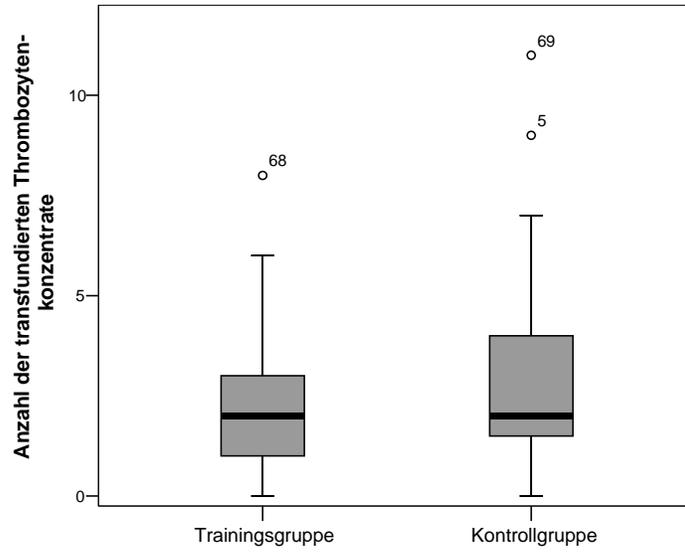


Abb. 8: Anzahl der transfundierten Thrombozytenkonzentrate

3.3 Infektionen und Fieber

Tabelle 10 fasst die Daten bezüglich des Auftretens von Infektionen und Fieber zusammen.

	Me- dian	25. Per- zentil	75. Per- zentil	Mini- mum	Maxi- mum	Mittel- wert	Standard- abweichung	p- Wert
Infektionen								
Training (n=34)	3,0	2,00	3,00	2,0	3,0	2,71	0,46	
Kontrolle(n=37)	3,0	3,00	3,00	2,0	4,0	2,81	0,46	0,36
Höhe des Fiebers								
Training (n=35)	2,0	1,00	2,00	1,0	2,0	1,63	0,49	
Kontrolle (n=38)	2,0	1,00	2,00	0,0	3,0	1,71	0,61	0,35
Dauer des Fiebers								
Training (n=34)	6,5	4,00	13,00	1,0	40,0	9,56	8,40	
Kontrolle (n=38)	9,0	5,75	15,00	0,0	36,0	10,92	7,87	0,22

Tab. 10: Infektionen und Fieber

Infektionen

Wie in Abbildung 9 dargestellt, gab es bezüglich der Infektionen keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($p=0,36$). Die Einteilung der Schweregrade ist in Tabelle 6 dargestellt.

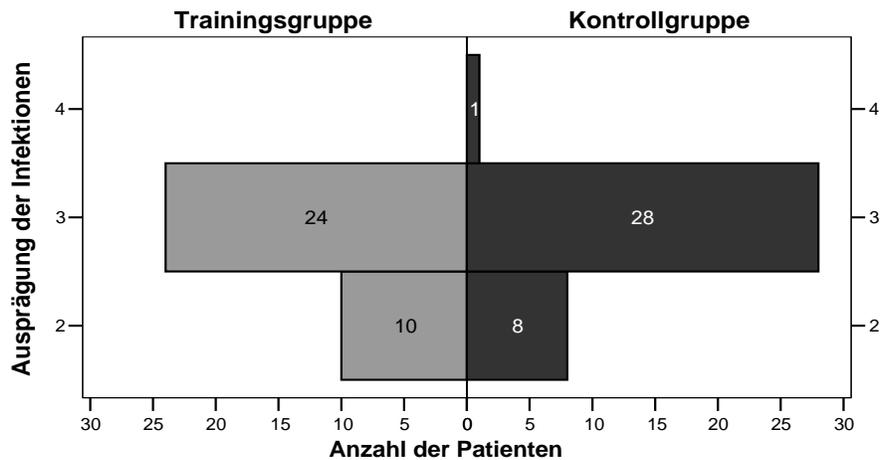


Abb. 9: Verteilung der Infektionen nach Schweregrad

Höhe und Dauer des Fiebers

Abbildung 10 stellt die Höhe des Fiebers dar. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($p=0,35$). Die Definition der verschiedenen Grade zeigt Tabelle 6.

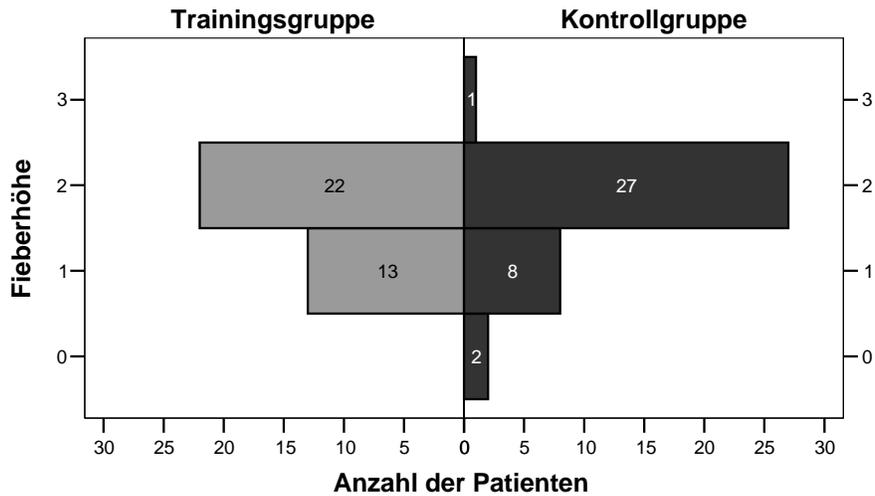


Abb. 10: Höhe des Fiebers

Die Patienten der Kontrollgruppe hatten im Schnitt zweieinhalb Tage länger febrile Temperaturen, d.h. Temperaturen gleich oder größer $37,1^{\circ}\text{C}$, als die Probanden der Sportgruppe (siehe Abbildung 11). Der Unterschied war jedoch nicht signifikant ($p=0,22$).

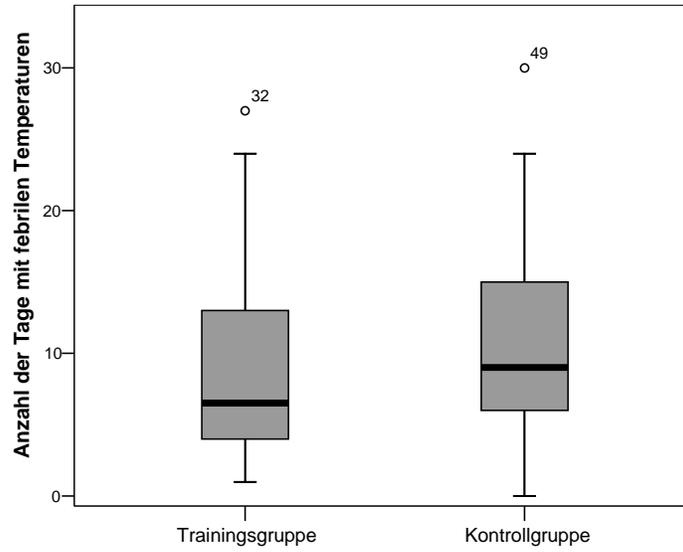


Abb. 11: Anzahl der Tage mit febrilen Temperaturen

3.4 Gastrointestinale Komplikationen

In der Tabelle 11 ist die Auswertung der gastrointestinalen Komplikationen dargestellt.

	Me- dian	25. Per- zentil	75. Per- zentil	Mini- mum	Maxi- mum	Mittel- wert	Standard- abweichung	p- Wert
Mukositis								
Training (n=33)	1,0	0,00	3,00	0,0	4,0	1,33	1,36	
Kontrolle (n=41)	1,0	0,00	3,00	0,0	4,0	1,63	1,41	0,37
Diarrhoe								
Training (n=34)	1,0	0,00	2,00	0,0	3,0	1,06	0,81	
Kontrolle (n=37)	1,0	0,00	2,00	0,0	4,0	1,38	1,21	0,35
Nausea								
Training (n=33)	1,0	1,00	2,00	0,0	3,0	1,36	0,74	
Kontrolle(n=38)	1,0	1,00	2,00	0,0	3,0	1,21	0,78	0,47
Erbrechen								
Training (n=33)	1,0	0,00	2,00	0,0	3,0	0,94	0,90	
Kontrolle (n=37)	1,0	0,00	2,00	0,0	3,0	0,81	0,91	0,52
Dauer der Antiemese								
Training (n=33)	6,0	3,00	10,50	0,0	21,0	7,09	5,24	
Kontrolle (n=37)	6,0	2,00	11,00	0,0	21,0	7,08	6,28	0,73

Tab. 11: Gastrointestinale Komplikationen

Mukositis

Im Schnitt wurde bei 65% der Patienten (Trainingsgruppe 61%, Kontrollgruppe 68%) eine Mukositis festgestellt. In der Kontrollgruppe traten häufiger, ähnlich wie bei den Infektionen und der Höhe des Fiebers, hochgradige Ausprägungen auf als in der Trainingsgruppe. Die Unterschiede waren allerdings nicht signifikant ($p=0,37$). Die Ausprägung der Mukositis zeigt Abbildung 12. Die Definition der Gradeinteilung ist in Tabelle 2 dargestellt.

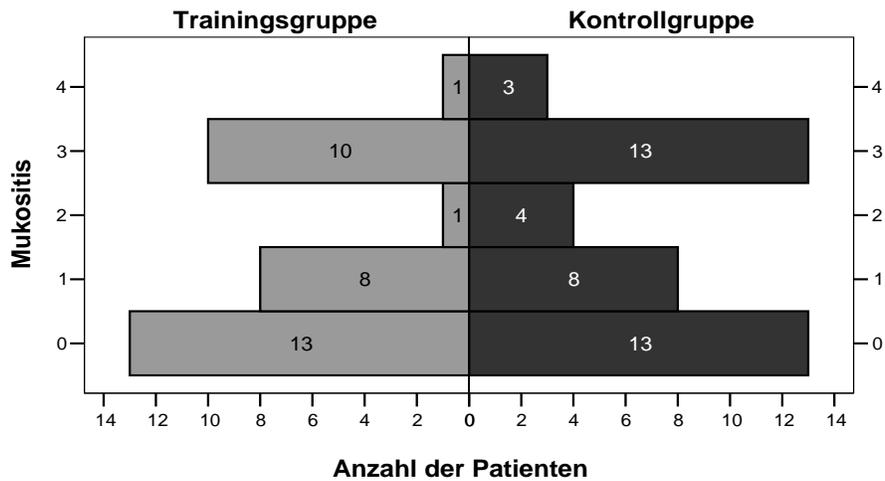


Abb. 12: Ausprägung der Mukositis

Diarrhoe

Kein signifikanter Unterschied zeigte sich bezüglich der Häufigkeit und des Ausmaßes der Diarrhoe zwischen den beiden Gruppen ($p=0,35$). Wie Abbildung 13 verdeutlicht, gab es allerdings häufiger eine Diarrhoe vom Grad drei und vier in der Kontroll- als in der Trainingsgruppe. Die Einteilung der Schweregrade ist in Tabelle 2 beschrieben.

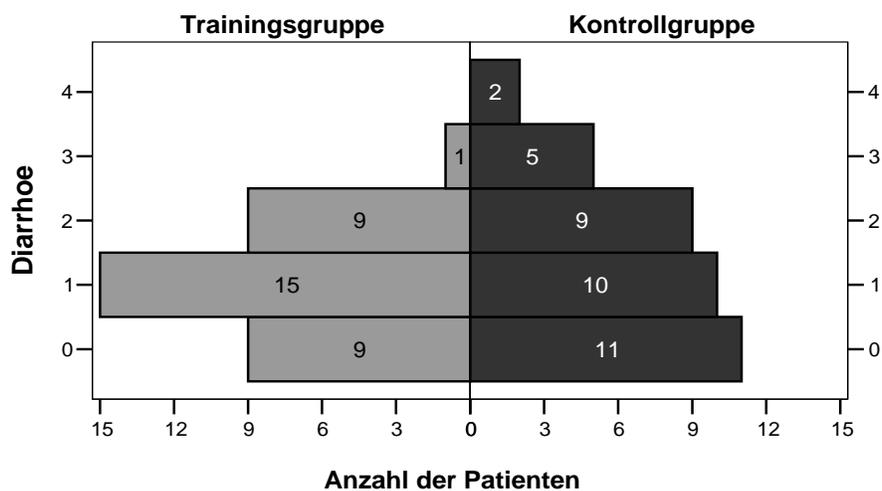


Abb. 13: Ausprägung der Diarrhoe

Nausea

Abbildung 14 stellt die Ausprägung der Nausea dar. Bezüglich der Nausea unterschieden sich die Gruppen nicht signifikant ($p=0,47$). Die Einteilung der Schweregrade ist in Tabelle 2 zusammengefasst.

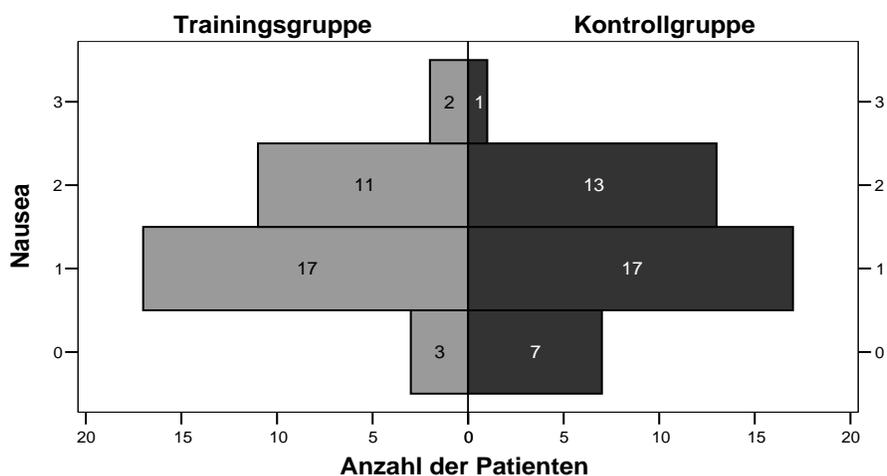


Abb.14: Ausprägung der Nausea

Erbrechen

Abbildung 15 stellt das Auftreten von Erbrechen dar. Die Einteilung der Schweregrade ist in Tabelle 2 definiert. Es fand sich in Hinblick auf Häufigkeit und Ausmaß des Erbrechens kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen ($p=0,52$).

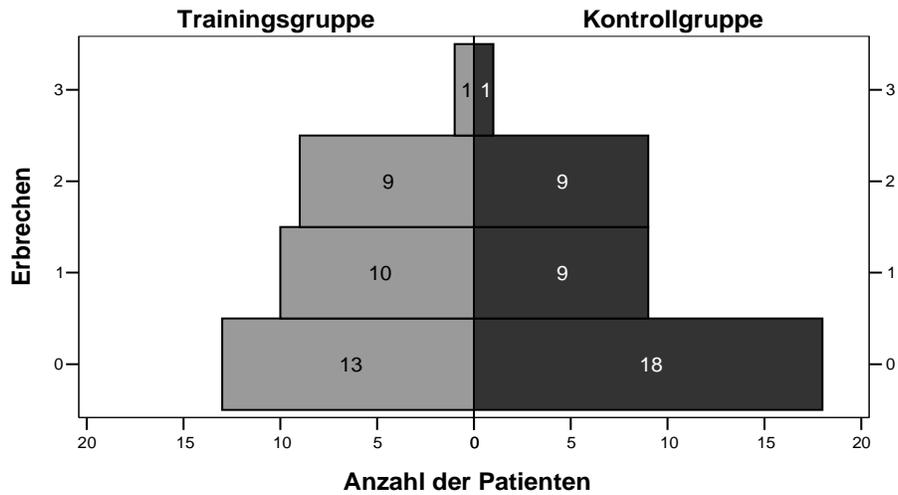


Abb. 15: Ausprägung des Erbrechens

Dauer der Antiemese

Im Schnitt nahmen die Patienten beider Gruppen an sechs Tagen ihres Aufenthalts Antiemetika wie Paspertin, Navoban, Zofran, Vergentan oder Vomex A bzw. Kombinationen dieser Medikamente ein (siehe Abbildung 16). Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($p=0,73$).

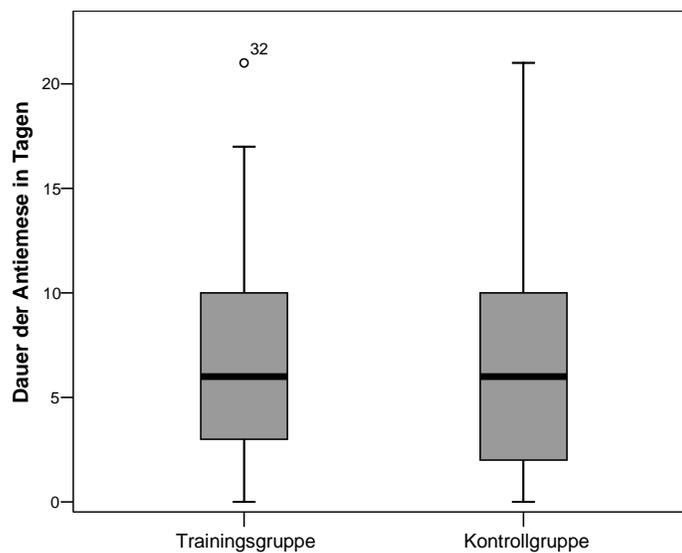


Abb. 16: Dauer der Antiemese in Tagen

3.5 Nierenfunktion

Die folgende Tabelle 12 veranschaulicht die Parameter der Nierenfunktion.

	Me- dian	25. Per- zentil	75. Per- zentil	Mini- mum	Maxi- mum	Mittel- wert	Standard- abweichung	p- Wert
Kreatinin								
Training (n=37)	0,0	0,00	0,00	0,0	2,0	0,16	0,44	
Kontrolle (n=43)	0,0	0,00	1,00	0,0	3,0	0,56	0,91	0,02
Kreatinin Höchstwert								
Training (n=37)	82,0	68,00	88,00	45,0	258,0	84,57	33,88	
Kontrolle (n=43)	85,0	66,00	103,00	41,0	532,0	117,23	106,91	0,42
Harnstoff								
Training (n=37)	0,0	0,00	0,00	0,0	3,0	0,19	0,62	
Kontrolle(n=42)	0,0	0,00	0,00	0,0	3,0	0,40	0,91	0,20
Harnstoff Höchstwert								
Training (n=37)	5,6	4,45	7,90	2,5	29,0	6,62	4,28	
Kontrolle (n=42)	6,3	5,05	8,10	3,2	40,7	8,73	8,25	0,24
Proteinurie								
Training (n=24)	0,0	0,00	0,00	0,0	1,0	0,13	0,34	
Kontrolle (n=29)	0,0	0,00	0,00	0,0	1,0	0,10	0,31	0,85
Hämaturie								
Training (n=24)	0,0	0,00	0,00	0,0	1,0	0,21	0,42	
Kontrolle (n=29)	0,0	0,00	1,00	0,0	2,0	0,34	0,55	0,38

Tab. 12: Parameter der Nierenfunktion

Kreatinin

Wie in Abbildung 17 aufgezeigt, traten in der Kontrollgruppe signifikant häufiger Abweichungen des Kreatininwerts von der Norm als in der Trainingsgruppe auf ($p=0,02$). Die Einteilung der Schweregrade ist in Tabelle 3 dargestellt. Der Kreatininhöchstwert während des stationären Aufenthaltes lag in der Kontrollgruppe im Schnitt um $3 \mu\text{mol/l}$ höher als in der Trainingsgruppe (siehe Abbildung 18). Dieser Unterschied war jedoch klinisch nicht signifikant ($p=0,42$).

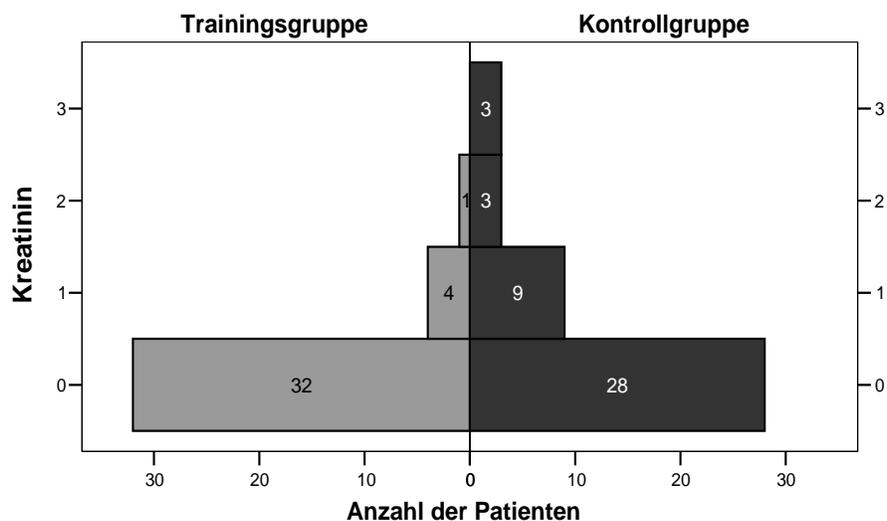


Abb. 17: Kreatinin

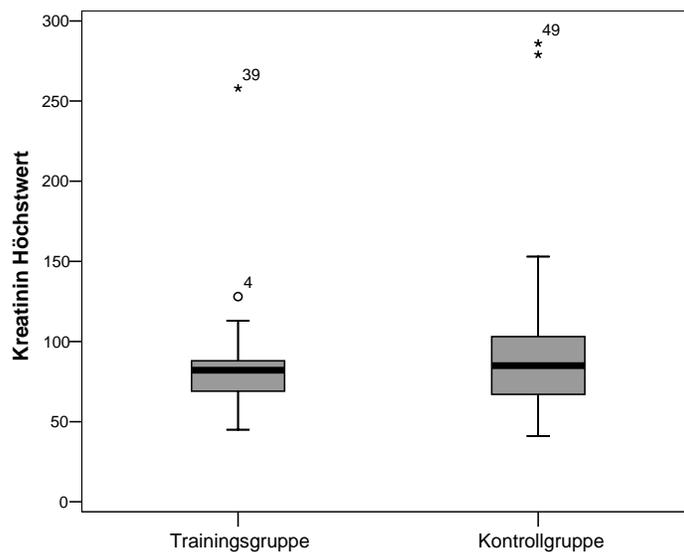


Abb. 18: Kreatinin-Höchstwert in $\mu\text{mol/l}$

Harnstoff

Die Gradeinteilung der Harnstoffkonzentration ist in Tabelle 3 dargestellt. Es zeigt sich kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen ($p=0,20$), wie Abbildung 19 verdeutlicht. Der Harnstoffhöchstwert während des stationären Aufenthaltes lag in der Kontrollgruppe um $0,7 \text{ mmol/l}$

höher im Vergleich zur Trainingsgruppe (siehe Abbildung 20). Dieser Unterschied erreichte jedoch keine Signifikanz ($p=0,24$).

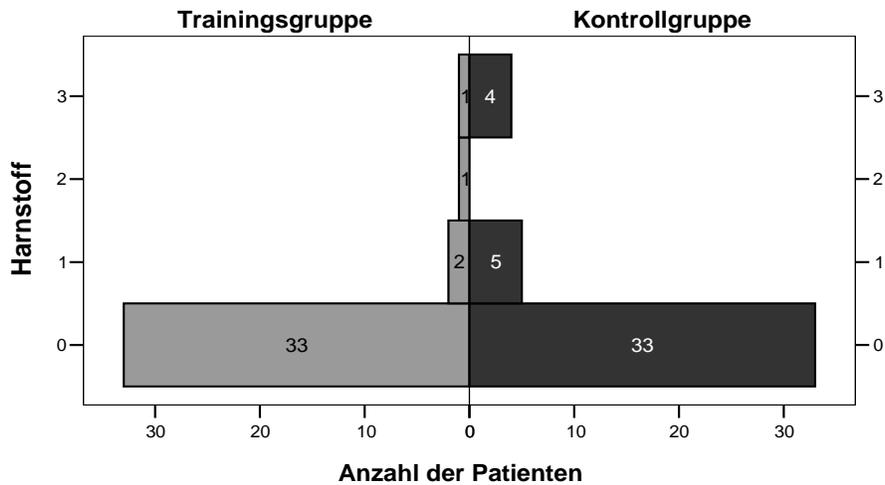


Abb. 19: Harnstoff

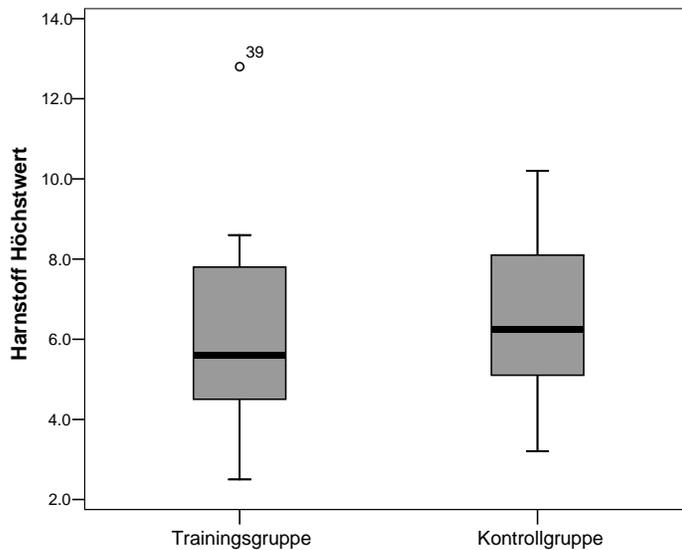


Abb. 20: Harnstoff-Höchstwert in mmol/l

Proteinurie und Hämaturie

Die Abbildungen 21 und 22 stellen die Ausprägung der Proteinurie und Hämaturie dar. Die Definition der Schweregrade zeigt Tabelle 3. Eine Proteinurie trat in beiden Gruppen gleich häufig auf ($p=0,85$). Hämaturie zeigte sich häufiger in der Kontrollgruppe. Dieser Unterschied war aber nicht signifikant ($p=0,38$).

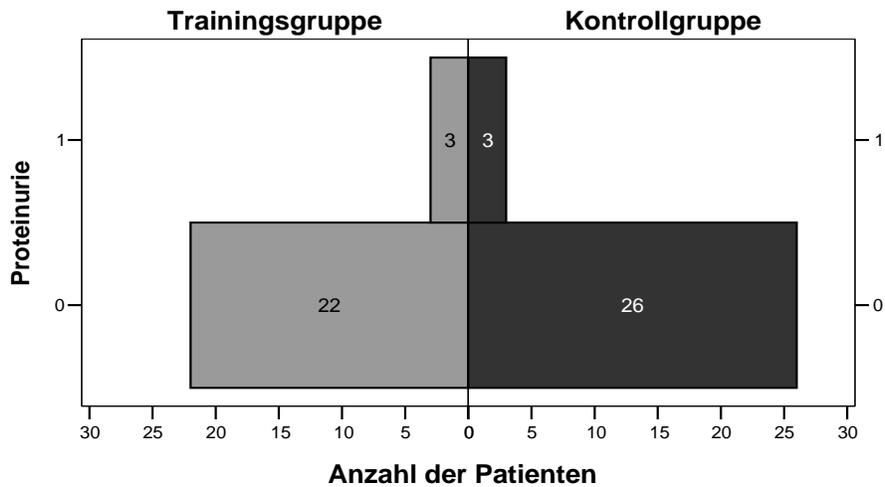


Abb. 21: Proteinurie

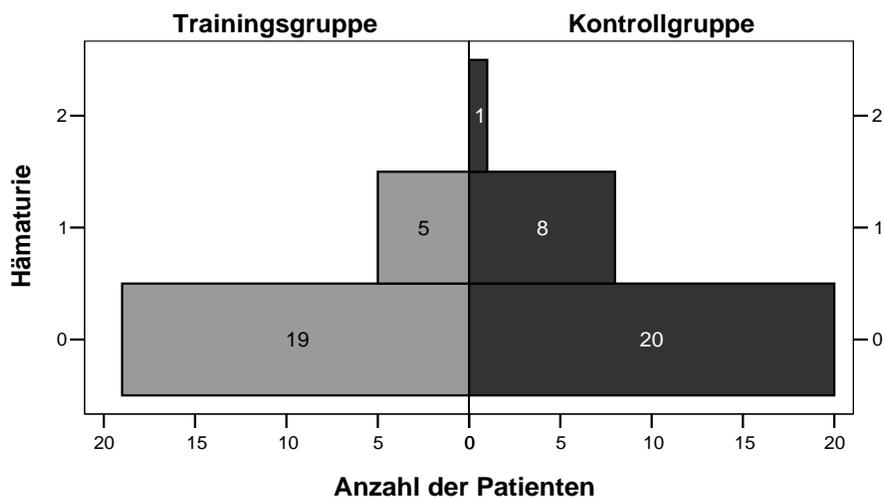


Abb. 22: Hämaturie

3.6 Leberfunktion

Tabelle 13 stellt die Parameter der Leberfunktion dar.

	Median	25. Perzentil	75. Perzentil	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	p-Wert
Bilirubin								
Training (n=37)	0,0	0,00	0,00	0,0	4,0	0,41	0,90	
Kontrolle (n=43)	0,0	0,00	0,00	0,0	4,0	0,51	1,22	0,86
Transaminasen								
Training (n=37)	1,0	0,50	1,00	0,0	2,0	0,84	0,55	
Kontrolle (n=43)	0,0	0,00	1,00	0,0	3,0	0,58	0,73	0,03
Alkalische Phosphatase								
Training (n=37)	0,0	0,00	1,00	0,0	3,0	0,41	0,64	
Kontrolle(n=43)	0,0	0,00	1,00	0,0	2,0	0,35	0,57	0,69

Tab. 13: Parameter der Leberfunktion

Es zeigten sich bezüglich der Konzentration der Parameter Bilirubin ($p=0,86$) sowie der Alkalischen Phosphatase ($p=0,69$) keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen (siehe Abbildungen 23 und 24). Die Gradeinteilung ist in Tabelle 4 erläutert.

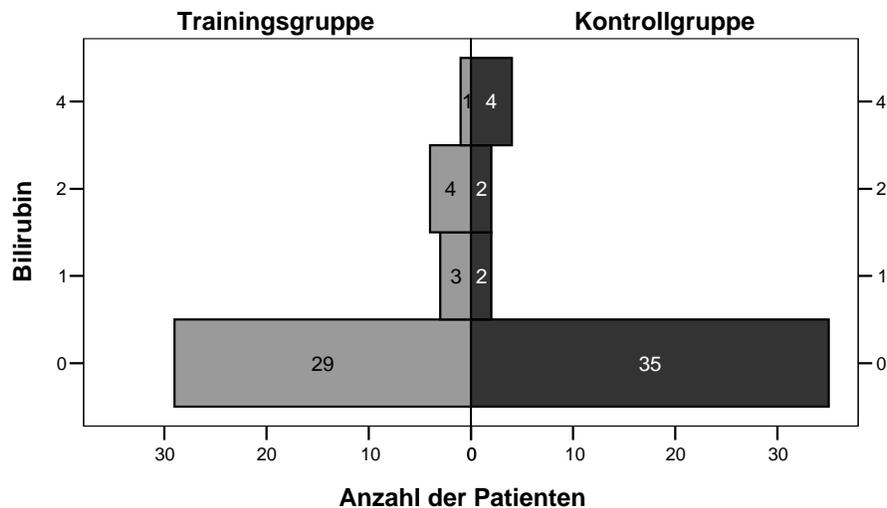


Abb. 23: Bilirubin

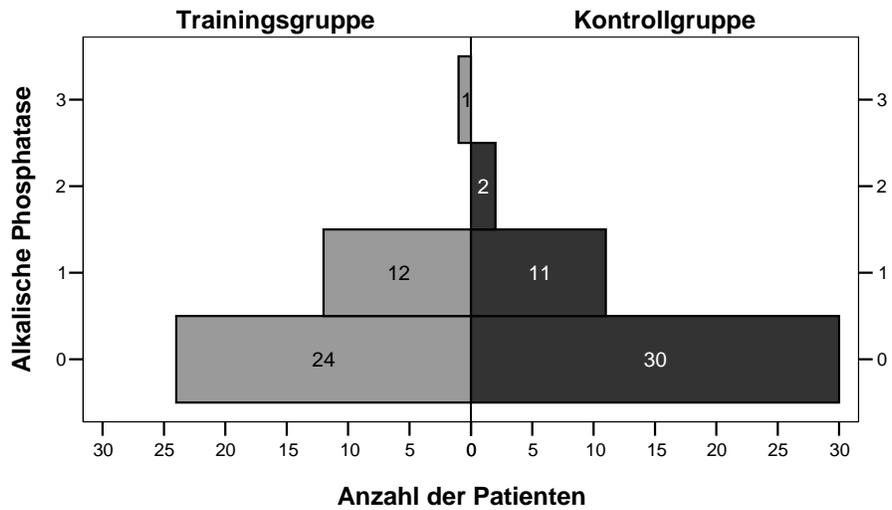


Abb. 24: Alkalische Phosphatase

Die Transaminasen unterschieden sich jedoch signifikant ($p=0,03$). Wie in Abbildung 25 dargestellt, zeigte sich in der Trainingsgruppe häufiger eine geringgradige Erhöhung der Transaminasen als in der Kontrollgruppe. Die Einteilung der Schweregrade verdeutlicht Tabelle 4.

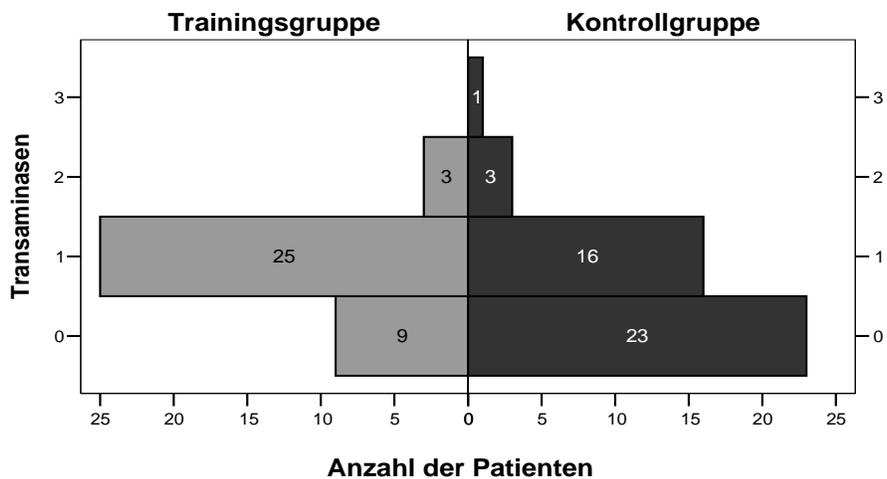


Abb. 25: Transaminasen

3.7 Kardiotoxizität

Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich von Herzrhythmusstörungen ($p=0,33$) und des Auftretens einer Perikarditis ($p=0,97$) zwischen den Gruppen. Die Einteilung der Schweregrade ist in Tabelle 5 beschrieben. In der Kontrollgruppe trat ein Fall eines selbstlimitierenden Vorhofflimmerns auf, während sich unter den Patienten der Trainingsgruppe keine Herzrhythmusstörungen zeigten. In der Kontrollgruppe ließ sich bei einem Patienten ein asymptomatischer Perikarderguss nachweisen, während ein Patient in der Trainingsgruppe eine Perikarditissymptomatik entwickelte.

3.8 Schmerz

Tabelle 14 fasst die Daten bezüglich der Ausprägung der Schmerzen zusammen.

	Training	Kontrolle
Schmerz Median	2,00	2,00
25. Perzentil	0,00	0,00
75. Perzentil	3,00	3,00
Minimum	0,00	0,00
Maximum	3,00	3,00
Mittelwert	1,62	1,84
Standardabweichung	1,23	1,26
Gültige N	N=34	N=37
	$p=0,41$	

Tab. 14: Schmerz

In der Kontrollgruppe traten häufiger starke Schmerzen vom Grad drei auf, die die Gabe von Opioiden erforderten (siehe Abbildung 26). Dieser Unterschied zu der Ausprägung von Schmerzen in der Trainingsgruppe war allerdings nicht signifikant ($p=0,41$).

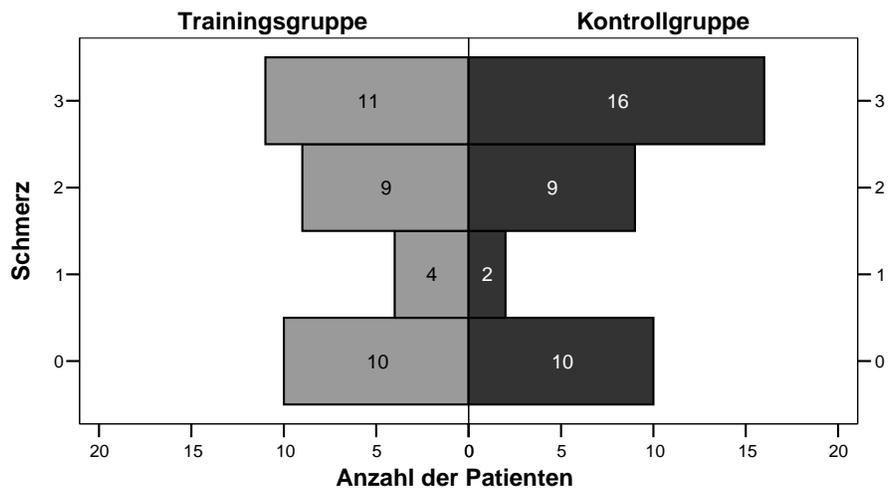


Abb. 26: Schmerz

3.9 Blutungen

Die Definition der Ausprägung der Blutungen ist in Tabelle 6 dargestellt. In der Trainingsgruppe traten drei Fälle von Blutungen auf. Dabei handelte es sich um leichte Epistaxis, die keine Transfusion erforderte. In der Kontrollgruppe entwickelten fünf Patienten leichte, ein Patient mäßige Blutungen. In fünf der Fälle handelte es sich um Epistaxis, in einem Fall um eine Hämorrhoidalblutung. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Intensität der Blutungen ($p=0,43$).