



**Einleitung:** Nächtliche respiratorische Störungen sind häufig Ursache von Schlaffragmentierungen und damit Schlafstörungen. Die überwiegende Anzahl dieser schlafbezogenen Atmungsstörungen ist obstruktiver Art. Die Obstruktionen können unterschiedliche Ursachen haben und sind in ihrem Ausmaß oft schlecht zu erfassen. Ein Nachweis einer Obstruktion und die Quantifizierung des Obstruktionsgrades sind für die Entscheidung zu einer CPAP-Therapie entscheidend. Der Phasenwinkel zwischen den beiden Effortsignalen korreliert mit dem Obstruktionsgrad. Bei ungehinderter Atmung laufen beide Effortsignale über Thorax und Abdomen annähernd in Phase (Phasenwinkel ca. 0 Grad). Bei vollständiger Obstruktion (kompletter Apnoe) setzt eine gegenläufige Atmung (Pendelatmung) ein, die einer maximalen Phasenwinkelverschiebung von 180 Grad entspricht. Über die Messung des Phasenwinkels ist es auch möglich, Obstruktionen nachzuweisen, die sich infolge erhöhter Atemarbeit in der Verminderung der Atemamplitude bzw. im Abfall der Sauerstoffsättigung nur gering auswirken, aber ebenfalls zu Arousaln führen. Das betrifft z.B. die Gruppe der obstruktiven Schnarcher.

Mit dem PSG-System Somnoscreen ist eine kontinuierliche Bestimmung des Phasenwinkels möglich. Zu prüfen war, ob eine überwiegend durch den Phasenwinkel dargestellte schlafbezogene Obstruktion eine ausreichende und erfolgsversprechende Indikation zu einer CPAP-Behandlung ist.

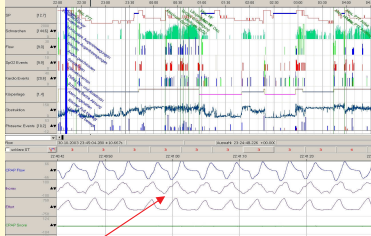


Abb.1: Keine Obstruktion, Phasenwinkel nahe 0 Grad

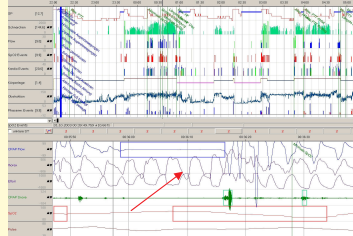


Abb.2: Vollständige Obstruktion, Phasenwinkel 180 Grad, Obstruktive Apnoe

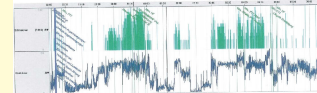


Abb. 3: Phasenwinkeldifferenzen bei obstruktivem Schnarchen



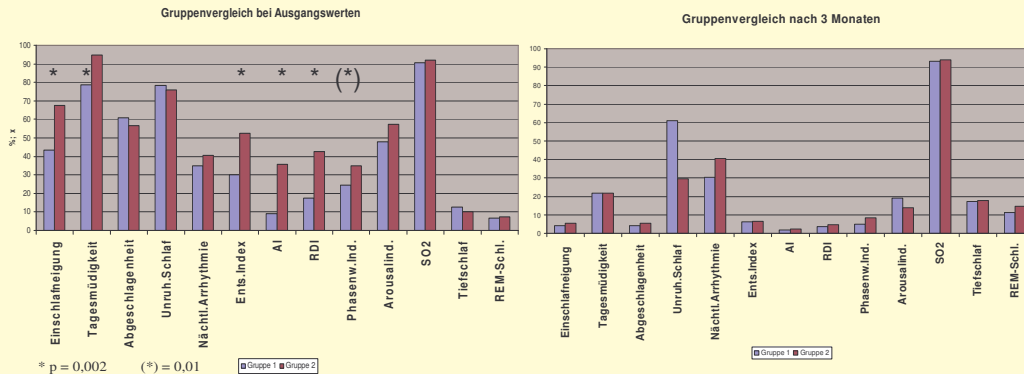
Abb. 4: PSG-System Somnoscreen

**Methoden:** In einer prospektiven Studie kontrollierten wir eine Gruppe von 60 Personen, die auf Grund polysomnographischer Befunde sowie ausgeprägter Tagessymptomatik einer CPAP-Maskenbehandlung zugeführt wurden. Es wurde das PSG-System Somnoscreen verwendet. In dieser Gruppe ließen sich 37 Patienten mit charakteristischem polysomnographischem Befund (AI>=15/h) und entsprechend hohem Phasenwinkelindex (x=35/h) und 23 Patienten mit geringem AI<15/h, bei denen sich die Obstruktion vorrangig im Phasenwinkelindex (x=24/h) darstellte, unterscheiden. Diese Gruppen wurden mit ihren objektiven Messdaten sowie den subjektiven Tagessymptomen vor und nach der Therapieeinstellung sowie zum Zeitpunkt der ersten Kontrolluntersuchung verglichen.

Zusammensetzung der Gruppen								
	n	Alter	Männer	Frauen	KG(x)	(s)	Re(x)	(s)
Gesamt	60		49	11				
Gruppe I	23	56	18	5	90,87	13,66	0,52	0,31
Gruppe II	37	56,7	31	6	104,46	23,38	1,82	8,31

	Bedeutung des Phasenwinkels als Behandlungsindikation bei schlafbezogenen Atmungsstörungen															
	Ausgangsmessung					1. Therapienacht					Kontrolle nach 3 Monaten					
	Gr.I (AI<= 15/h)		Gr.II (AI > 15/h)		p(1)	Gr.I (AI<= 15/h)		Gr.II (AI > 15/h)		p	Gr.I (AI<= 15/h)		Gr.II (AI > 15/h)		p(2)	
Einschlafneigung	10	43,5	25	67,6	0,002						1	4,3	0,002	2	5,4	0,002
Tagesmüdigkeit	18	78,3	35	94,6	0,002						5	21,7	0,002	8	21,6	0,002
Abgeschlagenheit	14	60,9	21	56,8	ns						1	4,3	0,002	2	5,4	0,002
Unruhiger Schlaf	18	78,3	28	75,7	ns						14	60,9	ns	11	29,7	0,002
nächtl. Arrhythm.	8	34,8	15	40,5	ns						7	30,4	ns	4	10,8	0,002
	x	s	x	s	p(1)	x	s	x	s	p(1)	x	s		x	s	p(1)
Entsättigungsind.	29,96	10,11	52,53	22,1	0,002	6,56	5,63	9,29	7,46	ns	6,35	6,02		6,6	6,76	ns
AI	9,18	4,54	35,76	16,91	0,002	1,66	1,67	3,48	3,62	ns	1,81	2,27		2,26	2,28	ns
RDI	17,5	9,74	42,5	17,37	0,002	3,85	2,94	5,26	4,54	ns	3,67	3,38		4,62	4,27	ns
Phw. Ind.	24,43	8,03	35,11	13,53	0,01	7,44	4,01	11,16	8,87	ns	5,05	4,91		8,42	7,51	ns
Arousalind.	47,83	28,32	57,38	26,05	ns	29,02	17,65	33,87	18,94	ns	19,17	12,01		20,12	13,86	ns
SO2	90,61	4,15	91,8	2,3	ns	92,65	1,75	93,49	1,98	ns	93,19	2,4		93,98	1,98	ns
Tiefschlaf %	12,49	11,55	9,98	8,78	ns	17,6	9,32	18,51	11,31	ns	17,38	10,55		17,71	9,62	ns
REM-Schlaf %	6,8	4,6	7,49	6,12	ns	12,23	6,59	15,54	8,63	ns	11,36	5,37		14,53	6,7	ns
	p(1) Diff. zwischen den Gruppen					p(2) Diff. zum Ausgangswert										

**Ergebnisse:** In der Ausgangsmessung waren die Werte des Entsättigungsindex, des AI, des RDI und des Phasenwinkels neben den Angaben zur Einschlafneigung und Tagesmüdigkeit in der zweiten Gruppe signifikant höher. Schon nach der Therapieeinstellung gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen mehr. Nach drei Monaten konnte in beiden Gruppen ein anhaltender Therapieerfolg belegt werden.



**Schlussfolgerung:** Die Phasenwinkelverschiebung ist eine wertvolle Bereicherung der Diagnostik der schlafbezogenen Atmungsstörungen. Auch eine ausgeprägte Phasenverschiebung ohne wesentliche Apnoen bei ausgeprägter Tagessymptomatik ist eine Indikation zur Maskenbeatmung im Sinne einer CPAP-Therapie. Wir sahen auch in der Gruppe mit geringem AI und erhöhtem Phasenwinkelindex Patienten mit gefahrenrächtigen Berufen wie z.B. Berufskraftfahrer. Deshalb sollte auch dieser zusätzlichen diagnostischen Möglichkeit besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.