

Diplomarbeit

**Prävention des postoperativen Delirs auf der
Intensivstation mittels chronotherapeutischen
Waldvideos**

eingereicht von

Andreas Pfeiffer

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

**Universitätsklinik für Psychiatrie, Psychosomatik und
Psychotherapie**

unter der Anleitung von

Ass.-Prof.ⁱⁿ Priv.-Doz.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ med. univ. et scient. med. Susanne Bengesser, Bakk. rer. nat.

Dr. med. univ. Michael Schörghuber

Ilztal, 27.05.2024

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Ilztal, am 27.05.2024

Andreas Pfeiffer eh.

Zusammenfassung

Hintergrund:

Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine effektive und effiziente Methode zur Prävention des postoperativen Delirs auf der Intensivstation zu finden.

Laut bereits vorliegender Studien vermindern waldbasierte Interventionen diverse Risikofaktoren für die Delirentstehung, unter anderem durch Stressreduktion, Parasympathikusaktivierung sowie Entzündungshemmung.

Ein weiterer wichtiger Faktor für die Delirentstehung ist die circadiane Rhythmusstörung – zur Wiederherstellung des natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus kann eine chronotherapeutisch wirksame Intervention angewandt werden.

Aufgrund all dessen ist davon auszugehen, dass die einwöchige Applikation eines chronotherapeutischen Waldvideos postoperativ auf der Intensivstation zu geringerer Entzündung und Delirinzidenz nach einer Woche im Vergleich zu den Kontrollgruppen führt.

Methodik:

In dieser Diplomarbeit werden die preliminary results von 40 männlichen und weiblichen Teilnehmer*innen einer randomisiert-kontrollierten Pilotstudie untersucht.

Diese 40 Personen erhalten nach einer Herzoperation auf der Intensivstation entweder die Intervention oder eine bereits etablierte chronotherapeutisch wirksame Lichtapplikation mit 1900 Lux oder den Standard of Care. Letztere zwei bilden hierbei die Kontrollgruppen. Die Intervention besteht aus einer einwöchigen chronotherapeutisch wirksamen Waldvideoapplikation, welche 12 h pro Tag angewandt wird.

Gemessene Zielparameter sind der CAM-ICU nach einer Woche als Delirscore und C-Reaktives-Protein sowie Leukozytenzahl präoperativ und nach einer Woche als Entzündungsparameter.

Ergebnisse:

Es finden sich keine relevanten statistisch signifikanten Unterschiede in den Entzündungswerten und gar keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Delirinzidenz nach einer Woche zwischen den Gruppen.

Conclusio:

Nichtsdestotrotz zeigt sich ein numerischer Unterschied, welcher auf einen relevanten Effekt der Intervention hindeutet. In der Gruppe mit Waldvideo finden sich die geringste Delirinzidenz und das geringste relative Risiko für einen positiven CAM-ICU nach einer Woche, die niedrigsten CRP- und Leukozytenwerte nach einer Woche sowie insgesamt der geringste CRP-Anstieg innerhalb dieser Woche.

Aufgrund dieser Ergebnisse empfiehlt es sich, Folgestudien mit einer größeren Stichprobe durchzuführen, um die Wirkung statistisch zu belegen.

Abstract

Background:

The aim of this thesis is to find an effective and efficient prevention method for postoperative delirium at the ICU.

According to preexisting studies forest-based interventions reduce several risk factors for delirium, among which stress, sympathetic overactivity and inflammation.

Another important delirogenic factor is the circadian rhythm disorder; a chronotherapeutic intervention is able to lead to a resynchronization of the sleep-wake-cycle.

Therefore a postoperative chronotherapeutic forest video application at the anesthesiologic ICU over one week is thought to lead to a reduction in inflammation and delirium incidence after one week compared to controls.

Methods:

This diploma thesis investigates the preliminary results of 40 male and female patients from a RCT pilot study.

In this study male and female patients at the anesthesiologic ICU that underwent cardiac surgery receive either the intervention or an already established chronotherapeutic light application with 1900 Lux or standard of care. The intervention consists of a chronotherapeutic forest video application, projected over one week 12 hours per day. The other two groups are meant to be the controls.

Parameters measured are the CAM-ICU delirium score after one week and the inflammatory parameters C-reactive-protein and leucocytes preoperative and after one week.

Results:

There are no major statistically significant differences to be found between the groups as far as inflammatory parameters are concerned and no statistically significant differences when it comes to delirium incidence after one week.

Conclusion:

There is, nevertheless, a numerical difference to be seen, that indicates a clinically relevant effect of the intervention. The forest video group shows the lowest delirium incidence and

the lowest relative risk for a positive CAM-ICU after one week, the lowest CRP and leucocytes after one week as well as the lowest increase in CRP during this week.

Therefore follow-up studies with a larger study population are necessary and highly recommended.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
Abstract.....	5
Abkürzungen	8
Abbildungsverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	10
1 Einleitung	17
2 Methodik.....	22
3 Ergebnisse.....	25
3.1 Beschreibung des Gesamtkollektivs	25
3.2 Gruppenvergleich der Basischarakteristika	32
3.3 Delirinzidenz.....	41
3.4 Gruppenunterschiede im Delir zu V3	45
3.5 Zeitliche Entwicklung C-Reaktives-Protein V1 – V3	46
3.6 Gruppenunterschiede C-Reaktives-Protein zu V3	47
3.7 Zeitliche Entwicklung Leukozytenzahl V1 – V3	50
3.8 Gruppenunterschiede Leukozytenzahl zu V3	51
3.9 Varianzanalysen.....	54
3.10 Logistische Regressionsanalyse CRP zu V1 – Delir zu V3	56
3.11 Logistische Regressionsanalyse CRP zu V3 – Delir zu V3	60
3.12 Logistische Regressionsanalyse Leukozytenzahl zu V1 – Delir zu V3	64
3.13 Logistische Regressionsanalyse Leukozytenzahl zu V3 – Delir zu V3	69
4 Diskussion	73
5 Literaturverzeichnis	76
Anhang	84

Abkürzungen

BMI	Body-Mass-Index
C	Kontrollgruppe (Standard of Care)
CAM-ICU	Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit
CRP	C-Reaktives-Protein
CS	Corticosteroide
ICU	Intensivstation
IMC	Intermediate-Care-Station
L	Lichtgruppe (VitalSky-Lichtapplikation)
MMSE	Mini-Mental-Status-Examination
NSAR	Nichtsteroidale Antirheumatika
OP	Operation
OR	Odds Ratio
RASS	Richmond Agitation Sedation Scale
RR	Relatives Risiko
V1	präoperative Visite
V3	Endvisite am 7. postoperativen Tag
W	Waldgruppe (Waldvideoapplikation)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geschlechtsverteilung im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	25
Abbildung 2: Täglicher Alkoholkonsum im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	26
Abbildung 3: Rauchverhalten im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	27
Abbildung 4: Anzahl Dauermedikation im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	28
Abbildung 5: Altersverteilung im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	29
Abbildung 6: Body-Mass-Index (kg/m ²) im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	30
Abbildung 7: C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	31
Abbildung 8: Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	32
Abbildung 9: Geschlechtsverteilung im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	33
Abbildung 10: Täglicher Alkoholkonsum im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	34
Abbildung 11: Rauchverhalten im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	35
Abbildung 12: Anzahl Dauermedikation im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	36
Abbildung 13: Altersverteilung im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	37

Abbildung 14: Body-Mass-Index (kg/m ²) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	38
Abbildung 15: C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	40
Abbildung 16: Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	41
Abbildung 17: Delirinzidenz (CAM-ICU zu V3 (= 7. postoperativer Tag) positiv) nach Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	42
Abbildung 18: Ergebnis CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) innerhalb der Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	43
Abbildung 19: Ergebnis CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	44
Abbildung 20: Entwicklung des C-Reaktiven-Proteins (mg/L) von V1 (= präoperativ) bis V3 (= 7. postoperativer Tag) innerhalb der Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	46
Abbildung 21: Vergleich des C-Reaktiven-Proteins zu V1 (= präoperativ) und V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen den Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) mittels Boxplots der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	47
Abbildung 22: C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	48
Abbildung 23: Kruskal-Wallis-Test zum Vergleich des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen den Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-	

Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	49
Abbildung 24: Entwicklung der Leukozytenzahl ($10^9/L$) von V1 (= präoperativ) bis V3 (= 7. postoperativer Tag) innerhalb der Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	50
Abbildung 25: Vergleich der Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) und V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen den Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) mittels Boxplots der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	51
Abbildung 26: Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	52
Abbildung 27: Kruskal-Wallis-Test zum Vergleich der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen den Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	53
Abbildung 28: Modelldiagramm des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	60
Abbildung 29: Modelldiagramm des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	64
Abbildung 30: Modelldiagramm des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	68
Abbildung 31: Modelldiagramm des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	72
Abbildung 32: Vorderseite CAM-ICU-Interviewbogen (Delir-Diagnostik-Tool).....	84
Abbildung 33: Rückseite CAM-ICU-Interviewbogen mit RASS (Delir-Diagnostik-Tool)	85
Abbildung 34: Anzahl Dauermedikation im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	91

Abbildung 35: Altersverteilung im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	93
Abbildung 36: Body-Mass-Index (kg/m ²) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	95
Abbildung 37: C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	97
Abbildung 38: Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	99
Abbildung 39: Normalverteilungstest (Histogramm) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Kontrollgruppe (n = 16) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	104
Abbildung 40: Normalverteilungstest (Histogramm) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit VitalSky-Lichtapplikation (n = 11) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	105
Abbildung 41: Normalverteilungstest (Histogramm) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit Waldvideo (n = 13) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	105
Abbildung 42: Normalverteilungstest (Q-Q-Diagramm) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Kontrollgruppe (n = 16) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	106
Abbildung 43: Normalverteilungstest (Q-Q-Diagramm) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit VitalSky-Lichtapplikation (n = 11) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	106
Abbildung 44: Normalverteilungstest (Q-Q-Diagramm) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit Waldvideo (n = 13) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	107
Abbildung 45: Normalverteilungstest (Histogramm) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Kontrollgruppe (n = 16) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	110

Abbildung 46: Normalverteilungstest (Histogramm) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit VitalSky-Lichtapplikation (n = 11) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	111
Abbildung 47: Normalverteilungstest (Histogramm) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit Waldvideo (n = 13) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	111
Abbildung 48: Normalverteilungstest (Q-Q-Diagramm) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Kontrollgruppe (n = 16) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	112
Abbildung 49: Normalverteilungstest (Q-Q-Diagramm) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit VitalSky-Lichtapplikation (n = 11) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	112
Abbildung 50: Normalverteilungstest (Q-Q-Diagramm) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit Waldvideo (n = 13) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	113

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	41
Tabelle 2: Gruppenunterschiede (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) im Delir (CAM-ICU positiv) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	45
Tabelle 3: Kruskal-Wallis-Test zum Vergleich des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen den Gruppen (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	49
Tabelle 4: Kruskal-Wallis-Test zum Vergleich der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen den Gruppen (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	53
Tabelle 5: Varianzanalyse (Welch-ANOVA) des Delirs (= positiver CAM-ICU) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	54
Tabelle 6: Varianzanalyse (ANOVA) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	55
Tabelle 7: Varianzanalyse (ANOVA) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	56
Tabelle 8: Test der Modellkoeffizienten (Signifikanz) des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	57
Tabelle 9: Modellzusammenfassung (Modellgüte) des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7.	

postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	57
Tabelle 10: Hosmer-Lemeshow-Test (Anpassungsgüte) des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	58
Tabelle 11: Klassifizierungstabelle des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	58
Tabelle 12: Logistisches Regressionsmodell C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	59
Tabelle 13: Test der Modellkoeffizienten (Signifikanz) des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	61
Tabelle 14: Modellzusammenfassung (Modellgüte) des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	61
Tabelle 15: Hosmer-Lemeshow-Test (Anpassungsgüte) des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	62
Tabelle 16: Klassifizierungstabelle des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	62
Tabelle 17: Logistisches Regressionsmodell C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	63
Tabelle 18: Test der Modellkoeffizienten (Signifikanz) des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	65

Tabelle 19: Modellzusammenfassung (Modellgüte) des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	65
Tabelle 20: Hosmer-Lemeshow-Test (Anpassungsgüte) des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	66
Tabelle 21: Klassifizierungstabelle des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	66
Tabelle 22: Logistisches Regressionsmodell Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	67
Tabelle 23: Test der Modellkoeffizienten (Signifikanz) des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	69
Tabelle 24: Modellzusammenfassung (Modellgüte) des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	69
Tabelle 25: Hosmer-Lemeshow-Test (Anpassungsgüte) des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	70
Tabelle 26: Klassifizierungstabelle des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	70
Tabelle 27: Logistisches Regressionsmodell Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	71
Tabelle 28: Anzahl Dauermedikation im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	86
Tabelle 29: Altersverteilung im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	86

Tabelle 30: Body-Mass-Index (kg/m ²) im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	86
Tabelle 31: C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	87
Tabelle 32: Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	87
Tabelle 33: Geschlechtsverteilung im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	88
Tabelle 34: Täglicher Alkoholkonsum im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	88
Tabelle 35: Rauchverhalten im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	89
Tabelle 36: Anzahl Dauermedikation im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	90
Tabelle 37: Altersverteilung im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	92
Tabelle 38: Body-Mass-Index im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	94
Tabelle 39: C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	96
Tabelle 40: Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	98
Tabelle 41: Gruppenunterschiede (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11)) im Delir (CAM-ICU positiv) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	100

Tabelle 42: Gruppenunterschiede (Kontrolle (n = 16), Waldvideo (n = 13)) im Delir (CAM-ICU positiv) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	100
Tabelle 43: Relatives Risiko für negativen CAM-ICU (= kein Delir) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen Kontroll- und Lichtgruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	101
Tabelle 44: Relatives Risiko für negativen CAM-ICU (= kein Delir) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen Kontroll- und Waldgruppe (Kontrolle (n = 16), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	101
Tabelle 45: Relatives Risiko für negativen CAM-ICU (= kein Delir) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen Licht- und Waldgruppe (VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	102
Tabelle 46: C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	103
Tabelle 47: Normalverteilungstests des Gruppenvergleichs des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	104
Tabelle 48: Paarweiser Gruppenvergleich (Kruskal-Wallis-Test) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	108
Tabelle 49: Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	109
Tabelle 50: Normalverteilungstests des Gruppenvergleichs der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	110
Tabelle 51: Paarweiser Gruppenvergleich (Kruskal-Wallis-Test) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11),	

Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	114
Tabelle 52: Levenetest der Varianzhomogenität der Varianzanalyse des Delirs (= positiver CAM-ICU) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	115
Tabelle 53: Effektstärke der Varianzanalyse des Delirs (= positiver CAM-ICU) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	115
Tabelle 54: Levenetest der Varianzhomogenität der Varianzanalyse des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	116
Tabelle 55: Effektstärke der Varianzanalyse des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	116
Tabelle 56: Levenetest der Varianzhomogenität der Varianzanalyse der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	117
Tabelle 57: Effektstärke der Varianzanalyse der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	117
Tabelle 58: Klassifizierungstabelle des Nullmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	118
Tabelle 59: Residuen des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	119

Tabelle 60: Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	119
Tabelle 61: Klassifizierungstabelle des Nullmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	120
Tabelle 62: Residuen des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	121
Tabelle 63: Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	121
Tabelle 64: Klassifizierungstabelle des Nullmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	122
Tabelle 65: Residuen des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	123
Tabelle 66: Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation	123
Tabelle 67: Klassifizierungstabelle des Nullmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	124
Tabelle 68: Residuen des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	125
Tabelle 69: Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation.....	125

1 Einleitung

Das Delir ist eine akute organisch-bedingte psychische Störung, welche sich als akuter, plötzlich beginnender Verwirrheitszustand mit meist fluktuierendem Verlauf und nächtlicher Aggravierung (Sundowning-Phänomen) präsentiert (1).

Dabei können je nach Ausprägung unterschiedliche Symptome auftreten. Diese sind unter anderem eine quantitative und qualitative Bewusstseinsstörung, eine Störung von Orientierung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, formalem und inhaltlichem Denken, Wahrnehmung, Affektivität, Antrieb und Psychomotorik, weiters Derealisation und Depersonalisation, Übererregung des sympathischen Nervensystems sowie Störung von Schlaf beziehungsweise Schlaf-Wach-Rhythmus bis hin zur Tag-Nacht-Umkehr sowie dem Auftreten von Alpträumen (1).

Man unterscheidet dabei hyperaktives, hypoaktives und gemischtes Delir mit raschem Wechsel zwischen Hyper- und Hypoaktivität (1).

Die exakte Ätiopathogenese des postoperativen Delirs beziehungsweise des Delirs auf der Intensivstation ist immer noch unklar. Bekannt ist allerdings eine Vielzahl prädisponierender und präzipitierender Risikofaktoren, welche in Kombination Wahrscheinlichkeit des Auftretens und Schwere eines Delirs bedingen. Als wichtige prädisponierende Faktoren haben sich unter anderem hohes Alter (>65J), Frailty, Multimorbidität beziehungsweise internistische und neurologische Komorbiditäten, Polypharmazie, Demenz beziehungsweise kognitives Defizit, sensorische Beeinträchtigung, Depression und stattgehabtes Delir herausgestellt. Generell gilt je mehr prädisponierende Risikofaktoren vorliegen, desto weniger präzipitierende Faktoren (akute Stressoren) sind noch nötig, um ein Delir auszulösen, beziehungsweise erhöhen sich generell mit den Risikofaktoren auch Schwere und Dauer des Delirs (2-5).

Häufige präzipitierende Faktoren sind gewisse Arzneimittel – vor allem solche mit anticholinerg (Neben-)Wirkung, Sedativ-Hypnotika, diverse Opiode, NSAR, CS, Sympathomimetika und einige Antihypertensiva –, Traumata, (große beziehungsweise lange) Operationen vor allem unter Allgemeinanästhesie, Not-Operationen, perioperative Komplikationen, Transfusion von Erythrozyten-Konzentraten, (postoperativer) Schmerz, ICU-Aufenthalt, Beatmung, Sedierung, schwere Erkrankung, akute internistische oder neurologische Komplikationen, zerebrale Hypoxie jeder Ätiologie, Infektionen, Entzündung, Dehydratation und Elektrolytstörungen, Hypovitaminosen, Distress,

Schlafstörungen, Schlaf-Wach-Rhythmusstörung – jegliche Abweichung vom gewohnten beziehungsweise natürlichen circadianen Rhythmus –, Immobilisation jeglicher Art und jeglicher Substanzentzug (2, 4-6).

Letztendlich existieren etliche unterschiedliche pathogenetische Erklärungsmodelle – im Endeffekt scheint das postoperative Delir aber einer multifaktoriellen Genese zu unterliegen, wobei mehrere individuelle Risikofaktoren ineinandergreifen und im Endeffekt über eine Kombination verschiedener pathogenetischer Wege zu einer Überlastung des Gesamtorganismus führen (4).

Das Delir ist ein häufiges Phänomen mit einer Prävalenz von cirka 30 % bei Spitalspatient*innen (7, 8), wobei es insgesamt nach wie vor unterdiagnostiziert zu sein scheint (9, 10). Noch wesentlich häufiger tritt das Delir bei bestimmten Subgruppen auf, dies sind vor allem ältere Personen (>65 Jahre) mit einer Prävalenz bis 50 %, Personen mit vorbestehender Demenz sowie Palliativ- und Notfallpatient*innen (8, 9, 11, 12). Besonders häufig tritt das Delir postoperativ auf, insbesondere nach Herzoperationen und Operation nach Oberschenkelhalsfraktur, wo es mit einer Inzidenz von bis zu 50% auftritt und bei Notoperationen sowie wiederum im älteren Patient*innenkollektiv, wo es mit einer Inzidenz von 15-53 % die häufigste OP-Komplikation ausmacht (13, 14).

Mit Abstand am häufigsten ist das Delir auf der Intensivstation, gefolgt von IMC-Stationen. Auf Intensivstationen erreicht das Delir – insbesondere bei beatmeten Patient*innen – eine Inzidenz von bis zu 80 % (11, 15).

Das Delir weist eine schlechte Kurz- und Langzeitprognose auf. Es kommt kurzfristig zu einem längeren ICU-Aufenthalt und einer längeren Beatmungsdauer mit dementsprechenden Komplikationen, weiters zu einem längeren Krankenhausaufenthalt – bis zu doppelt so lang – und schwererer Erkrankung, signifikant erhöhter Morbidität und Mortalität im Krankenhaus (bis zu 2,5-3-fache Mortalität bei beatmeten Patient*innen auf der Intensivstation) (7, 8, 11, 15-20).

Langfristig steigt das Risiko für Pflegebedürftigkeit, Institutionalisierung, Rehospitalisierung, funktionelles Defizit, neuropsychologische Defizite, kognitiven Abbau, persistierendes kognitives Defizit (4,5-faches kognitives Langzeitdefizit nach postoperativem Delir) und Entwicklung oder Verschlechterung einer Demenzerkrankung sowie die Mortalität nach Entlassung – die 1-Monats-, 6-Monats-, 1-Jahres- und Langzeit-Mortalität (beispielsweise mehr als 3fache 6-Monats-Mortalität bei beatmeten

Patient*innen auf der Intensivstation) (14-19, 21-28). Insgesamt kann es durch diese Langzeitkomplikationen zu einer drastischen Reduktion der Lebensqualität und Einschränkung der Autonomie kommen. Dieses distresserzeugende Erlebnis stellt nicht nur eine große Belastung für Erkrankte dar, sondern auch für deren Angehörige und das Pflegepersonal; weiters verursacht es beträchtliche Mehrkosten für das Gesundheitssystem (11, 17, 21). Es scheint auch ein Zusammenhang zwischen Delir-Erfahrung und Entwicklung von depressiven Symptomen, Angstsymptomen und einer posttraumatischen Belastungsstörung zu bestehen (29, 30).

Außerdem zeigt sich ein dosisabhängiger Zusammenhang: Je länger ein Delir besteht, desto schlechter ist das Outcome. Mit jedem Delir-Tag steigen die 6-Monats- und 1-Jahres-Mortalität um 10 %. Die Delir-Dauer ist ein unabhängiger Prädiktor für das Vorliegen einer kognitiven Störung nach einem Jahr (17). Logische Konsequenz daraus sind eine rasche Diagnose und der Versuch einer Therapie beziehungsweise besser eine geeignete Präventionsstrategie zur Vermeidung dieses katastrophalen Outcomes.

Die Therapieoptionen bei manifestem Delir sind insgesamt sehr eingeschränkt und es ist kaum möglich, durch diese Schwere und Dauer zu reduzieren sowie die Prognose zu verbessern. Trotz Therapie kommt es mitunter zu prolongierten Verläufen mit schwerwiegenden sekundären Komplikationen. Das ist der Grund, weshalb der Prävention des Delirs eine derart große Bedeutung zukommt (31-34).

Bei Auftreten eines Delirs sollten rasch alle Risikofaktoren und möglichen Auslöser identifiziert und beseitigt oder zumindest reduziert – insbesondere alle delirogenen Medikamente abgesetzt – werden. Weiters sollten nicht-pharmakologische Maßnahmen angewandt werden, welche die Umgebung optimieren. Dies sind unter anderem Reizabschirmung, Vermeiden sensorischer Deprivation, Reorientierungsmaßnahmen, personelle Kontinuität und Bezugspflege, Einbinden von Angehörigen, Maßnahmen zur Stressreduktion sowie Tagesaktivierung (kognitive Stimulation und Frühmobilisation), Schlafhygiene und Förderung eines natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus (35, 36).

Nur bei unzureichendem Erfolg dieser nicht-pharmakologischen Interventionen sollte dann kurzzeitig zusätzlich eine symptomorientierte pharmakologische Therapie erfolgen (35, 36).

Aufgrund der unzureichenden Therapieoptionen sollte der Fokus auf der Prävention des Delirs liegen. Hierbei hat sich gezeigt, dass nicht-pharmakologische den

pharmakologischen Maßnahmen überlegen sind. Die untersuchten Pharmaka zeigen heterogene und teilweise adverse Ergebnisse, außerdem besitzen manche der untersuchten Pharmaka selbst wieder ein delirogenes Potential (37-39).

Da es sich bei der Delir-Pathogenese um eine multifaktorielle handelt, kann auch nur eine multimodale Präventionsstrategie, welche sich gegen so viele prädisponierende und präzipitierende Risikofaktoren – unter anderem Stress jeglicher Art, Entzündung, circadiane Rhythmusstörung, Sympathikusüberaktivierung – wie möglich richtet beziehungsweise in so viele pathogenetische Wege wie möglich eingreift, erfolgreich sein. In zahlreichen Studien hat sich bereits die Überlegenheit solcher multimodaler Präventionsstrategien bestätigt. Multimodale nicht-pharmakologische Präventionskonzepte verringern das Auftreten eines Delirs signifikant und stellen demnach momentan die einzige geeignete Option dar, dieses in den Griff zu bekommen (21, 33, 34, 40-44).

Die Projektion eines chronotherapeutisch wirksamen Waldvideos, welches den tageszeitlichen Verlauf im Wald von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang in einer Aufnahmeeinstellung zeigt, vereint nun mehrere solcher präventiver Ansätze und ist somit bereits an sich eine multimodale Intervention. Es ist anzunehmen, dass diese zu Stressreduktion, Aktivierung des parasympathischen Nervensystems beziehungsweise Reduktion des Sympathikotonus und damit unter anderem zu Entzündungshemmung führt, dass es zu Angstreduktion, Stimmungsverbesserung sowie Schmerzreduktion und damit auch zur Reduktion der benötigten Medikation kommt, dass es zur circadianen Resynchronisation und somit zur Wiederherstellung des natürlichen Schlaf-Wach-Rhythmus sowie zur Verbesserung des Schlafs kommt und dass sie generell zu einer angenehmeren Atmosphäre auf der Intensivstation sowie zu Re-Orientierung, Aufmerksamkeitssteigerung, kognitiver Stimulation beziehungsweise zu einem ausgewogenen Gleichgewicht zwischen sensorischer Deprivation und Reizüberflutung führt. Dadurch reduziert es mehrere Risikofaktoren auf einmal beziehungsweise greift regulierend in mehrere pathogenetische Wege der Delirentstehung gleichzeitig ein und sollte sich somit als effektive Maßnahme zur Senkung der Delirinzidenz erweisen (45).

In zahlreichen Studien hat sich bereits herausgestellt, dass ein Waldaufenthalt beziehungsweise auch die Anwendung von Waldvideos/ -bildern/ -geräuschen alleine zu Stressreduktion, Aktivierung des parasympathischen Nervensystems und damit Entzündungshemmung, zu Schmerzreduktion sowie zu Verbesserung des Schlafs führt sowie antidepressiv und anxiolytisch wirkt (46-56). Weiters hat sich gezeigt, dass der

Aufenthalt im Wald u. a. entzündungshemmende Wirkung hat und sich wahrscheinlich zur Prävention und adjuvanten Therapie diverserer körperlicher Erkrankungen und psychischer Störungen eignet (57-64).

Aufgrund dessen werden in dieser Diplomarbeit die positiven Effekte des Waldes in Form eines chronotherapeutisch applizierten Waldvideos postoperativ auf Delir-Entwicklung und Inflammation auf der Intensivstation mit folgenden Hypothesen untersucht: Zeigen sich Unterschiede in der Delirinzidenz von V1 (präoperativ) bis V3 (7. postoperativer Tag = Endvisite) zwischen der Interventionsgruppe (W = Waldvideo) und den Kontrollgruppen (L = chronotherapeutisch wirksame Lichtapplikation und C = Standard of Care), zeigen sich Unterschiede in den Inflamationsparametern von V1 bis V3 zwischen den Gruppen und besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Inflammation und Delirinzidenz.

Erwartetes Ergebnis ist eine deutlich verminderte Inflammation sowie eine verminderte Delirinzidenz von V1 bis V3 in der Interventionsgruppe im Vergleich zu den Kontrollgruppen.

2 Methodik

Bei dieser Diplomarbeit handelt es sich um eine Untersuchung der Delir-Entwicklung in Zusammenhang mit Inflammationsmarkern in einer offenen, randomisiert-kontrollierten Pilotstudie, welche Delir-Scores und Entzündungswerte (C-Reaktives-Protein und Leukozytenzahl) in drei Gruppen – chronotherapeutisches Waldvideo, VitalSky-Licht-Applikation, Standard of Care – untersucht.

Eine Verblindung ist aufgrund der Art der Intervention selbst nicht möglich, daraus kann eine ungleiche Behandlung beziehungsweise eine ungleiche Beobachtung als Limitation der Studie resultieren, was jedoch nicht verhinderbar ist.

Die Durchführung der Studie erfolgt mit Genehmigung der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz (Ethikkommissionsnummer: 32-652 ex 19/20); die Rekrutierung der Teilnehmer*innen erfolgt unter Beachtung der Grundsätze der Deklaration von Helsinki.

Die aktuelle Diplomarbeit präsentiert preliminary results dieser zugrundeliegenden Studie. Die Studienpopulation besteht aus männlichen und weiblichen Personen im Alter von 18 bis 90 Jahren, welche sich nach einem herzchirurgischen Eingriff auf der anästhesiologischen Herz/ Transplant-Intensivstation des Universitätsklinikums Graz befinden. Ziel der zugrunde liegenden Studie ist es 20 Personen je Interventionsbeziehungsweise Kontrollgruppe einzuschließen.

Aktuell werden in dieser Diplomarbeit preliminary results von N = 40 männlichen und weiblichen Studienteilnehmer*innen untersucht.

Ausschlusskriterien sind schwere aktive Drogenabhängigkeit (i. e. L. Alkohol, Benzodiazepine, Opioide), schwere aktive psychische oder hirnorganische Erkrankung, stattgehabtes schweres Schädel-Hirn-Trauma oder eine Gehirnoperation, angeborene beziehungsweise frühkindliche Intelligenzminderung sowie mittelgradige bis schwere Demenz (entsprechend einer MMSE \leq 20 Punkte).

Die Intervention (W) besteht aus der Projektion eines chronotherapeutisch wirksamen Waldvideos auf der Intensivstation nach einem herzchirurgischen Eingriff. Dieses Video zeigt den tageszeitlichen Verlauf im Wald mit einer einzigen Aufnahmeeinstellung, das heißt die typischen Veränderungen im Wald von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang

unter anderem anhand von Tageslicht, Bewegungen und Geräuschkulisse des Waldes in Echtzeit. Die Projektion erfolgt 12 Stunden lang – täglich von 7 bis 19 Uhr – ab dem ersten postoperativen Tag für maximal 7 Tage beziehungsweise so lange, wie sich die behandelte Person auf der Intensivstation befindet.

Die Kontrollgruppe 1 (L) erhält eine bereits etablierte chronotherapeutisch wirksame Lichtapplikation mit 1900 Lux mittels VitalSky Advanced Straight 3.1 (IL2028x3108TWRGBS) von Koninklijke Philips N.V. Hierbei handelt es sich um eine Tageslichttherapie an der Decke, welche eine circadiane Rhythmik analog dem natürlichen Tageslichtverlauf aufweist und dadurch zur Wiederherstellung des natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus führen soll (65, 66).

Die Kontrollgruppe 2 (C) erhält den Standard of Care.

Hauptzielgröße der Studie ist zum einen die Anwendbarkeit der Intervention, um den Weg für dahin gehende Folgestudien zu bereiten und zum anderen der Vergleich der Delirinzidenz zwischen den Gruppen nach einer Woche (V3), um die Wirkung der Intervention auf die Delirentstehung beurteilen zu können. Sollte die Intervention einfach umzusetzen sein und sollten sich positive Effekte zeigen, können dann in Folgestudien aussagekräftige Ergebnisse durch die Messung statistisch signifikanter Effekte erzielt werden.

Nebenzielgrößen sind Veränderungen und Unterschiede in den Entzündungswerten als potentieller delirogener Faktor nach einer Woche (V3).

Hierzu werden klinische Parameter und Entzündungswerte gemessen. Am 7. postoperativen Tag (V3) erfolgt die Erhebung des CAM-ICU und des RASS mittels Interview. Der CAM-ICU ist ein validiertes und etabliertes Tool, welches gemeinsam mit dem RASS für Diagnostik und Screening des Delirs zur Anwendung kommen sollte (67-69). Zur Messung der Entzündungswerte (C-Reaktives-Protein und Leukozytenzahl) erfolgen venöse Nüchternblutabnahmen präoperativ (V1) und am 7. postoperativen Tag (V3).

Anschließend werden dann jeweils Zeitveränderungen und Gruppenunterschiede mittels deskriptiver und schließender Statistik in IBM SPSS Statistics Version 29 nach dem Intention-to-treat-Prinzip in den Zielparametern untersucht, um einen möglichen Effekt der Intervention finden zu können. Gruppen- und Zeitunterschiede werden hierbei mittels exaktem Test nach Fisher-Freeman-Halton, relativem Risiko, Boxplots und Kruskal-

Wallis-Test analysiert. Die Normalverteilung wird mit Kolmogorov-Smirnov- und Shapiro-Wilk-Tests sowie mit Q-Q-Diagrammen getestet. Außerdem wird eine Varianzanalyse mittels ANOVA beziehungsweise Welch-ANOVA durchgeführt. Die Varianzhomogenität wird hierbei mit Levenetests überprüft. Etwaige Zusammenhänge werden mittels logistischer Regressionsanalyse (einschließlich Residuenstatistik, Linearitätstest des Logits, Hosmer-Lemeshow-Test, Test der Modellkoeffizienten und Pseudo-R²) untersucht.

Erwartetes Outcome ist eine Verringerung der Entzündungswerte im Gruppenvergleich und im Zeitverlauf sowie die deutliche Reduktion der Delirinzidenz in der Interventionsgruppe im Vergleich zu den Kontrollgruppen.

3 Ergebnisse

3.1 Beschreibung des Gesamtkollektivs

Geschlecht:

Das Gesamtkollektiv besteht aus 40 Personen, davon sind 57,5 % männlich und 42,5 % weiblich.

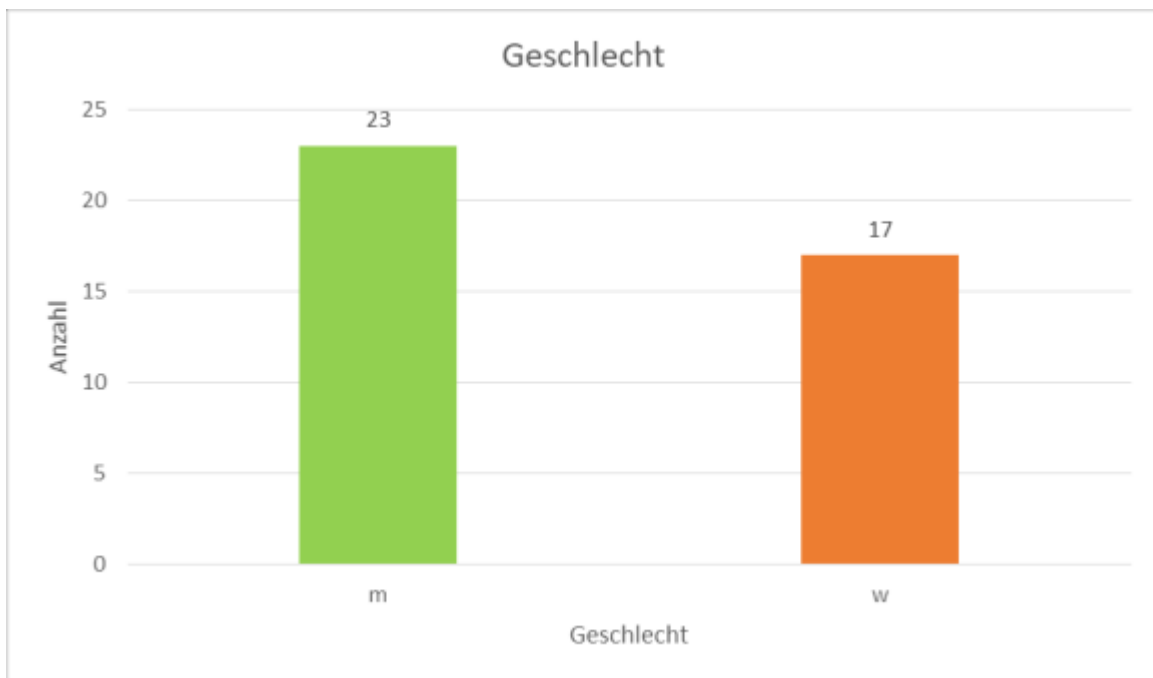


Abbildung 1: Geschlechtsverteilung im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Regelmäßiger Alkoholkonsum (täglich):

Im Gesamtkollektiv liegt regelmäßiger Alkoholkonsum bei 57,5 % der Personen vor.

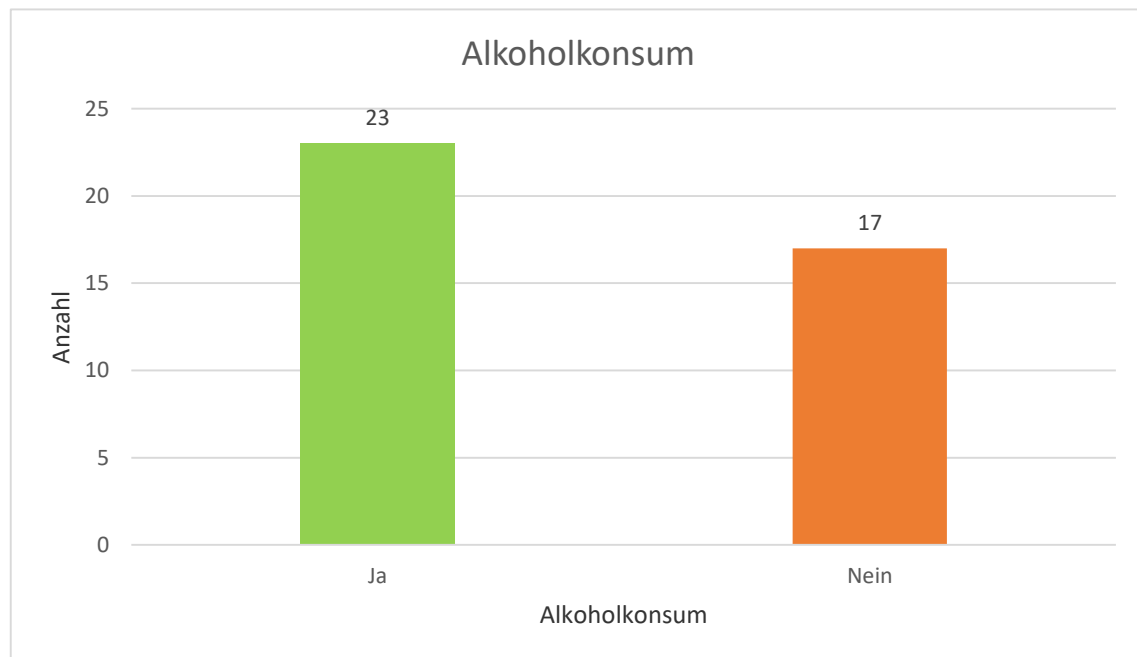


Abbildung 2: Täglicher Alkoholkonsum im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Rauchverhalten:

42,5% der Personen im Gesamtkollektiv sind Raucher*innen.

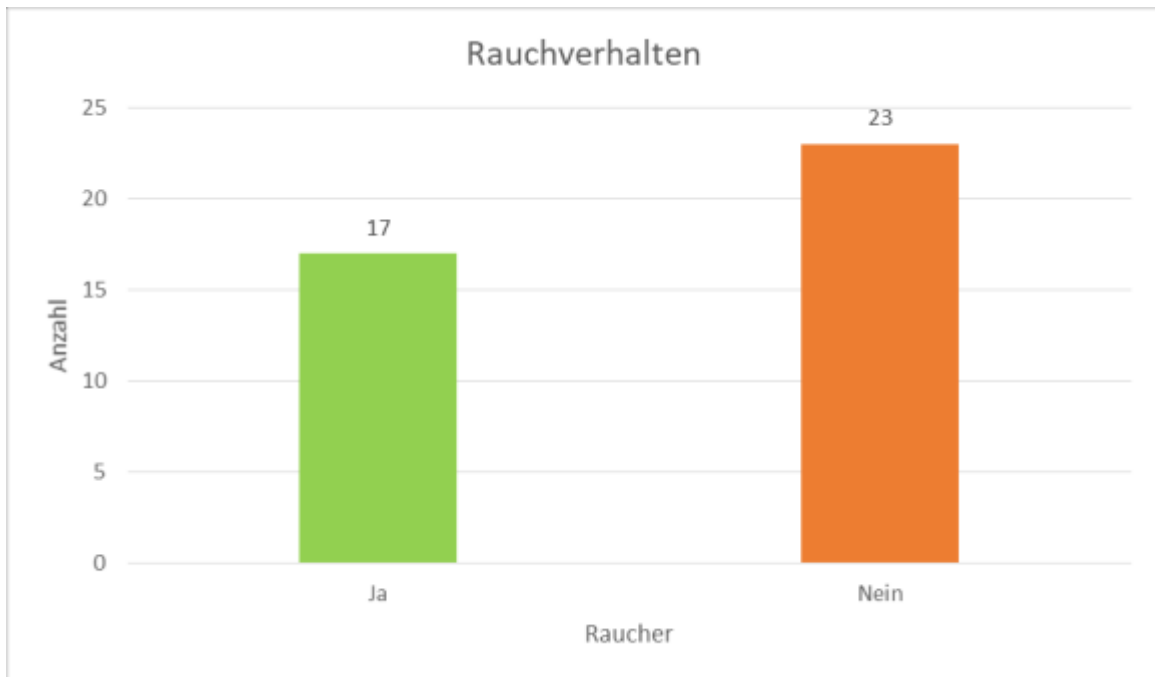


Abbildung 3: Rauchverhalten im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Dauermedikation:

Der Modalwert der Anzahl an Dauermedikation im Gesamtkollektiv beträgt 0, der Median liegt bei 3, die Spannweite beträgt 10.

Die Tabelle zur Beschreibung der Anzahl an Dauermedikation im Gesamtkollektiv befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

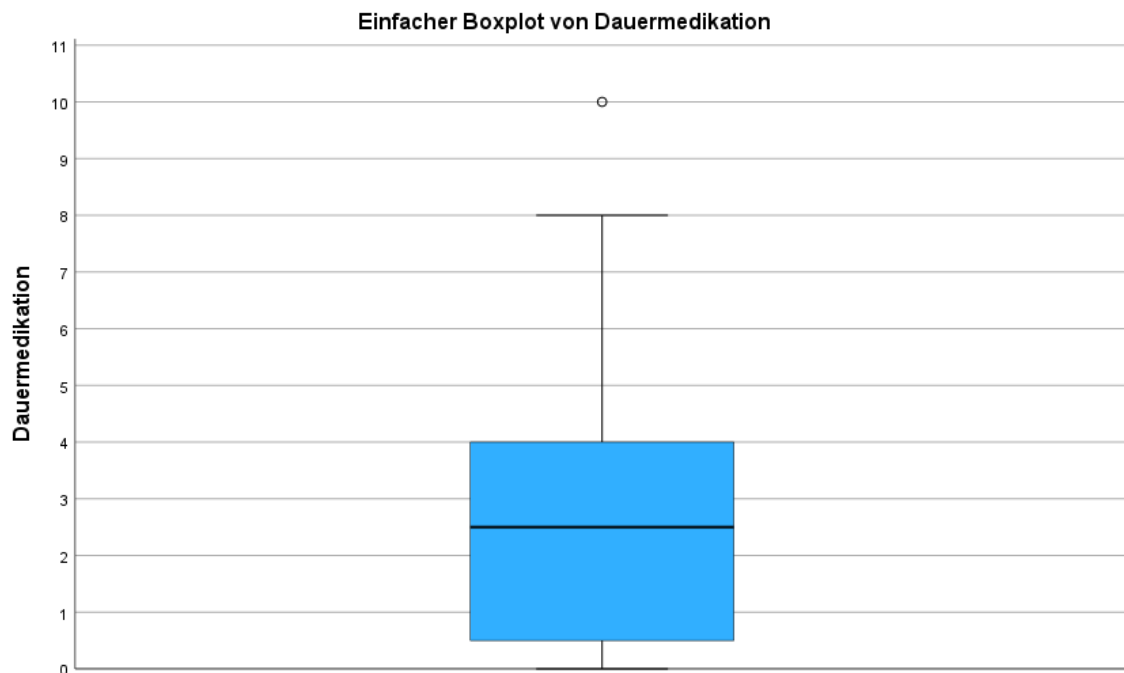


Abbildung 4: Anzahl Dauermedikation im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Alter:

Der Median des Alters in der Gesamtpopulation liegt bei 70 Jahren, das Minimum liegt bei 38 und das Maximum bei 84 Jahren.

Die Tabelle zur Beschreibung der Altersverteilung im Gesamtkollektiv befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

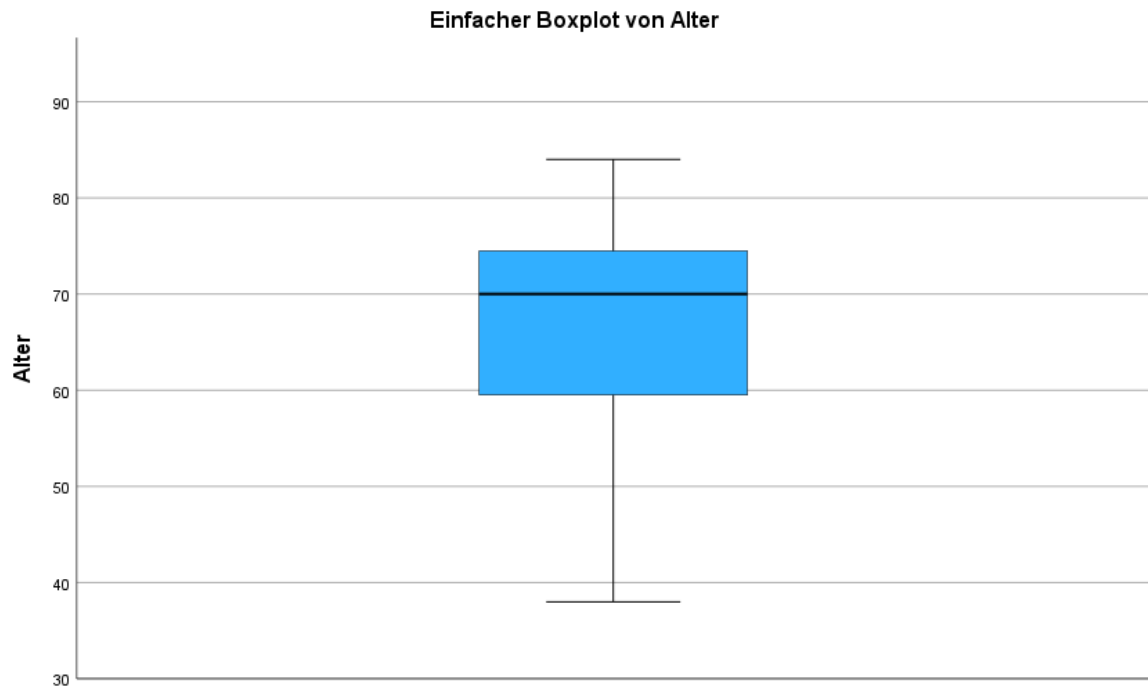


Abbildung 5: Altersverteilung im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Body-Mass-Index:

Der Median des BMI liegt in der Gesamtpopulation bei 26,7 kg/m², das Minimum liegt bei 19,7 kg/m² und das Maximum bei 43,7 kg/m².

Die Tabelle zur Beschreibung des BMI im Gesamtkollektiv befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

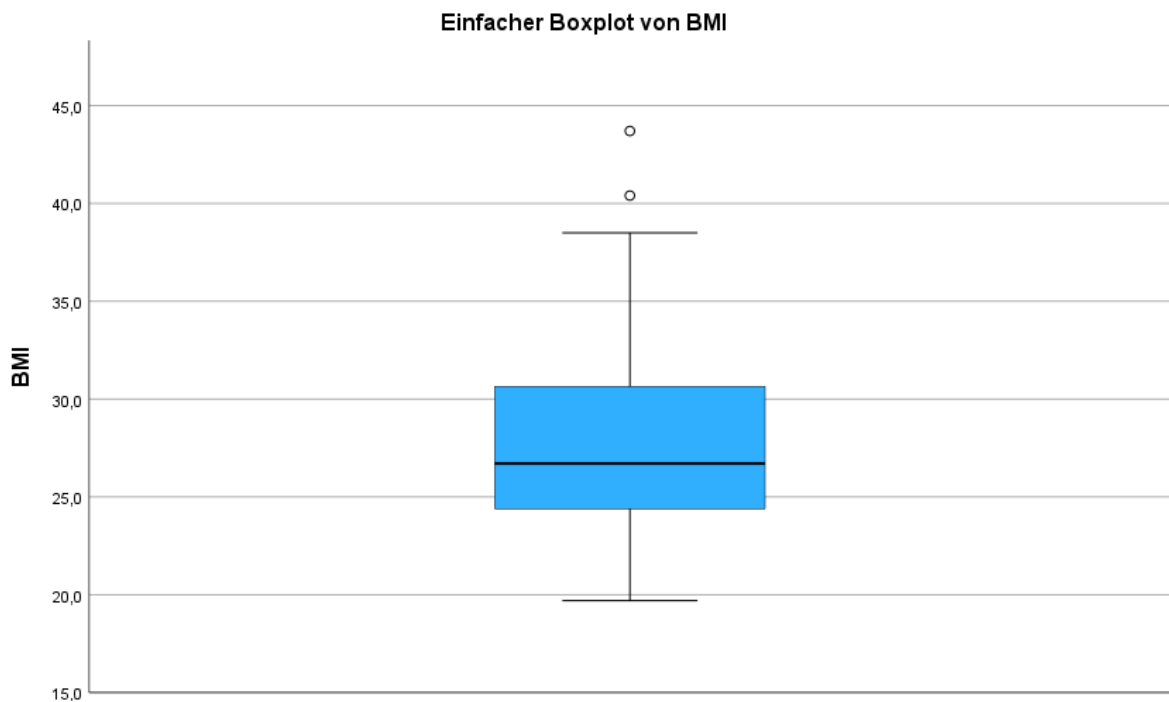


Abbildung 6: Body-Mass-Index (kg/m²) im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

C-Reaktives-Protein zu V1:

Der Median des CRP liegt zu Beginn (d. h. zum Messzeitpunkt V1) in der Gesamtpopulation bei 51,65 mg/L, 50 % der Personen hat ein CRP zwischen 4,78 mg/L und 69,93 mg/L und die Spannweite beträgt 143,40 mg/L.

Die Tabelle zur Beschreibung des CRP zu V1 im Gesamtkollektiv befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

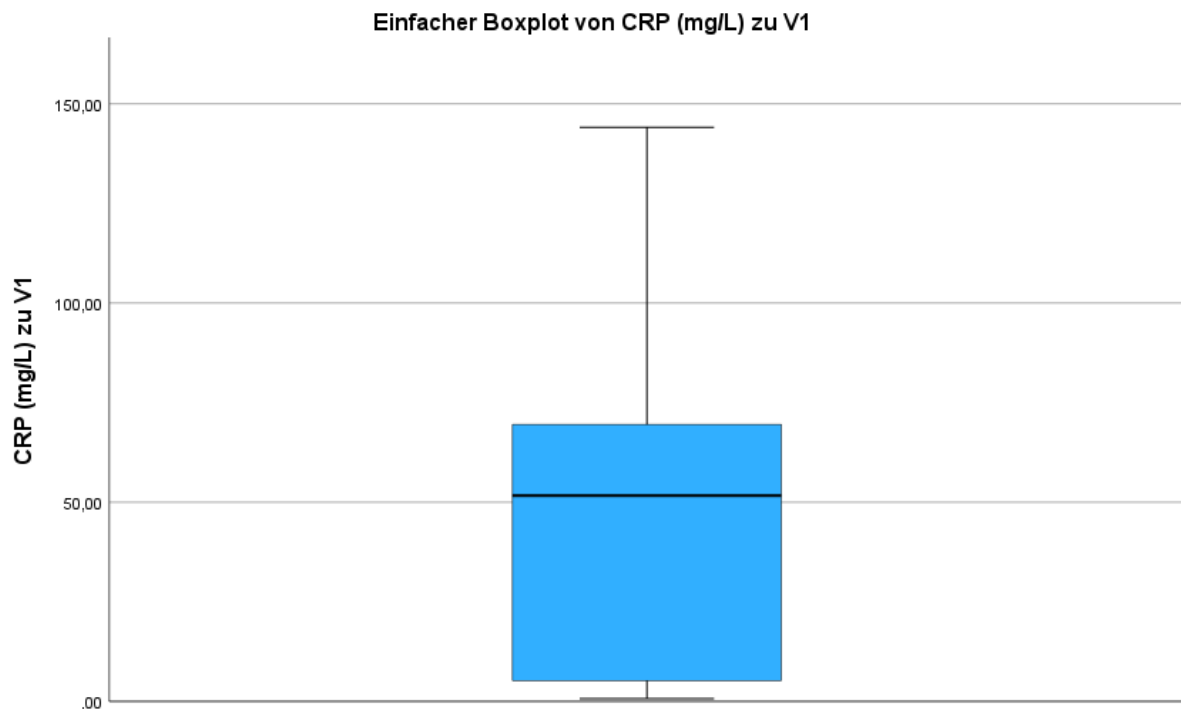


Abbildung 7: C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Leukozytenzahl zu V1:

Der Median der Leukozytenzahl liegt zu Beginn (d. h. zum Messzeitpunkt V1) in der Gesamtpopulation bei $7,37 \times 10^9/L$, 50 % der Personen hat Werte zwischen $5,36 \times 10^9/L$ und $11,84 \times 10^9/L$ und die Spannweite beträgt $29,63 \times 10^9/L$. Die Tabelle zur Beschreibung der Leukozytenzahl zu V1 im Gesamtkollektiv befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

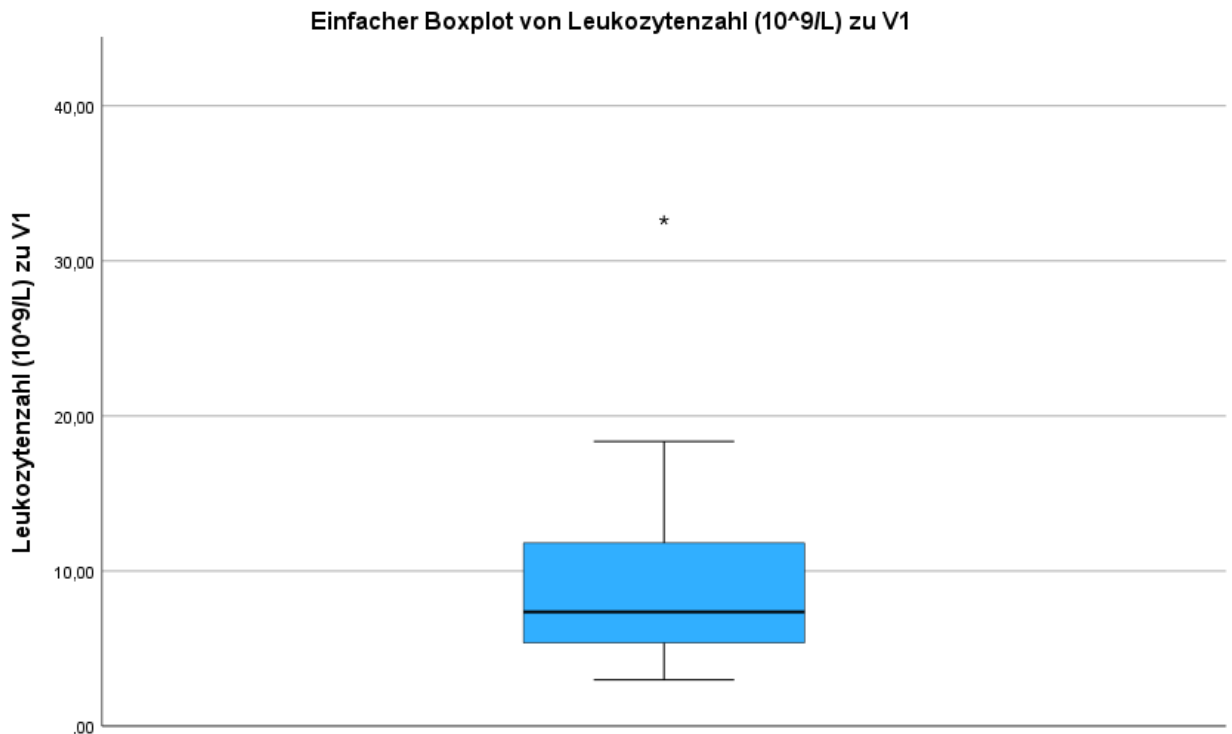


Abbildung 8: Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

3.2 Gruppenvergleich der Basischarakteristika

In der Kontrollgruppe (C) befinden sich 16 Personen, in der VitalSky-Lichtgruppe (L) 11 Personen und in der Waldvideogruppe (W) 13 Personen.

Geschlecht:

Die Geschlechtsverteilung in der Kontrollgruppe ist 56,3 % männlich und 43,8 % weiblich, in der Lichtgruppe 63,6 % männlich und 36,4 % weiblich und in der Waldgruppe 53,8 % männlich und 46,2 % weiblich.

Das heißt der Anteil der männlichen Personen ist in der Lichtgruppe signifikant höher als in der Kontroll- und der Waldgruppe sowie im Vergleich zum Gesamtkollektiv.

Die Tabelle zur Geschlechtsverteilung im Gruppenvergleich ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

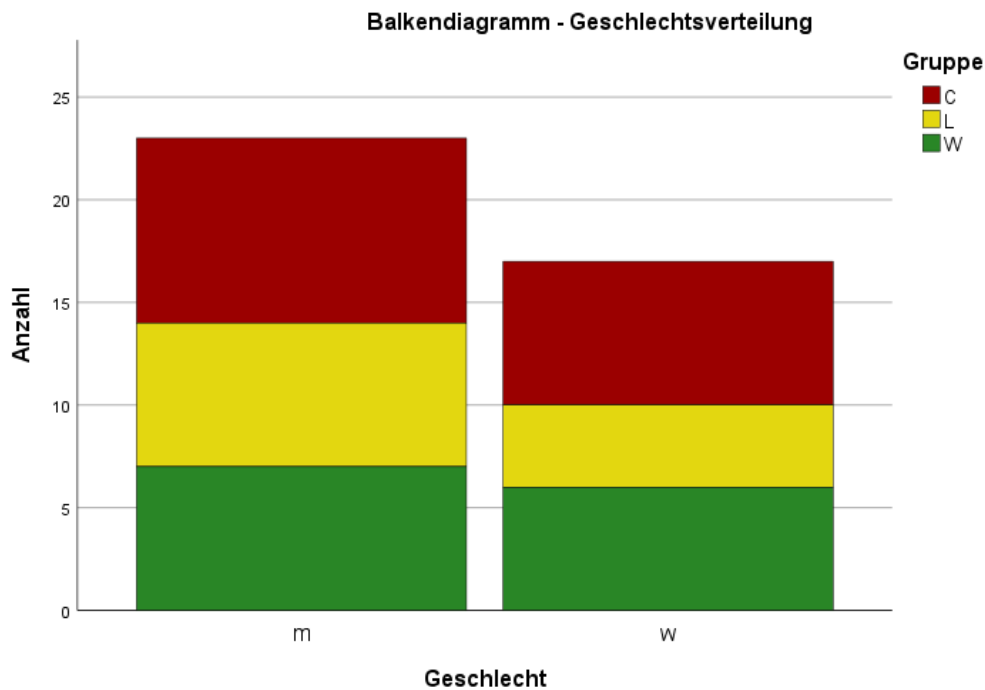


Abbildung 9: Geschlechtsverteilung im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Regelmäßiger Alkoholkonsum (täglich):

In der Kontrollgruppe konsumieren 68,6 % regelmäßig Alkohol, in der Lichtgruppe 54,5 % und in der Waldgruppe 46,2 %.

Somit ergibt sich ein signifikant höherer Anteil bei der Kontrollgruppe im Vergleich zu der Licht- und der Waldgruppe sowie dem Gesamtkollektiv und ein signifikant niedrigerer Anteil in der Waldgruppe im Vergleich zu der Kontroll- und der Lichtgruppe sowie dem Gesamtkollektiv.

Die Tabelle zum Alkoholkonsum im Gruppenvergleich ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

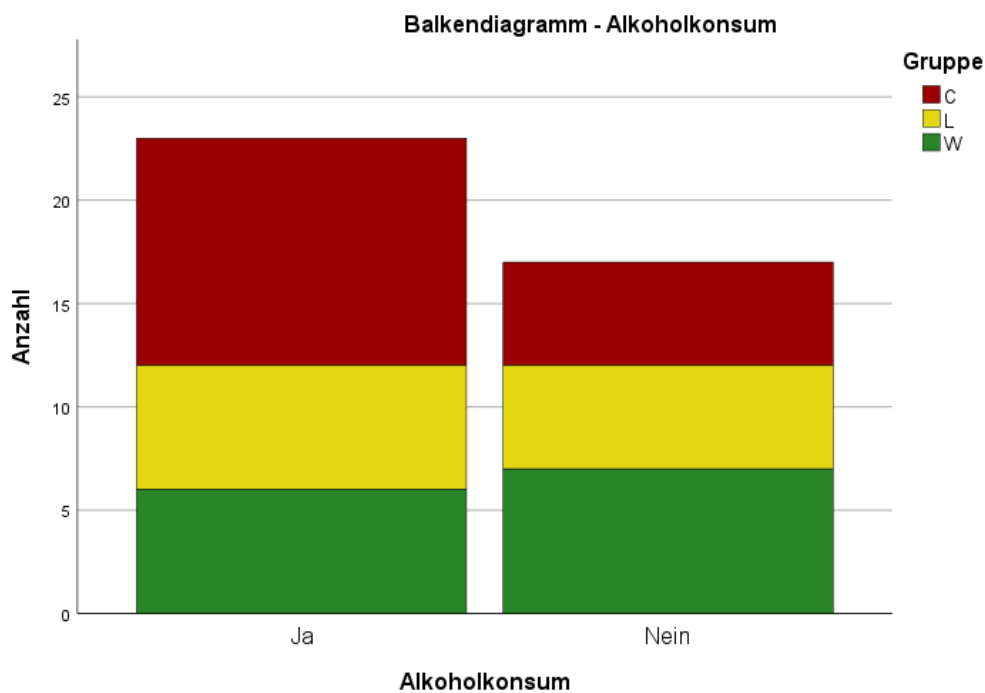


Abbildung 10: Täglicher Alkoholkonsum im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Rauchverhalten:

In der Kontrollgruppe sind 37,5 % Raucher*innen, in der Lichtgruppe 45,5 % und in der Waldgruppe 46,2 %. Das heißt der Anteil der Raucher*innen ist annähernd gleichverteilt zwischen den Gruppen und im Vergleich zum Gesamtkollektiv.

Die Tabelle zum Rauchverhalten im Gruppenvergleich ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

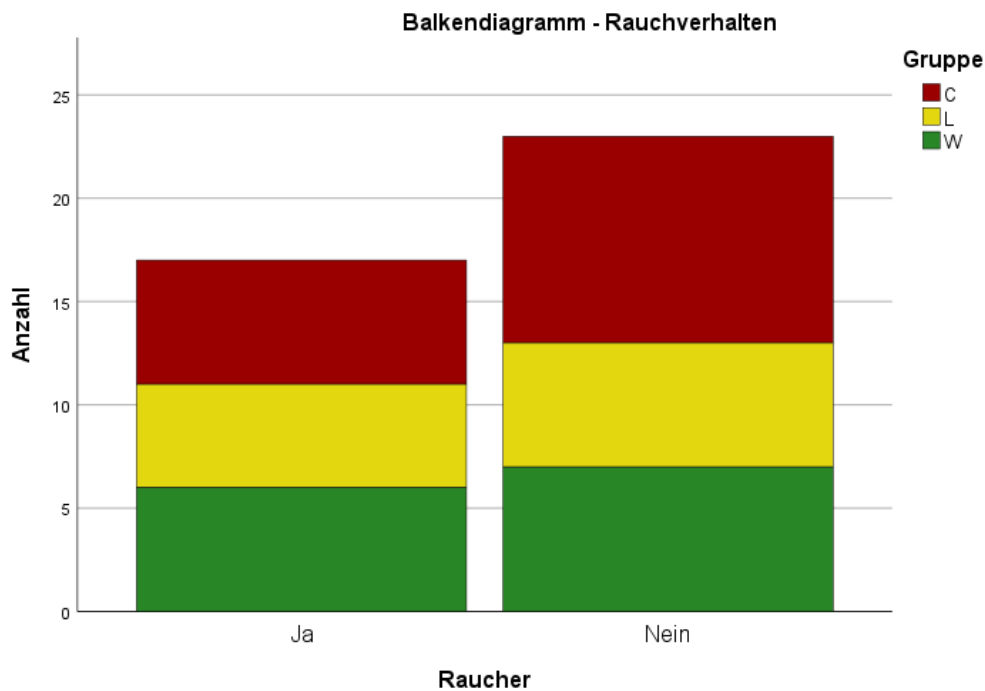


Abbildung 11: Rauchverhalten im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Dauermedikation:

Der Modalwert der Anzahl an Dauermedikation liegt in der Kontrollgruppe bei 0, der Median beträgt 3 und die Spannweite 8.

In der Lichtgruppe liegt der Modalwert bei 3, der Median beträgt 2 und die Spannweite 7.

In der Waldgruppe liegt der Modalwert bei 5, der Median beträgt 3 und die Spannweite 10. Das bedeutet in der Waldgruppe wird mehr Dauermedikation eingenommen, als in der Kontrollgruppe und der Lichtgruppe sowie im Vergleich zum Gesamtkollektiv. Aufgrund eines massiven Ausreißers im oberen Bereich findet sich die größte Spannweite in der Waldgruppe. Der größte Interquartilsabstand findet sich allerdings in der Kontrollgruppe, da diese Gruppe mehr Werte im oberen Bereich aufweist als die anderen.

Die Tabelle zur Anzahl an Dauermedikation im Gruppenvergleich ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

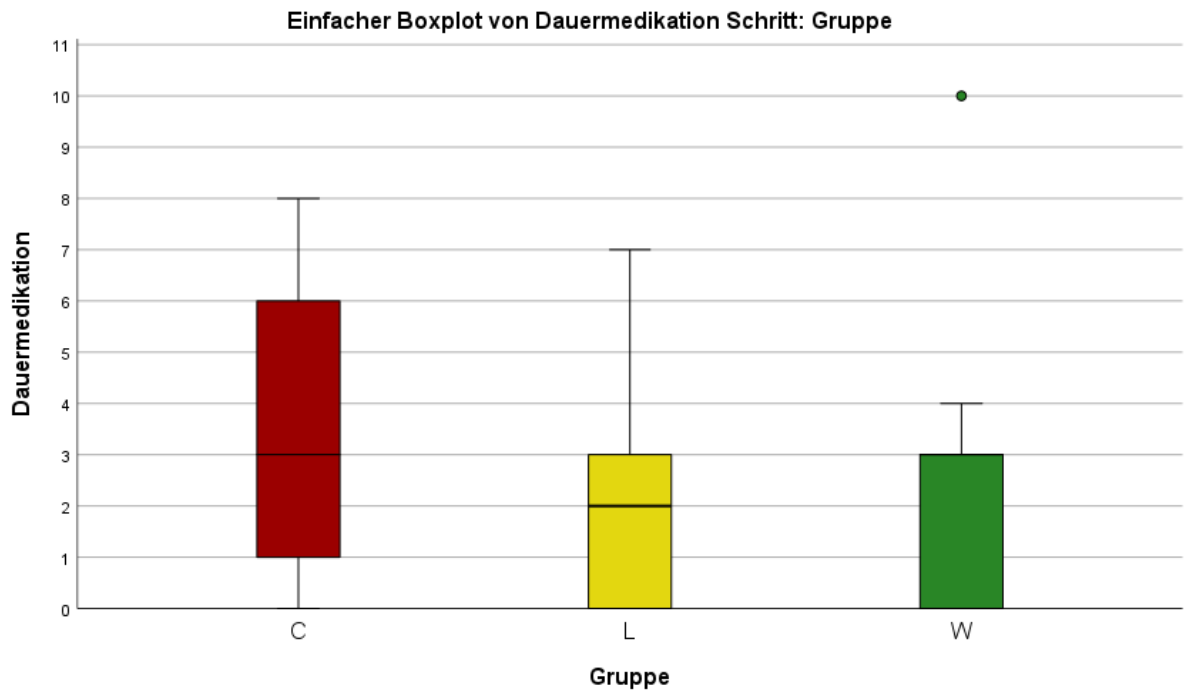


Abbildung 12: Anzahl Dauermedikation im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Alter:

Der Median des Alters in der Kontrollgruppe beträgt 70 Jahre, die jüngste Person ist 49 Jahre und die älteste 84 Jahre alt.

In der Lichtgruppe ist der Median des Alters 59 Jahre, die jüngste Person ist 38 Jahre und die älteste 84 Jahre alt.

Der Median des Alters in der Waldgruppe ist 70 Jahre, die jüngste Person ist 45 Jahre und die älteste 79 Jahre alt.

Demnach entspricht die Altersverteilung in der Kontroll- und der Waldgruppe annähernd der Verteilung im Gesamtkollektiv, die Lichtgruppe hat einen geringeren Altersdurchschnitt und weist auch die größte Spannweite sowie den größten Interquartilsabstand auf. Die Waldgruppe weist einen geringeren Interquartilsabstand sowie einen Ausreißer im unteren Bereich auf.

Die Tabelle zur Altersverteilung im Gruppenvergleich ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

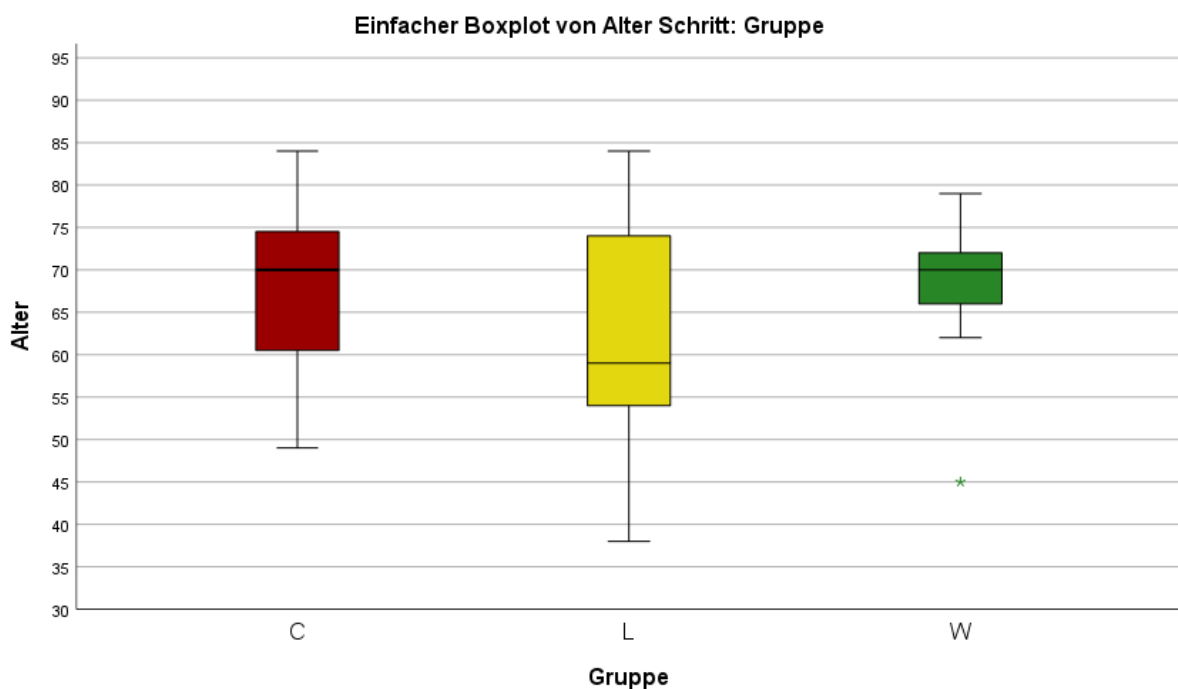


Abbildung 13: Altersverteilung im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Body-Mass-Index:

Der Median des BMI liegt in der Kontrollgruppe bei 26,85 kg/m², das Minimum liegt bei 21,3 kg/m² und das Maximum bei 43,7 kg/m².

In der Lichtgruppe liegt der Median des BMI bei 26,60 kg/m², das Minimum liegt bei 20,5 kg/m² und das Maximum bei 38,5 kg/m².

Der Median des BMI in der Waldgruppe liegt bei 27,50 kg/m², das Minimum beträgt 19,7 kg/m² und das Maximum 37,9 kg/m².

Damit ist der BMI etwas höher in der Waldgruppe im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen und zum Gesamtkollektiv. In der Kontroll- und der Waldgruppe finden sich Ausreißer im oberen Bereich.

Die Tabelle zum BMI im Gruppenvergleich ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

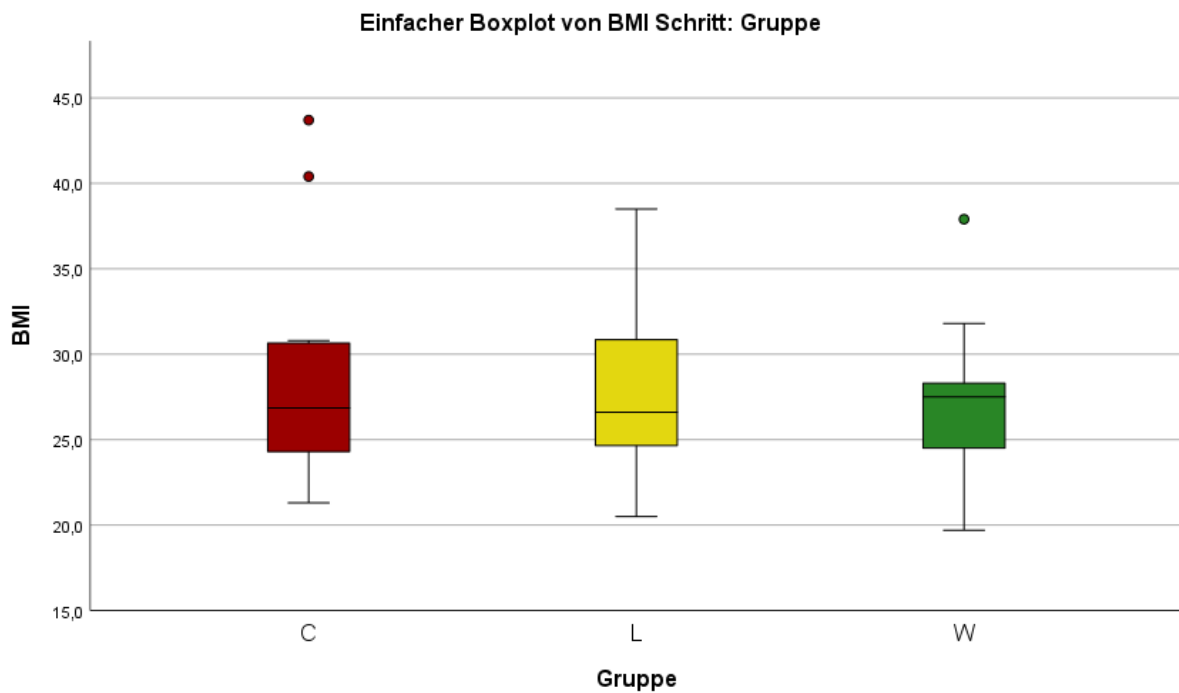


Abbildung 14: Body-Mass-Index (kg/m²) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

C-Reaktives-Protein zu V1:

Der Median des CRP liegt zu Beginn (d. h. zum Messzeitpunkt V1) in der Kontrollgruppe bei 21,00 mg/L, 50 % der Personen weisen ein CRP von 2,03 mg/L bis 61,65 mg/L auf, die Spannweite beträgt 102,10 mg/L.

In der Lichtgruppe liegt der Median des CRP zu Beginn bei 68,80 mg/L, 50 % der Personen haben ein CRP von 54,80 mg/L bis 74,60 mg/L und die Spannweite beträgt 143,10 mg/L.

Der Median des CRP in der Waldgruppe liegt zu Beginn bei 51,20 mg/L, 50 % der Personen haben ein CRP von 46,22 mg/L bis 66,25 mg/L und die Spannweite beträgt 93,40 mg/L.

Das CRP in der Kontrollgruppe zu V1 ist wesentlich geringer als jenes der Licht- und der Waldgruppe sowie im Vergleich zum Gesamtkollektiv und das CRP in der Lichtgruppe ist höher als das der Kontroll- und der Waldgruppe sowie im Vergleich zum Gesamtkollektiv. Die größte Spannweite weist die Lichtgruppe aufgrund von Ausreißern im oberen und unteren Bereich auf; den größten Interquartilsabstand weist jedoch die Kontrollgruppe auf, da das untere Quartil in der Licht- und der Waldgruppe höher liegt. Die Waldgruppe weist Ausreißer im unteren Bereich auf.

Die Tabelle zum CRP zu V1 im Gruppenvergleich ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

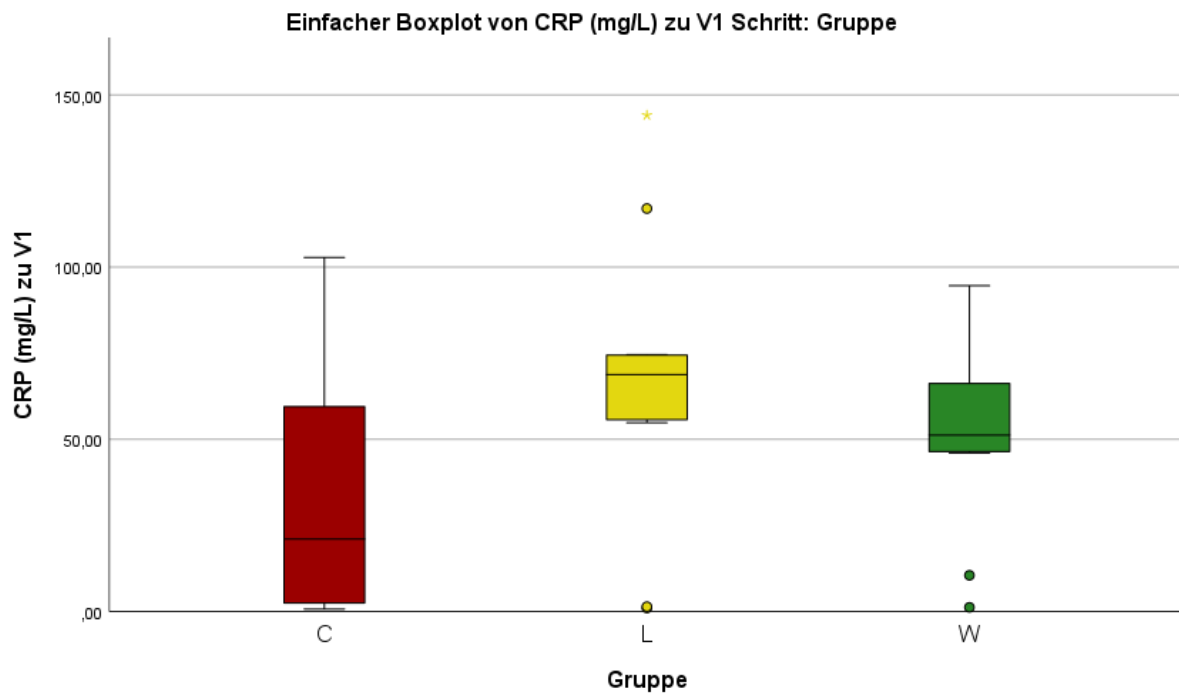


Abbildung 15: C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Leukozytenzahl zu V1:

Der Median der Leukozytenzahl liegt zu Beginn (d. h. zum Messzeitpunkt V1) in der Kontrollgruppe bei $10,17 \times 10^9/L$, 50 % der Personen hat Werte zwischen $5,35 \times 10^9/L$ und $16,58 \times 10^9/L$ und die Spannweite beträgt $29,63 \times 10^9/L$.

In der Lichtgruppe liegt der Median der Leukozytenzahl zu Beginn bei $8,10 \times 10^9/L$, 50 % der Personen hat Werte zwischen $5,49 \times 10^9/L$ und $10,38 \times 10^9/L$ und die Spannweite ist $9,27 \times 10^9/L$.

Der Median der Leukozytenzahl in der Waldgruppe liegt zu Beginn bei $6,97 \times 10^9/L$, 50 % der Personen hat Werte zwischen $5,33 \times 10^9/L$ und $9,65 \times 10^9/L$, die Spannweite beträgt $10,45 \times 10^9/L$.

Die Leukozytenzahl zu V1 ist in der Kontrollgruppe wesentlich höher im Vergleich zu der Licht- und der Waldgruppe und dem Gesamtkollektiv. In der Waldgruppe ist sie dagegen niedriger, als in Kontroll- und Lichtgruppe und im Gesamtkollektiv. Weiters finden sich in der Kontrollgruppe deutlich der größte Interquartilsabstand durch ein höheres oberes Quartil und die größte Spannweite, durch einen massiven Ausreißer im oberen Bereich.

Die Tabelle zur Leukozytenzahl zu V1 im Gruppenvergleich ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

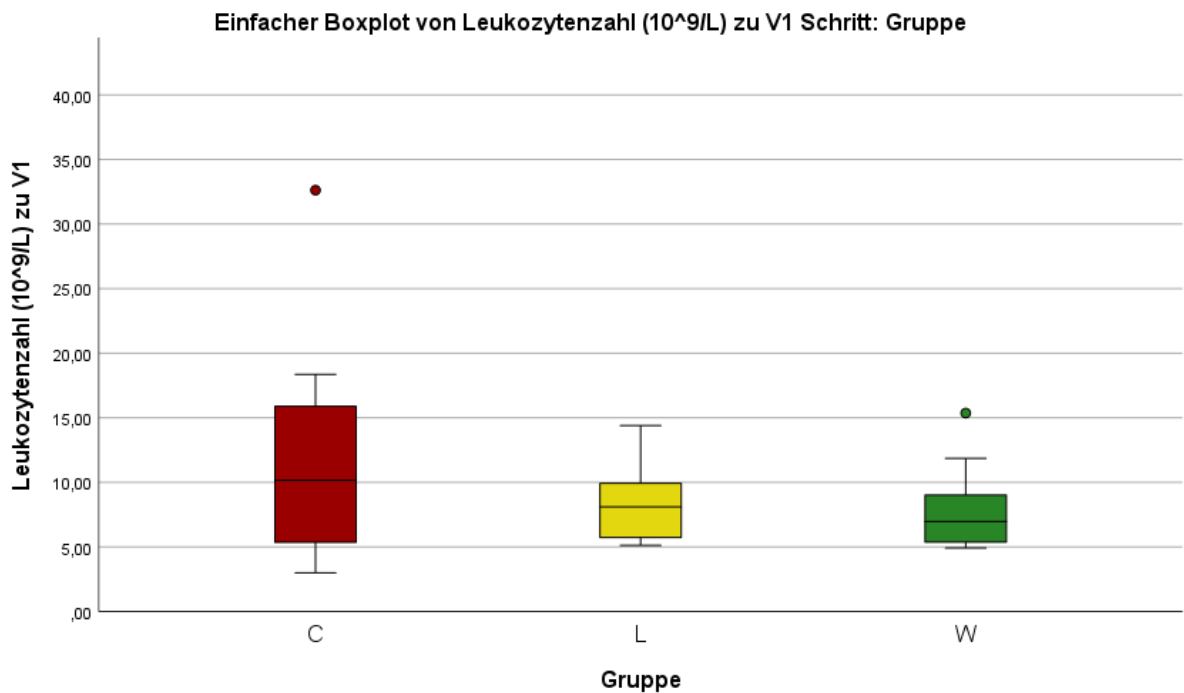


Abbildung 16: Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

3.3 Delirinzidenz

Kreuztabelle CAM-ICU – Gruppen

			Gruppe			Gesamt
			Kontrolle	Licht	Wald	
CAM-ICU	negativ	Anzahl	12	10	12	34
		% von Gruppe	75,0 %	90,9 %	92,3 %	
		% der Gesamtzahl	30,0 %	25,0 %	30,0 %	85,0 %
	positiv	Anzahl	4	1	1	6
		% von Gruppe	25,0 %	9,1 %	7,7 %	
		% der Gesamtzahl	10,0 %	2,5 %	2,5 %	15,0 %
Gesamt	Anzahl	16	11	13	40	

Tabelle 1: CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Die Delirinzidenz im Gesamtkollektiv (gemessen zu V3 mittels CAM-ICU) beträgt 15,0 %.

In der Kontrollgruppe (C) liegt eine Inzidenz von 25,0 %, in der Lichtgruppe (L) von 9,1 % und in der Waldgruppe (W) von 7,7 % vor.

Im Vergleich haben 10,0 % der Patient*innen aus Gruppe C ein Delir entwickelt sowie jeweils 2,5 % der Patient*innen aus den Gruppen L und W.

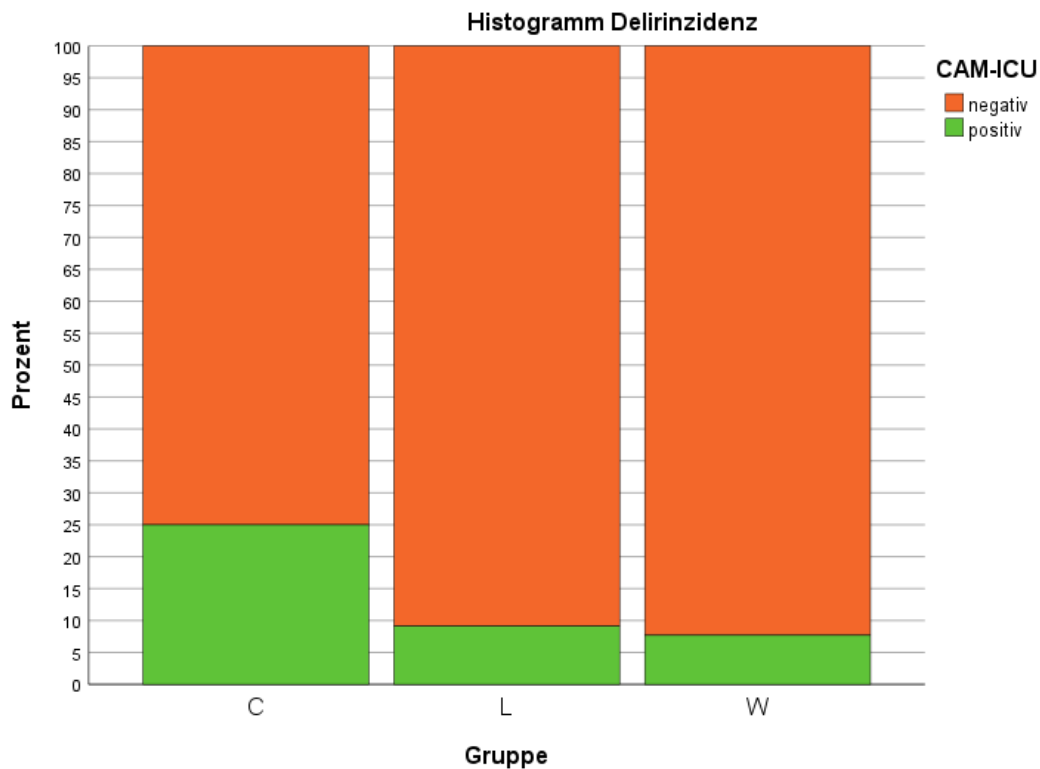


Abbildung 17: Delirinzidenz (CAM-ICU zu V3 (= 7. postoperativer Tag) positiv) nach Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

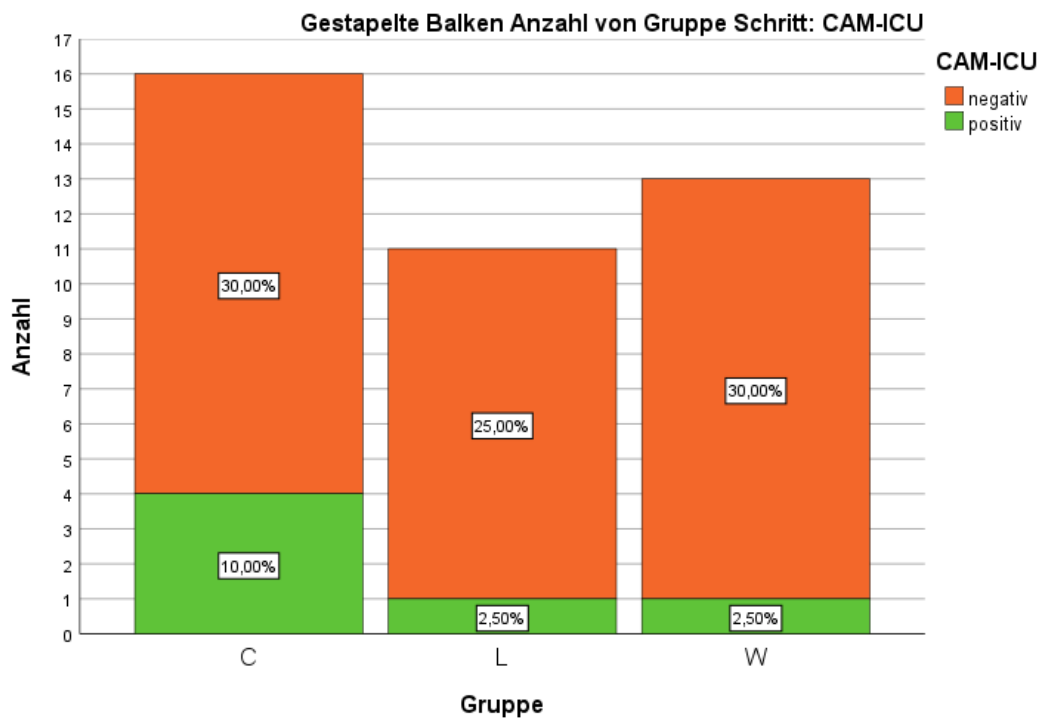


Abbildung 18: Ergebnis CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) innerhalb der Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

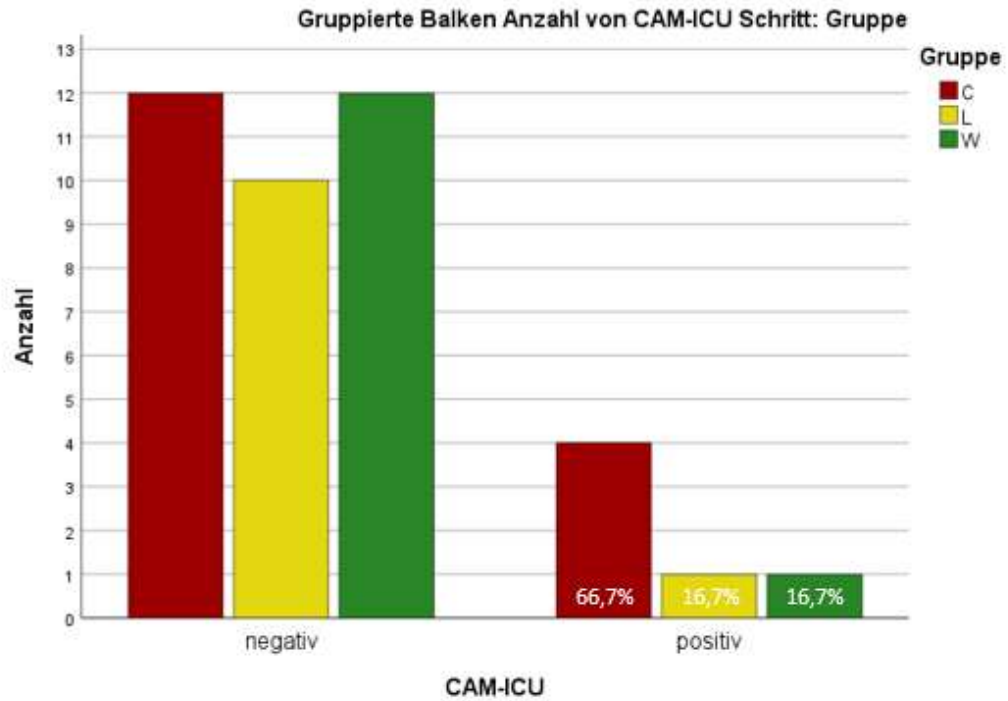


Abbildung 19: Ergebnis CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

3.4 Gruppenunterschiede im Delir zu V3

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Sig. (zweiseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	2,101 ^a	2	0,350	0,405
Likelihood-Quotient	2,069	2	0,355	0,405
Exakter Test nach Fisher-Freeman-Halton	1,779			0,538

a. 3 Zellen (50,0 %) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,65.

Tabelle 2: Gruppenunterschiede (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) im Delir (CAM-ICU positiv) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Da es sich um eine nominal-skalierte Größe handelt (CAM-ICU positiv/ negativ), wurde der Chi-Quadrat-Test zum Vergleich des Auftretens eines Delirs zu V3 zwischen den Gruppen herangezogen. Drei Zellen weisen eine erwartete Häufigkeit kleiner 5 auf, deshalb muss der exakte Test nach Fisher-Freeman-Halton verwendet werden. Dieser ergibt eine Signifikanz von $p = 0,538$, damit muss die Nullhypothese beibehalten werden, das bedeutet, es besteht kein signifikanter Unterschied im Auftreten eines Delirs zu V3 zwischen den Gruppen.

Der exakte Test nach Fisher-Freeman-Halton ergibt für den Vergleich der Delirinzidenz zwischen Kontroll- und Lichtgruppe alleine eine Signifikanz von $p = 0,302$, das heißt, es besteht kein signifikanter Unterschied im Auftreten eines Delirs zu V3 zwischen der Kontroll- und der Lichtgruppe.

Der exakte Test nach Fisher-Freeman-Halton ergibt für den Vergleich der Delirinzidenz zwischen Kontroll- und Waldgruppe alleine eine Signifikanz von $p = 0,236$, das heißt, es besteht kein signifikanter Unterschied im Auftreten eines Delirs zu V3 zwischen der Kontroll- und der Waldgruppe.

Die Tabellen der Chi-Quadrat-Tests für die paarweisen Gruppenvergleiche sind im Anhang dieses Dokuments zu finden.

Im Vergleich der Kontroll- und der Lichtgruppe liegt das relative Risiko für einen negativen CAM-ICU (also das Nichtvorliegen eines Delirs) in der Kontrollgruppe bei 0,682 und in der Lichtgruppe bei 2,273, dies ist allerdings jeweils nicht signifikant.

Im Vergleich der Kontroll- und der Waldgruppe liegt das relative Risiko für einen negativen CAM-ICU (also das Nichtvorliegen eines Delirs) in der Kontrollgruppe bei 0,625 und in der Waldgruppe bei 2,500, dies ist allerdings jeweils nicht signifikant.

Im Vergleich der Licht- und der Waldgruppe liegt das relative Risiko für einen negativen CAM-ICU (also das Nichtvorliegen eines Delirs) in der Lichtgruppe bei 0,909 und in der Waldgruppe bei 1,091, dies ist allerdings jeweils nicht signifikant.

Die Tabellen der Risikoschätzungen befinden sich im Anhang dieses Dokuments.

3.5 Zeitliche Entwicklung C-Reaktives-Protein V1 – V3

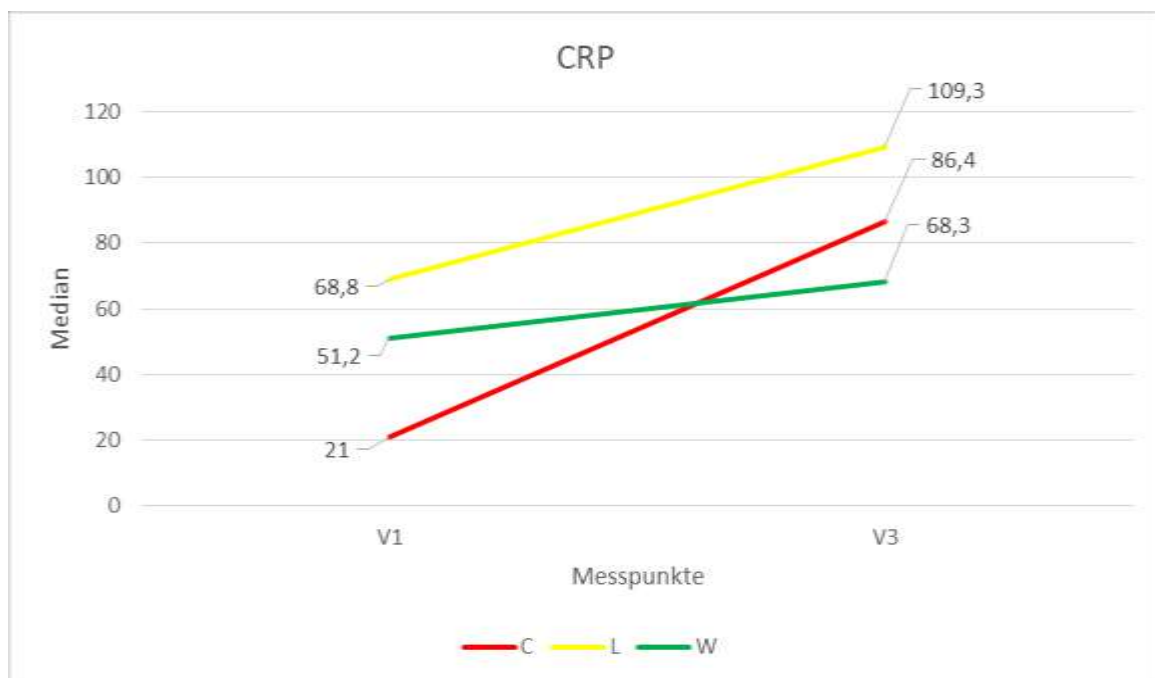


Abbildung 20: Entwicklung des C-Reaktiven-Proteins (mg/L) von V1 (= präoperativ) bis V3 (= 7. postoperativer Tag) innerhalb der Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

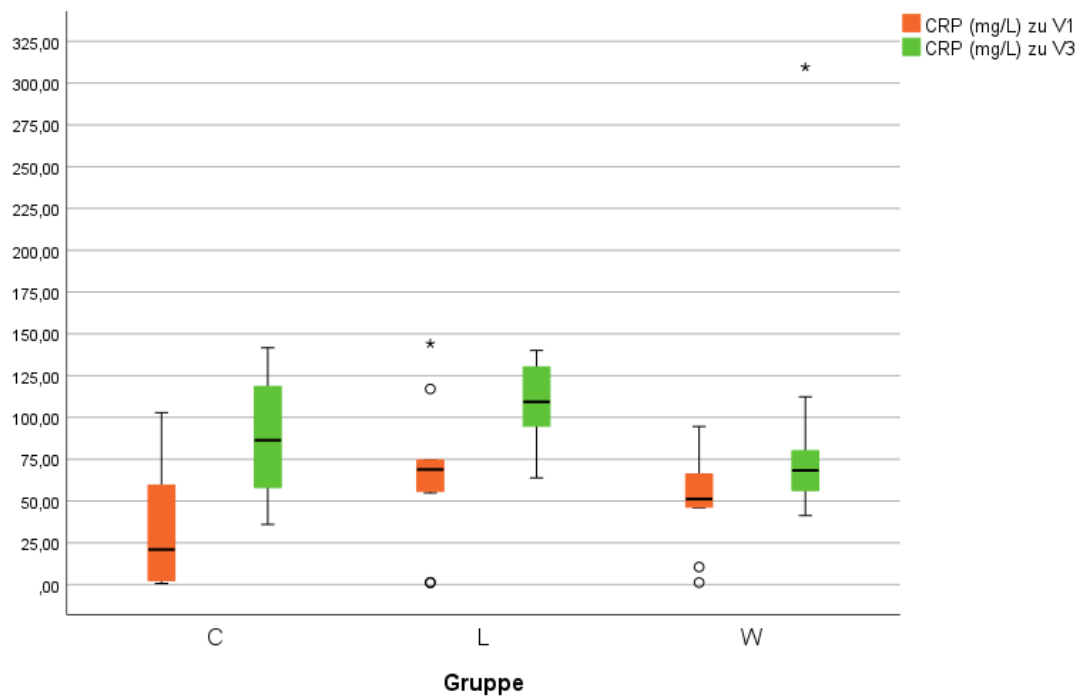


Abbildung 21: Vergleich des C-Reaktiven-Proteins zu V1 (= präoperativ) und V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen den Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) mittels Boxplots der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Diese beiden Diagramme zeigen den Unterschied der CRP-Werte von V1 zu V3 sortiert nach den Gruppen. Hierbei ist vor allem zu erkennen, dass die Lichtgruppe bereits zu V1 die höchsten Werte gehabt hat und diesen Trend auch zu V3 beibehalten hat, dass die Kontrollgruppe, welche zu Beginn die niedrigsten Werte gehabt hat, den größten Anstieg im CRP von V1 auf V3 zu verzeichnen hatte und dass sich die CRP-Werte in der Waldgruppe kaum verändert haben.

3.6 Gruppenunterschiede C-Reaktives-Protein zu V3

Der Median des CRP liegt zum Messzeitpunkt V3 in der Kontrollgruppe bei 86,40 mg/L, 50 % der Personen weisen ein CRP von 56,58 mg/L bis 118,83 mg/L auf, die Spannweite beträgt 105,70 mg/L.

In der Lichtgruppe liegt der Median des CRP zu V3 bei 109,30 mg/L, 50 % der Personen haben ein CRP von 93,70 mg/L bis 131,20 mg/L und die Spannweite beträgt 76,30 mg/L.

Der Median des CRP in der Waldgruppe liegt zu V3 bei 68,30 mg/L, 50 % der Personen haben ein CRP von 49,15 mg/L bis 89,45 mg/L und die Spannweite beträgt 268,20 mg/L. Das CRP der Lichtgruppe zu V3 ist wesentlich höher als das der Kontroll- und der Waldgruppe und das der Waldgruppe niedriger als das der Kontroll- und der Lichtgruppe. Den größten Interquartilsabstand weist die Kontrollgruppe auf, die enorme Spannweite in der Waldgruppe kommt durch den Ausreißer im oberen Bereich zustande. Die Tabelle zum CRP zu V3 im Gruppenvergleich befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

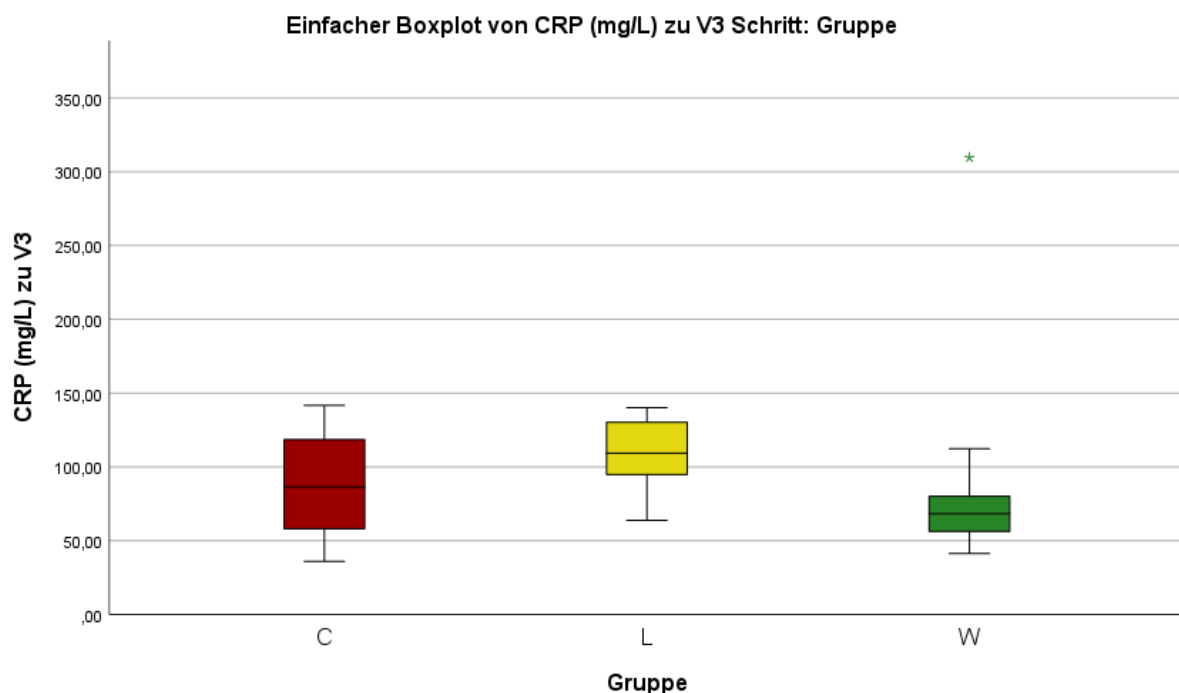


Abbildung 22: C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Um die CRP-Werte zum Messzeitpunkt V3 zwischen den Gruppen vergleichen zu können, bietet sich ein Kruskal-Wallis-Test an, da es sich um 3 unabhängige, metrisch-skalierte Variablen handelt und die Tests auf Normalverteilung teilweise negativ ausfallen.

Die Normalverteilungstests sind im Anhang dieses Dokuments zu finden.

Kruskal-Wallis-Test bei unabhängigen Stichproben

Gesamtzahl	40
Teststatistik	6,871 ^a
Freiheitsgrad	2
Asymptotische Sig. (zweiseitiger Test)	0,032

a. Die Teststatistik wird für Bindungen angepasst.

Tabelle 3: Kruskal-Wallis-Test zum Vergleich des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen den Gruppen (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

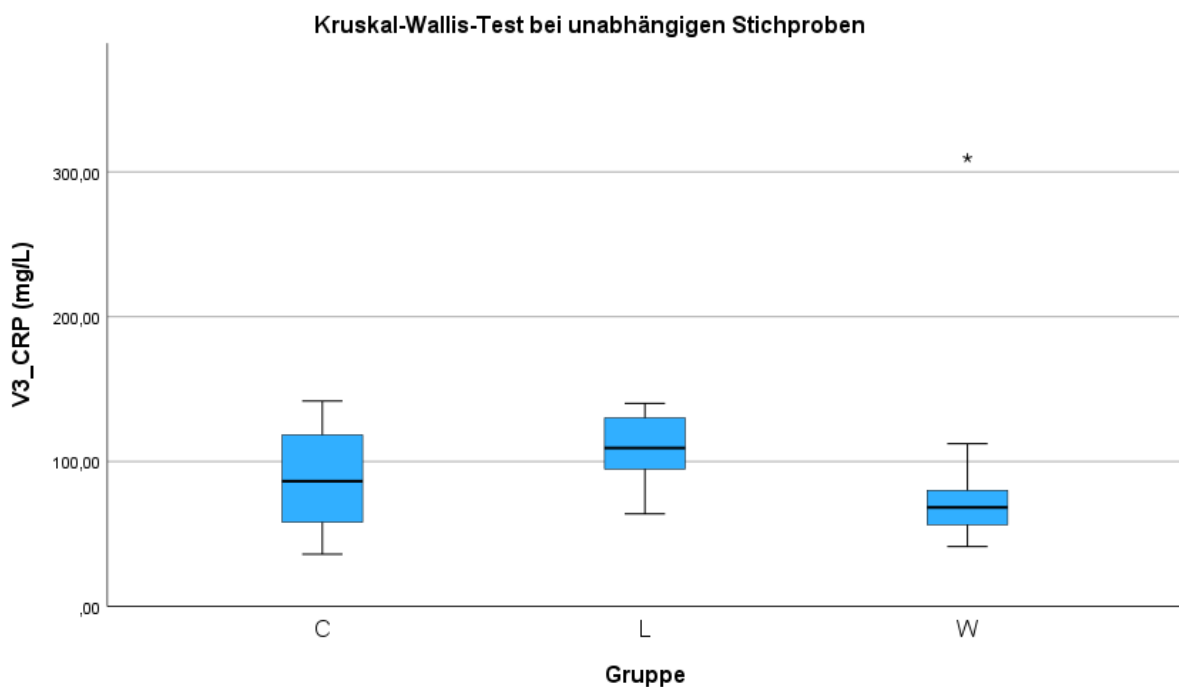


Abbildung 23: Kruskal-Wallis-Test zum Vergleich des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen den Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Der Kruskal-Wallis-Test zeigt, dass sich das CRP zu V3 signifikant zwischen den Gruppen unterscheidet ($p = 0,032$).

Im paarweisen Vergleich der Gruppen findet sich jedoch lediglich ein signifikanter Unterschied im CRP zwischen der Licht- und der Waldgruppe ($p = 0,009$).

Die Tabelle des paarweisen Gruppenvergleichs befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

3.7 Zeitliche Entwicklung Leukozytenzahl V1 – V3

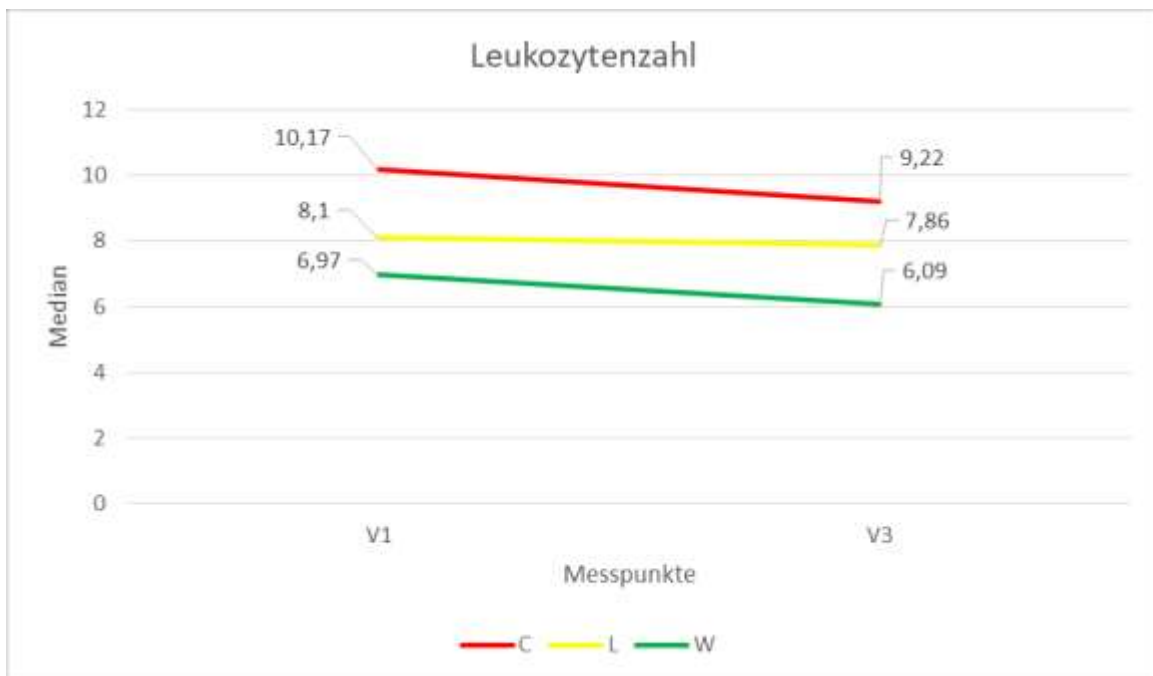


Abbildung 24: Entwicklung der Leukozytenzahl ($10^9/L$) von V1 (= präoperativ) bis V3 (= 7. postoperativer Tag) innerhalb der Gruppen (C = Kontrolle ($n = 16$), L = VitalSky-Lichtapplikation ($n = 11$), W = Waldvideo ($n = 13$)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

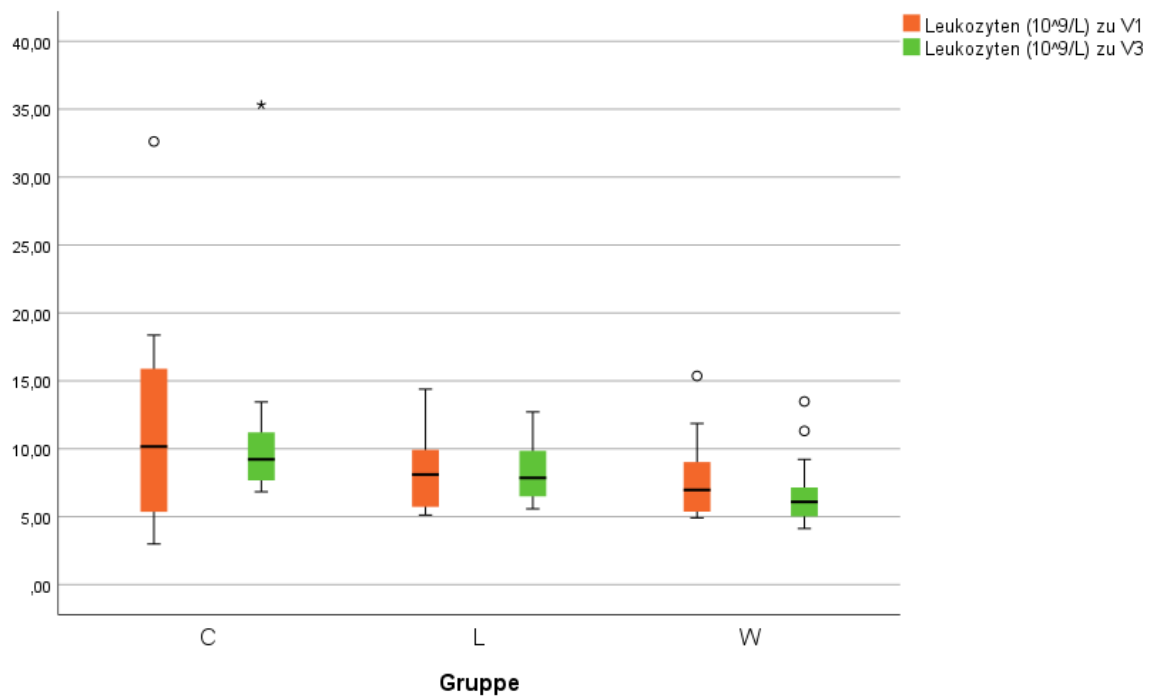


Abbildung 25: Vergleich der Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) und V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen den Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) mittels Boxplots der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Diese beiden Diagramme zeigen den Unterschied zwischen in der Leukozytenzahl zwischen V1 und V3 geordnet nach Gruppen. Daraus ist ersichtlich, dass die Leukozytenzahl in allen drei Gruppen etwas gesunken ist, die Kontrollgruppe weist nach wie vor die höchsten und die Waldgruppe weiterhin die niedrigsten Werte auf, die Werte in der Lichtgruppe haben sich kaum verändert.

3.8 Gruppenunterschiede Leukozytenzahl zu V3

Der Median der Leukozytenzahl liegt zum Messzeitpunkt V3 in der Kontrollgruppe bei $9,22 \times 10^9/L$, 50 % der Personen hat Werte zwischen $7,52 \times 10^9/L$ und $11,22 \times 10^9/L$ und die Spannweite beträgt $28,48 \times 10^9/L$.

In der Lichtgruppe liegt der Median der Leukozytenzahl zu V3 bei $7,86 \times 10^9/L$, 50 % der Personen hat Werte zwischen $6,17 \times 10^9/L$ und $10,20 \times 10^9/L$ und die Spannweite ist $7,13 \times 10^9/L$.

Der Median in der Waldgruppe liegt zu V3 bei $6,09 \times 10^9/L$, 50 % der Personen hat Werte zwischen $4,68 \times 10^9/L$ und $8,19 \times 10^9/L$, die Spannweite beträgt $9,35 \times 10^9/L$.

In der Kontrollgruppe ist die Leukozytenzahl somit etwas höher und in der Waldgruppe etwas niedriger, aber insgesamt zeigen sich in allen drei Gruppen ähnliche Werte. Die Kontrollgruppe weist aufgrund eines massiven Ausreißers im oberen Bereich die mit Abstand größte Spannweite auf.

Die Tabelle zur Leukozytenzahl zu V3 im Gruppenvergleich ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

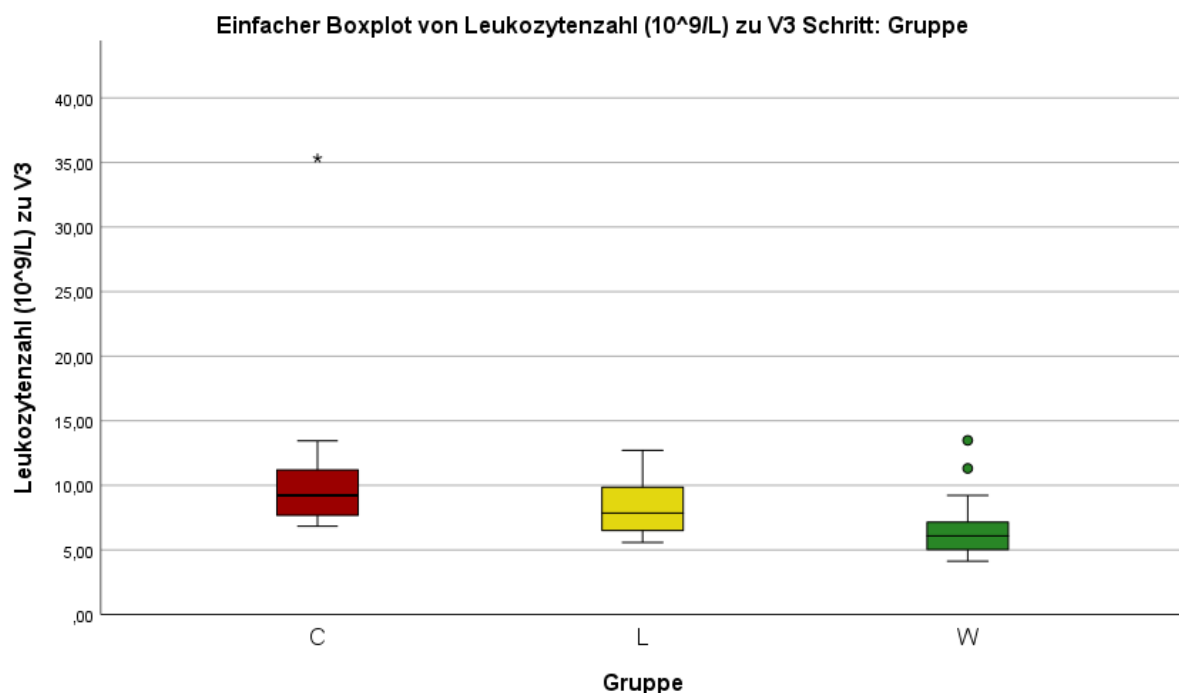


Abbildung 26: Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle ($n = 16$), L = VitalSky-Lichtapplikation ($n = 11$), W = Waldvideo ($n = 13$)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Um die Leukozytenzahl zum Messzeitpunkt V3 zwischen den Gruppen vergleichen zu können, bietet sich ein Kruskal-Wallis-Test an, da es sich um 3 unabhängige, metrisch-skalierte Variablen handelt und die Tests auf Normalverteilung teilweise negativ ausfallen.

Die Normalverteilungstests befinden sich im Anhang dieses Dokuments.

Kruskal-Wallis-Test bei unabhängigen Stichproben

Gesamtzahl	40
Teststatistik	9,176 ^a
Freiheitsgrad	2
Asymptotische Sig. (zweiseitiger Test)	0,010

a. Die Teststatistik wird für Bindungen angepasst.

Tabelle 4: Kruskal-Wallis-Test zum Vergleich der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen den Gruppen (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

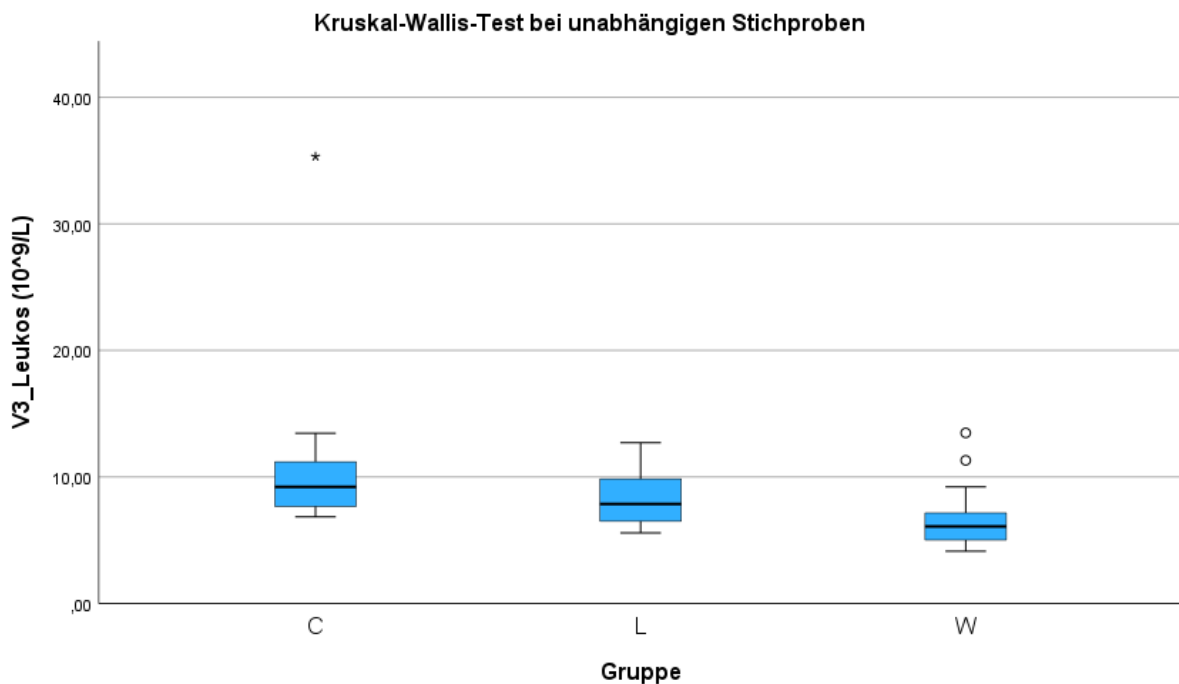


Abbildung 27: Kruskal-Wallis-Test zum Vergleich der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen den Gruppen (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Im Kruskal-Wallis-Test zeigt sich ein signifikanter Unterschied in der Leukozytenzahl zu V3 zwischen den Gruppen ($p = 0,010$).

Im paarweisen Vergleich der Gruppen findet sich ein signifikanter Unterschied nur zwischen der Kontroll- und der Waldgruppe ($p = 0,002$).

Die Tabelle des paarweisen Gruppenvergleichs befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

3.9 Varianzanalysen

Delir zu V3:

Der Levenetest ist signifikant, das heißt, es liegt keine Varianzhomogenität vor, deshalb muss der Welchtest herangezogen werden.

Die Tabelle des Levenetests befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

Robuste Testverfahren zur Prüfung auf Gleichheit der Mittelwerte

Delir

	Statistik ^a	df1	df2	Sig.
Welch	0,860	2	24,059	0,436

a. Asymptotisch F-verteilt

Tabelle 5: Varianzanalyse (Welch-ANOVA) des Delirs (= positiver CAM-ICU) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle ($n = 16$), VitalSky-Lichtapplikation ($n = 11$), Waldvideo ($n = 13$)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Die Welch-ANOVA zur Varianzanalyse ist nicht signifikant, das heißt, es besteht kein statistisch signifikanter Unterschied im Delir zu V3 in Abhängigkeit von der Gruppe.

Das Eta-Quadrat beträgt 0,053, damit ergibt sich eine kleine Effektstärke. Die Tabelle der Effektgrößen ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

Die Varianzanalyse zeigt, dass der Unterschied im Auftreten eines Delirs (positiver CAM-ICU) abhängig von den Gruppen (Kontrolle, Licht, Wald) zu V3 (7. postoperativer Tag) nicht signifikant ist ($F(2, 24,059) = 0,860$, $p = 0,436$, $\eta^2 = 0,053$).

C-Reaktives-Protein zu V3:

Der Levenetest ist nicht signifikant, das heißt, Varianzhomogenität ist gegeben. Die Tabelle des Levenetests befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

ANOVA

CRP (mg/L) zu V3

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Zwischen den Gruppen	4358,035	2	2179,017	0,951	0,396
Innerhalb der Gruppen	84801,375	37	2291,929		
Gesamt	89159,410	39			

Tabelle 6: Varianzanalyse (ANOVA) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Die ANOVA zur Varianzanalyse ist nicht signifikant, das bedeutet, es besteht kein statistisch signifikanter Unterschied im CRP zu V3 in Abhängigkeit von der Gruppe.

Das Eta-Quadrat beträgt 0,049, damit ergibt sich eine kleine Effektstärke. Die Tabelle der Effektgrößen ist am Anhang dieses Dokuments zu finden.

Die Varianzanalyse zeigt, dass der Unterschied im C-Reaktiven-Protein zu V3 (7. postoperativer Tag) abhängig von den Gruppen (Kontrolle, Licht, Wald) nicht signifikant ist ($F(2, 37) = 0,951$, $p = 0,396$, $\eta^2 = 0,049$).

Leukozytenzahl zu V3:

Der Levenetest ist nicht signifikant, das heißt, Varianzhomogenität ist gegeben. Die Tabelle des Levenetests befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

ANOVA

Leukozytenzahl ($10^9/L$) zu V3

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Zwischen den Gruppen	116,695	2	58,348	2,574	0,090
Innerhalb der Gruppen	838,789	37	22,670		
Gesamt	955,484	39			

Tabelle 7: Varianzanalyse (ANOVA) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Die ANOVA zur Varianzanalyse ist nicht signifikant, das heißt, es besteht kein statistisch signifikanter Unterschied in der Leukozytenzahl zu V3 in Abhängigkeit von der Gruppe.

Das Eta-Quadrat beträgt 0,122, damit ergibt sich eine mittlere Effektstärke. Die Tabelle der Effektgrößen ist am Anhang dieses Dokuments zu finden.

Die Varianzanalyse zeigt, dass der Unterschied in der Leukozytenzahl zu V3 (7. postoperativer Tag) abhängig von den Gruppen (Kontrolle, Licht, Wald) nicht signifikant ist ($F(2, 37) = 2,574$, $p = 0,090$, $\eta^2 = 0,122$), allerdings lässt sich hier ein dezenter Trend erkennen.

3.10 Logistische Regressionsanalyse CRP zu V1 – Delir zu V3

Für die Darstellung einer möglichen Abhängigkeit eines positiven CAM-ICU zu V3 (also der Delirrentstehung) vom CRP-Wert zu V1 bietet sich die logistische Regression an, da es sich hierbei um eine dichotome Variable handelt.

Omnibus-Tests der Modellkoeffizienten

	Chi- Quadrat	df	Sig.
Schritt 1 Schritt	0,022	1	0,883
Block	0,022	1	0,883
Modell	0,022	1	0,883

Tabelle 8: Test der Modellkoeffizienten (Signifikanz) des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Das Regressionsmodell an sich ist nicht signifikant, das heißt, es ist nicht besser geeignet als das Nullmodell.

Modellzusammenfassung

Schritt	-2 Log- Likelihood	Cox & Snell R- Quadrat	Nagelkerkes R- Quadrat
1	33,795 ^a	0,001	0,001

a. Schätzung beendet bei Iteration Nummer 4, weil die Parameterschätzer sich um weniger als 0,001 änderten.

Tabelle 9: Modellzusammenfassung (Modellgüte) des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Die Pseudo-R² sind niedrig, das heißt, es besteht eine geringe Modellgüte. Daraus ergibt sich auch eine geringe Effektstärke nach Cohen.

Hosmer-Lemeshow-Test

Schritt	Chi-Quadrat	df	Sig.
1	9,326	8	0,316

Tabelle 10: Hosmer-Lemeshow-Test (Anpassungsgüte) des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Der Hosmer-Lemeshow-Test ist nicht signifikant, das heißt, die Anpassungsgüte des Modells ist hinreichend hoch.

Klassifizierungstabelle^a

Beobachtet		Vorhergesagt		
		CAM-ICU		Prozentsatz der Richtigen
		negativ	positiv	
Schritt 1	CAM-ICU negativ	34	0	100,0
	positiv	6	0	0,0
Gesamtprozentsatz				85,0

a. Der Trennwert lautet 0,500

Tabelle 11: Klassifizierungstabelle des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Vom Modell werden 85 % richtig vorhergesagt, dies entspricht allerdings exakt dem Nullmodell. Die Sensitivität beträgt 0 % und die Spezifität 100 %.

Die standardisierten Residuen weisen keine Werte > 3 und < -3 sowie weniger als 5 % an Werten > 2 bzw. < -2 auf, das heißt es sind keine wesentlichen Ausreißer vorhanden.

Die Residuentabelle befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

Die Interaktion $x \cdot \ln(x)$ ist nicht signifikant, das heißt die Linearität des Logits ist gegeben. Die Tabelle zur Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

Variablen in der Gleichung

	Regressions- koeffizient B	Standard- fehler	Wald	df	Sig.	Exp (B)	95 % Konfidenzintervall für EXP(B)	
							Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1^a								
CRP zu V1 (mg/L)	-0,002	0,012	0,022	1	0,883	0,998	0,974	1,023
Konstante	-1,648	0,729	5,115	1	0,024	0,192		

a. In Schritt 1 eingegebene Variablen: CRP zu V1 (mg/L).

Tabelle 12: Logistisches Regressionsmodell C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Der Regressionskoeffizient und die Odds Ratio (Exp (B)) sind nicht signifikant. Der Regressionskoeffizient < 0 bzw. die Odds Ratio < 1 würde bedeuten, dass mit abnehmendem CRP zu V1 eine höhere Wahrscheinlichkeit für einen positiven CAM-ICU (also das Auftreten eines Delirs) zu V3 besteht. Die Odds Ratio von 0,998 würde bedeuten, dass eine CRP-Zunahme von 1 Einheit zu einer Wahrscheinlichkeitsabnahme von 0,2 % für einen positiven CAM-ICU führt.

Omnibus-Tests der Modellkoeffizienten

	Chi- Quadrat	df	Sig.
Schritt 1 Schritt	0,136	1	0,712
Block	0,136	1	0,712
Modell	0,136	1	0,712

Tabelle 13: Test der Modellkoeffizienten (Signifikanz) des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Das Regressionsmodell an sich ist nicht signifikant, das heißt, es ist nicht besser geeignet als das Nullmodell.

Modellzusammenfassung

Schritt	-2 Log- Likelihood	Cox & Snell R- Quadrat	Nagelkerkes R- Quadrat
1	33,681 ^a	0,003	0,006

a. Schätzung beendet bei Iteration Nummer 4, weil die Parameterschätzer sich um weniger als 0,001 änderten.

Tabelle 14: Modellzusammenfassung (Modellgüte) des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Die Pseudo-R² sind niedrig, das heißt, es besteht eine geringe Modellgüte. Daraus ergibt sich auch eine geringe Effektstärke nach Cohen.

Hosmer-Lemeshow-Test

Schritt	Chi-Quadrat	df	Sig.
1	12,050	8	0,149

Tabelle 15: Hosmer-Lemeshow-Test (Anpassungsgüte) des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Der Hosmer-Lemeshow-Test ist nicht signifikant, das heißt, die Anpassungsgüte des Modells ist hinreichend hoch.

Klassifizierungstabelle^a

Beobachtet		Vorhergesagt		
		CAM-ICU		Prozentsatz der Richtigen
		negativ	positiv	
Schritt 1	CAM-ICU negativ	34	0	100,0
	positiv	6	0	0,0
Gesamtprozentsatz				85,0

a. Der Trennwert lautet 0,500

Tabelle 16: Klassifizierungstabelle des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Vom Modell werden 85 % richtig vorhergesagt, dies entspricht allerdings exakt dem Nullmodell. Die Sensitivität beträgt 0 % und die Spezifität 100 %.

Die standardisierten Residuen weisen keine Werte > 3 und < -3 sowie weniger als 5 % an Werten > 2 bzw. < -2 auf, das heißt es sind keine wesentlichen Ausreißer vorhanden. Die Residuentabelle befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

Die Interaktion $x \cdot \ln(x)$ ist nicht signifikant, das heißt die Linearität des Logits ist gegeben. Die Tabelle zur Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

Variablen in der Gleichung

	Regressions- koeffizient B	Standard- fehler	Wald	df	Sig.	Exp (B)	95 % Konfidenzintervall für EXP(B)	
							Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1^a								
CRP zu V3 (mg/L)	0,003	0,008	0,145	1	0,703	1,003	0,987	1,020
Konstante	-2,042	0,940	4,717	1	0,030	0,130		

a. In Schritt 1 eingegebene Variablen: CRP zu V3 (mg/L).

Tabelle 17: Logistisches Regressionsmodell C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Der Regressionskoeffizient und die Odds Ratio (Exp (B)) sind nicht signifikant. Der Regressionskoeffizient > 0 bzw. die Odds Ratio > 1 würde bedeuten, mit zunehmendem CRP zu V3 besteht eine höhere Wahrscheinlichkeit für einen positiven CAM-ICU (also das Auftreten eines Delirs) zu V3. Die Odds Ratio von 1,003 würde bedeuten, dass eine CRP-Zunahme von 1 Einheit zu einer Wahrscheinlichkeitszunahme von 0,3 % für einen positiven CAM-ICU führt.

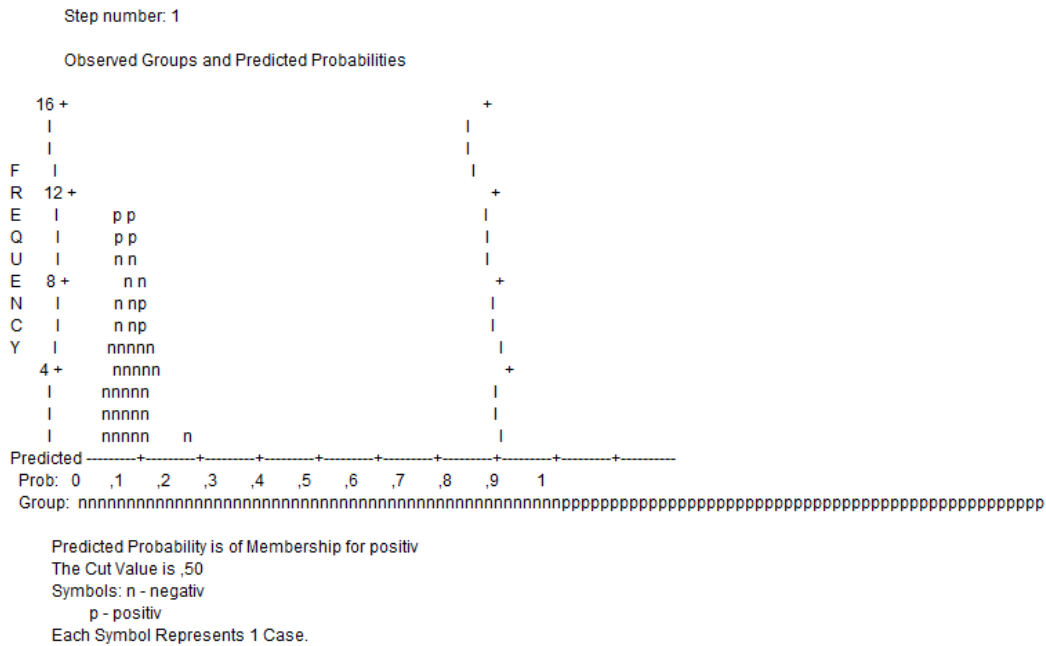


Abbildung 29: Modelldiagramm des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Auch im Modelldiagramm lässt sich erkennen, dass durch das Modell ausschließlich negative und keine positiven Werte korrekt vorhergesagt werden sowie dass teilweise auch positive Werte fälschlicherweise als negativ vorhergesagt werden.

Die logistische Regressionsanalyse zeigt also, dass das Regressionsmodell als Ganzes ($\chi^2(1) = 0,136, p = 0,712$) als auch der Regressionskoeffizient der Variable ($B = 0,003, p = 0,703$) nicht signifikant sind. Weiters zeigt sich eine nicht signifikante OR von 1,003. Daraus ergibt sich das CRP zu V3 hat keinen signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, dass der CAM-ICU zu V3 positiv ausfällt, also ein Delir auftritt.

3.12 Logistische Regressionsanalyse Leukozytenzahl zu V1 – Delir zu V3

Für die Darstellung einer möglichen Abhängigkeit eines positiven CAM-ICU zu V3 (also der Delirentstehung) von der Leukozytenzahl zu V1 bietet sich die logistische Regression an, da es sich hierbei um eine dichotome Variable handelt.

Omnibus-Tests der Modellkoeffizienten

	Chi- Quadrat	df	Sig.
Schritt 1 Schritt	1,837	1	0,175
Block	1,837	1	0,175
Modell	1,837	1	0,175

Tabelle 18: Test der Modellkoeffizienten (Signifikanz) des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Das Regressionsmodell an sich ist nicht signifikant, das heißt, es ist nicht besser geeignet als das Nullmodell.

Modellzusammenfassung

Schritt	-2 Log- Likelihood	Cox & Snell R- Quadrat	Nagelkerkes R- Quadrat
1	31,980 ^a	0,045	0,079

a. Schätzung beendet bei Iteration Nummer 5, weil die Parameterschätzer sich um weniger als 0,001 änderten.

Tabelle 19: Modellzusammenfassung (Modellgüte) des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Die Pseudo-R² sind niedrig, das heißt, es besteht eine geringe Modellgüte. Daraus ergibt sich auch eine geringe Effektstärke nach Cohen.

Hosmer-Lemeshow-Test

Schritt	Chi-Quadrat	df	Sig.
1	3,610	8	0,890

Tabelle 20: Hosmer-Lemeshow-Test (Anpassungsgüte) des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Der Hosmer-Lemeshow-Test ist nicht signifikant, das heißt, die Anpassungsgüte des Modells ist hinreichend hoch.

Klassifizierungstabelle^a

Beobachtet		Vorhergesagt		
		CAM-ICU		Prozentsatz der Richtigen
		negativ	positiv	
Schritt 1	CAM-ICU negativ	33	1	97,1
	positiv	6	0	0,0
Gesamtprozentsatz				82,5

a. Der Trennwert lautet 0,500

Tabelle 21: Klassifizierungstabelle des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Vom Modell werden 82,5 % richtig vorhergesagt, dies ist weniger als im Nullmodell. Die Sensitivität beträgt 0 % und die Spezifität 97,1 %.

Die standardisierten Residuen weisen keine Werte > 3 und < -3 , allerdings > 5 % an Werten > 2 bzw. < -2 auf, das heißt es liegen Ausreißer vor, welche das Ergebnis beeinflussen können. Die Residuentabelle ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

Die Interaktion $x \cdot \ln(x)$ ist nicht signifikant, das heißt die Linearität des Logits ist gegeben.

Die Tabelle zur Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

Variablen in der Gleichung

	Regressions- koeffizient B	Standard- fehler	Wald	df	Sig.	Exp (B)	95 % Konfidenz- intervall für EXP(B)	
							Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1^a								
Leukozyten zu V1 (10⁹/L)	0,094	0,069	1,850	1	0,174	1,099	0,959	1,259
Konstante	-2,704	0,891	9,216	1	0,002	0,067		

Tabelle 22: Logistisches Regressionsmodell Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Der Regressionskoeffizient und die Odds Ratio (Exp (B)) sind nicht signifikant. Der Regressionskoeffizient > 0 bzw. die Odds Ratio > 1 würde bedeuten, dass mit zunehmender Leukozytenzahl zu V1 eine höhere Wahrscheinlichkeit für einen positiven CAM-ICU (also das Auftreten eines Delirs) zu V3 besteht. Die Odds Ratio von 1,099 würde besagen, dass eine Zunahme der Leukozytenzahl um 1 Einheit zu einer Zunahme der Wahrscheinlichkeit für einen positiven CAM-ICU von 9,9 % führt.

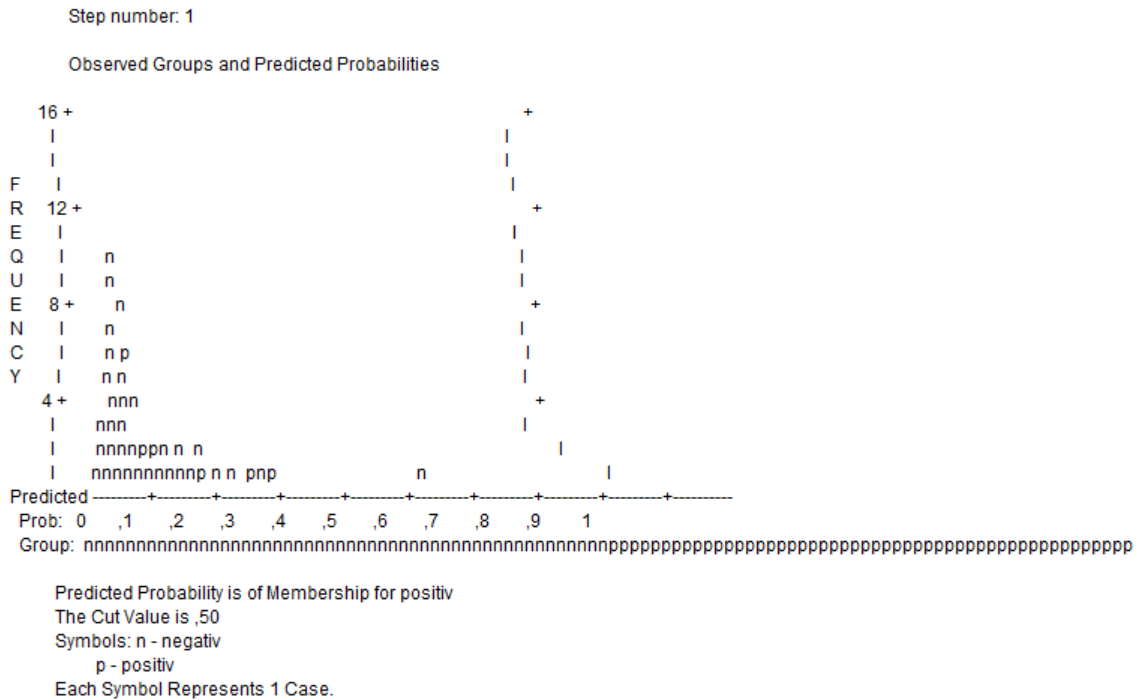


Abbildung 30: Modelldiagramm des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Auch im Modelldiagramm lässt sich erkennen, dass durch das Modell ausschließlich negative und keine positiven Werte korrekt vorhergesagt werden sowie dass einige positive Werte fälschlicherweise auch als negativ vorhergesagt werden; außerdem wird ein Wert fälschlicherweise als positiv vorhergesagt.

Die logistische Regressionsanalyse zeigt also, dass das Regressionsmodell als Ganzes ($\chi^2(1) = 1,837, p = 0,175$) als auch der Regressionskoeffizient der Variable ($B = 0,094, p = 0,174$) nicht signifikant sind. Weiters zeigt sich eine nicht signifikante OR von 1,099. Daraus ergibt sich die Leukozytenzahl zu V1 hat keinen signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, dass der CAM-ICU zu V3 positiv ausfällt, also ein Delir auftritt.

3.13 Logistische Regressionsanalyse Leukozytenzahl zu V3 – Delir zu V3

Für die Darstellung einer möglichen Abhängigkeit eines positiven CAM-ICU zu V3 (also der Delirentstehung) von der Leukozytenzahl zu V3 bietet sich die logistische Regression an, da es sich hierbei um eine dichotome Variable handelt.

Omnibus-Tests der Modellkoeffizienten

	Chi- Quadrat	df	Sig.
Schritt 1 Schritt	0,201	1	0,654
Block	0,201	1	0,654
Modell	0,201	1	0,654

Tabelle 23: Test der Modellkoeffizienten (Signifikanz) des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Das Regressionsmodell an sich ist nicht signifikant, das heißt, es ist nicht besser geeignet als das Nullmodell.

Modellzusammenfassung

Schritt	-2 Log- Likelihood	Cox & Snell R- Quadrat	Nagelkerkes R- Quadrat
1	33,616 ^a	0,005	0,009

a. Schätzung beendet bei Iteration Nummer 5, weil die Parameterschätzer sich um weniger als 0,001 änderten.

Tabelle 24: Modellzusammenfassung (Modellgüte) des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Die Pseudo-R² sind niedrig, das heißt, es besteht eine geringe Modellgüte. Daher besteht auch eine geringe Effektstärke nach Cohen.

Hosmer-Lemeshow-Test

Schritt	Chi-Quadrat	df	Sig.
1	12,440	8	0,133

Tabelle 25: Hosmer-Lemeshow-Test (Anpassungsgüte) des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Der Hosmer-Lemeshow-Test ist nicht signifikant, das heißt, die Anpassungsgüte des Modells ist hinreichend hoch.

Klassifizierungstabelle^a

Beobachtet		Vorhergesagt		Prozentsatz der Richtigen
		CAM-ICU negativ	CAM-ICU positiv	
Schritt 1	CAM-ICU negativ	34	0	100,0
	CAM-ICU positiv	6	0	0,0
Gesamtprozentsatz				85,0

a. Der Trennwert lautet 0,500

Tabelle 26: Klassifizierungstabelle des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Vom Modell werden 85 % richtig vorhergesagt, dies entspricht allerdings exakt dem Nullmodell. Die Sensitivität beträgt 0 % und die Spezifität 100 %.

Die standardisierten Residuen weisen keine Werte > 3 und < -3 sowie weniger als 5 % an Werten > 2 bzw. < -2 auf, das heißt es sind keine wesentlichen Ausreißer vorhanden. Die Residuentabelle ist im Anhang dieses Dokuments zu finden.

Die Interaktion $x \cdot \ln(x)$ ist nicht signifikant, das heißt die Linearität des Logits ist gegeben.

Die Tabelle zur Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

Variablen in der Gleichung

	Regressions- koeffizient B	Standard- fehler	Wald	df	Sig.	Exp (B)	95 % Konfidenzintervall für EXP(B)	
							Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1^a Leukozyten zu V3 (10⁹/L)	-0,051	0,129	0,157	1	0,692	0,950	0,738	1,223
Konstante	-1,299	1,149	1,277	1	0,258	0,273		

a. In Schritt 1 eingegebene Variablen: Leukozyten zu V3 (10⁹/L).

Tabelle 27: Logistisches Regressionsmodell Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Der Regressionskoeffizient und die Odds Ratio (Exp (B)) sind nicht signifikant. Der Regressionskoeffizient < 0 bzw. die Odds Ratio < 1 würde bedeuten, dass mit abnehmender Leukozytenzahl zu V3 eine höhere Wahrscheinlichkeit für einen positiven CAM-ICU (also das Auftreten eines Delirs) zu V3 besteht. Die Odds Ratio von 0,950 würde besagen, dass eine Zunahme der Leukozytenzahl um 1 Einheit zu einer Abnahme der Wahrscheinlichkeit für einen positiven CAM-ICU von 5 % führt.

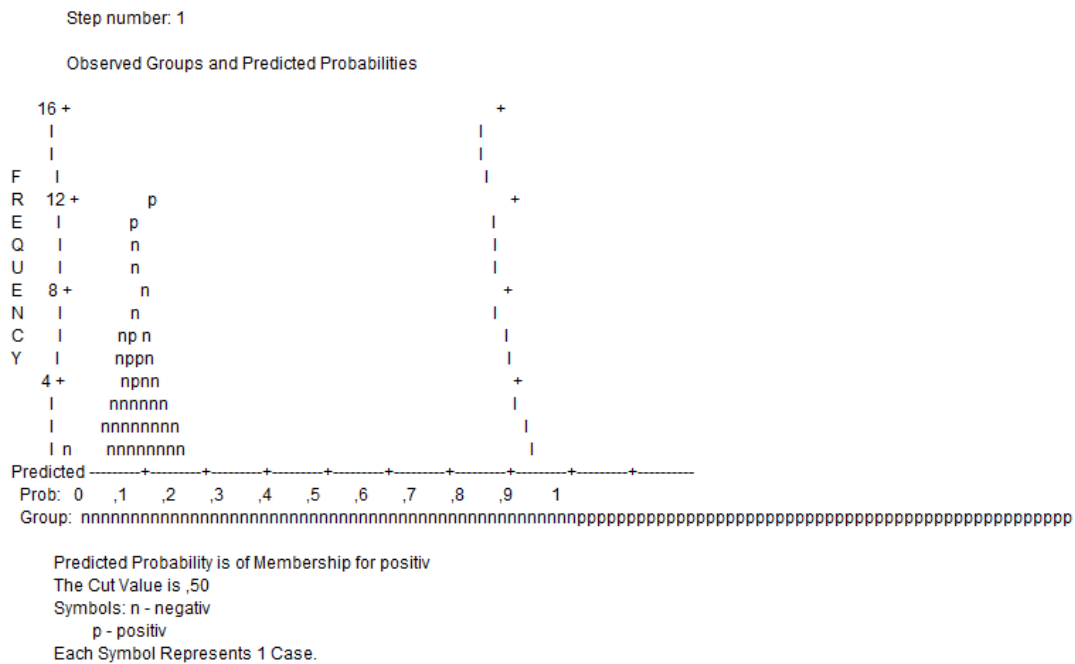


Abbildung 31: Modelldiagramm des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Auch im Modelldiagramm lässt sich erkennen, dass durch das Modell ausschließlich negative und keine positiven Werte korrekt vorhergesagt werden sowie dass die positiven Werte fälschlicherweise auch als negativ vorhergesagt werden.

Die logistische Regressionsanalyse zeigt also, dass das Regressionsmodell als Ganzes ($\chi^2(1) = 0,201, p = 0,654$) als auch der Regressionskoeffizient der Variable ($B = -0,051, p = 0,692$) nicht signifikant sind. Weiters zeigt sich eine nicht signifikante OR von 0,950. Daraus ergibt sich die Leukozytenzahl zu V3 hat keinen signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, dass der CAM-ICU zu V3 positiv ausfällt, also ein Delir auftritt.

4 Diskussion

Zusammenfassung der Ergebnisse:

Die Delirinzidenz zu V3 (7. postoperativer Tag) (gemessen mittels CAM-ICU) ist in der Kontrollgruppe zwar deutlich höher als in der Gruppe mit VitalSky-Lichtapplikation und der Gruppe mit Waldvideo, dieser Unterschied ist allerdings nicht statistisch signifikant.

Das Relative Risiko, ein Delir zu entwickeln, ist in der Kontrollgruppe am höchsten und in der Gruppe mit Waldvideo am niedrigsten, allerdings ist auch dieses Ergebnis nicht statistisch signifikant.

Das heißt es bestehen keine statistisch signifikanten Gruppenunterschiede im Auftreten eines Delirs zu V3.

Das C-Reaktive-Protein zu V3 ist in der Gruppe mit Waldvideo signifikant niedriger als in der Gruppe mit VitalSky-Lichtapplikation. Zur Kontrollgruppe bestehen keine signifikanten Unterschiede im CRP zu V3.

Im Zeitvergleich des CRPs (V1 = präoperativ bis V3 = 7. postoperativer Tag) zeigt sich allerdings, dass die Gruppe mit VitalSky-Lichtapplikation bereits mit den höchsten Werten gestartet ist und diese beibehalten hat und dass sich die Werte in der Waldgruppe kaum verändert haben sowie dass die Kontrollgruppe, welche zu V1 die niedrigsten Werte aufgewiesen hat, den stärksten Anstieg von V1 zu V3 erfahren hat.

Die Leukozytenzahl zu V3 ist in der Gruppe mit Waldvideo signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe. Zur Gruppe mit der VitalSky-Lichtapplikation bestehen keine signifikanten Unterschiede in der Leukozytenzahl zu V3.

Im Zeitvergleich der Leukozytenzahl (V1 bis V3) sieht man allerdings, dass die Kontrollgruppe bereits zu Beginn die höchsten und die Gruppe mit Waldvideo die niedrigsten Werte aufgewiesen hat und dass die Werte in allen drei Gruppen von V1 bis V3 leicht gesunken sind.

Die logistischen Regressionsmodelle zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen dem CRP zu V1 bzw. V3 und dem Auftreten eines Delirs zu V3 sowie zwischen der Leukozytenzahl zu V1 bzw. V3 und dem Auftreten eines Delirs zu V3 sind per se nicht signifikant und weisen eine geringe Modellgüte auf, das heißt, es ist nicht möglich die

Delirentstehung anhand der CRP-Werte zu V1 bzw. V3 sowie der Leukozytenzahl zu V1 bzw. V3 vorherzusagen.

Letztendlich bedeuten diese Ergebnisse zwar, dass es zu keiner statistisch signifikanten Reduktion der Delirinzidenz sowie zu keiner relevanten Reduktion der Entzündungswerte in der Gruppe mit Waldvideo im Gegensatz zu den Kontrollgruppen gekommen ist, allerdings hat sich in allen Tests ein Unterschied gezeigt, der sehr wohl in diese Richtung weist.

Die Gruppe mit Waldvideo weist im Vergleich zu den Kontrollgruppen die geringste Delirinzidenz, das geringste relative Risiko für einen positiven CAM-ICU zu V3, den geringsten CRP-Anstieg von V1 zu V3 sowie insgesamt die niedrigsten CRP- und Leukozytenwerte zu V3 auf.

Bisher existieren zwar keine vergleichbaren Studien, allerdings haben diverse Studien bereits gezeigt, dass die Applikation von Waldvideos/ -bildern/ -geräuschen unter anderem zu Stressreduktion, Reduktion des Sympathikotonus beziehungsweise zu Parasympathikusaktivierung, zur Verbesserung von Stimmung und zur Reduktion von Angstsymptomen sowie zu Aufmerksamkeitssteigerung und kognitiver Aktivierung führt, also eine Verbesserung diverser delirogener und delirassoziierter Faktoren bewirkt (70-75).

Limitationen:

Die Ergebnisse waren wahrscheinlich vor allem deshalb nicht signifikant, da die Stichprobengröße (N) dieser Pilotstudie dafür grundsätzlich zu gering war. Um statistisch signifikante Ergebnisse zu erhalten, sind wesentlich mehr Personen je Gruppe nötig. Eine zusätzliche Limitation ergibt sich durch die teilweise heterogenen Gruppen, wie sich im Vergleich der Basischarakteristika gezeigt hat (vor allem bei Alkoholkonsum, Dauermedikation, Alter und CRP zu V1 gibt es teilweise deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen).

Ausblick:

Aufgrund dessen und weil sich ein Unterschied gezeigt hat, welcher in Richtung Wirksamkeit der Intervention weist, sind Folgestudien mit einer größeren Stichprobe für eine höhere Sensitivität nötig und sinnvoll, um statistisch signifikante Ergebnisse zu

erzielen. Außerdem könnte in weiteren Studien der Einfluss der Waldvideoapplikation in diesem oder einem ähnlichen Setting auf weitere delirogene beziehungsweise delirassozierte Faktoren wie Stress, Schmerz, Stimmung, Angst, Schlafqualität und chronobiologische Parameter wie Melatonin untersucht werden.

Es hat sich also gezeigt, dass die Waldvideoapplikation postoperativ auf der Intensivstation zur Delirprävention gut anwendbar und somit eine relativ einfach umzusetzende Maßnahme ist, außerdem hat sich ein Unterschied gezeigt, der für einen klinisch relevanten positiven Effekt dieser Intervention auf die Delirentstehung spricht, deshalb ist jedenfalls zu empfehlen, die Forschung mit größeren Studien in diese Richtung weiterzuführen, um eine effektive und effiziente Methode zur Prävention des postoperativen Delirs auf der Intensivstation zu erhalten.

Conclusio:

Somit konnte die, in dieser Arbeit durchgeführte Untersuchung der preliminary results von 40 männlichen und weiblichen Teilnehmer*innen der vorliegenden RCT-Pilotstudie, in welcher die Studienteilnehmer*innen nach einem herzchirurgischem Eingriff auf der anästhesiologischen Intensivstation über eine Woche entweder die Applikation eines chronotherapeutischen Waldvideos (12 h pro Tag) oder als Kontrolle eine bereits etablierte chronotherapeutische Lichtapplikation mit 1900 Lux oder den Standard of Care erhalten haben – vermutlich aufgrund zu geringer Stichprobengröße – zwar kaum statistisch signifikante Unterschiede in den Entzündungswerten (C-Reaktives-Protein und Leukozytenzahl) als wichtiger delirogener Faktor und keine signifikanten Unterschiede in der Delirinzidenz selbst (gemessen mittels CAM-ICU) nach einer Woche zeigen, jedoch ergab sich sehr wohl ein numerischer Unterschied mit verminderter Entzündung und Delirinzidenz in der Gruppe mit Waldvideo, im Vergleich zur Gruppe mit VitalSky-Lichtapplikation und zur Kontrollgruppe, was auf einen klinisch relevanten positiven Effekt hinsichtlich der Prävention des postoperativen Delirs auf der Intensivstation hinweist, welcher nun in größeren Folgestudien statistisch untermauert werden sollte.

5 Literaturverzeichnis

1. Rothenhäusler HB, Täschner KL. Kompendium praktische Psychiatrie und Psychotherapie. 2nd ed. Wien: Springer-Verlag; 2013.
2. Kf R, Pp P, Cg H. Postoperative delirium. Presse medicale (Paris, France : 1983). 2018 Apr;47(4 Pt 2).
3. Postoperative delirium: etiology and management : Current Opinion in Critical Care [Internet]. [cited Jan 20, 2022]. Available from: https://journals-11ww-1com-10013b5v606b9.han.medunigraz.at/co-criticalcare/Fulltext/2012/08000/Postoperative_delirium_etiology_and_management.12.aspx.
4. Maldonado JR. Delirium pathophysiology: An updated hypothesis of the etiology of acute brain failure. International Journal of Geriatric Psychiatry. 2018 November 1;;33(11):1428-57.
5. Wilson JE, Mart MF, Cunningham C, Shehabi Y, Girard TD, MacLulich AMJ, et al. Delirium. Nat Rev Dis Primers. 2020 -11-12;6(1):1-26.
6. Postoperative Delirium: Risk Factors, Prevention, and Treatment. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. 2014 /10/01;28(5):1352-60.
7. Schubert M, Schürch R, Boettger S, Garcia Nuñez D, Schwarz U, Bettex D, et al. A hospital-wide evaluation of delirium prevalence and outcomes in acute care patients - a cohort study. BMC Health Serv Res. 2018 /12;18(1):1-12.
8. Hübscher A, Isenmann S. Delir: Konzepte, Ätiologie und klinisches Management. Fortschr Neurol Psychiatr. 2016 /04;84(04):233-44.
9. Boettger S, Zipser CM, Bode L, Spiller T, Deuel J, Osterhoff G, et al. The prevalence rates and adversities of delirium: Too common and disadvantageous. Palliative & Supportive Care. 2021 /04;19(2):161-9.
10. Cotton D, Taichman D, Williams S, Marcantonio ER. Delirium. Ann Intern Med. 2011 June 7;;154(11):ITC6-1.

11. Fuchs S, Bode L, Ernst J, Marquetand J, von Känel R, Böttger S. Delirium in elderly patients: Prospective prevalence across hospital services. . 2020 Aug 25,;67:19.
12. Inouye SK, Westendorp RG, Saczynski JS. Delirium in elderly people. *The Lancet*. ;383(9920):911.
13. Tg F, Sr T, Sk I. Delirium in elderly adults: diagnosis, prevention and treatment. *Nature reviews. Neurology*. 2009 Apr;5(4).
14. Marcantonio ER. Delirium in Hospitalized Older Adults. *The New England journal of medicine*. 2017 Oct 12,;377(15):1456-66.
15. Ely EW, Shintani A, Truman B, Speroff T, Gordon SM, Harrell J, Frank E, et al. Delirium as a Predictor of Mortality in Mechanically Ventilated Patients in the Intensive Care Unit. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2004 Apr 14,;291(14):1753-62.
16. Hopkins Bloomberg J, Salluh JIF, Wang H, Schneider EB, Nagaraja N, Yenokyan G, et al. Outcome of delirium in critically ill patients: systematic review and meta-analysis.
17. Sj H, Ew E, Mn G. Can intensive care unit delirium be prevented and reduced? Lessons learned and future directions. *Annals of the American Thoracic Society*. 2013 Dec;10(6).
18. Witlox J, Eurelings LSM, de Jonghe, Jos F. M, Kalisvaart KJ, Eikelenboom P, van Gool WA. Delirium in Elderly Patients and the Risk of Postdischarge Mortality, Institutionalization, and Dementia: A Meta-analysis. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2010 Jul 28,;304(4):443-51.
19. JI R, Er M. Review articles: postoperative delirium: acute change with long-term implications. *Anesthesia and analgesia*. 2011 May;112(5).
20. Prevention, Diagnosis, and Management of Postoperative Delirium in Older Adults. *Journal of the American College of Surgeons*. 2009 /08/01;209(2):261-8.
21. K S, C T. [HELP - Hospital Elder Life Program - multimodal delirium prevention in elderly patients]. *Der Internist*. 2017 Feb;58(2).

22. El W, A V, Ms A. Postoperative delirium. *Minerva anesthesiologica*. 2011 Apr;77(4).
23. Delirium as a predictor of long-term cognitive impairment... : *Critical Care Medicine* [Internet]. [cited Jan 23, 2022]. Available from: https://journals-11ww-1com-10013b5uz0055.han.medunigraz.at/ccmjournal/Fulltext/2010/07000/Delirium_as_a_predictor_of_long_term_cognitive.1.aspx.
24. Wilson JE, Mart MF, Cunningham C, Shehabi Y, Girard TD, MacLulich AMJ, et al. Delirium. *Nat Rev Dis Primers*. 2020 -11-12;6(1):1-26.
25. Kirfel A, Menzenbach J, Guttenthaler V, Feggeler J, Mayr A, Coburn M, et al. Postoperative delirium after cardiac surgery of elderly patients as an independent risk factor for prolonged length of stay in intensive care unit and in hospital. *Aging Clin Exp Res*. 2021 Apr 3;;33(11):3047-56.
26. Association of postoperative delirium with cognitive outcomes: A meta-analysis. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2021 /12/01;75:110496.
27. Goldberg TE, Chen C, Wang Y, Jung E, Swanson A, Ing C, et al. Association of Delirium With Long-term Cognitive Decline: A Meta-analysis. *JAMA neurology*. 2020 Nov 01;;77(11):1373-81.
28. Bickel H, Grading R, Kochs E, Förstl H. High Risk of Cognitive and Functional Decline after Postoperative Delirium. *DEM*. 2008;26(1):26-31.
29. Symptoms of Depression and Anxiety After Delirium. *Psychosomatics*. 2009 /07/01;50(4):309-16.
30. T D, M F, Fm R, B W, H K, Wr B, et al. Postoperative delirium is an independent risk factor for posttraumatic stress disorder in the elderly patient: a prospective observational study. *European journal of anaesthesiology*. 2015 Mar;32(3).
31. Z J, J H, D M. Postoperative delirium: perioperative assessment, risk reduction, and management. *British journal of anaesthesia*. 2020 Oct;125(4).
32. Cj H, Pp P, Cg H. Intensive Care Unit Delirium: A Review of Diagnosis, Prevention, and Treatment. *Anesthesiology*. 2016 Dec;125(6).

33. Oberai T, Laver K, Crotty M, Killington M, Jaarsma R. Effectiveness of multicomponent interventions on incidence of delirium in hospitalized older patients with hip fracture: a systematic review. *International Psychogeriatrics*. 2018 /04;30(4):481-92.
34. Sk I, St B, Pa C, L L, D A, Tr H, et al. A multicomponent intervention to prevent delirium in hospitalized older patients. *The New England journal of medicine*. 1999 03/04;340(9).
35. Maschke M. Delir und Verwirrheitszustände inklusive Alkoholentzugsdelir Entwicklungsstufe: S1 Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie.
36. S3-Leitlinie Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin (DAS-Leitlinie 2020).
37. Pharmacologic Management of Intensive Care Unit Delirium:... : Anesthesia & Analgesia [Internet]. [cited Jan 20, 2022]. Available from: https://journals-11ww-1com-10013b5180030.han.medunigraz.at/anesthesia-analgesia/Fulltext/2021/09000/Pharmacologic_Management_of_Intensive_Care_Unit.19.a.spx.
38. Pharmacologic Treatment of Intensive Care Unit Delirium and the Impact on Duration of Delirium, Length of Intensive Care Unit Stay, Length of Hospitalization, and 28-Day Mortality. *Mayo Clinic Proceedings*. 2018 /12/01;93(12):1739-48.
39. Vlisides PE, Avidan MS. Recent Advances in Preventing and Managing Postoperative Delirium. *F1000Res*. 2019 -05-01;8.
40. Tt H, J Y, E O, M P, S D, T T, et al. Effectiveness of multicomponent nonpharmacological delirium interventions: a meta-analysis. *JAMA internal medicine*. 2015 Apr;175(4).
41. Effect of nonpharmacological interventions for the prevention of delirium in the intensive care unit: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Critical Care*. 2018 /12/01;48:372-84.

42. Martinez F, Tobar C, Hill N. Preventing delirium: should non-pharmacological, multicomponent interventions be used? A systematic review and meta-analysis of the literature. *Age and Ageing*. 2015 March 1,;44(2):196-204.
43. Contreras CCT, Esteban ANP, Parra MD, Romero MKR, Silva CGd, Buitrago NPD. Multicomponent nursing program to prevent delirium in critically ill patients: a randomized clinical trial. *Rev Gaúcha Enferm*. 2021 -11-03;42.
44. Ludolph P, Stoffers-Winterling J, Kunzler AM, Rösch R, Geschke K, Vahl CF, et al. Non-Pharmacologic Multicomponent Interventions Preventing Delirium in Hospitalized People. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2020 August 1,;68(8):1864-71.
45. Va P, Kj T. The cholinergic anti-inflammatory pathway. *Brain, behavior, and immunity*. 2005 Nov;19(6).
46. M E, Y S, B L. Benefits of Indirect Contact With Nature on the Physiopsychological Well-Being of Elderly People. *HERD*. 2021 Oct;14(4).
47. Y T, K T. [Physical and mental reactions to forest relaxation video--studies on gender differences]. *Nihon eiseigaku zasshi. Japanese journal of hygiene*. 2013;68(3).
48. E A, T C, Dr AR, S S, F M, N D. The Influence of Virtual Forest Walk on Physiological and Psychological Responses. *International journal of environmental research and public health*. 2021 10/29;18(21).
49. H L, X Z, H W, Z Y, H L, Y C, et al. Access to Nature via Virtual Reality: A Mini-Review. *Frontiers in psychology*. 2021 10/05;12.
50. R Y, C C, T M, K H, M I, K A, et al. The Mood-Improving Effect of Viewing Images of Nature and Its Neural Substrate. *International journal of environmental research and public health*. 2021 05/20;18(10).
51. H J, C S, H I, S E, H K, Y M. Physiological and Psychological Effects of Forest and Urban Sounds Using High-Resolution Sound Sources. *International journal of environmental research and public health*. 2019 07/24;16(15).

52. M A, P J, M W, G J, B K, P G, et al. Inducing physiological stress recovery with sounds of nature in a virtual reality forest--results from a pilot study. *Physiology & behavior*. 2013 06/13/;118.
53. H J, C S, Y M. Physiological Benefits of Viewing Nature: A Systematic Review of Indoor Experiments. *International journal of environmental research and public health*. 2019 11/27/;16(23).
54. Zabini F, Albanese L, Becheri FR, Gavazzi G, Giganti F, Giovanelli F, et al. Comparative Study of the Restorative Effects of Forest and Urban Videos during COVID-19 Lockdown: Intrinsic and Benchmark Values. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020 /1;17(21):8011.
55. K M, H C, J N, J B, Ma F, E P, et al. The Feasibility and Impact of Practising Online Forest Bathing to Improve Anxiety, Rumination, Social Connection and Long-COVID Symptoms: A Pilot Study. *International journal of environmental research and public health*. 2022 11/12/;19(22).
56. Takayama N, Morikawa T, Koga K, Miyazaki Y, Harada K, Fukumoto K, et al. Exploring the Physiological and Psychological Effects of Digital Shinrin-Yoku and Its Characteristics as a Restorative Environment. *International journal of environmental research and public health*. 2022 Jan 21,;19(3):1202.
57. Li Q. Effets des forêts et des bains de forêt (shinrin-yoku) sur la santé humaine : une revue de la littérature. *Santé publique (Vandoeuvre-lès-Nancy, France)*. 2019;S1(HS1):135-43.
58. Ochiai H, Ikei H, Song C, Kobayashi M, Takamatsu A, Miura T, et al. Physiological and Psychological Effects of Forest Therapy on Middle-Aged Males with High-Normal Blood Pressure. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2015 Feb 25,;12(3):2532-42.
59. Park BJ, Tsunetsugu Y, Kasetani T, Kagawa T, Miyazaki Y. The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental health and preventive medicine*. 2010 Jan;15(1):18-26.

60. Wen Y, Yan Q, Pan Y, Gu X, Liu Y. Medical empirical research on forest bathing (Shinrin-yoku): a systematic review. *Environ Health Prev Med.* 2019 -12;24(1).
61. Bielinis E, Jaroszewska A, Łukowski A, Takayama N. The Effects of a Forest Therapy Programme on Mental Hospital Patients with Affective and Psychotic Disorders. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2019 Dec 23,;17(1):118.
62. Li Q, Kobayashi M, Kumeda S, Ochiai T, Miura T, Kagawa T, et al. Effects of Forest Bathing on Cardiovascular and Metabolic Parameters in Middle-Aged Males. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine : eCAM.* 2016 Jul 14,;2016:2587381-7.
63. Morita E, Fukuda S, Nagano J, Hamajima N, Yamamoto H, Iwai Y, et al. Psychological effects of forest environments on healthy adults: Shinrin-yoku (forest-air bathing, walking) as a possible method of stress reduction. *Public health (London).* 2006;121(1):54-63.
64. Yeon P, Jeon J, Jung M, Min G, Kim G, Han K, et al. Effect of Forest Therapy on Depression and Anxiety: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health.* 2021 Dec 01,;18(23):12685.
65. Philips introduces VitalMinds, new non-pharmacological approach for preventing delirium in the ICU [Internet]. [cited Jan 21, 2023]. Available from: <https://www.philips.com/a-w/about/news/archive/standard/news/press/2019/20190425-philips-introduces-vitalminds-new-non-pharmacological-approach-to-help-reduce-delirium-in-the-icu.html>.
66. VitalSky: how an artificial sky improves ICU patient recovery [Internet]. [cited Jan 21, 2023]. Available from: https://www.medica-tradefair.com/en/News/Topic_of_the_Month/Older_Topics_of_the_Month/Topics_of_the_Month_2020/Intensive_Care_Unit/VitalSky_how_an_artificial_sky_improves_ICU_patient_recovery.
67. Sj M, C HL, Cj D, L W, Ht S, Km F. Delirium diagnosis without a gold standard: Evaluating diagnostic accuracy of combined delirium assessment tools. *PloS one.* 2022 04/18;17(4).

68. K K, A M, Ew E. ICU delirium - a diagnostic and therapeutic challenge in the intensive care unit. *Anaesthesiology intensive therapy*. 2018;50(2).
69. Gusmao-Flores D, Salluh JIF, Chalhub RA, Quarantini LC. The confusion assessment method for the intensive care unit for the diagnosis of delirium: a systematic review and meta-analysis of clinical studies. *Critical care (London, England)*. 2012 Jul 3,;16(4):1-10.
70. Suseno B, Hastjarjo TD. The effect of simulated natural environments in virtual reality and 2D video to reduce stress. *Front Psychol*. 2023 -05-12;14.
71. Hsieh C, Li D. Understanding how virtual reality forest experience promote physiological and psychological health for patients undergoing hemodialysis. *Front Psychiatry*. 2022 -12-14;13.
72. Alyan E, Combe T, Awang Rambli D, Sulaiman S, Merienne F, Muhaiyuddin N. The Influence of Virtual Forest Walk on Physiological and Psychological Responses. *IJERPH*. 2021 -10-29;18(21).
73. Jo, Song, Ikei, Enomoto, Kobayashi, Miyazaki. Physiological and Psychological Effects of Forest and Urban Sounds Using High-Resolution Sound Sources. *IJERPH*. 2019 -07-24;16(15).
74. Song C, Ikei H, Miyazaki Y. Physiological Effects of Visual Stimulation with Forest Imagery. *IJERPH*. 2018 -01-26;15(2).
75. Mostajeran F, Krzikawski J, Steinicke F, Kühn S. Effects of exposure to immersive videos and photo slideshows of forest and urban environments. *Sci Rep*. 2021 -02-17;11(1).

Anhang

Name, Vorname	Datum											
CAM-ICU Arbeitsblatt												
Merkmal 1: akuter Beginn oder schwankender Verlauf Positiv, wenn entweder in 1A oder 1B mit JA beantwortet	Positiv <input type="checkbox"/>	Negativ <input type="checkbox"/>										
<p>1 A: Ist der geistige Zustand des Pat. anders als vor der Erkrankung?</p> <p style="text-align: center;">ODER</p> <p>1 B: Zeigt der Pat. in den letzten 24 h Veränderungen in seinem Geisteszustand, z.B. anhand der Richmond-Skala (RASS), Glasgow Coma Scale (GCS) oder vorausgeganener Delir-Einstufung?</p>												
Merkmal 2: Aufmerksamkeitsstörung Positiv, wenn einer der beiden Scores (2A oder 2B) kleiner als 8 ist.	Positiv <input type="checkbox"/>	Negativ <input type="checkbox"/>										
Zuerst die ASE-Buchstaben versuchen. Falls Pat. diesen Test durchführen kann und das Ergebnis eindeutig ist, Ergebnis dokumentieren und weiter zu Merkmal 3. Falls der Pat. den Test nicht schafft oder das Ergebnis nicht eindeutig ist, werden die ASE-Bilder angewendet. Falls beide Tests notwendig sind, werden die Ergebnisse der ASE-Bilder zur Einstufung verwendet.												
<p>2 A: ASE-Buchstaben: Einstufung notieren (NE für nicht erfasst) Anleitung: Sagen Sie dem Patient: „Ich lese Ihnen jetzt hintereinander einige Buchstaben vor. Wenn Sie ein „A“ hören, drücken Sie meine Hand.“ Dann die folgenden Buchstaben in normaler Lautstärke vorlesen: A N A N A S B A U M (alternativ könnte z.B. A B R A K A D A B R verwendet werden) Einstufung: als Fehler wird gewertet, wenn Pat. die Hand bei einem „A“ nicht drückt und wenn Pat. die Hand bei einem anderen Buchstaben als dem „A“ drückt.</p>	Summe (von 10): _____											
<p>2 B: ASE-Bilder: Einstufung notieren (NE für nicht erfasst)</p>	Summe (von 10): _____											
Merkmal 3: unorganisiertes Denken Positiv, wenn die Summe aus Score 3A und 3B weniger als 4 ergibt	Positiv <input type="checkbox"/>	Negativ <input type="checkbox"/>										
<p>3A: Ja/Nein Fragen (entweder Set 1 oder Set 2 verwenden, falls notwendig tageweise abwechseln)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Set 1</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Set 2</td> </tr> <tr> <td>1. Schwimmt ein Stein auf dem Wasser?</td> <td>1. Schwimmt eine Ente auf dem Wasser?</td> </tr> <tr> <td>2. Gibt es Fische im Meer?</td> <td>2. Leben Elefanten im Meer?</td> </tr> <tr> <td>3. Wiegt ein Kilo mehr als 2 Kilo?</td> <td>3. Wiegen zwei Kilo mehr als ein Kilo?</td> </tr> <tr> <td>4. Kann man mit einem Hammer Nägel in die Wand schlagen?</td> <td>4. Kann man mit einem Hammer Holz sägen?</td> </tr> </table>	Set 1	Set 2	1. Schwimmt ein Stein auf dem Wasser?	1. Schwimmt eine Ente auf dem Wasser?	2. Gibt es Fische im Meer?	2. Leben Elefanten im Meer?	3. Wiegt ein Kilo mehr als 2 Kilo?	3. Wiegen zwei Kilo mehr als ein Kilo?	4. Kann man mit einem Hammer Nägel in die Wand schlagen?	4. Kann man mit einem Hammer Holz sägen?	Summe (3A und 3B) _____ (max. 5)	
Set 1	Set 2											
1. Schwimmt ein Stein auf dem Wasser?	1. Schwimmt eine Ente auf dem Wasser?											
2. Gibt es Fische im Meer?	2. Leben Elefanten im Meer?											
3. Wiegt ein Kilo mehr als 2 Kilo?	3. Wiegen zwei Kilo mehr als ein Kilo?											
4. Kann man mit einem Hammer Nägel in die Wand schlagen?	4. Kann man mit einem Hammer Holz sägen?											
<p>Summe _____ (1 Punkt für jede richtige der 4 Antworten, max. also 4)</p> <p>3B: Aufforderung Sagen Sie dem Pat.: „Halten Sie so viele Finger hoch“, (Untersucher hält 2 Finger hoch) „jetzt machen Sie dasselbe mit der anderen Hand“ (ohne dass erneut die Anzahl der gewünschten Finger genannt wird). Falls Pat. nicht beide Arme bewegen kann, wird für den 2. Teil der Frage die Anleitung „fügen Sie einen Finger hinzu“ gegeben.</p> <p>Summe _____ (max. nur 1 Punkt, wenn Pat. alle Anleitungen vollständig ausführen kann)</p>												
Merkmal 4: Bewusstseinsstörung Positiv, wenn der aktuelle RASS von Null verschieden ist	Positiv <input type="checkbox"/>	Negativ <input type="checkbox"/>										
Gesamt CAM-ICU (Merkmale 1 und 2 UND entweder 3 oder 4 positiv)	Positiv <input type="checkbox"/>	Negativ <input type="checkbox"/>										

Copyright © 2002, E. Wesley Ely, MD, MPH und Vanderbilt University, all rights reserved

Abbildung 32: Vorderseite CAM-ICU-Interviewbogen (Delir-Diagnostik-Tool)

Zusammenführung von Sedierung- und Delir-Monitoring ein 2-stufiger Ansatz zur Beurteilung des Bewußtseins

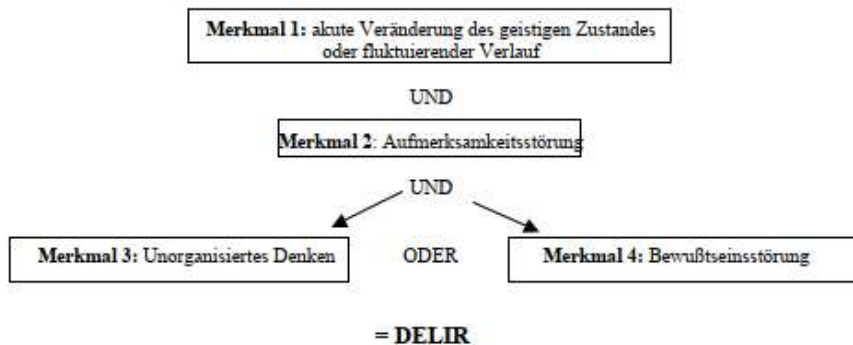
Stufe 1: Erfassen der Sedierung

Die „Richmond Agitation and Sedation Scale“: RASS *

Score	Bezeichnung	Beschreibung	
+4	sehr streitlustig	gewalttätig, unmittelbare Gefahr für das Personal	
+3	sehr agitiert	Aggressiv, zieht Drainagen und Katheter heraus	
+2	agitiert	häufige ungezielte Bewegungen, kämpft gegen das Beatmungsgerät	
+1	unruhig	ängstlich, aber Bewegungen nicht aggressiv oder heftig	
0	aufmerksam, ruhig		
-1	schläfrig	nicht ganz aufmerksam, aber erweckbar auf Ansprache (Augenöffnen und Augenkontakt ≥ 10 sec)	} Ansprache
-2	leichte Sedierung	kurzes Erwachen, Augenkontakt auf Ansprache < 10 sec.	
-3	mäßige Sedierung	Bewegung oder Augenöffnen auf Ansprache, aber kein Augenkontakt	} Berührung
-4	tiefe Sedierung	Keine Reaktion auf Ansprache, aber Bewegung oder Augenöffnen durch Berührung	
-5	nicht erweckbar	Keine Reaktion auf Ansprache oder Berührung	

falls RASS -4 oder -5 → STOP, spätere Wiederholung
falls RASS über -4 (-3 bis +4) → weiter zu Stufe 2

Stufe 2: Delir-Einstufung



* Sessler, et al. AJRCCM 2002; 166: 1338 – 1344

* Ely, et al. JAMA 2003; 289: 2983 - 2991

Abbildung 33: Rückseite CAM-ICU-Interviewbogen mit RASS (Delir-Diagnostik-Tool)

Supplementary Data

Dauermedikation im Gesamtkollektiv:

	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	Spann-weite	Inter-quartils-abstand
Dauer-medikation	3	3	3	0	10	10	4

Tabelle 28: Anzahl Dauermedikation im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Alter im Gesamtkollektiv:

	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	Spann-weite	Inter-quartils-abstand
Alter	66	11	70	38	84	46	16

Tabelle 29: Altersverteilung im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Body-Mass-Index im Gesamtkollektiv:

	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	Spann-weite	Inter-quartils-abstand
BMI	27,8	5,3	26,7	19,7	43,7	24,0	6,3

Tabelle 30: Body-Mass-Index (kg/m²) im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

C-Reaktives-Protein zu V1 im Gesamtkollektiv:

CRP zu V1 (mg/L)	Mittelwert	48,7960
	Standardabweichung	36,81397
	Median	51,6500
	Minimum	0,70
	Maximum	144,10
	Spannweite	143,40
	Interquartilsabstand	65,15

Tabelle 31: C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Leukozytenzahl zu V1 im Gesamtkollektiv:

Leukozytenzahl zu V1 (10⁹/L)	Mittelwert	9,3225
	Standardabweichung	5,54832
	Median	7,3700
	Minimum	2,99
	Maximum	32,62
	Spannweite	29,63
	Interquartilsabstand	6,47

Tabelle 32: Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) im Gesamtkollektiv (N=40) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Geschlecht im Gruppenvergleich:

		Gruppe				
			Kontrolle	Licht	Wald	Gesamt
Geschlecht	m	Anzahl	9	7	7	23
			56,3 %	63,6 %	53,8 %	57,5 %
	w	Anzahl	7	4	6	17
			43,8 %	36,4 %	46,2 %	42,5 %
Gesamt		Anzahl	16	11	13	40

Tabelle 33: Geschlechtsverteilung im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Regelmäßiger Alkoholkonsum (täglich) im Gruppenvergleich:

		Gruppe				
			Kontrolle	Licht	Wald	Gesamt
Geschlecht	m	Anzahl	11	6	6	23
			56,3 %	63,6 %	53,8 %	57,5 %
	w	Anzahl	5	5	7	17
			43,8 %	36,4 %	46,2 %	42,5 %
Gesamt		Anzahl	16	11	13	40

Tabelle 34: Täglicher Alkoholkonsum im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Rauchverhalten im Gruppenvergleich:

			Gruppe			
			Kontrolle	Licht	Wald	Gesamt
Geschlecht	m	Anzahl	6	5	6	17
			37,5 %	45,5 %	46,2 %	42,5 %
	w	Anzahl	10	6	7	23
			62,5 %	54,5 %	53,8 %	57,5 %
Gesamt		Anzahl	16	11	13	40

Tabelle 35: Rauchverhalten im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Dauermedikation im Gruppenvergleich:

Dauermedikation	Gruppe		
		Kontrolle	Mittelwert
Standardabweichung			2,825
Median			3,00
Minimum			0
Maximum			8
Spannweite			8
Interquartilsabstand			5
Licht		Mittelwert	2,09
		Standardabweichung	2,166
		Median	2,00
		Minimum	0
		Maximum	7
		Spannweite	7
		Interquartilsabstand	3
Wald		Mittelwert	2,46
		Standardabweichung	2,696
		Median	3,00
		Minimum	0
		Maximum	10
		Spannweite	10
		Interquartilsabstand	3

Tabelle 36: Anzahl Dauermedikation im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

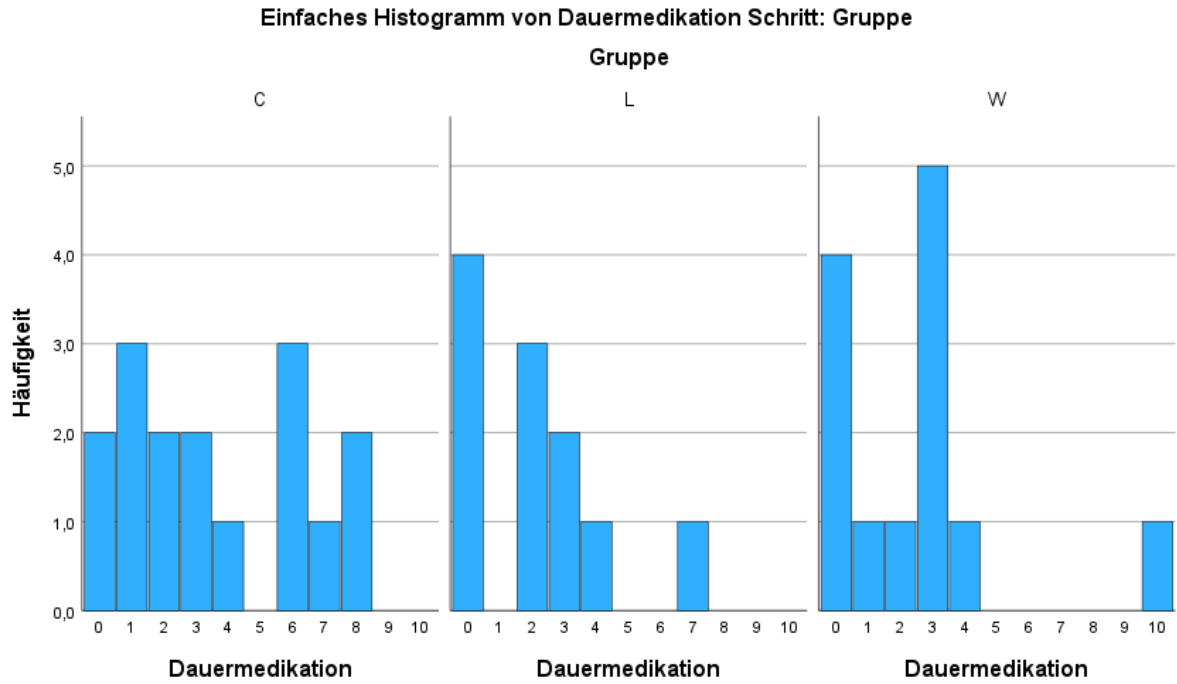


Abbildung 34: Anzahl Dauermedikation im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Alter im Gruppenvergleich:

Alter	Gruppe		
		Kontrolle	Mittelwert
Standardabweichung			10,347
Median			70,00
Minimum			49
Maximum			84
Spannweite			35
Interquartilsabstand			15
Licht			Mittelwert
		Standardabweichung	13,822
		Median	59,00
		Minimum	38
		Maximum	84
		Spannweite	46
		Interquartilsabstand	24
		Wald	Mittelwert
Standardabweichung			8,452
Median			70,00
Minimum			45
Maximum			79
Spannweite			34
Interquartilsabstand			9

Tabelle 37: Altersverteilung im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

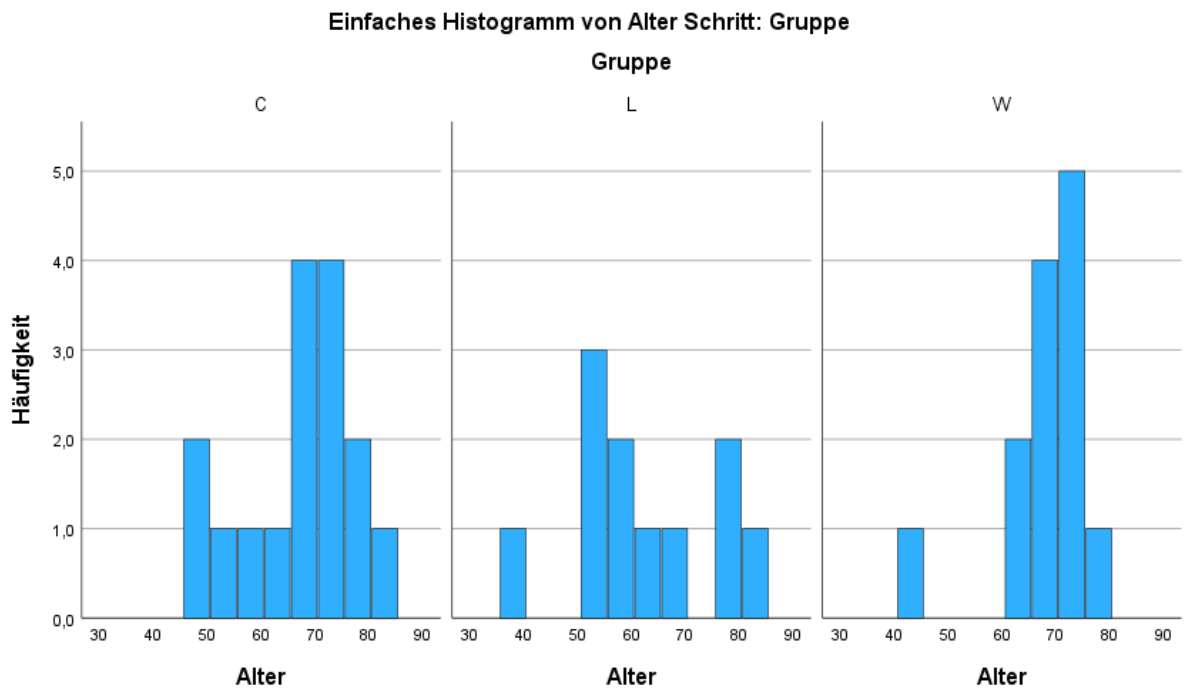


Abbildung 35: Altersverteilung im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Body-Mass-Index im Gruppenvergleich:

BMI (kg/m ²)	Gruppe		
		Kontrolle	Mittelwert
Standardabweichung			6,1596
Median			26,850
Minimum			21,3
Maximum			43,7
Spannweite			22,4
Interquartilsabstand			6,6
Licht		Mittelwert	27,464
		Standardabweichung	5,1057
		Median	26,600
		Minimum	20,5
		Maximum	38,5
		Spannweite	18,0
		Interquartilsabstand	6,9
Wald		Mittelwert	27,123
		Standardabweichung	4,6199
		Median	27,500
		Minimum	19,7
		Maximum	37,9
		Spannweite	18,2
		Interquartilsabstand	5,5

Tabelle 38: Body-Mass-Index im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

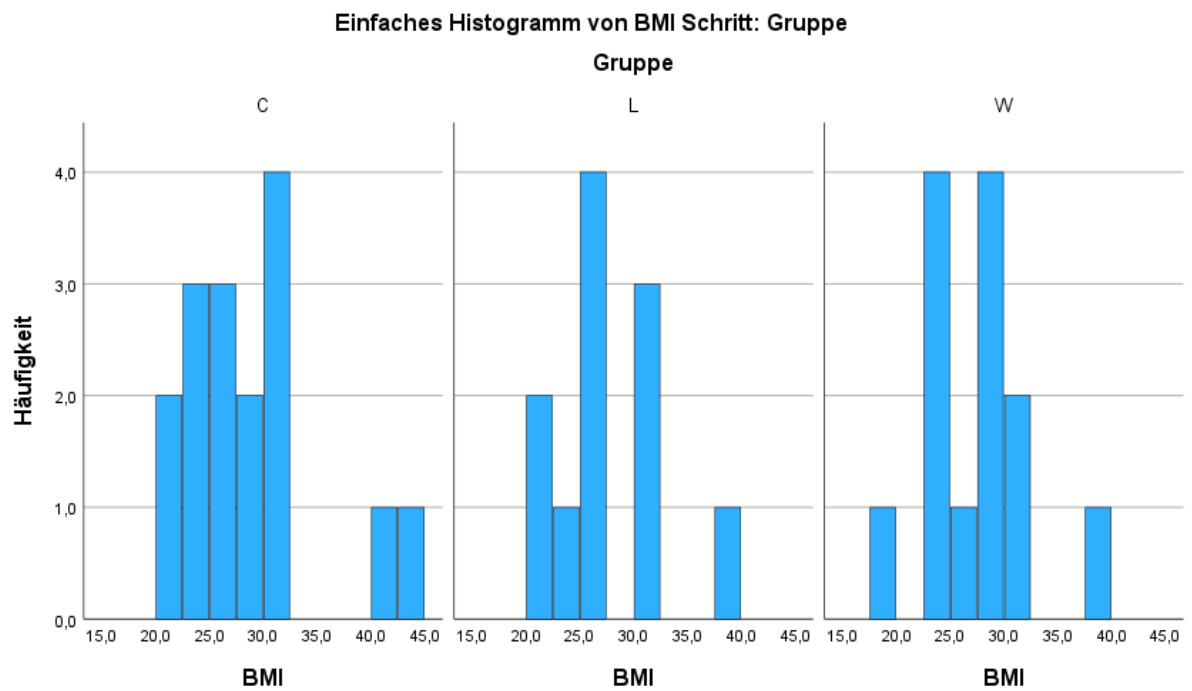


Abbildung 36: Body-Mass-Index (kg/m^2) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle ($n = 16$), L = VitalSky-Lichtapplikation ($n = 11$), W = Waldvideo ($n = 13$)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

C-Reaktives-Protein zu V1 im Gruppenvergleich:

CRP zu V1 (mg/L)	Gruppe		
		Kontrolle	Mittelwert
Standardabweichung			36,95075
Median			21,0000
Minimum			0,70
Maximum			102,80
Spannweite			102,10
Interquartilsabstand			59,63
Licht		Mittelwert	66,1545
		Standardabweichung	1,00
		Median	68,8000
		Minimum	144,10
		Maximum	143,10
		Spannweite	19,80
		Interquartilsabstand	1,00
Wald		Mittelwert	52,2031
		Standardabweichung	25,76861
		Median	51,2000
		Minimum	1,20
		Maximum	94,60
		Spannweite	93,40
		Interquartilsabstand	20,03

Tabelle 39: C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

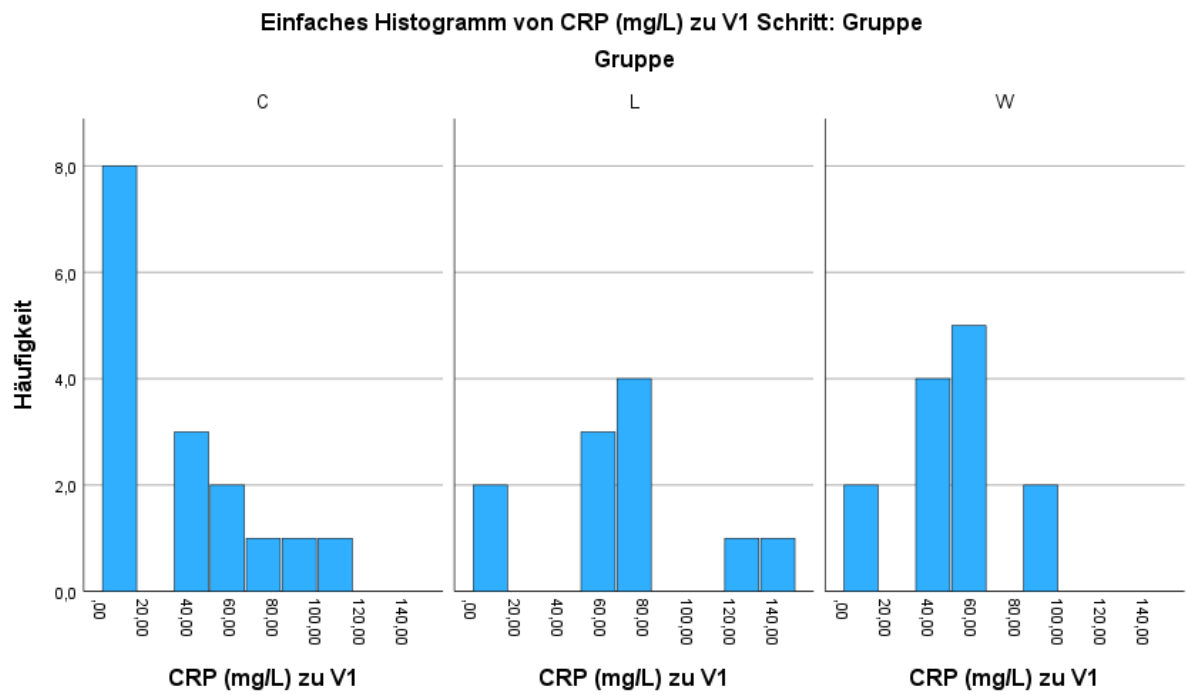


Abbildung 37: C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Leukozytenzahl zu V1 im Gruppenvergleich:

Leukozytenzahl zu V1 (10 ⁹ /L)	Gruppe		
		Kontrolle	Mittelwert
Standardabweichung			7,76455
Median			10,1650
Minimum			2,99
Maximum			32,62
Spannweite			29,63
Interquartilsabstand			11,24
Licht			Mittelwert
		Standardabweichung	2,91376
		Median	8,1000
		Minimum	5,12
		Maximum	14,39
		Spannweite	9,27
		Interquartilsabstand	4,89
		Wald	Mittelwert
Standardabweichung			3,05733
Median			6,9700
Minimum			4,91
Maximum			15,36
Spannweite			10,45
Interquartilsabstand			4,31

Tabelle 40: Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

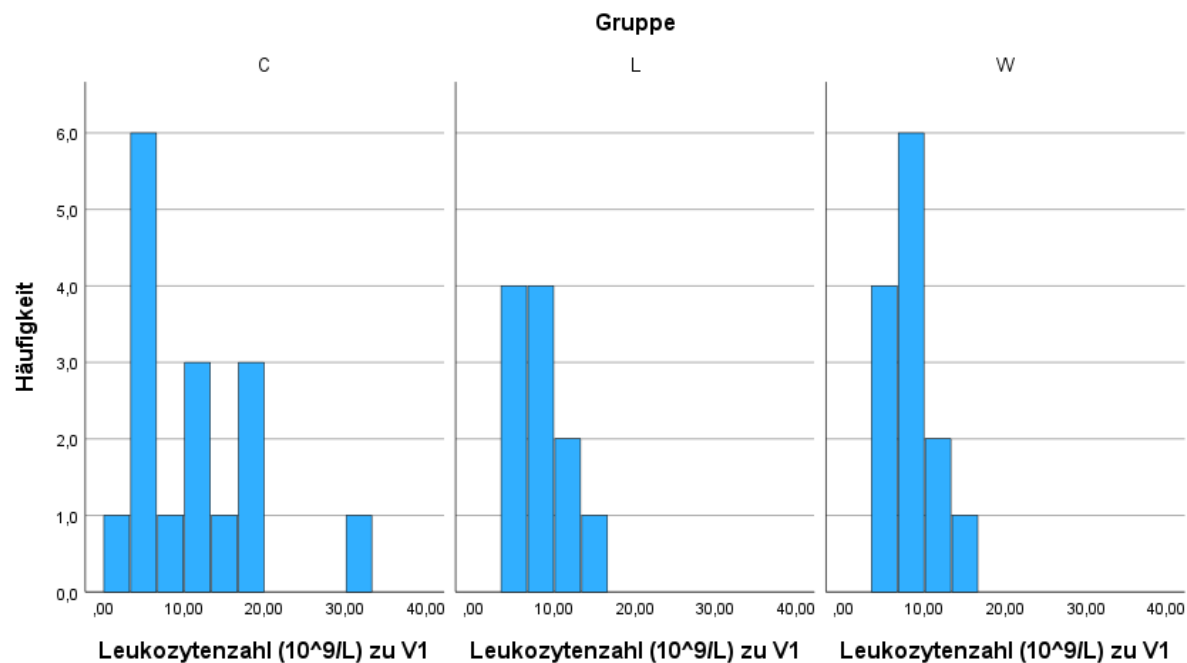


Abbildung 38: Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) im Gruppenvergleich (C = Kontrolle (n = 16), L = VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), W = Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Chi-Quadrat-Tests der paarweisen Gruppenvergleiche des Delirs zu V3:

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Sig. (zweiseitig)	Exakte Sig. (einseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	1,093 ^a	1	0,296	0,373	0,302
Kontinuitätskorrektur^b	0,293	1	0,588		
Likelihood-Quotient	1,178	1	0,278	0,373	0,302
Exakter Test nach Fisher				0,618	0,302

a. 2 Zellen (50,0 %) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2,04.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tabelle 41: Gruppenunterschiede (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11)) im Delir (CAM-ICU positiv) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Sig. (zweiseitig)	Exakte Sig. (einseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	1,506 ^a	1	0,220	0,343	0,236
Kontinuitätskorrektur^b	0,537	1	0,464		
Likelihood-Quotient	1,617	1	0,204	0,343	0,236
Exakter Test nach Fisher				0,343	0,236

a. 2 Zellen (50,0 %) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2,24.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tabelle 42: Gruppenunterschiede (Kontrolle (n = 16), Waldvideo (n = 13)) im Delir (CAM-ICU positiv) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Risikoschätzungen der Gruppenunterschiede des Delirs zu V3:

Risikoschätzung

	Wert	95 %-Konfidenzintervall	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Quotenverhältnis für CAM-ICU (negativ / positiv)	0,300	0,029	3,135
Für Kohorten-Analyse Gruppe = Kontrolle	0,682	0,381	1,219
Für Kohorten-Analyse Gruppe = Licht	2,273	0,371	13,913

Tabelle 43: Relatives Risiko für negativen CAM-ICU (= kein Delir) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen Kontroll- und Lichtgruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Risikoschätzung

	Wert	95 %-Konfidenzintervall	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Quotenverhältnis für CAM-ICU (negativ / positiv)	0,250	0,024	2,577
Für Kohorten-Analyse Gruppe = Kontrolle	0,625	0,345	1,131
Für Kohorten-Analyse Gruppe = Wald	2,500	0,414	15,096

Tabelle 44: Relatives Risiko für negativen CAM-ICU (= kein Delir) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen Kontroll- und Waldgruppe (Kontrolle (n = 16), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Risikoschätzung

	Wert	95 %-Konfidenzintervall	
		Unterer Wert	Oberer Wert
Quotenverhältnis für CAM-ICU (negativ / positiv)	0,833	0,046	15,086
Für Kohorten-Analyse Gruppe = Licht	0,909	0,211	3,913
Für Kohorten-Analyse Gruppe = Wald	1,091	0,259	4,593

Tabelle 45: Relatives Risiko für negativen CAM-ICU (= kein Delir) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) zwischen Licht- und Waldgruppe (VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

C-Reaktives-Protein zu V3 im Gruppenvergleich:

CRP zu V3 (mg/L)	Gruppen		
		Kontrolle	Mittelwert
Standardabweichung			35,92369
Median			86,4000
Minimum			36,00
Maximum			141,70
Spannweite			105,70
Interquartilsabstand			62,25
Licht		Mittelwert	110,1182
		Standardabweichung	24,13752
		Median	109,3000
		Minimum	63,80
		Maximum	140,10
		Spannweite	76,30
		Interquartilsabstand	37,50
Wald		Mittelwert	86,0077
		Standardabweichung	70,48493
		Median	68,3000
		Minimum	41,30
		Maximum	309,50
		Spannweite	268,20
		Interquartilsabstand	40,30

Tabelle 46: C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Normalverteilungstests des Gruppenvergleichs des CRP zu V3:

Tests auf Normalverteilung

Gruppe		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
CRP zu V3 (mg/L)	Kontrolle	0,187	16	0,137	0,910	16	0,114
	Licht	0,149	11	0,200*	0,951	11	0,652
	Wald	0,303	13	0,002	0,589	13	<0,001

*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.

a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Tabelle 47: Normalverteilungstests des Gruppenvergleichs des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

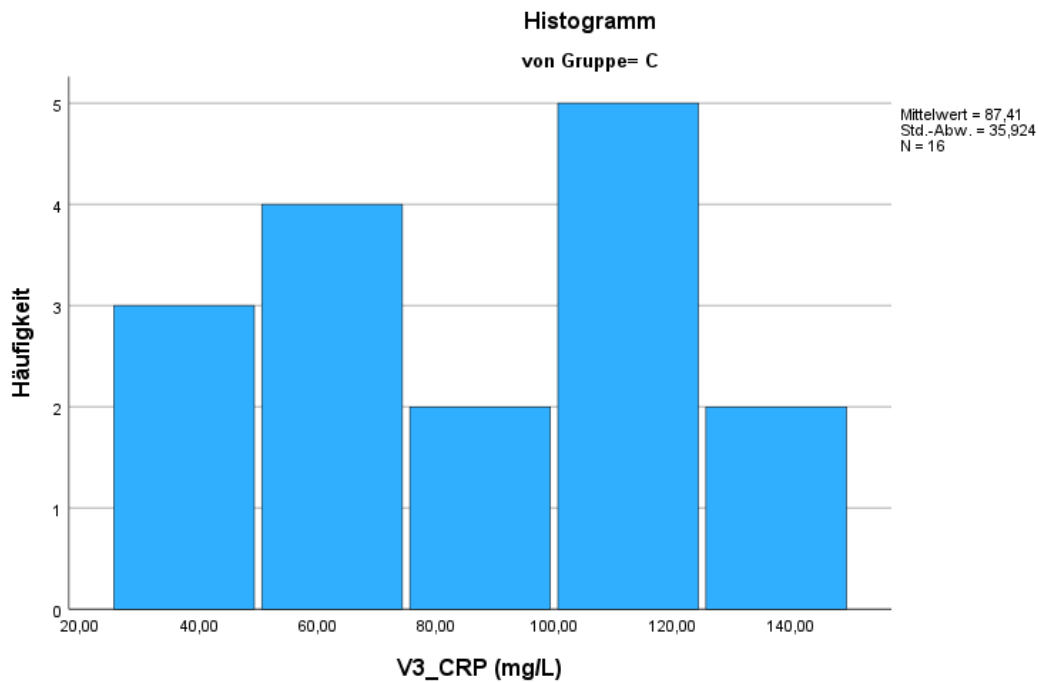


Abbildung 39: Normalverteilungstest (Histogramm) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Kontrollgruppe (n = 16) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

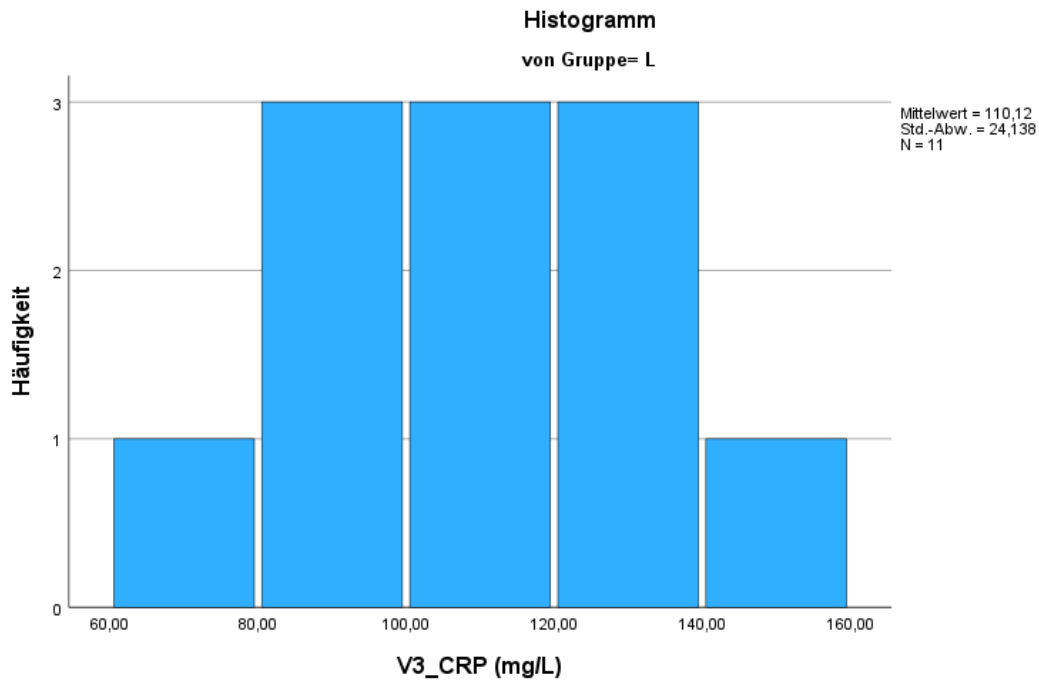


Abbildung 40: Normalverteilungstest (Histogramm) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit VitalSky-Lichtapplikation (n = 11) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

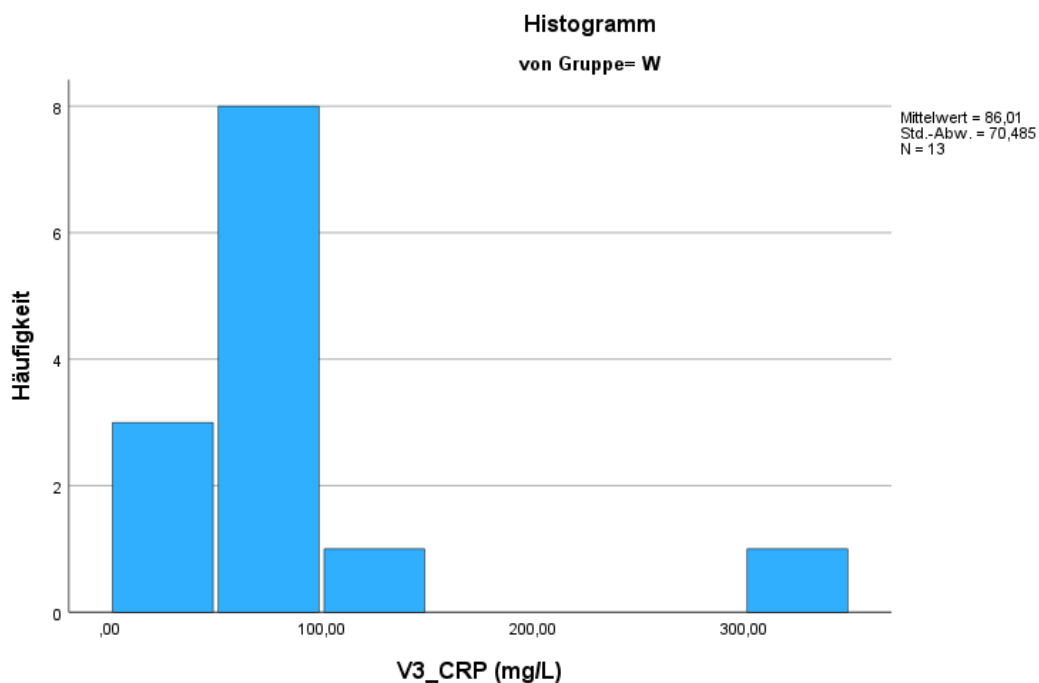


Abbildung 41: Normalverteilungstest (Histogramm) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit Waldvideo (n = 13) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

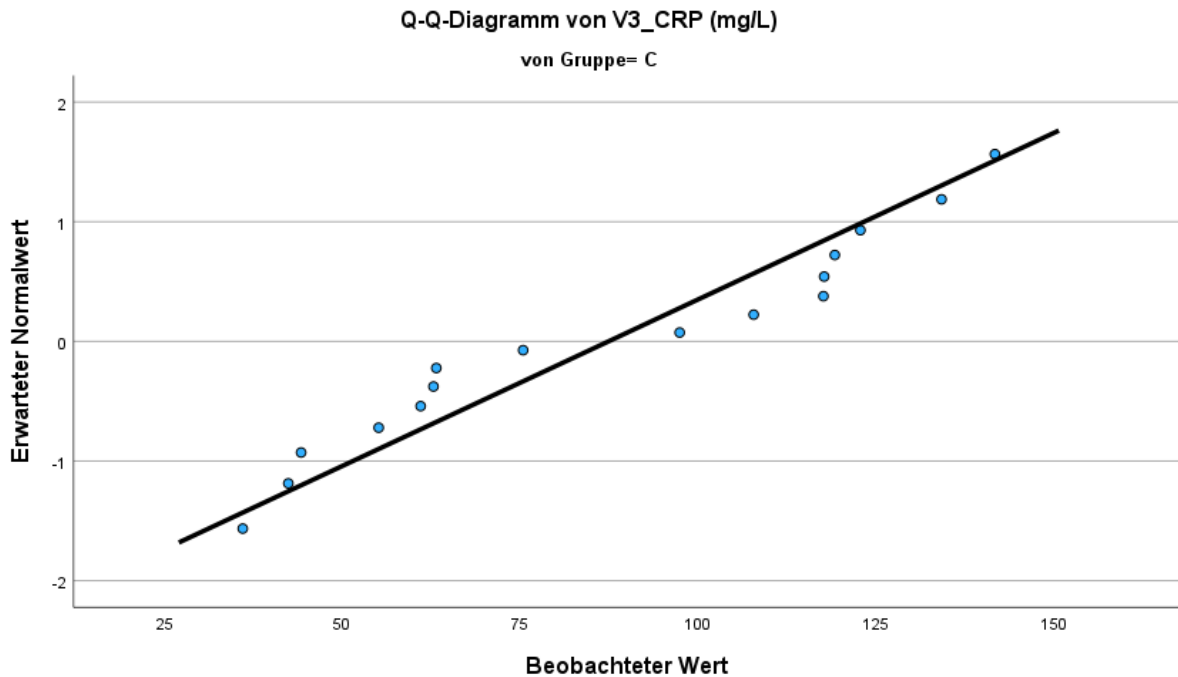


Abbildung 42: Normalverteilungstest (Q-Q-Diagramm) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Kontrollgruppe (n = 16) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

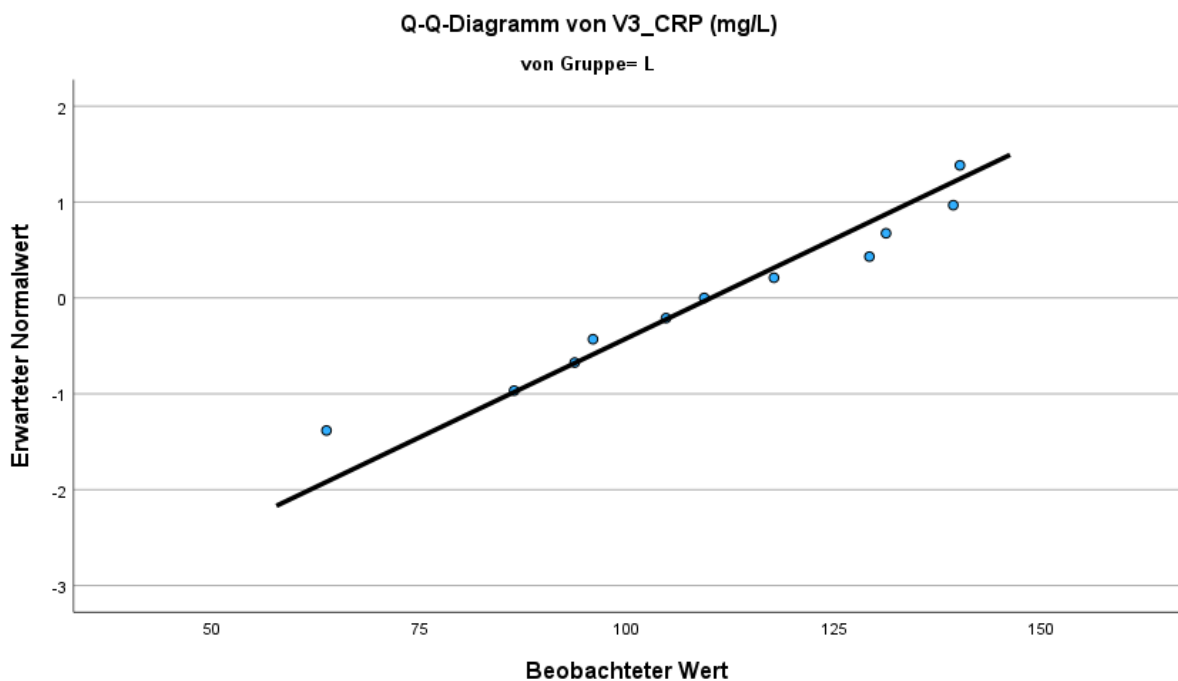


Abbildung 43: Normalverteilungstest (Q-Q-Diagramm) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit VitalSky-Lichtapplikation (n = 11) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

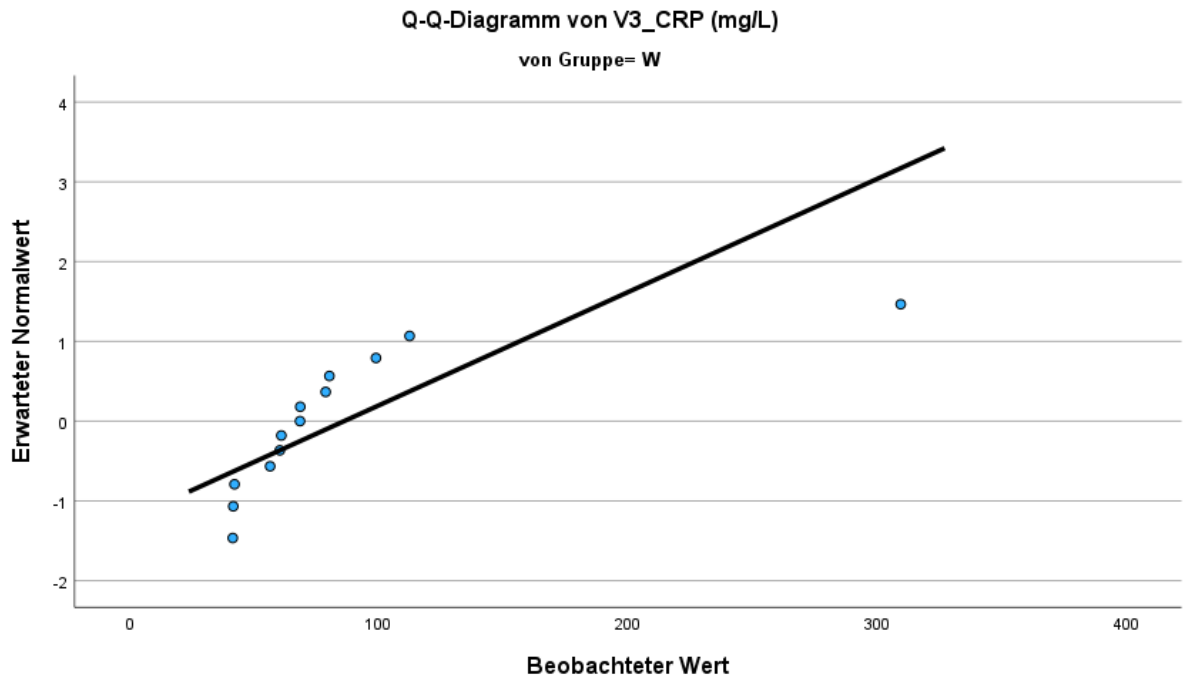


Abbildung 44: Normalverteilungstest (Q-Q-Diagramm) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit Waldvideo (n = 13) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Paarweiser Gruppenvergleich des CRP zu V3:

Paarweise Gruppenvergleiche

Sample 1 – Sample 2	Teststatistik	Std.- Fehler	Standardtest- statistik	Sig.	Anp. Sig. ^a
Wald – Kontrolle	4,954	4,365	1,135	0,256	0,769
Wald – Licht	12,514	4,789	2,613	0,009	0,027
Kontrolle – Licht	-7,560	4,579	-1,651	0,099	0,296

Jede Zeile prüft die Nullhypothese, dass die Verteilungen in Stichprobe 1 und Stichprobe 2 gleich sind.

Asymptotische Signifikanzen (2-seitige Tests) werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist 0,050.

a. Signifikanzwerte werden von der Bonferroni-Korrektur für mehrere Tests angepasst.

Tabelle 48: Paarweiser Gruppenvergleich (Kruskal-Wallis-Test) des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Leukozytenzahl zu V3 im Gruppenvergleich:

Leukozytenzahl zu V3 (10 ⁹ /L)	Gruppe		
		Kontrolle	Mittelwert
Standardabweichung			6,79022
Median			9,2200
Minimum			6,84
Maximum			35,32
Spannweite			28,48
Interquartilsabstand			3,70
Licht		Mittelwert	8,3573
		Standardabweichung	2,24448
		Median	7,8600
		Minimum	5,58
		Maximum	12,71
		Spannweite	7,13
		Interquartilsabstand	4,03
Wald		Mittelwert	6,9323
		Standardabweichung	2,84026
		Median	6,0900
		Minimum	4,13
		Maximum	13,48
		Spannweite	9,35
		Interquartilsabstand	3,51

Tabelle 49: Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) im Gruppenvergleich (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Normalverteilungstests des Gruppenvergleichs der Leukozytenzahl zu V3:

Tests auf Normalverteilung

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
Leukozytenzahl zu V3 (10 ⁹ /L)	Kontrolle	0,340	16	<0,001	0,532	16	<0,001
	Licht	0,156	11	0,200*	0,935	11	0,466
	Wald	0,239	13	0,041	0,860	13	0,038

*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.

a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Tabelle 50: Normalverteilungstests des Gruppenvergleichs der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

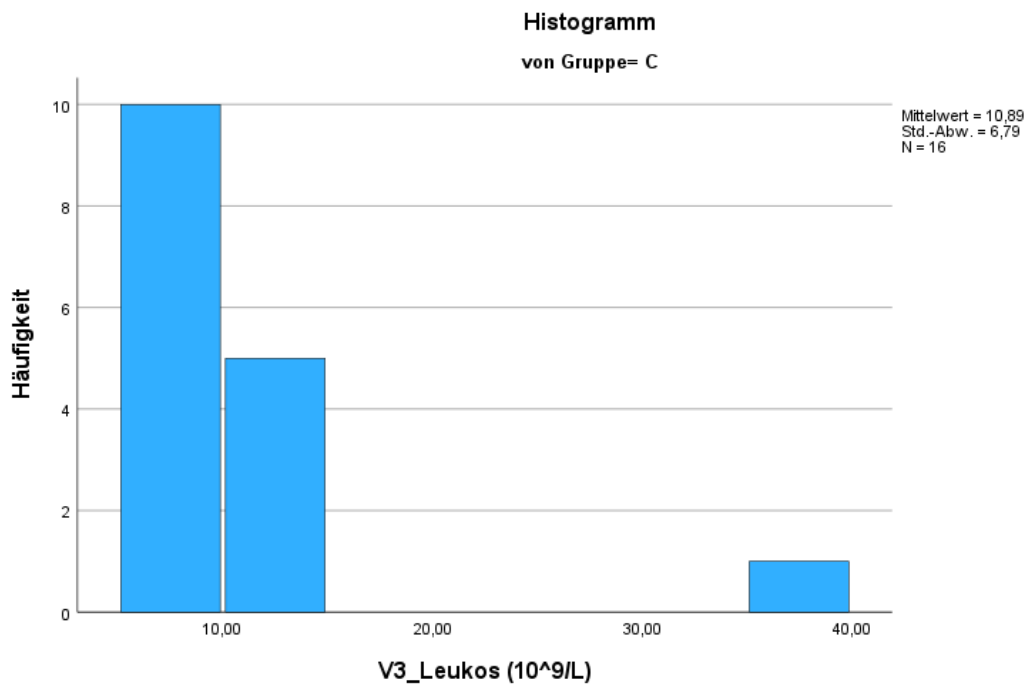


Abbildung 45: Normalverteilungstest (Histogramm) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Kontrollgruppe (n = 16) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

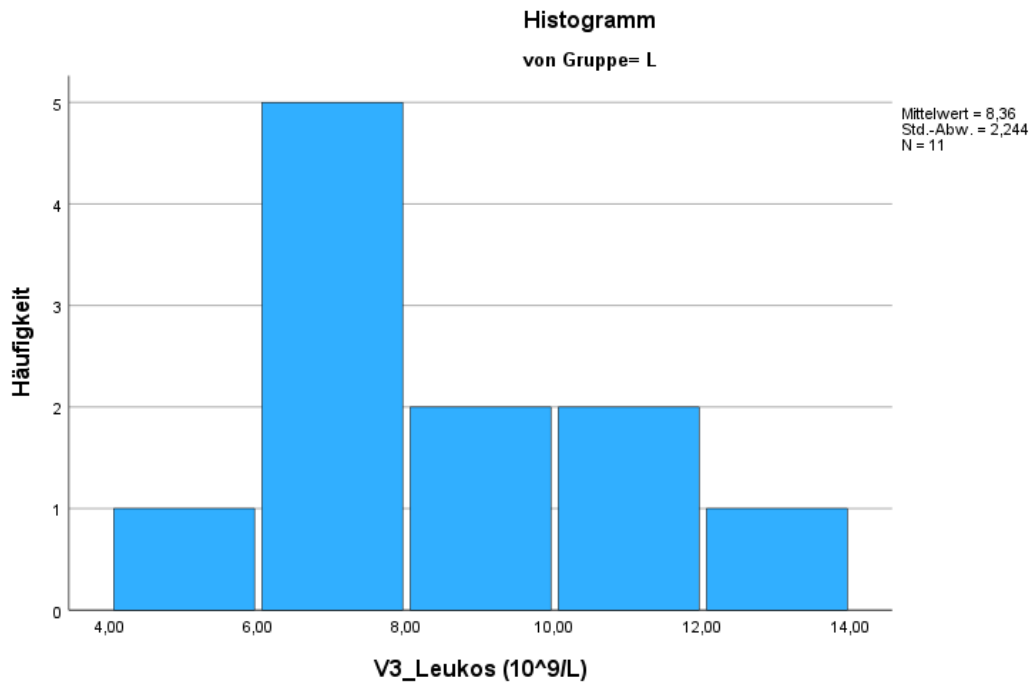


Abbildung 46: Normalverteilungstest (Histogramm) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit VitalSky-Lichtapplikation (n = 11) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

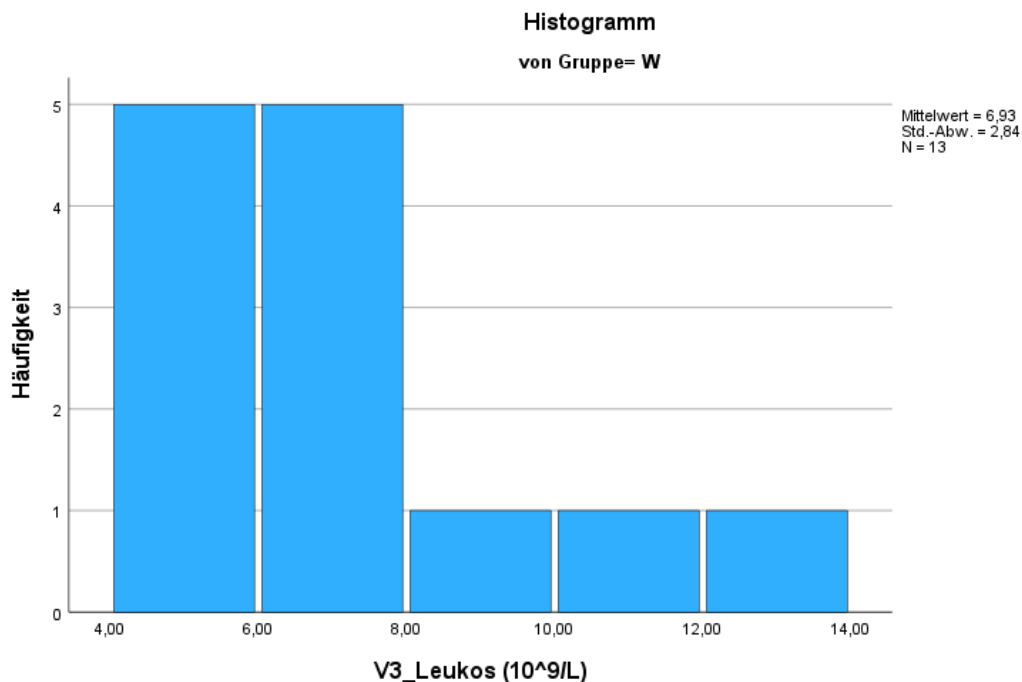


Abbildung 47: Normalverteilungstest (Histogramm) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit Waldvideo (n = 13) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

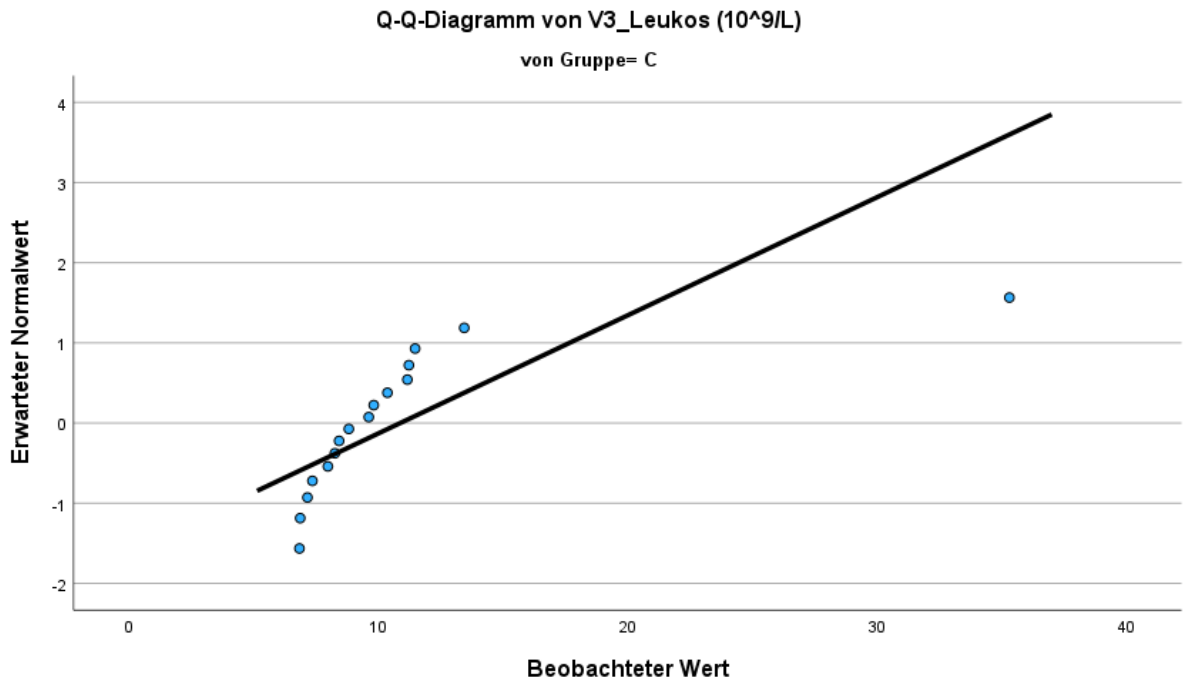


Abbildung 48: Normalverteilungstest (Q-Q-Diagramm) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Kontrollgruppe (n = 16) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

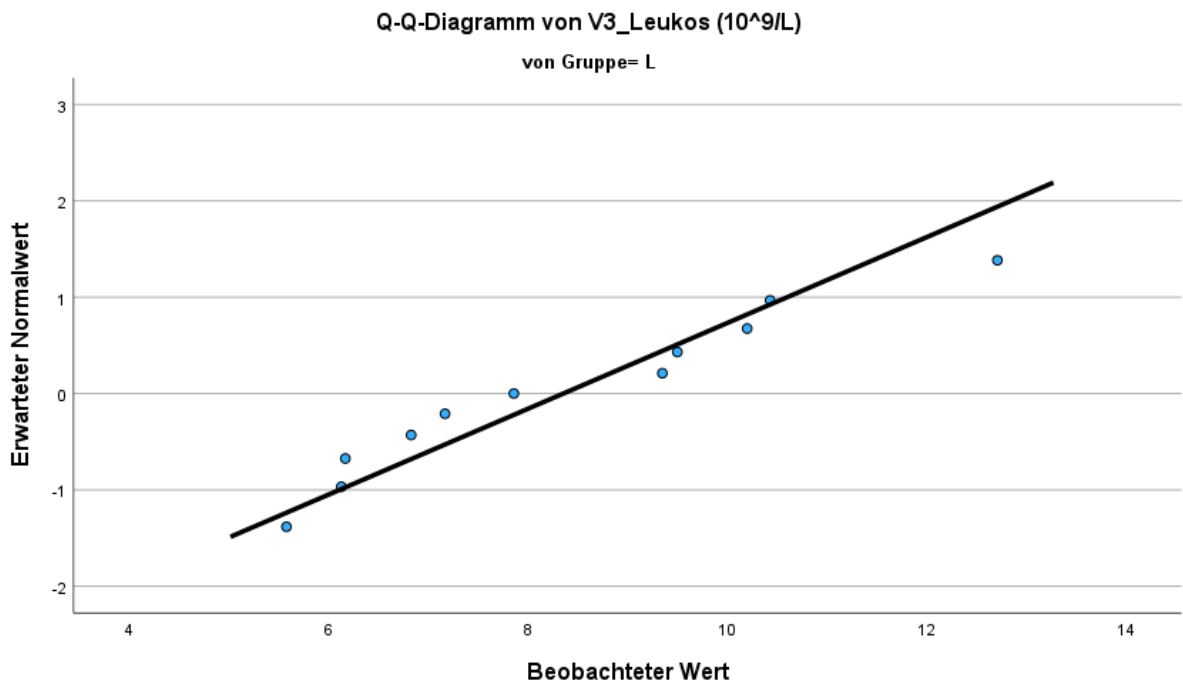


Abbildung 49: Normalverteilungstest (Q-Q-Diagramm) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit VitalSky-Lichtapplikation (n = 11) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

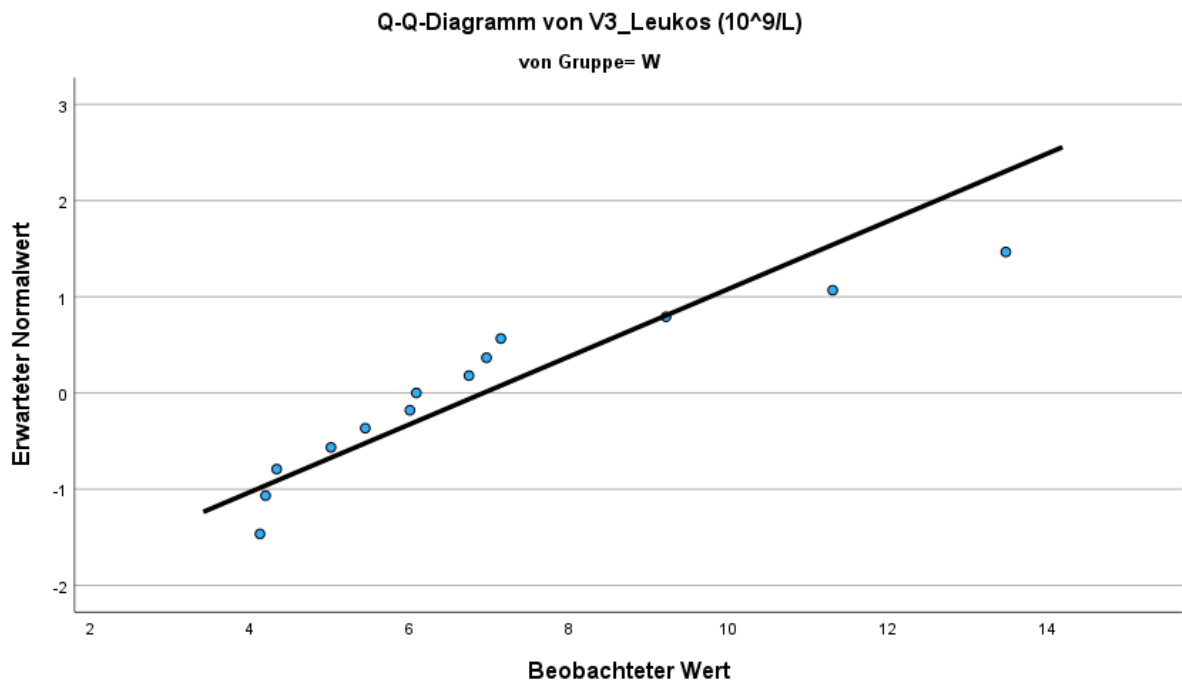


Abbildung 50: Normalverteilungstest (Q-Q-Diagramm) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) in der Gruppe mit Waldvideo (n = 13) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Paarweiser Gruppenvergleich der Leukozytenzahl zu V3:

Paarweise Gruppenvergleiche

Sample 1 – Sample 2	Teststatistik	Std.- Fehler	Standardtest- statistik	Sig.	Anp. Sig. ^a
Wald – Licht	7,483	4,789	1,562	0,118	0,355
Wald – Kontrolle	13,221	4,365	3,029	0,002	0,007
Licht – Kontrolle	5,739	4,579	1,253	0,210	0,630

Jede Zeile prüft die Nullhypothese, dass die Verteilungen in Stichprobe 1 und Stichprobe 2 gleich sind.

Asymptotische Signifikanzen (2-seitige Tests) werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist 0,050.

a. Signifikanzwerte werden von der Bonferroni-Korrektur für mehrere Tests angepasst.

Tabelle 51: Paarweiser Gruppenvergleich (Kruskal-Wallis-Test) der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Varianzanalysen

Delir zu V3:

Tests der Varianzhomogenität

		Levene- Statistik	df1	df2	Sig.
Delir	Basiert auf dem Mittelwert	4,376	2	37	0,020
	Basiert auf dem Median	1,025	2	37	0,369
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	1,025	2	30,982	0,371
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	4,376	2	37	0,020

Tabelle 52: Levenetest der Varianzhomogenität der Varianzanalyse des Delirs (= positiver CAM-ICU) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

ANOVA-Effektgrößen^{a,b}

		Punktschätzung	95% Konfidenzintervall	
			Unterer	Oberer
Delir	Eta-Quadrat	0,053	0,000	0,201
	Epsilon-Quadrat	0,001	-0,054	0,158
	Omega-Quadrat, fester Effekt	0,001	-0,053	0,155
	Omega-Quadrat, Zufallseffekt	0,001	-0,026	0,084

a. Eta-Quadrat und Epsilon-Quadrat werden basierend auf dem Modell mit festen Effekten geschätzt.

b. Negative, aber weniger verzerrte Schätzungen werden beibehalten, nicht auf Null aufgerundet.

Tabelle 53: Effektstärke der Varianzanalyse des Delirs (= positiver CAM-ICU) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

C-Reaktives-Protein zu V3:

Tests der Varianzhomogenität

		Levene- Statistik	df1	df2	Sig.
CRP (mg/L) zu V3	Basiert auf dem Mittelwert	1,146	2	37	0,329
	Basiert auf dem Median	0,548	2	37	0,583
	Basierend auf dem Median und mit angepassten df	0,548	2	14,169	0,590
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	0,682	2	37	0,512

Tabelle 54: Levenetest der Varianzhomogenität der Varianzanalyse des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

ANOVA-Effektgrößen^{a,b}

		Punktschätzung	95% Konfidenzintervall	
			Unterer	Oberer
CRP (mg/L) zu V3	Eta-Quadrat	0,049	0,000	0,195
	Epsilon-Quadrat	-0,003	-0,054	0,151
	Omega-Quadrat, fester Effekt	-0,002	-0,053	0,148
	Omega-Quadrat, Zufallseffekt	-0,001	-0,026	0,080

a. Eta-Quadrat und Epsilon-Quadrat werden basierend auf dem Modell mit festen Effekten geschätzt.

b. Negative, aber weniger verzerrte Schätzungen werden beibehalten, nicht auf Null aufgerundet.

Tabelle 55: Effektstärke der Varianzanalyse des C-Reaktiven-Proteins zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Leukozytenzahl zu V3:

Tests der Varianzhomogenität

		Levene- Statistik	df1	df2	Sig.
Leukozytenzahl (10⁹/L) zu V3	Basiert auf dem Mittelwert	0,778	2	37	0,467
	Basiert auf dem Median	0,435	2	37	0,651
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	0,435	2	18,680	0,654
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	0,445	2	37	0,644

Tabelle 56: Levenetest der Varianzhomogenität der Varianzanalyse der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

ANOVA-Effektgrößen^{a,b}

		Punktschätzung	95% Konfidenzintervall	
			Unterer	Oberer
Leukozytenzahl (10⁹/L) zu V3	Eta-Quadrat	0,122	0,000	0,298
	Epsilon-Quadrat	0,075	-0,054	0,260
	Omega-Quadrat, fester Effekt	0,073	-0,053	0,255
	Omega-Quadrat, Zufallseffekt	0,038	-0,026	0,146

a. Eta-Quadrat und Epsilon-Quadrat werden basierend auf dem Modell mit festen Effekten geschätzt.

b. Negative, aber weniger verzerrte Schätzungen werden beibehalten, nicht auf Null aufgerundet.

Tabelle 57: Effektstärke der Varianzanalyse der Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) abhängig von der Gruppe (Kontrolle (n = 16), VitalSky-Lichtapplikation (n = 11), Waldvideo (n = 13)) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Streudiagramm CRP zu V1 – Delir zu V3:

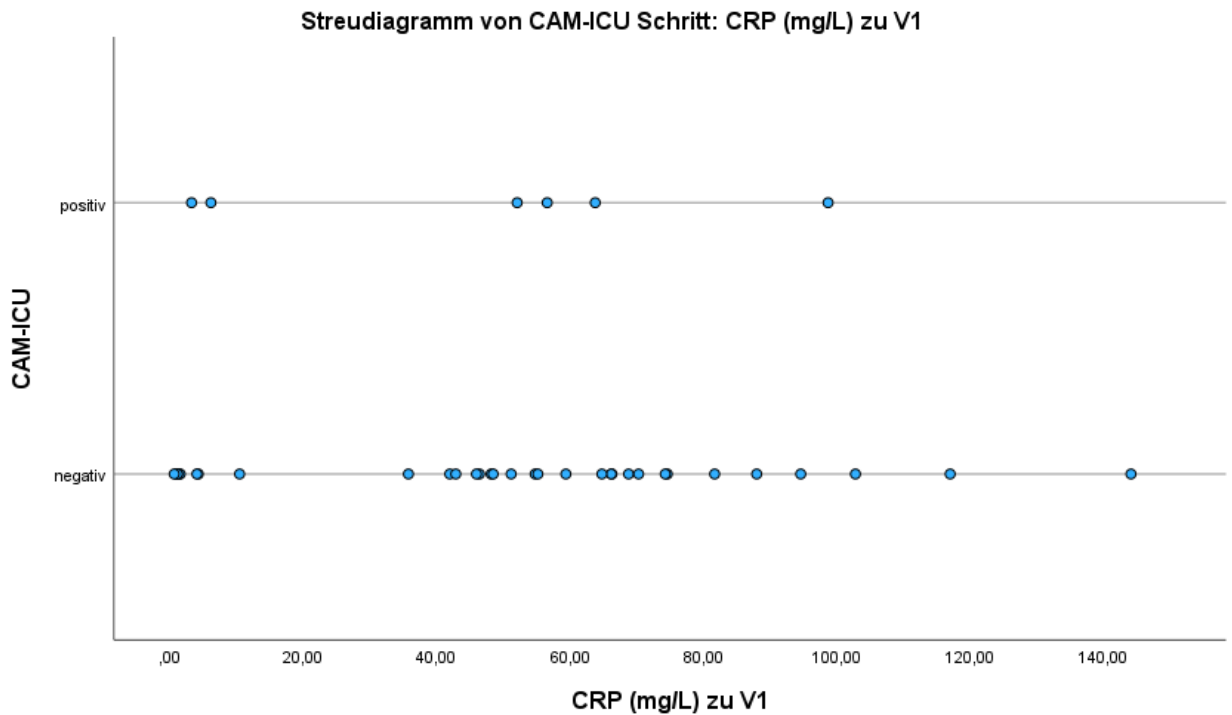


Abbildung 51: Streudiagramm C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Nullmodell zum logistischen Regressionsmodell CRP zu V1 – Delir zu V3:

Klassifizierungstabelle^{a,b}

Beobachtet		Vorhergesagt		Prozentsatz der Richtigen
		CAM-ICU negativ	CAM-ICU positiv	
Schritt 0 CAM-ICU	negativ	34	0	100,0
	positiv	6	0	0,0
Gesamtprozentsatz				85,0

a. Konstante in das Modell einbezogen.

b. Der Trennwert lautet 0,500

Tabelle 58: Klassifizierungstabelle des Nullmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Residuenstatistik des logistischen Regressionsmodells CRP zu V1 – Delir zu V3:

Fallweise Liste^b

Fall	Ausgewählter Status ^a	Beobachtet CAM-ICU	Vorher gesagt	Vorhergesagte Gruppe	Temporäre Variable		
					Resid	ZResid	SResid
13	S	p**	0,139	n	0,861	2,492	2,063

a. S = Ausgewählte, U = Nicht ausgewählte Fälle und ** = Falsch klassifizierte Fälle.

b. Fälle mit studentisierten Residuen größer als 2,000 werden aufgelistet.

Tabelle 59: Residuen des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells CRP zu V1 – Delir zu V3:

Variablen in der Gleichung

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp (B)	95 % Konfidenzintervall für EXP(B)	
							Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1 ^a								
CRP zu V1 (mg/L) by ln x	0,000	0,003	0,033	1	0,856	1,000	0,994	1,005
Konstante	-1,639	0,680	5,815	1	0,016	0,194		

a. In Schritt 1 eingegebene Variablen: CRP zu V1 (mg/L) * ln x .

Tabelle 60: Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Streudiagramm CRP zu V3 – Delir zu V3:

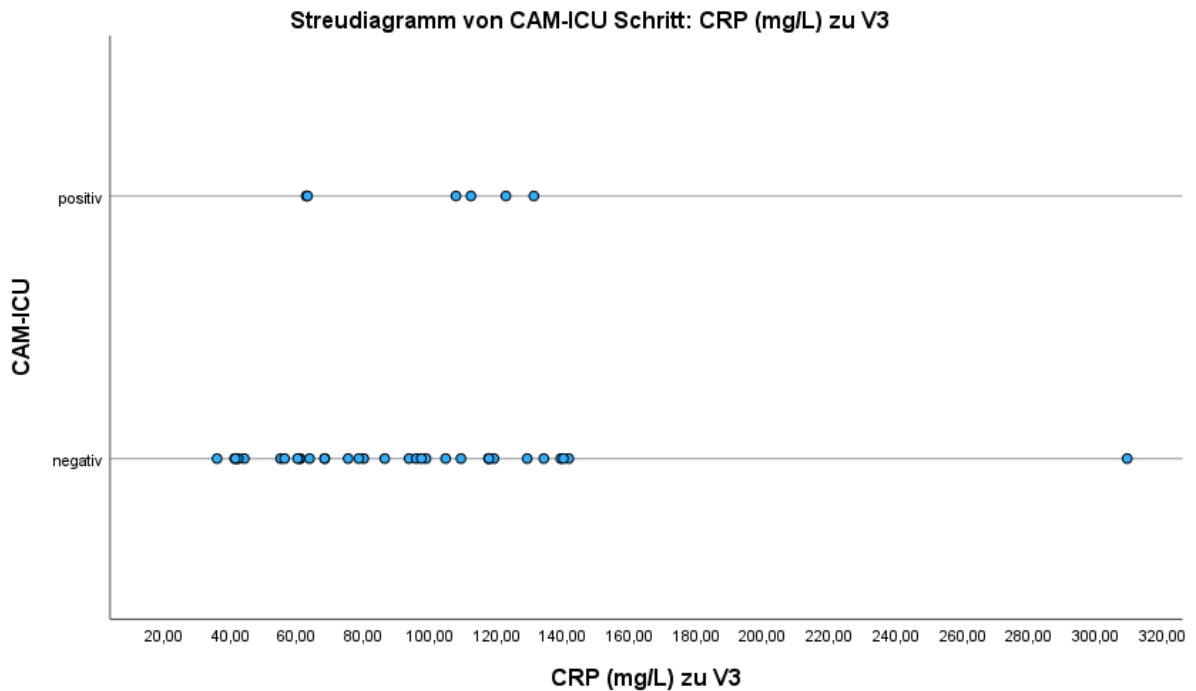


Abbildung 52: Streudiagramm C-Reaktives Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Nullmodell zum logistischen Regressionsmodell CRP zu V3 – Delir zu V3:

Klassifizierungstabelle^{a,b}

Beobachtet		Vorhergesagt		
		CAM-ICU		Prozentsatz der Richtigen
		negativ	positiv	
Schritt 0	CAM-ICU negativ	34	0	100,0
	positiv	6	0	0,0
Gesamtprozentsatz				85,0

a. Konstante in das Modell einbezogen.

Tabelle 61: Klassifizierungstabelle des Nullmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Residuenstatistik des logistischen Regressionsmodells CRP zu V3 – Delir zu V3:

Fallweise Liste^b

Fall	Ausgewählter Status ^a	Beobachtet CAM-ICU	Vorher gesagt	Vorhergesagte Gruppe	Temporäre Variable		
					Resid	ZResid	SResid
8	S	p**	0,137	n	0,863	2,510	2,029
34	S	p**	0,137	n	0,863	2,508	2,028

a. S = Ausgewählte, U = Nicht ausgewählte Fälle und ** = Falsch klassifizierte Fälle.

b. Fälle mit studentisierten Residuen größer als 2,000 werden aufgelistet.

Tabelle 62: Residuen des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells CRP zu V3 – Delir zu V3:

Variablen in der Gleichung

Schritt	Regressions- koeffizient B	Standard- fehler	Wald	df	Sig.	Exp (B)	95 % Konfidenzintervall für EXP(B)		
							Unterer Wert	Oberer Wert	
1 ^a	CRP zu V3 (mg/L) by lnx	0,000	0,001	0,092	1	0,762	1,000	0,998	1,003
	Konstante	-1,929	0,793	5,916	1	0,015	0,145		

a. In Schritt 1 eingegebene Variablen: CRP zu V3 (mg/L) * lnx .

Tabelle 63: Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells C-Reaktives-Protein zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Streudiagramm Leukozytenzahl zu V1 – Delir zu V3:

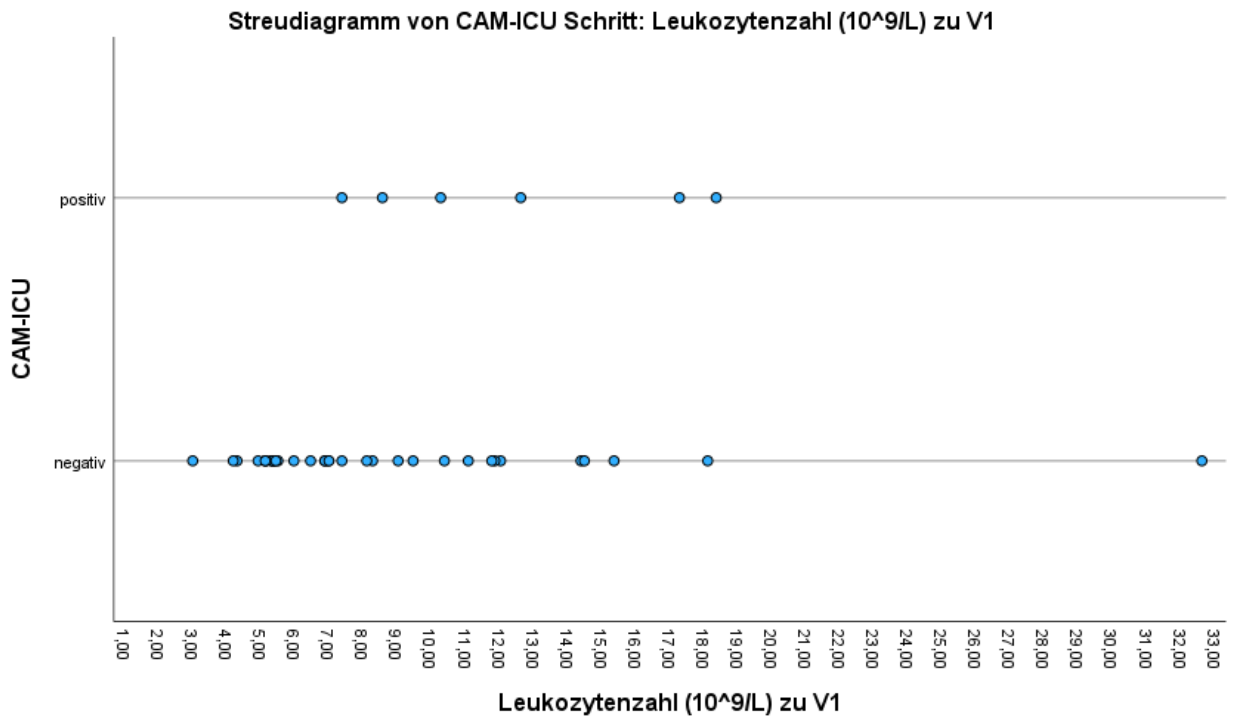


Abbildung 53: Streudiagramm Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Nullmodell zum logistischen Regressionsmodell Leukozytenzahl zu V1 – Delir zu V3:

Klassifizierungstabelle^{a,b}

Beobachtet		Vorhergesagt		Prozentsatz der Richtigen
		CAM-ICU negativ	CAM-ICU positiv	
Schritt 0 CAM-ICU	negativ	34	0	100,0
	positiv	6	0	0,0
Gesamtprozentsatz				85,0

a. Konstante in das Modell einbezogen.

b. Der Trennwert lautet 0,500

Tabelle 64: Klassifizierungstabelle des Nullmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Residuenstatistik des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 – Delir zu V3:

Fallweise Liste^b

Fall	Ausgewählter Status ^a	Beobachtet CAM-ICU	Vorher gesagt	Vorhergesagte Gruppe	Temporäre Variable		
					Resid	ZResid	SResid
19	S	p**	0,131	n	0,869	2,581	2,046
25	S	n**	0,592	p	-0,592	-1,205	-2,096
37	S	p**	0,118	n	0,882	2,730	2,096

a. S = Ausgewählte, U = Nicht ausgewählte Fälle und ** = Falsch klassifizierte Fälle.

b. Fälle mit studentisierten Residuen größer als 2,000 werden aufgelistet.

Tabelle 65: Residuen des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 – Delir zu V3:

Variablen in der Gleichung

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp (B)	95 % Konfidenzintervall für EXP(B)	
							Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1^a								
Leukozyten zu V1 (10⁹/L) by ln x	0,022	0,018	1,445	1	0,229	1,022	0,986	1,060
Konstante	-2,291	0,679	11,387	1	<0,001	0,101		

a. In Schritt 1 eingegebene Variablen: Leukozyten zu V1 (10⁹/L) * ln x.

Tabelle 66: Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V1 (= präoperativ) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 (= 7. postoperativer Tag) der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Streudiagramm Leukozytenzahl zu V3 – Delir zu V3:

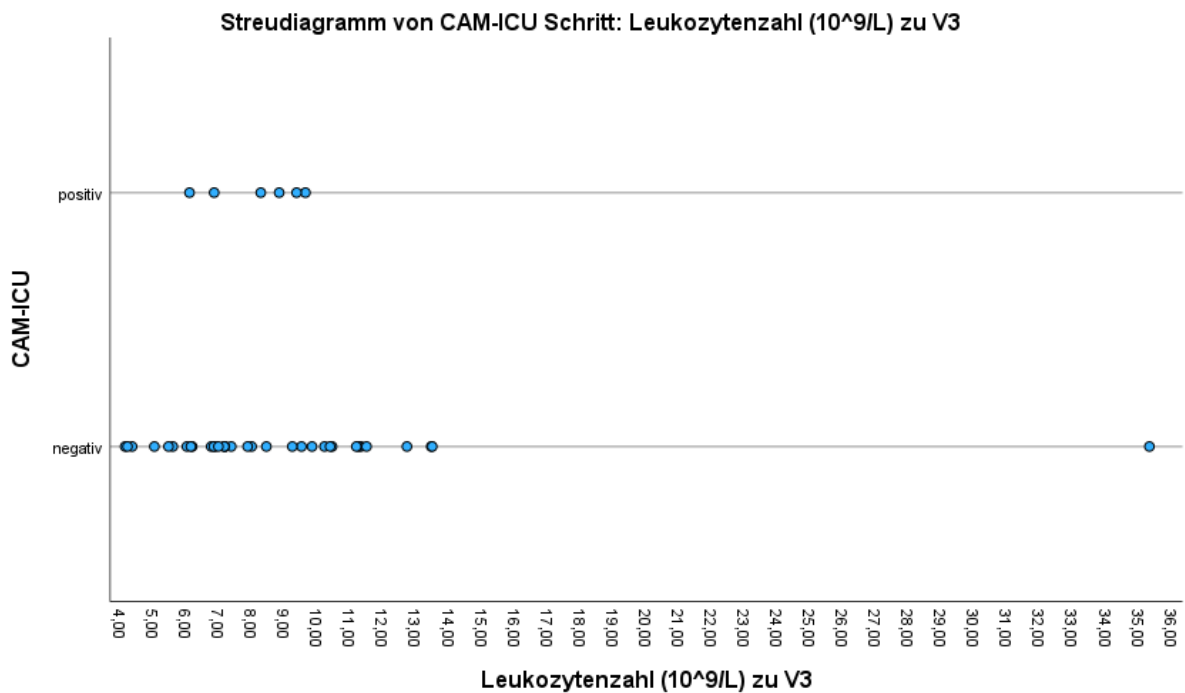


Abbildung 54: Streudiagramm Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Nullmodell zum logistischen Regressionsmodell Leukozytenzahl zu V3 – Delir zu V3:

Klassifizierungstabelle^{a,b}

Beobachtet		Vorhergesagt		
		CAM-ICU		Prozentsatz der Richtigen
		negativ	positiv	
Schritt 0 CAM-ICU	negativ	34	0	100,0
	positiv	6	0	0,0
Gesamtprozentsatz				85,0

a. Konstante in das Modell einbezogen.

b. Der Trennwert lautet 0,500

Tabelle 67: Klassifizierungstabelle des Nullmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Residuenstatistik des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 – Delir zu V3:

Fallweise Liste^b

Fall	Ausgewählter Status ^a	Beobachtet CAM-ICU	Vorher gesagt	Vorhergesagte Gruppe	Temporäre Variable		
					Resid	ZResid	SResid
8	S	p**	0,143	n	0,857	2,447	2,000

a. S = Ausgewählte, U = Nicht ausgewählte Fälle und ** = Falsch klassifizierte Fälle.

b. Fälle mit studentisierten Residuen größer als 2,000 werden aufgelistet.

Tabelle 68: Residuen des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation

Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 – Delir zu V3:

Variablen in der Gleichung

	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	Exp (B)	95 % Konfidenzintervall für EXP(B)	
							Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1^a								
Leukozyten zu V3 (10⁹/L) by ln x	-0,018	0,042	0,190	1	0,663	0,982	0,904	1,066
Konstante	-1,392	0,858	2,630	1	0,105	0,249		

a. In Schritt 1 eingegebene Variablen: Leukozyten zu V3 (10⁹/L) * ln x .

Tabelle 69: Linearität des Logits des logistischen Regressionsmodells Leukozytenzahl zu V3 (= 7. postoperativer Tag) – CAM-ICU (Delirscore) zu V3 der Waldstudie zur Delirprävention an der herzchirurgischen Intensivstation