

Praca oryginalna

Obturacyjny Bezdech Podczas Snu u pacjentów pracujących w trybie zmianowym**Obstructive Sleep Apnea in Shift Workers**

Marcin Paciorek*, Krzysztof Byśkiniewicz, Piotr Bielicki, Ryszarda Chazan

Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Pneumonologii i Alergologii AM w Warszawie,
Kierownik: prof. dr hab. med. R. Chazan

* Klinika Chorób Zakaźnych dla Dorosłych AM w Warszawie, Kierownik: dr med. D. Lipowski

Summary: The aim of the study was to compare intensity of sleep disordered breathing in standard nocturnal polysomnography (PSG) and diurnal PSG after night shift in shift workers with obstructive sleep apnea syndrome.

METHODS: 25 shift workers (24 M, 1 F), aged $45,4 \pm 9,1$ yrs, of mean BMI $31,9 \pm 4,02$ kg/m² were studied. Nocturnal PSG and diurnal PSG after night shift were performed in all participants.

RESULTS: The mean apnea/hypopnea index (AHI) in diurnal PSG was higher than AHI in nocturnal PSG, $47,8 \pm 27,4/h$ vs $38,0 \pm 24,1/h$ respectively, ($p < 0,05$). Not significant tendency towards higher oxygen desaturation index (ODI) in diurnal PSG was observed, $40,4 \pm 25,5/h$ vs $31,9 \pm 25,8/h$ respectively.

CONCLUSION: The study demonstrated that there is a significant increase in AHI in diurnal PSG after night shift compared to standard night PSG in shift workers with OSAS. This may negatively influence diagnosis and treatment.

Pneumonol. Alergol. Pol. 2006, 74, 51:55**Key words:** obstructive sleep apnea, polysomnography, shift work, apnea/hypopnea index.**Wstęp**

Obturacyjny bezdech podczas snu (OBPS) jest chorobą charakteryzującą się występującymi podczas snu epizodami całkowitej bądź częściowej niedrożności górnych dróg oddechowych (GDO) prowadzącej do bezdechów lub okresów spłyconego oddychania. Występujące wielokrotnie w czasie snu zaburzenia oddychania powodują liczne wybudzenia, senność w ciągu dnia, obniżenie nastroju, wzrost ryzyka zachorowania na choroby sercowo – naczyniowe.

Podobny profil stwierdzanych obiektywnie zaburzeń i subiektywnych dolegliwości opisano u osób pracujących w trybie zmianowym i wydaje się, że nieregularny rytm czasu snu i czuwania, pracy i odpoczynku może znacznie pogarszać obraz choroby. Biorąc pod uwagę tendencje we współczesnym społeczeństwie do pracy przez całą dobę, dużą częstość występowania OBPS w 4 i 5 dekadzie życia oraz trudności ze znalezieniem nowej pracy można przypuszczać, że wielu chorych z zaburzeniami oddychania w czasie snu zmuszonych jest zaakceptować pracę w trybie zmianowym ze względu na uwarunkowania społeczno – ekonomiczne.

Celem pracy było porównanie nasilenia zaburzeń oddychania występujących w czasie snu w dzień po nocnej zmianie oraz w czasie snu w nocy po zmianie dziennej.

Materiał i metody

Grupę badaną stanowili pacjenci zgłaszający się do Poradni Zaburzeń Oddychania w Czasie Snu w latach 2002 – 2005 pracujący w trybie zmianowym obejmującym zmiany nocne, u których rozpoznano OBPS. U wszystkich chorych wykonano standardową nocną polisomnografię (PSG) oraz PSG wykonywaną w dzień bezpośrednio po przepracowanej nocy. Podczas PSG dokonywano pomiaru następujących zmiennych: przepływ powietrza przez nos i usta, ruchy oddechowe brzucha, ruchy oddechowe klatki piersiowej, wysycenie krwi tętniczej tlenem (SaO₂), EOG, EMG, EEG (odprowadzenia C1, O3) i EKG. Do badania używano aparatów: Somnostar Alfa (SensorMedics) i Alice 4 (Respiroics). OBPS rozpoznawano u chorych ze wskaźnikiem bezdechów/okresów spłyconego oddychania (AHI) wynoszącym minimum 10/godzinę występującym w nocnej lub dziennej PSG. Za okres spłyconego oddychania przyjmowano zmniejszenie przepływu powietrza o co najmniej 50% z towarzyszącym spadkiem SaO₂ o co najmniej 3% w stosunku do saturacji wyjściowej. Kryteriami wykluczającymi były: uprzednie leczenie za pomocą CPAP, operacyjne leczenie OBPS oraz brak możliwości dojazdu na badanie w ciągu 2 godzin od momentu zakończenia pracy. Do badania zakwalifikowano 25 osób, 1 kobietę i 24 mężczyzn.

Wśród nich było: 7 pracowników ochrony, 5 kierowców, 4 pracowników zakładu produkcyjnego oraz: monter, barman, pracownik stacji benzynowej, lekarz, ratownik medyczny, pielęgniarka, kontroler ruchu lotniczego i mechanik lotniczy. Średnia wieku wynosiła $45,4 \pm 9,1$ lat (23 ± 57 lat). Wskaźnik masy ciała (BMI) wynosił średnio $31,9 \pm 4,0$ kg/m², min 24 kg/m², max 37,9 kg/m².

Do porównania wyników użyto testu t-Studenta dla prób powiązanych.

Wyniki

Badani zgłaszali następujące choroby towarzyszące: nadciśnienie tętnicze – 7 chorych, nikotynizm – 9 chorych, zaburzenia potencji – 3 chorych, cukrzyca – 1 chory, astma oskrzelowa – 1 chory. Żaden z pacjentów nie podawał w wywiadach przebytego zawału serca lub choroby wieńcowej.

W nocnej PSG średni czas trwania snu (TiB) wynosił $360,7 \pm 73,4$ minut, (od 224 do 482 minut). Średnia efektywność snu (stosunek czasu snu do czasu spędzonego w łóżku od momentu rozpoczęcia badania – TS/TiB) wynosił $84 \pm 13,4\%$ (od 53% do 99,1%). W dziennej PSG średni czas trwania snu wynosił $172 \pm 44,2$ minut (od 121 do 357 minut), a średnia efektywność snu $81,6 \pm 12,5\%$, (od 53% do 96,8%). Średni czas trwania snu w nocy był o 188 ± 102 minut dłuższy, $p < 0,0001$. Średnia efektywność snu w nocy była o $2,54 \pm 17,8\%$ wyższa, $p = 0,48$. Wskaźnik AH w nocnej PSG wynosił średnio $38,0 \pm 24,1$, (od 1,6 do 94,7).

Wskaźnik AH w dziennej PSG wynosił średnio $47,8 \pm 27,4$ (od 5,6 do 99,7). Wskaźnik AH był większy w dziennej PSG u 18 chorych. Średnio wskaźnik AH w ciągu dnia był o $9,9 \pm 23,9$ /godzinę większy od AHI w PSG nocnej, $p < 0,05$ (Ryc.1).

Wskaźnik desaturacji w nocnej PSG wynosił średnio $31,9 \pm 25,8$ (od 0,8, do 97,8), a w dziennej PSG wynosił średnio $40,4$ (od 0,9 do 105,3).

Wskaźnik desaturacji był większy w dziennej PSG u 20 chorych. Średnio był on o $8,5 \pm 21,9$ /h większy w dziennej PSG niż w nocnej, $p = 0,063$. Procent czasu snu spędzony w desaturacji ($\text{SaO}_2 < 90\%$) w nocnej PSG wynosił średnio $23,3 \pm 23,6\%$ (od 0% do 68,2%). Procent czasu snu spędzony w desaturacji ($\text{SaO}_2 < 90\%$) w dziennej PSG wynosił średnio $23,2 \pm 21,2\%$ (od 0% do 68,2%). Procentowy udział czasu snu w saturacji poniżej 90% był większy w nocnej PSG u 12 chorych. Średnio był o $0,1 \pm 19,7\%$ większy w nocnej PSG, $p = 0,98$.

Ryc. 1. Wskaźnik bezdechów/okresów spłyconego oddychania w polisomnografii w ciągu dnia (białe słupki), oraz w PSG nocnej (czarne słupki). 25 chorych, mean – średnia, $p < 0,05$

Figure 1. Apnea/Hypopnea Index in diurnal PSG (white bars), and nocturnal PSG (black bars). 25 patients, $p < 0,05$.

Tabela I. Wyniki dziennej i nocnej (zaciemnione) PSG u 25 badanych.
 Table I. . Results of diurnal and nocturnal (shadowed) polysomnography in 25 subjects.

Lp/PN	TiB	TST	TST/ TiB	Apn	Hyp	AHI	AH% TST	Des I	SaO ₂ mean	T90	SaO ₂ min
1	214	184,5	86	145	66	68,6	45,9	60,4	89	0,55	72
1	417	382	92	332	28	56,5	50,2	52,8	89	0,60	71
2	170	138	81	7	15	10,9	4,0	24,5	90	13	76
2	419	409	97	137	59	28,7	12,2	54,4	93	35	78
3	245	206,5	87	41	33	21,5	9,5	53,5	89	37,5	61
3	410	360	87	135	88	37,2	25,5	25,5	94	21,5	79
4	357	192	53	84	9	29,1	16,9	24,5	91	24,3	73
4	402	327,5	81	30	20	9,2	6,7	10,8	93	10,3	77
5	237	152,5	64	16	53	27,1	12,7	27,2	94	18,5	83
5	480	437	91	178	252	59	28,9	24,2	93	18	81
6	189	114	60	11	12	12,1	6,0	8,6	93	4	87
6	419	361	86	27	32	9,8	4	11,5	95	5,5	89
7	278	201,5	72	189	34	66,4	41,3	67	83	60,8	73
7	482	439	91	256	64	43,7	57,3	54,6	84	63,3	75
8	239	189	79	255	36	92,6	58	49	92	38,6	73
8	430	228	53	105	37	37,4	46	17,6	91	40,0	83
9	162	149	92	174	3	71	40,9	45,5	96	0,03	83
9	418	380	91	467	19	76,7	42,4	84,5	96	0	83
10	228	137	60	29	81	48,2	21	14,9	92	21,8	75
10	422	310	73	129	190	61,7	35	2,1	93	5,4	86
11	323	272	84	413	38	99,7	57	65,2	90	62	55
11	403	278	69	147	44	41,2	21	4,8	93	9,3	74
12	240	217	91	91	39	35,9	16,5	48,3	91	0,33	80
12	426	355	83,3	100	80	30,4	21	17,1	93	22,5	78
13	245	192	78	100	24	38,8	37	4,1	95	5,7	79
13	419	298	71	129	45	35,0	29	8,3	94	7,0	82
14	171	156	91	84	59	55	23	42,2	95	12,8	80
14	378	329	87	1	59	10,9	4,2	16,8	94	0,01	86
15	193	125	65	21	49	33,6	13,1	30,2	91	14,9	74
15	420	397	94,6	73	240	47,2	29,2	41,1	92	12,2	70
16	121	102	91,9	12	43	32,4	11,7	18,2	93	1,1	86
16	480	474	98,7	30	62	11,6	9,0	12,3	91	7,7	81
17	230	210	91,3	296	58	96,6	37,1	105,3	93	15,7	78
17	429	414	96,5	255	389	94,7	52,5	97,8	91	34,7	74
18	177	158	89,3	134	44	67,6	34,1	73,3	95	18	75
18	457	423	92,6	194	96	41,1	26,6	39,3	96	17,5	78
19	191	178	93,2	17	26	14,5	9,2	8,2	96	0	89
19	419	223	53,2	0	13	3,5	2,1	0,8	98	0	95
20	138	119	86,2	56	48	52,2	28,3	39,2	96	2,5	85
20	440	397	90,2	118	70	28,4	21,4	25,3	96	8,0	84
21	197	150	76,4	70	89	63,4	35,8	62,3	86	68,2	76
21	420	400	95,2	165	142	46,1	22,2	42,6	84	87,1	75
22	190	184	96,8	6	122	41,6	16,5	26	89	40,2	85
22	467	463	99,1	4	8	1,6	0,1	1,7	91	22,7	84
23	162	138,5	85,5	1	13	5,6	2,1	0,9	96	0	94
23	377	261,5	69,4	25	30	12,6	6,3	12,0	94	0,5	89
24	302	284,5	94,2	316	89	78,7	58,2	68,2	92	28,8	66
24	224	208,5	93,1	104	132	67,3	59,3	60,0	91	29,7	70
25	161	147	91,3	39	42	31,4	12,2	29,0	96	1,9	84
25	478	327	68,4	139	174	57,4	53,2	57,6	90	64,8	62

Legenda/legend: LP/PN – numer badanego/patient's number, TiB czas spędzony w łóżku/time in bed, TST całkowity czas snu/ total sleep time, TST/TiB efektywność snu/ time in bed and total sleep time ratio, Apn – liczba bezdechów/ number of apneas, Hyp – ilość okresów splyconego oddychania/ number of hypopneas, AHI wskaźnik bezdechów/ okresów splyconego oddychania/ apnea/hypopnea index, AH%TST – procent czasu snu z zaburzeniami oddychania/ percentage of total sleep time during apneas/ hypopneas, Des I - wskaźnik desaturacji/ desaturation index, SaO₂ mean -średnia saturacja/ mean saturation, T90 - procent czasu snu z saturacją poniżej 90%/ percentage of sleep time with saturation below 90%, S0₂ min - saturacja minimalna/ minimal saturation.

Omówienie

Następstwami powtarzających się wielokrotnie podczas snu epizodów obturacji górnych dróg oddechowych jest fragmentacja i nieprawidłowa architektura snu, co prowadzi do nadmiernej senności w ciągu dnia (3,15), trwałego upośledzenia funkcji poznawczych (8) i obniżenia nastroju (3). Zaburzone zostaje również funkcjonowanie układu krążenia. OBPS zwiększa ryzyko zgonu sercowo-naczyniowego oraz ryzyko incydentu sercowo-naczyniowego nie zakończonego zgonem (5,12). Spowodowane jest to najprawdopodobniej wzmożoną aktywnością układu współczulnego (11) oraz częstym występowaniem zaburzeń lipidowych (9).

Podobny wieloczynnikowy niekorzystny wpływ na stan psychofizyczny może wywoływać praca w trybie zmianowym. Skutki nocnej pracy obejmują zaburzenia lipidowe: zwiększoną masę tkanki tłuszczowej (7), wyższy BMI (16), zwiększone ryzyko wcześniejszego wystąpienia nadciśnienia tętniczego (19) oraz zmniejszenie fizjologicznych różnic między aktywnością układu współczulnego w dzień i w nocy (10). Pracownicy zmianowi narażeni są na przewlekłą deprivację snu ze skróceniem czasu jego trwania (1,4), zwiększone ryzyko pomyłek w pracy i podczas prowadzenia samochodu (14,20). Prawdopodobnie praca zmianowa nasila OBPS. Być może pracownikom zmianowym, u których wykryto OBPS, powinno zalecać się zmianę trybu pracy. Istotną sprawą jest potrzeba wprowadzenia badań przesiewowych w kierunku OBPS u kandydatów do pracy zmianowej wykonujących zawody ze zwiększonym ryzykiem niebezpiecznych wypadków – kierowcy, pracownicy kolei i lotnictwa.

W badanej grupie chorych na OBPS pracujących w trybie zmianowym różnica czasu trwania snu w ciągu nocy i w dzień była wyraźna (średni czas trwania snu w nocy był o 188 min dłuższy $p < 0,00001$). Podobne wyniki – sen w dzień po nocnej zmianie krótszy średnio o 3,3 godziny opisywali

inni autorzy (21). Może to wynikać z problemów adaptacyjnych do spania w dzień związanych z zaburzeniem rytmu okołodobowego, hałasem oraz innym rytmem snu domowników (18).

W niniejszej pracy wskaźnik bezdechów/okresów spłyconego oddychania był większy w daytime PSG u 18 chorych. Aż u czterech spośród 25 zbadanych pacjentów AHI był wyższy od 10/h tylko w daytime PSG. Ponieważ wartość AHI powyżej 10 na godzinę jest kryterium diagnostycznym OBPS istnieje duże ryzyko nie rozpoznania choroby u chorych pracujących w trybie zmianowym, u których wykonano wyłącznie nocną polisomnografię. U jednego chorego AHI był większy niż 10 tylko w nocnej PSG (12,1 vs 9,8). Pewną zmienność wyników zaobserwowano również między nocnymi PSG przeprowadzonymi w krótkich odstępach czasu u tych samych chorych (2,13,22).

W badanej grupie AHI był statystycznie istotnie większy w czasie daytime PSG o 9,9/h, ($p < 0,05$). Można było również zauważyć statystycznie nieistotną tendencję do większej liczby desaturacji – wskaźnik desaturacji był średnio o 8,5/h wyższy w daytime PSG ($p = 0,063$). W piśmiennictwie nie znaleziono pracy, w której porównywano nocną i daytime PSG u pracowników zmianowych. Persson i wsp. (17) zbadali u 20 osób przydatność daytime PSG wykonywanej po deprivacji snu w diagnostyce OBPS; wskaźnik AH był wyższy w daytime PSG, nie wykazano różnic we współczynniku desaturacji. W pracy Desai i wsp. (6) przeprowadzono nocną PSG u 13 osób z OBPS po 36-ciogodzinnej deprivacji snu. Nie wykazano różnic w AHI i wskaźniku desaturacji.

Na podstawie niniejszej pracy należy sądzić, że liczba epizodów zaburzeń oddychania u chorych na OBPS, pracujących w systemie zmianowym różni się podczas snu w dzień i w nocy. Należałoby to uwzględnić w diagnostyce OBPS u takich osób.

Piśmiennictwo:

1. Akerstedt T.: Psychological and psychophysiological effects of shift work. *Scand. J. Work Environ. Health*. 1990, 16 (suppl. 1), 67 – 73.
2. Bliwise DL., Benkert RE., Ingham RH.: Factors associated with nightly variability in sleep-disordered breathing in the elderly. *Chest* 1991, 100, 973-976.
3. Borak J. i wsp.: Psychopatologiczna charakterystyka następstw obturacyjnego bezdechu sennego przed i po 3 miesiącach leczenia CPAP. *Psychiatria Polska* 1993, 27, 43-55.
4. Budnick L., Lerman SE., Baker TL i wsp.: Sleep alertness in a 12 hour rotating shift work environment. *J. Occup. Med.* 1994, 36, 1295 – 1300.
5. Campos-Rodriguez F. i wsp. Mortality in obstructive sleep apnea – hypopnea patients treated with positive airway pressure. *Chest* 2005, 28, 624-633.
6. Desai AV, Marks G, Grunstein R.: Does sleep deprivation worsen mild obstructive sleep apnea?. *Sleep* 2003, 26, 1038-1041.
7. Di Lorenzo L. i wsp.: Effect of shift work on body mass index: result of study performed in 319 glucose tolerant men working in Southern Italian industry. *Int. J. Obes. Related Metab. Dis.* 2003, 27, 1353-1358.
8. El -Ad B., Lavie P.: Effect of sleep apnea on cognition and mood. *Int. Rev. Psychiatry*. 2005, 17, 277 -282.
9. Górska K., Korczyński P., Kumor M. i wsp.: Lipid disorder in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Pol. Przegl. Kardiol.* 2005, 7, 49-52.
10. Yamasaki F. i wsp.: Impact of shift work and race/ethnicity on the diurnal rhythm of blood pressure and catecholamines. *Hypertension* 1998, 32, 417-423.
11. Leuenberger UA. i wsp.: Effects of intermittent hypoxia on sympathetic activity and blood pressure in humans. *Autonomic Neuroscience – Basic Clinical*. 2005, 121, 87-93.
12. Marin MJ. i wsp.: Long term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea – hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study, *Lancet* 2005, 365, 1046-1053.
13. Meyer TJ. i wsp.: One negative polisomnogram does not exclude obstructive sleep apnea. *Chest* 1993, 103, 756-760.
14. Ohayon MM. i wsp.: Prevalence and consequences of sleep disorders in shift worker population. *J. Psychosom. Res.* 2002, 53, 577-583.
15. Olson LG. i wsp.: A community study of snoring and sleep disordered breathing. *Symptoms, Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1995, 152, 707-710.
16. Parkers KR.: Shift work and age as interactive predictors of body mass index among offshore workers. *Scand. J. Work, Envir. Health* 2002, 28, 64-71.
17. Persson HE., Svanborg E.: Sleep deprivation worsens obstructive sleep apnea; comparison between diurnal and nocturnal polysomnography. *Chest* 1996, 109, 645-650.
18. Rutenfranz J. i wsp.: Biomedical and physiological aspects of shift work. A review. *Scan. J. Work Envir. Health* 1977,3, 165-182.
19. Sakata K. i wsp.: The relationship between shift work and the onset of hypertension in male Japanese workers. *J. Occup. Envir. Med.* 2003, 45, 1002-1006.
20. Stoohs RA. i wsp.: Traffic accidents in commercial long – haul truck drivers: The influence of sleep – disordered breathing and obesity. *Sleep*, 1994,17, 619-623.
21. Torsvall L., Akerstedt T., Gillberg M.: Age, sleep and irregular work hours. *Scand. J. Work Environ. Health* 1981, 7, 196 -203.
22. Wittig RM. i wsp.: Night-to-night consistency of apneas during sleep. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1984;129, 244-246.

mpaciorek@wp.pl