

Einfluss von abendlicher Nahrungsaufnahme mit und ohne Alkoholkonsum auf die nächtliche Herzfrequenz, den Entsättigungsindex, die Sauerstoffsättigung und die Erholtheit - Eine polysomnographische Studie über 40 Nächte.

Jürg Eichhorn

Dr. med. et Dr. scient. med. Allgemeine-Innere Medizin, Herisau.

Zusammenfassung

HINTERGRUND: Zum Einfluss des Nahrungs- und Alkoholkonsums auf Schlafqualität, Schlafstruktur und Erhöhung der nächtlichen Herzfrequenz, ist aufgrund fehlender Langzeituntersuchungen wenig bekannt. Eine polysomnographische Studie über 40 Nächte soll den Erkenntnisstand erweitern [1].

ZIEL: Einfluss von reichhaltigen, abendlichen Nahrungs- und Alkoholeinnahmen, alleinig und in Kombination, auf die Herzfrequenz im Schlaf, den Entsättigungsindex, den Sauerstoffpartialdruck und die Erholtheit.

METHODE: Ambulant durchgeführte polysomnographische Studie (eine Untersuchungsperson). Je 10 Nächte: dinner cancelling mit Alkoholabstinenz, reichhaltige Nahrungsaufnahme, reichhaltiger Alkoholkonsum, Kombination Nahrungs- und Alkoholaufnahme.

RESULTATE: Nahrungsaufnahme in Verbindung mit Alkoholkonsum führt zu signifikanter Erhöhung der Herzfrequenz und des Entsättigungsindex, zu erniedrigter Sauerstoffsättigung und verminderter Erholtheit. Ausgiebiger Alkoholgenuss zu einer reichhaltigen Abendmahlzeit darf somit hinsichtlich Rhythmusstörungen als Risikofaktor interpretiert werden.

SCHLÜSSELWÖRTER: Abendliche Nahrungs- und Alkoholaufnahme, nächtliche Herzfrequenz, Entsättigungsindex, Sauerstoffpartialdruck, Erholtheit, Polysomnographie.

Summary

BACKGROUND: Little is known about the influence of food and alcohol consumption on sleep quality, sleep structure and increase in nightly heart rate, due to the lack of long-term studies. A polysomnographic study over 40 nights is to extend the state of knowledge [1].

OBJECTIVE: Influence of rich evening food and alcohol intake, alone and in combination, on heart rate during sleep, desaturation index, oxygen partial pressure and recovery.

METHOD: Ambulant polysomnographic study (one subject). 10 nights each: dinner cancelling with abstinence from alcohol, rich food intake, rich alcohol consumption, combination of food and alcohol intake.

RESULTS: Food intake in combination with alcohol consumption leads to significant increase in heart rate and desaturation index, decreased oxygen saturation and decreased recovery. Extensive consumption of alcohol with a rich evening meal may therefore be interpreted as a risk factor with regard to rhythm disturbances.

KEYWORDS: Evening food and alcohol intake, nightly heart rate, desaturation index, oxygen partial pressure, recovery, polysomnography.

Einführung

Ein gesunder Schlaf ist eine *conditio sine qua non* für physische und psychische Gesundheit, und es wird immer klarer, dass eine eingeschränkte Schlafqualität einen wesentlichen Risikofaktor darstellt für Erkrankungen im Bereich Herz-Kreislauf, Stoffwechsel, Neurodegeneration und wahrscheinlich auch für Tumorerkrankungen. Die klinische Implikation von Schlafstörungen im Umgang mit den genannten Erkrankungen gewinnt somit immer mehr an Bedeutung. In der Literatur ist der Faktor Alkohol in Bezug auf Schlafstörungen gut dokumentiert [2]. Der Alkoholkonsum zur Abendmahlzeit ist weit verbreitet, aber über das Ausmass des Einflusses reichlicher Nahrungs- und Alkoholeinnahmen auf die nächtliche Herzfrequenzerhöhung, die Schlafphasen und auf weitere Schlafparameter ist wenig bekannt [2]. Polysomnographische Langzeitstudien fehlen. Gerade bei vorbestehenden kardiovaskulären Erkrankungen, intermittierendem Vorhofflimmern oder generell bei Tendenzen zu kardialen Arrhythmien, wäre ein erweitertes Wissen um die nächtlichen Veränderungen von klinischer Bedeutung. Vor diesem Hintergrund erlangt die Stichprobe

«Polysomnographie» mit 40 protokollierten Nächten für den klinischen Alltag einen hohen Stellenwert. Der Fokus in dieser Arbeit liegt aufgrund der besonderen Bedeutung bei kardiovaskulären Erkrankungen auf der mittleren Herzfrequenzerhöhung (bpm), dem Enttächtigungsindex (ODI/h) und der Sauerstoffsättigung SpO₂ unter Berücksichtigung der Erholtheit.

Methode

Datenregistrierung mittels dem für den ambulanten Einsatz konzipierten Polysomnographie Gerät NOX 1 und dem Oximeter Nonin 3150 mit integrierter Pulsoxymetrie. Nahrungs- und Alkoholmengen werden über die Merkmale 0= nichts und 1=viel definiert und aus Nahrung + Alkohol distinkte Kombinationen gebildet (GR2 bis GR4). Zum Vergleich dient die Gruppe 1 (GR1) dinner cancelling und Alkoholabstinenz (Tab. 1). Automatisierte Auswertung mittels der Software «Noxturnal» mit Fokus auf die mittlere Erhöhung der Herzfrequenz, den Enttächtigungsindex (ODI/h) und die Sauerstoffsättigung SpO₂. Protokolliert werden 40 Nächte, das heisst je 10 Nächte pro Gruppe. Aufbereitung der Daten in SPSS Version 26. Für die hier vorliegende Untersuchung wurde für die Datenerhebung immer die gleiche Person eingesetzt (meine Person). Somit war sichergestellt, dass keine personenspezifischen Einflussgrössen existieren und für diese Studie das Untersuchungsdesign unter konstanten Bedingungen angewendet werden konnte.

Design und Konditionen sind in der Tabelle 2 dargestellt. Die subjektive Schlafqualität, subsummiert unter der Kategorie «Erholtheit», ist ein komplexer Begriff und wird qualitativ mit einem Gesamtscore in einer Skala von 10 bis 60 bewertet. Der Wert 10 bedeutet dabei, dass alle vier Kriterien negativ bewertet werden. Der Wert 60 bedeutet, dass alle vier Kriterien positiv bewertet werden (Tab. 3).

Tabelle 1 Selektion der Nächte in 4-er Gruppen

		Nahrung reichlich 1500kcal	
		Nein	Ja
Alkohol reichlich 60g	Nein	GR1	GR2
	Ja	GR3	GR4

Tabelle 2 Methodik und Untersuchungsdesign «Polysomnographie»	
Nox A1 PSG System	Registrierung von 220 Schlafparametern. EEG, EOG, EMG, Nasenstromfühler, Atemgurt, 2-Kanal-EKG und PLM Sensoren (ResMed).
Oximeter Nonin 3150	Handgelenk-Pulsoximeter. Sauerstoffsättigung (SpO2), Herzfrequenz.
Promillometer	Digital Alcohol Detector CA-3000 (Dräger).
Software	«Noxturnal» zu «Nox A1 PSG System» (ResMed).
Aufbereitung der Daten	Datenanalyse in Noxturnal. Manuelle Übertragung der relevanten Daten in die Datenmatrix in Excel. Import in SPSS Version 26 und Aufbereitung der resultierenden Daten.
Untersuchungsperson	Jürg Eichhorn, Jg. 1949
Nahrungs-Alkoholaufnahme	18h00-20h00
Bettzeit	Regelhafte Bettzeit/ lights off: 22h00 – 23h00.
Ausschlusskriterien	Nächte nach nicht studienkonformen Verhaltensweisen bezüglich Nahrungs- oder Alkoholaufnahme. Lifestyle ausserhalb der Norm: Jetlag, belastende Wetterkonstellationen, verfrühtes Aufstehen etc.
Studienbeginn	30. November 2018
Studienende	15. Januar 2019
Fallzahlen – Protokolierte Nächte	40 Nächte. 4 Gruppen mit je 10 Nächten.
Untersuchte Parameter	Herzfrequenzerhöhung im Schlaf (Mittelwert) Entsättigungsindex ODI/h Sauerstoffsättigung SpO2 % Erholtheit
Ethikkommission	Studie fällt nicht unter HFG, somit keine Bewilligung notwendig (Bescheid vom 21. Februar 2019)

Tabelle 3 Beschreibung der Merkmalsausprägungen für die Erholtheit	
	Merkmalsausprägung
Schlafqualität	erholsam, ruhig, unruhig, fragmentiert
Traumqualität	friedlich bis panikartig-traumlos
Aufwachqualität	spontan-frisch, oder mit Wecker trotz genügend langer Schlafdauer von im Mittel 8 Stunden, zerschlagen
Erste Morgenstunden	Befindlichkeit beim Erwachen, Aufwachfrische ja/nein, anhaltend oder rasch abfallend, subjektive Tagesform (insbesondere vormittags), Konzentration / Aufmerksamkeit, Entmüdung (rasch, zögerlich)

Resultate

Mittlere Herzfrequenzerhöhung

Für die Gruppe 1 (GR1), die weder Nahrung noch Alkohol zum Abendessen zu sich genommen hat, wird der tiefste Median beobachtet (MD = 44.740, SD = 3.2077). In dieser Gruppe beträgt die tiefste Herzfrequenz 40 Schläge pro Minute und die höchste Herzfrequenz 51 Schläge pro Minute. Der Wert für die Gruppe 2 (GR2) – nur Nahrungsaufnahme – (MD = 46.820, SD = 3.4823) liegt knapp über der Gruppe 1 (GR1), gefolgt von der Gruppe 3 (GR3), welche nur Alkohol konsumierte (MD = 51.780, SD = 14.2633).

Im Gegensatz dazu zeigt die Gruppe 4 (GR4), welche Nahrung und Alkohol zum Abendessen zu sich genommen hat, den höchsten Wert (MD = 62.220, SD = 6.974). Die Zunahme der mittleren Herzfrequenz beträgt in dieser Gruppe 41%. Die tiefste Herzfrequenz beträgt in dieser Gruppe 51 Schläge pro Minute und die höchste Herzfrequenz 75 Schläge pro Minute (Tab. 4,5 und Abb. 1).

Tabelle 4: Mittlere Herzfrequenz (bpm) – Mittelwert (M), Median (MD), Standardabweichung (SD), Minimum- und Maximumwerte nach 4-er Gruppen

Gruppen	N	M	MD	SD	Minimum	Maximum
GR1 (E0/A0)	10	44.450	44.740	3.2077	39.7	50.5
GR2 (E1/A0)	10	46.250	46.820	3.4823	41.7	54.8
GR3 (E0/A1)	10	47.750	51.780	14.2633	42.9	91.4
GR4 (E1/A1)	10	62.550	62.220	6.9736	51.0	74.8

Tabelle 5: Mittlere Herzfrequenz – Unterschiede in den Gruppen GR2, GR3 und GR4 im Vergleich zur Gruppe GR1

Gruppen	bpm	Veränderung %
GR1 zu GR2	+1.8	+4
GR1 zu GR3	+3.3	+7
GR1 zu GR4	+18.1	+41

Im post-hoc Vergleich mit dem Test „Einfaktorielle ANOVA nach Bonferroni zeigt die Gruppe 4 (GR4) – reichliche Nahrungs- und Alkoholaufnahme – eine hoch signifikante Erhöhung der mittleren Herzfrequenz gegenüber der Gruppe 1 (GR1) – keine Nahrung / kein Alkohol ($p < .001$). Die Gruppe 4 (GR4) unterscheidet sich ebenfalls signifikant von der Gruppe 2 (GR2) – nur Nahrungsaufnahme ($p = .001$). Mit geringerer Signifikanz unterscheidet sich die GR4 (E1/A1) – Nahrungs- und Alkoholaufnahme – von der Gruppe 3 GR3 (E0/A1) – nur

Alkoholaufnahme ($p = .047$). Zwischen der Gruppe 3 (GR3) – nur Alkoholaufnahme – und der Gruppe 2 (GR2) – nur Nahrungsaufnahme – lässt sich keine Signifikanz feststellen ($p = 1.000$), (Tab. 6 und Abb. 1).

Tabelle 6: Abhängige Variable: Herzfrequenz Mittelwert (bpm). Mehrfachvergleiche nach Bonferroni. Signifikanzniveau ist .05

(I) 4-er Gruppe	(J) 4-er Gruppe	Mittlere Differenz (I-J)	Std.-Fehler	Signifikanz	95%-Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
GR1 (E0/A0)	GR2 (E1/A0)	-2.0800	3.7046	1.000	-12.423	8.263
	GR3 (E0/A1)	-7.0400	3.7046	.393	-17.383	3.303
	GR4 (E1/A1)	-17.4800*	3.7046	.000	-27.823	-7.137
GR2 (E1/A0)	GR1 (E0/A0)	2.0800	3.7046	1.000	-8.263	12.423
	GR3 (E0/A1)	-4.9600	3.7046	1.000	-15.303	5.383
	GR4 (E1/A1)	-15.4000*	3.7046	.001	-25.743	-5.057
GR3 (E0/A1)	GR1 (E0/A0)	7.0400	3.7046	.393	-3.303	17.383
	GR2 (E1/A0)	4.9600	3.7046	1.000	-5.383	15.303
	GR4 (E1/A1)	-10.4400*	3.7046	.047	-20.783	-.097
GR4 (E1/A1)	GR1 (E0/A0)	17.4800*	3.7046	.000	7.137	27.823
	GR2 (E1/A0)	15.4000*	3.7046	.001	5.057	25.743
	GR3 (E0/A1)	10.4400*	3.7046	.047	.097	20.783

* Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau .05 signifikant.

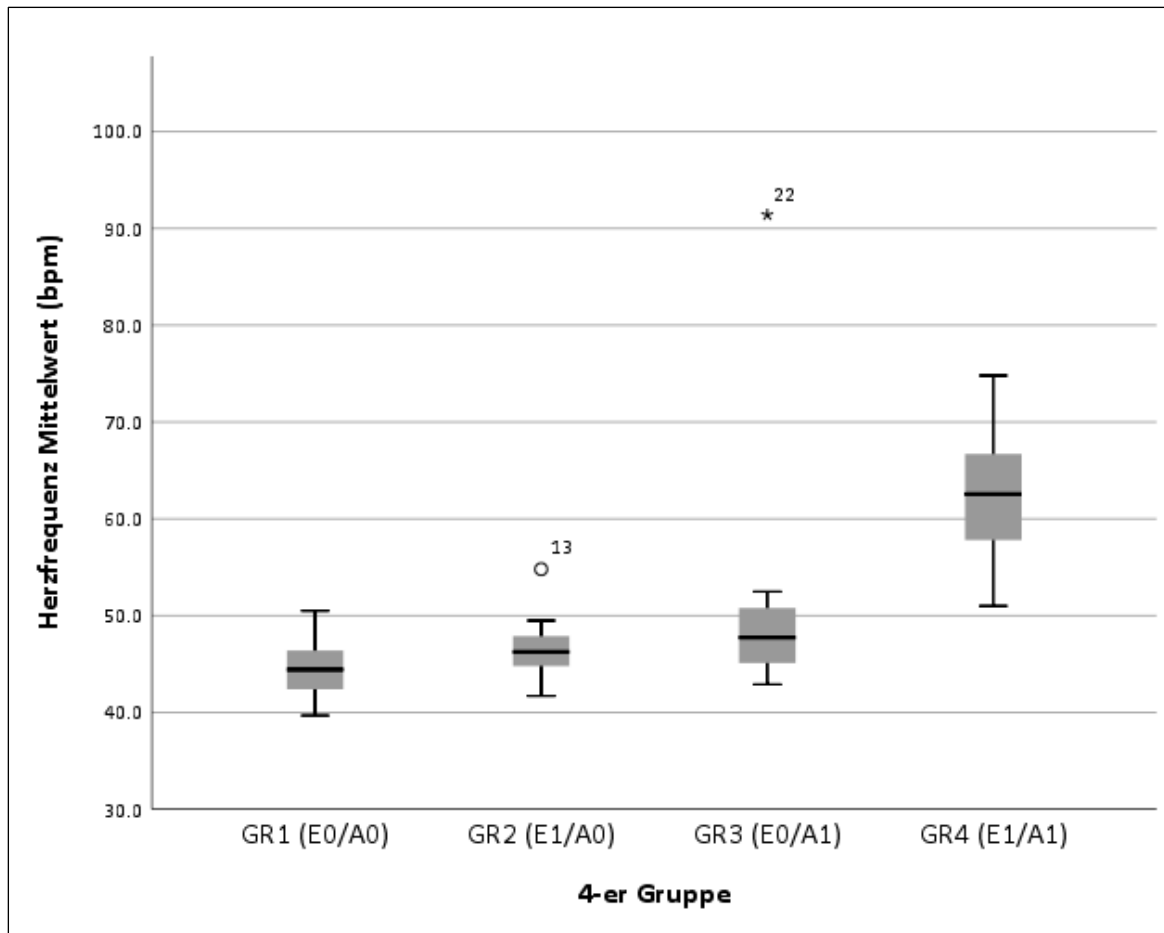


Abbildung 1: Boxplot für die Erhöhung der mittleren Herzfrequenz (bpm) nach 4-er Gruppen.

Entsättigungsindex – ODI/h

Für die Gruppe 1 (GR1), die weder Nahrung noch Alkohol zum Abendessen zu sich genommen hat, wird der tiefste Median beobachtet (MD = 12.000, SD = 4.7889) mit einer Streubreite von minimal 6.5 bis maximal 19.5. Im Gegensatz dazu zeigt die Gruppe 4 (GR4), welche Nahrung und Alkohol zum Abendessen zu sich genommen hat, mit einer Zunahme von 48% den höchsten Wert (MD = 19.25, SD = 3.8269, (Tab. 7,8 und Abb. 2).

Tabelle 7: ODI/h – Mittelwert (M), Median (MD), Standardabweichung (SD), Minimum- und Maximumwerte nach 4-er Gruppen

Gruppen	N	M	MD	SD	Minimum	Maximum
GR1 (E0/A0)	10	12.500	12.000	4.7889	6.5	19.5
GR2 (E1/A0)	10	14.840	14.000	3.2979	10.6	20.4
GR3 (E0/A1)	10	12.020	12.700	2.8553	7.2	16.0
GR4 (E1/A1)	10	18.560	19.250	3.8269	13.5	24.2

Tabelle 8: ODI/h – Unterschiede in den Gruppen GR2, GR3 und GR4 im Vergleich zur Gruppe GR1

Gruppen	ODI/h	Veränderung %
GR1 zu GR2	+2.3	+19
GR1 zu GR3	-0.5	-4
GR1 zu GR4	+6.1	+48

Im post-hoc Vergleich mit dem Test „Einfaktorielle ANOVA nach Bonferroni zeigt die Gruppe 4 (GR4) – reichliche Nahrungs- und Alkoholaufnahme – eine hoch signifikante Erhöhung des ODI/h gegenüber der Gruppe 1 (GR1) – keine Nahrung / kein Alkohol ($p < .006$). Die Gruppe 4 (GR4) unterscheidet sich ebenfalls signifikant von der Gruppe 3 (GR3) – nur Alkoholaufnahme ($p = .003$), (Tab. 9 und Abb. 2).

Tabelle 9: Abhängige Variable: ODI/h. Mehrfachvergleiche nach Bonferroni. Signifikanzniveau ist .05

(I) 4-er Gruppe	(J) 4-er Gruppe	Mittlere Differenz (I-J)	Std.- Fehler	Signifikanz	95%-Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
GR1 (E0/A0)	GR2 (E1/A0)	-2.3400	1.6824	1.000	-7.037	2.357
	GR3 (E0/A1)	.4800	1.6824	1.000	-4.217	5.177
	GR4 (E1/A1)	-6.0600*	1.6824	.006	-10.757	-1.363
GR2 (E1/A0)	GR1 (E0/A0)	2.3400	1.6824	1.000	-2.357	7.037
	GR3 (E0/A1)	2.8200	1.6824	.614	-1.877	7.517
	GR4 (E1/A1)	-3.7200	1.6824	.201	-8.417	.977
GR3 (E0/A1)	GR1 (E0/A0)	-.4800	1.6824	1.000	-5.177	4.217
	GR2 (E1/A0)	-2.8200	1.6824	.614	-7.517	1.877
	GR4 (E1/A1)	-6.5400*	1.6824	.003	-11.237	-1.843
GR4 (E1/A1)	GR1 (E0/A0)	6.0600*	1.6824	.006	1.363	10.757
	GR2 (E1/A0)	3.7200	1.6824	.201	-.977	8.417
	GR3 (E0/A1)	6.5400*	1.6824	.003	1.843	11.237

* Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau .05 signifikant.

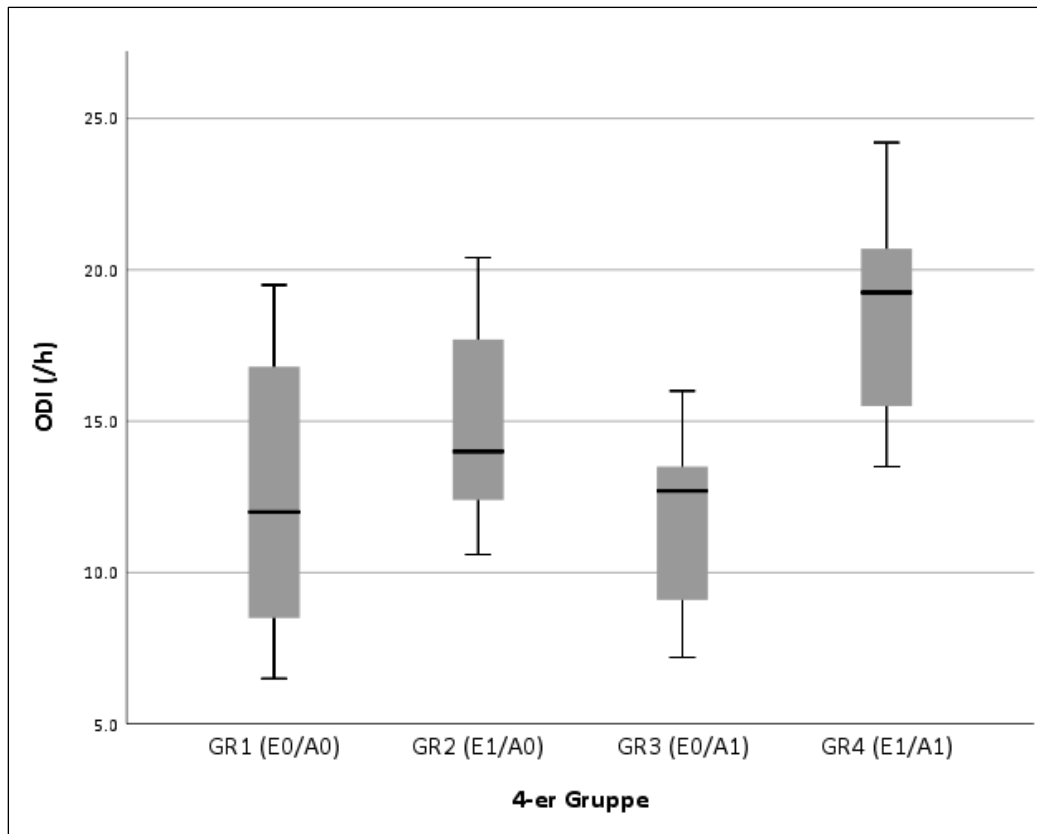


Abbildung 2: Boxplot für ODI/h nach 4-er Gruppen

Sauerstoffsättigung - SpO2

Für die Gruppe 1 (GR1), die weder Nahrung noch Alkohol zum Abendessen zu sich genommen hat, wird der höchste Median beobachtet (MD = 90.500, SD = .6766) mit einer Streubreite von minimal 89.3 bis maximal 91.2. Im Gegensatz dazu zeigt die Gruppe 4 (GR4), welche Nahrung und Alkohol zum Abendessen zu sich genommen hat, den tiefsten Wert (MD = 88.940, SD = .7245) mit einer Streubreite von minimal 87.6 bis maximal 89.9. Ebenfalls ein signifikanter Unterschied besteht zwischen der Gruppe 2 (GR2), nur Nahrungsaufnahme, und der Gruppe 4 (GR4), welche Nahrung und Alkohol zum Abendessen zu sich genommen hat (MD= 89.840, SD= .3950 resp. MD = 88.940, SD = .7245). Ein knapp signifikanter Unterschied lässt sich von der Gruppe 3 (GR3) – nur Alkoholaufnahme – zur Gruppe 4 (GR4) – Nahrungs- und Alkoholaufnahme – beobachten (MD = 89.710, SD = .7031 resp. MD = 88.940, SD = .7245), (Tab. 10,11 und Abb. 3).

Tabelle 10: SpO2 Gesamt (%) – Mittelwert (M), Median (MD), Standardabweichung (SD), Minimum- und Maximumwerte nach 4-er Gruppen

Gruppen	N	M	MD	SD	Minimum	Maximum
GR1 (E0/A0)	10	90.650	90.500	.6766	89.3	91.2
GR2 (E1/A0)	10	89.700	89.840	.3950	89.4	90.5
GR3 (E0/A1)	10	89.650	89.710	.7031	88.8	90.8
GR4 (E1/A1)	10	89.100	88.940	.7245	87.6	89.9

Tabelle 11: SpO2 – Unterschiede in den Gruppen GR2, GR3 und GR4 im Vergleich zur Gruppe GR1

Gruppen	SpO2	Veränderung %
GR1 zu GR2	-1.0	-1.0
GR1 zu GR3	-1.0	-1.1
GR1 zu GR4	-1.6	-1.7

Im post-hoc Vergleich mit dem Test „Einfaktorielle ANOVA nach Bonferroni zeigt die Gruppe 4 (GR4) – reichliche Nahrungs- und Alkoholaufnahme – eine hoch signifikante Erniedrigung von SpO2 gegenüber der Gruppe 1 (GR1) – keine Nahrung / kein Alkohol ($p < .001$). Die Gruppe 4 (GR4) unterscheidet sich ebenfalls signifikant von der Gruppe 2 (GR2) – nur Nahrungsaufnahme ($p = .020$). Ein knapp signifikanter Unterschied wird beobachtet von der Gruppe 1 (GR1) zur Gruppe 3 (GR3), ($p = .054$), (Tab. 12 und Abb. 3).

Tabelle 12: Abhängige Variable: SpO2 Gesamt (%). Mehrfachvergleiche nach Bonferroni. Signifikanzniveau ist .05

(I) 4-er Gruppe	(J) 4-er Gruppe	Mittlere Differenz (I-J)	Std.-Fehler	Signifikanz	95%-Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
GR1 (E0/A0)	GR2 (E1/A0)	.6600	.2857	.160	-.138	1.458
	GR3 (E0/A1)	.7900	.2857	.054	-.008	1.588
	GR4 (E1/A1)	1.5600*	.2857	.000	.762	2.358
GR2 (E1/A0)	GR1 (E0/A0)	-.6600	.2857	.160	-1.458	.138
	GR3 (E0/A1)	.1300	.2857	1.000	-.668	.928
	GR4 (E1/A1)	.9000*	.2857	.020	.102	1.698
GR3 (E0/A1)	GR1 (E0/A0)	-.7900	.2857	.054	-1.588	.008
	GR2 (E1/A0)	-.1300	.2857	1.000	-.928	.668
	GR4 (E1/A1)	.7700	.2857	.064	-.028	1.568
GR4 (E1/A1)	GR1 (E0/A0)	-1.5600*	.2857	.000	-2.358	-.762
	GR2 (E1/A0)	-.9000*	.2857	.020	-1.698	-.102
	GR3 (E0/A1)	-.7700	.2857	.064	-1.568	.028

* Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau .05 signifikant.

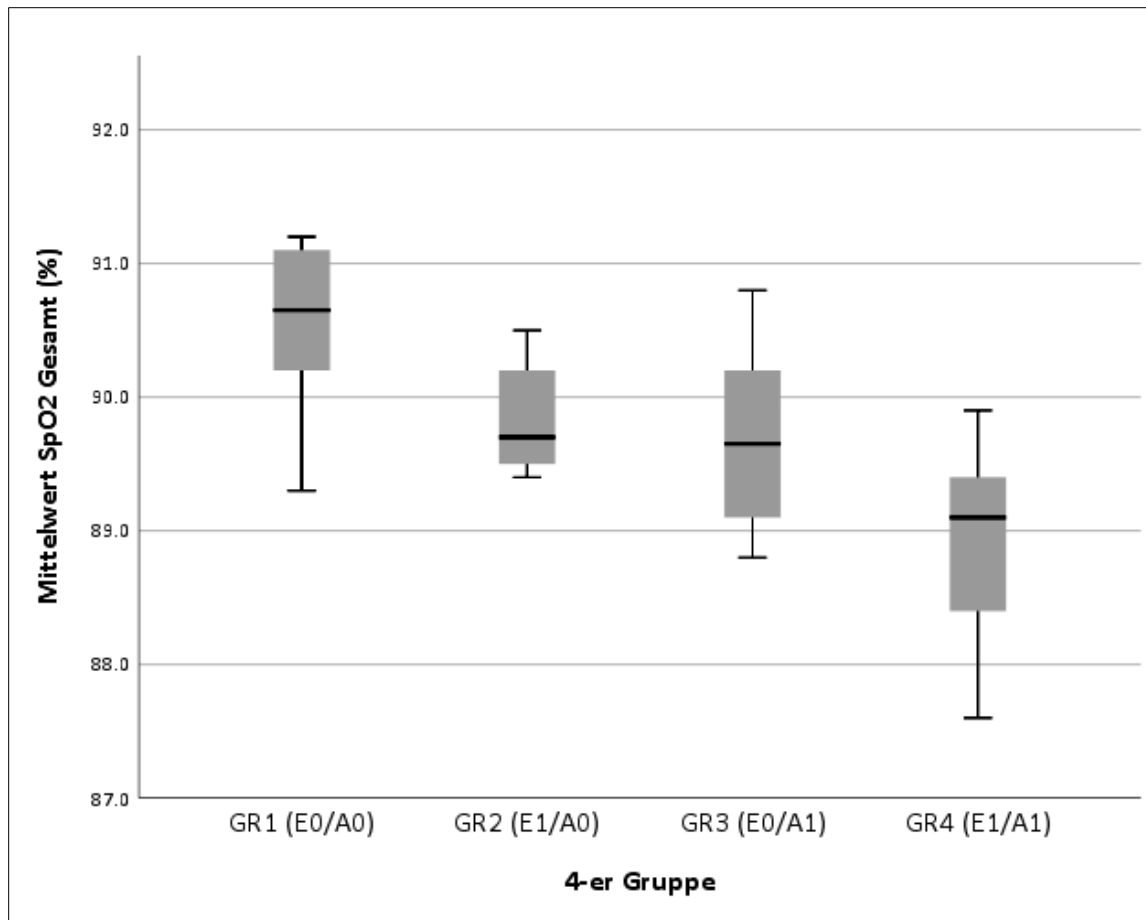


Abbildung 3: Boxplot von SpO2 Gesamt (%) Schritt: 4-er Gruppe

Erholtheit

Für die Gruppe 1 (GR1), die weder Nahrung noch Alkohol zum Abendessen zu sich genommen hat, wird der höchste Median beobachtet (MD= 54, SD= 5.164). Im Gegensatz dazu zeigen die Gruppen GR2, GR3 und GR4 als Gesamtheit tiefe Werte (MD= 27, SD= 14.944 resp. MD= 19, SD= 13.703 resp. MD=26, SD= 15.055), (Tab. 13,14 und Abb. 4).

Tabelle 13: Erholtheit (Score 10-60) – Mittelwert (M), Median (MD), Standardabweichung (SD), Minimum- und Maximumwerte nach 4-er Gruppen

Gruppen	N	M	MD	SD	Minimum	Maximum
GR1 (E0/A0)	10	50	54	5.164	50	60
GR2 (E1/A0)	10	20	27	14.944	10	50
GR3 (E0/A1)	10	10	19	13.703	10	50
GR4 (E1/A1)	10	30	26	15.055	10	50

Tabelle 14: Erholtheit (Score 10-60) – Unterschiede in den Gruppen GR2, GR3 und GR4 im Vergleich zur Gruppe GR1

Gruppen	Erholtheit	Veränderung %
GR1 zu GR2	-30	-60
GR1 zu GR3	-40	-80
GR1 zu GR4	-20	-40

Im post-hoc Vergleich mit dem Test „Einfaktorielle ANOVA nach Bonferroni zeigen die Gruppen GR2, GR3 und GR4 als Gesamtheit einen hoch signifikanten Unterschied gegenüber der Gruppe 1 (GR1) – keine Nahrung / kein Alkohol ($p < .001$), (Tab. 15 und Abb. 4).

Tabelle 15: Abhängige Variable: Erholtheit. Mehrfachvergleiche nach Bonferroni. Signifikanzniveau ist .05

(I) 4-er Gruppe	(J) 4-er Gruppe	Mittlere Differenz (I-J)	Std.-Fehler	Signifikanz	95%-Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
GR1 (E0/A0)	GR2 (E1/A0)	27.000	5.764	.000	10.91	43.09
	GR3 (E0/A1)	35.000	5.764	.000	18.91	51.09
	GR4 (E1/A1)	28.000	5.764	.000	11.91	44.09
GR2 (E1/A0)	GR1 (E0/A0)	-27.000	5.764	.000	-43.09	-10.91
	GR3 (E0/A1)	8.000	5.764	1.000	-8.09	24.09
	GR4 (E1/A1)	1.000	5.764	1.000	-15.09	17.09
GR3 (E0/A1)	GR1 (E0/A0)	-35.000	5.764	.000	-51.09	-18.91
	GR2 (E1/A0)	-8.000	5.764	1.000	-24.09	8.09
	GR4 (E1/A1)	-7.000	5.764	1.000	-23.09	9.09
GR4 (E1/A1)	GR1 (E0/A0)	-28.000	5.764	.000	-44.09	-11.91
	GR2 (E1/A0)	-1.000	5.764	1.000	-17.09	15.09
	GR3 (E0/A1)	7.000	5.764	1.000	-9.09	23.09

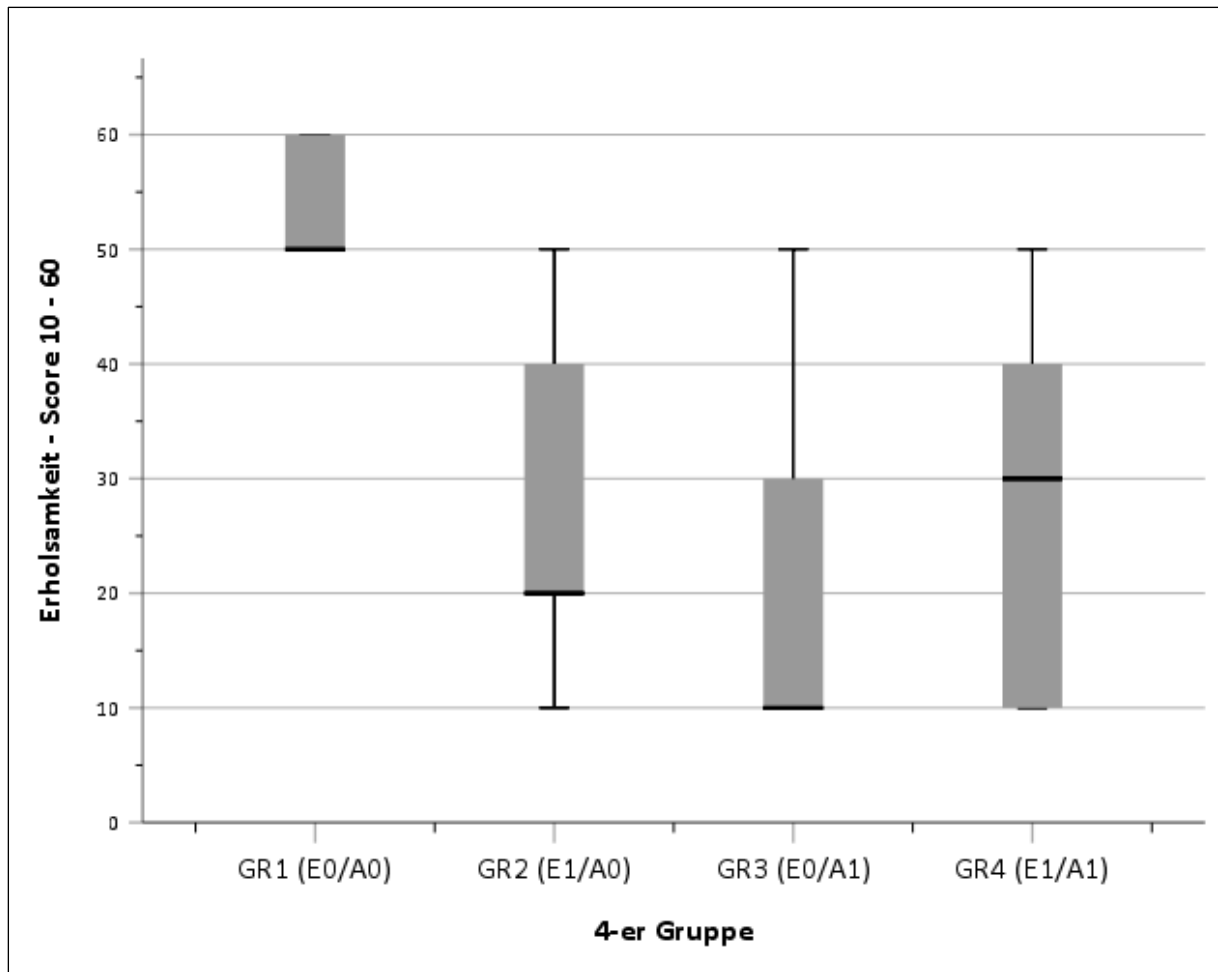


Abbildung 4: Boxplot für Erholbarkeit nach 4-er Gruppen

Erweiterte Analytik

Die Auswertung der in der Tabelle 16 aufgeführten Schlafparameter liess bestenfalls Tendenzen erkennen, aber keine Signifikanzen.

Tabelle 16: Weitere untersuchte Schlafparameter			
AHI (/h)	Hypopnoen Gesamt (/h)	RDI (m)	Schnarchperioden Lautstärke Gesamt (dBc)
Apnoen Gesamt (/h)	Schlaflagen (%)	REM Latenz (m)	Schnarchperioden Gesamt (m)
Arousals Gesamt in TST (/h)	Microarousals (/h) Microarousals (n)	Schlafeffizienz (%)	
Brux-Index (/h)	PLMS-Index (/h)	Schlaflatenz (m)	
Flusslimitation Gesamt (%)	RDI Gesamt (/h) RDI Gesamt (n)	Schnarchereignisse Gesamt (/h)	

Diskussion

In der vorliegenden Arbeit gelang es erstmalig, einen differenzierten Einblick zu erhalten in welchem Ausmass ein reichlicher Alkoholgenuss mit und ohne einer reichhaltigen Abendmahlzeit Einfluss nehmen auf die Herzfrequenzerhöhung im Schlaf, die Sauerstoffsättigung und die Erholtheit.

Mittlere Herzfrequenzerhöhung. Wird weder Nahrung noch Alkohol zum Abendessen konsumiert, dann wird die tiefste mittlere Herzfrequenz festgestellt. Die höchste mittlere Herzfrequenz wird beobachtet, wenn zur reichlichen Abendmahlzeit zusätzlich reichlich Alkohol konsumiert wird. Alkohol alleinig erhöht die Herzfrequenz ebenfalls, aber mit hoher Signifikanz erst in Kombination mit der Nahrungsaufnahme.

Entsättigungsindex - ODI/h: Auch hier stellt man fest, dass erst die Einnahme von reichlich Alkohol zu einer reichlichen Abendmahlzeit die Anzahl der Entsättigungen signifikant erhöht. Wird weder Nahrung noch Alkohol zum Abendessen zu sich genommen hat, wird der tiefste Median beobachtet.

Sauerstoffsättigung - SpO₂. Entsprechend beobachtet man den tiefsten Wert, wenn zusätzlich zu einer reichhaltigen Abendmahlzeit auch reichlich Alkohol konsumiert wird und erwartungsgemäss den höchsten Wert ohne Nahrungs- und Alkoholaufnahme.

Erholtheit. Die Erholtheit ist am höchsten ohne Nahrungs- und Alkoholaufnahme. Demgegenüber zeigen die Gruppen *nur Nahrung*, *nur Alkohol* und *Nahrung+ Alkohol* als Gesamtheit signifikant tiefe Werte ohne wesentliche Gruppenunterschiede.

Methodenkritik

Stärken und Limitationen. Erstmals wurde in einer kontinuierlichen polysomnographischen Untersuchung über 40 Nächte unter kontrollierten Bedingungen die Abhängigkeit diverser Schlafparameter, wie sie mit einem ambulanten «PSG» Gerät erhoben werden können, von unterschiedlichen Nahrungs- und Alkoholmengen zur Abendzeit verglichen. Eine Limitation ist die Beschränkung der Abendmahlzeit und des Alkoholkonsums auf den frühen Abend. Gesellschaftlich und berufsbedingt werden die Abendmahlzeiten regelhaft später eingenommen und wohl auch über die Mahlzeiten hinaus weiterhin Alkohol konsumiert. Eine weitere Limitation ist die Beschränkung auf nur eine Untersuchungsperson. Damit ist eine

Aussage auf die Gesamtpopulation nicht zulässig und schränkt die externe Validität ein. Die so gewährleistete Konstanthaltung von personenspezifischen Einflussgrößen ist als wichtige Stärke zu betrachten.

Einordnung in die Literatur. Es gibt Studien, die zeigen, dass Alkohol sich auf den Schlaf auswirkt, das Einschlafen fördert, das Durchschlafen stört und so die Schlafqualität in der zweiten Nachthälfte beeinträchtigt [3,5,6,7,8,9]. Ebenso wurde gezeigt, dass die Zusammensetzung der Abendmahlzeit – fettreich / faserarm – wie auch der Zeitpunkt der Einnahme – spätabends – Einfluss nehmen sowohl auf die Schlafstruktur wie auch auf die Schlafqualität [4,5]. In diesen Arbeiten wurden aber die Interaktionen zwischen kalorienreichen Abendmahlzeiten mit reichlichem Alkoholkonsum bezüglich Schlafparametern und dem nächtlichen Anstieg der Herzfrequenz nicht untersucht.

Klinische Implikationen. Der Schlaf dient der Regeneration. Aufgrund der hier unterbreiteten Resultate soll explizit auf die Bedeutsamkeit einer guten Schlafqualität für unsere Gesundheit hingewiesen werden. Wer schlecht schläft ist auch kränker, so dass die Involvierung der Untersuchung der Schlafqualität gerade unter Alltagsbedingungen angezeigt ist. Ob chronischer, hoher Alkoholkonsum oder «binge-drinking», Alkohol spielt als Trigger bei kardialen Arrhythmien eine Rolle [10,11]. Der Erhöhung der nächtlichen Herzfrequenz muss bei älteren Menschen, beim Vorliegen kardiovaskulärer Risikofaktoren und insbesondere bei bestehenden kardiovaskulären Erkrankungen Beachtung geschenkt werden.

Schlussfolgerung und Ausblick

Die vorliegende Untersuchung verdeutlicht, dass tatsächlich der Alkoholkonsum zum Abendessen die Einflussgrösse auf die Erholtheit, die Herzfrequenzerhöhung, den Entsättigungsindex und die Sauerstoffsättigung darstellt. Risikogruppen sollte daher dringend empfohlen werden, die Abendmahlzeiten frühabends einzunehmen und auf Alkohol möglichst zu verzichten.

Die in dieser Untersuchung festgestellten Ergebnisse erscheinen so wichtig, dass es jetzt angezeigt ist, in einem weiteren Schritt mehrere Probanden unterschiedlichen Alters und Geschlecht in Bezug auf inter-individuelle Unterschiede der Schlafqualität zu untersuchen.

Conflicts of interest

Es wurde keine finanzielle Unterstützung und kein anderer potenzieller Interessenkonflikt im Zusammenhang mit diesem Artikel gemeldet.

Referenzen

1. Eichhorn J. Qualitative und quantitative Schlaf Analyse unter Berücksichtigung von Nahrungsaufnahme, Alkoholkonsum und Schlafmittelgebrauch [Dissertation]. Universität Fürstentum Liechtenstein (UFL) 2020.
2. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert S, Alessi C, Bruni O, DonCarlos L, Hazen N, Herman, J, Katz ES, Kheirandish-Gozal L, Neubauer D N, O'Donnell A E, Ohayon M, Peever J, Rawding R, Sachdeva R C, Setters B, Vitiello M V, Catesby J, Hillard P J. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations methodology and results summary. *Sleep Health* 1 (2015) 40–43 [Internet]. [zitiert am 27. September 2020]. [https://www.sleephealthjournal.org/article/S2352-7218\(15\)00015-7/pd](https://www.sleephealthjournal.org/article/S2352-7218(15)00015-7/pd).
3. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism-NIAA Alcohol and Sleep. [Internet]. 2000 [zitiert am 27. September 2020]. <https://pubs.niaaa.nih.gov/publications/aa41.htm>.
4. St-Onge M-P, Mikic A, Pietrolungo CE. Effects of Diet on Sleep Quality. *Adv Nutr.* 2016 Sep 7(5) 938–949 [Internet]. 2016 [zitiert am 27. September 2020]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5015038/>.
5. Ebrahim IO, Colin M, Adrian JW, Fenwick PB. Alcohol and Sleep I. Effects on Normal Sleep. *Alcohol Clin Exp Res.* 2013 Apr;37(4)539-49 [Internet]. [zitiert am 27. September 2020]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/acer.12006>.
6. Lee J, Finkelstein J. Consumer Sleep Tracking Devices A Critical Review. *Stud Health Technol Inform.* 2015; 210458-60 [Internet]. 2015 [zitiert am 27. September 2020]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25991187>.
7. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism-NIAA. Alcohol's Effects on the Body [Internet]. [zitiert am 27. September 2020]. <https://www.niaaa.nih.gov/alcohol-health/alcohols-effects-body>.
8. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism-NIAA Alcohol and Sleep [Internet]. 1998 [zitiert am 27. September 2020]. <https://pubs.niaaa.nih.gov/publications/aa41.htm>.
9. Zhong-Wu L, Xiao-Bing G. Adenosine Inhibits Activity of Hypocretin/Orexin Neurons by the A1 Receptor in the Lateral Hypothalamus A Possible Sleep-Promoting effect [Internet]. 2007 [zitiert am 27. September 2020]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1783688/>.
10. Frost L, Vestergaard P. Alcohol and risk of atrial fibrillation or flutter a cohort study [Internet]. *AIM.* 2004,164;181993-8. [zitiert am 27. September 2020]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15477433/>.
11. Noelle N, Gronroos, MA, Alvaro A. Diet and Risk of Atrial Fibrillation Epidemiologic and Clinical Evidence. *PMC* 2010,74;102029–2038. [Internet]. [zitiert am 27. September 2020]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2951273/>.