



SHIFT WORK: HOW DO THE PATIENTS COPE WITH IT AND WHAT SHOULD THEY DO?

PRACA ZMIANOWA – JAK RADZĄ SOBIE PACJENCI, A CO ROBIĆ POWINNI?

Correspondence to/
Adres do korespondencji:

mgr psych. Ewa Poradowska
III Klinika Psychiatryczna
i Ośrodek Medycyny Snu
Instytut Psychiatrii i Neurologii
w Warszawie
9 Sobieskiego Str.
02-957 Warszawa
phone: +48 22 458 26 94
e-mail: eporadowska@ipin.edu.pl

Ewa Poradowska, Katarzyna Szaulińska,
Aleksandra Wierzbicka, Adam Wichniak

¹3rd Psychiatric Clinic, Institute of Psychiatry and Neurology in Warsaw, Poland

²The Sleep Medicine Center, Department of Clinical Neurophysiology,
Institute of Psychiatry and Neurology in Warsaw, Poland

¹III Klinika Psychiatryczna, Instytut Psychiatrii i Neurologii, Warszawa, Polska

²Ośrodek Medycyny Snu, Zakład Neurofizjologii Klinicznej, Instytut Psychiatrii
i Neurologii, Warszawa, Polska

Submitted/Otrzymano: 13.09.2016

Accepted/Przyjęto do druku: 10.07.2017

Abstract

Purpose: Shift work disorders (SWD) are caused by the divergence between external requirements concerning sleep-wake cycles during the day and the preferred time of sleep arising from our biological clock. Their symptoms include excessive sleepiness during working hours as well as sleep disorders, deterioration of functioning and numerous adverse health consequences.

Case description: Shift work disorders treatment involves the implementation of behavioural interventions in order to promote activity during working hours, improve sleep quality and adapt the endogenous sleep-wake rhythm to a shift work schedule. The pharmacological treatment of SWD involves the use of melatonin or melatoninergic drugs.

Comment: The purpose of this article is to present the impact of shift work on health and daily functioning as well as to discuss the treatment methods.

Key words: shift work, circadian rhythm sleep-wake disorder, excessive sleepiness, melatonin.

Streszczenie

Cel: Zaburzenia snu związane z pracą zmianową (*shift work disorder* – SWD) powodowane są rozbieżnością pomiędzy zewnętrznymi wymaganiami dotyczącymi pór snu i czuwania w ciągu doby a preferowaną porą snu, wynikającą z funkcjonowania zegara biologicznego. Objawiają się m.in. nadmierną sennością w godzinach pracy, zaburzeniami snu, pogorszeniem funkcjonowania oraz licznymi negatywnymi konsekwencjami zdrowotnymi.

Opis przypadku: Leczenie SWD polega na zastosowaniu interwencji behawioralnych w celu promowania aktywności w godzinach pracy, poprawy jakości snu i dostosowania endogenego rytmu snu i czuwania do harmonogramu pracy zmianowej. Leczenie farmakologiczne SWD polega na stosowaniu melatoniny lub leków melatoninergicznych.

Komentarz: Celem artykułu jest przedstawienie wpływu pracy w trybie zmianowym na zdrowie i codzienne funkcjonowanie, a także omówienie metod leczenia.

Słowa kluczowe: praca zmianowa, zaburzenia rytmu okołodobowego snu i czuwania, nadmierna senność, melatonina.

PURPOSE

Modern lifestyle, associated with the tight schedule of the day, chronic stress, low physical activity and often no time to rest, hinders compliance with the principles of healthy sleep. Too short sleep time, i.e. less

CEL

Współczesny tryb życia, związany z napiętym harmonogramem dnia, przewlekłym stresem, niską aktywnością fizyczną i często brakiem czasu na odpoczynek, utrudnia przestrzeganie zasad zdrowego snu. Zbyt krótki czas prze-

than 7 hours per day, has a negative impact on health and safety [1]. Due to the fast pace of life and sleep shortage, over 40% of people from developed countries experience excessive sleepiness at least several times a month, which significantly affects daytime functioning. In a study conducted by the American National Sleep Foundation, assessing the severity of sleepiness with the Epworth Sleepiness Scale in a randomly selected group of 1000 working Americans, excessive sleepiness was found in 18% of the examined individuals [2]. The problem of sleep disorders and excessive sleepiness is particularly important in night shift workers who, in addition to the consequences of sleep deprivation, are also experiencing difficulties resulting from divergence between work-sleep time and the internal sleep-wake rhythm controlled by the biological clock. People working in shifts, having irregular or non-standard hours of work that go beyond the usual time of human activity, i.e. during the day, are exposed to shift-work disorder (SWD), which include, among others, excessive sleepiness during working hours, sleep disorders, deterioration of functioning and numerous adverse health consequences, such as metabolic, endocrine and cardiovascular disorders [3]. The purpose of this article is to present the influence of shift work on health, daily functioning, safety and quality of life as well as to characterize the SWD, its consequences and treatment methods based on the example of the patient who presented himself to the Sleep Disorders Outpatient Clinic due to difficulties with sleep and proper functioning resulting from shift work.

CASE DESCRIPTION

A twenty-seven-year old man asked for medical help, complaining about bad sleep quality after a night shift and sleep disorders after switching from a night shift to an afternoon shift and on days off. The patient had been working for more than three years as a warehouse employee of a large company providing services to courier companies. He reported that in this industry, the most intense periods of work are afternoons, especially nights. Thus, he had worked on two shifts: the afternoon shift from 2.00 p.m. to 10.00 p.m. or the night shift from 10.00 p.m. to 6.00 a.m. The shifts changed every week. He described his work as heavy, requiring constant motion and intense physical activity. In the past, the patient had been treated with zolpidem 10 mg; he reported moderate efficacy and adverse effects in the form of suppression, increased fatigue and depression upon taking the drug after a night shift in the morning. The patient then tried to treat himself with melatonin at a dose of 3 mg, which, according to the information included in the drug packaging, he used to take about one hour before night sleep or after a night

znaczany na sen, tj. mniej niż 7 godzin w ciągu doby, ma negatywny wpływ na zdrowie i bezpieczeństwo [1]. W krajach rozwiniętych z powodu szybkiego tempa życia i niedoboru snu u ponad 40% osób co najmniej kilka razy w miesiącu występuje nadmierna senność, istotnie wpływająca na funkcjonowanie w ciągu dnia. W badaniu wykonanym przez amerykańską Narodową Fundację Snu, oceniającym nasilenie senności Skalą senności Epworth w wybranej losowo grupie 1000 aktywnych zawodowo Amerykanów, nadmierną senność stwierdzono aż u 18% badanych [2]. Problem zaburzeń snu i nadmiernej senności jest szczególnie istotny u osób pracujących na zmianie nocnej, które poza następstwami wynikającymi z niedoboru snu dodatkowo doświadczają trudności wynikających z rozbieżności pomiędzy godzinami pracy i snu a wewnętrznym rytmem snu i czuwania, kontrolowanym przez zegar biologiczny. Osoby pracujące zmianowo, mające nieregularne lub niestandardowe godziny pracy, wykraczające poza zwyczajowy czas aktywności człowieka, tj. w ciągu dnia, są narażone na wystąpienie zaburzeń snu związanych z pracą zmianową (*shift-work disorder* – SWD), objawiających się m.in. nadmierną sennością w godzinach pracy, zaburzeniami snu, pogorszeniem funkcjonowania i licznymi negatywnymi konsekwencjami zdrowotnymi, np. zaburzeniami metabolicznymi, endokrynologicznymi, schorzeniami układu krążenia [3]. Celem artykułu jest przedstawienie wpływu pracy w trybie zmianowym na zdrowie, codzienne funkcjonowanie, bezpieczeństwo i jakość życia oraz scharakteryzowanie SWD, jego konsekwencji i metod leczenia na przykładzie pacjenta, który zgłosił się do Poradni Leczenia Zaburzeń Snu z powodu trudności ze snem i prawidłowym funkcjonowaniem w wyniku pracy zmianowej.

OPIS PRZYPADKU

Mężczyzna, 27 lat, zgłosił się po pomoc lekarską, skarżąc się na zły sen po nocnej zmianie oraz zaburzenia zasypiania po przejściu ze zmiany nocnej na zmianę popołudniową i w dni wolne. Pacjent od ponad trzech lat pracował w obsłudze magazynu dużej firmy świadczącej usługi na rzecz firm kurierskich. Opisał, że w jego branży najbardziej intensywne okresy pracy to popołudnia, a szczególnie noc. W związku z tym pracował na dwie zmiany: popołudniową w godzinach 14.00–22.00 lub nocną w godzinach 22.00–6.00. Zmiany zmieniały się w rytmie tygodniowym. Swoją pracę opisał jako ciężką, wymagającą bycia stale w ruchu i dużego wysiłku fizycznego. W przeszłości stosowano leczenie zolpidemem 10 mg, pacjent opisał umiarkowaną skuteczność oraz działania niepożądane w postaci uczucia stłumienia, zwiększania się zmęczenia i przygnębienia po przyjęciu leku po nocnej zmianie rano. Następnie pacjent próbował leczyć się za pomocą melatoniny w dawce 3 mg, którą zgodnie z informacją dołączoną do opakowania leku przyjmował mniej więcej godzinę przed snem nocnym lub po powrocie z nocnej zmiany. Brak korzystnego wpływu

shift. The lack of any beneficial effect on falling asleep at night caused that the man started to take a 5 mg dose. There was no improvement in falling asleep. Taking a higher dose of melatonin after a night shift caused, just as in the case of zolpidem, a greater feeling of fatigue and depression, although less severe. For this reason, the patient discontinued treatment and presented himself to the Sleep Disorders Outpatient Clinic.

The clinic assessed the overall health and mental condition of the patient as normal. When it comes to psychoactive substances or drugs that could cause sleep disorders, the patient admitted to drinking coffee during night shifts, i.e. one cup of vending machine coffee drunk every two hours, on average. Regarding other factors that might have disturbed his sleep, the patient reported using computer in the evenings on days off from work, practically until laying down to sleep.

Actigraphy testing was requested (Figure 1), which confirmed the patient's history data. The period of the patient's highest activity was working time, especially at night hours. On non-working days, the patient's sleep time ranged from 10.00-11.00 p.m. to 6.00-7.00 a.m.

Based on the actigraphy testing, the patient received the following recommendations:

- taking melatonin occasionally on days off at 8.00 p.m. at a dose of 5 mg, and avoiding exposure to light and computer use as well as increasing activity throughout the day on days off;
- on working days with afternoon shift, taking melatonin at midnight at a dose of 3 mg and trying to fall asleep about 3 hours after work, i.e. sleeping until 8.00 a.m. Starting the day with going out or using computer;
- on night-shift working days, taking melatonin after returning from work at a dose of 1 mg, shortening the sleeping time after night shift to 12.00 noon and supplementing the sleep deprivation with a nap from 7.00 p.m. to 9.00 p.m.; attempting to change work organization, i.e. performing the hardest physical work during the first hours of night shift and then staying in bright light; avoiding bright light during the last hour and doing paperwork; wearing dark sunglasses when returning home by car on days when it is already sunrise; using caffeine only before night shifts and avoiding drinking it at nights; refraining from a hearty breakfast after night shifts before going to bed, but eating a large meal immediately after sleep at 12.00 noon.

These habits improved the sleep rhythm of the patient. After six weeks of treatment, it was possible to give up the pharmacological treatment with melatonin. The patient reported the continuous sleep improvement when adhering to behavioural recommendations.

leku na zasypianie w warunkach snu w nocy spowodował, że rozpoczął przyjmowanie dawki 5 mg. Zasypianie nie uległo poprawie. Przyjmowanie wyższej dawki melatoniny po nocnej zmianie powodowało natomiast – podobnie jak w przypadku zolpidemu, choć w mniejszym nasileniu – uczucie większego zmęczenia i przygnębienie. Z tego powodu pacjent przerwał leczenie i zgłosił się do Poradni Leczenia Zaburzeń Snu

W poradni oceniono ogólny stan zdrowia i stan psychiczny pacjenta, które były w normie. Spośród substancji psychoaktywnych lub leków, które mogłyby powodować zaburzenia snu, pacjent potwierdził picie kawy w czasie nocnej zmiany, jeden kubek z automatu średnio co dwie godziny. Z innych czynników, które mogły zakłócać sen, pacjent potwierdził wieczorne korzystanie z komputera w dni wolne od pracy, w zasadzie aż do momentu położenia się do snu.

Zlecono badanie aktygraficzne (rycina 1), które potwierdziło dane z wywiadu uzyskane od pacjenta. Okresem najwyższej aktywności pacjenta był czas pracy, szczególnie godziny nocne. W dni wolne od pracy pora snu pacjenta mieściła się między godziną 22.00–23.00 a 6.00–7.00 rano.

Na podstawie badania aktygraficznego pacjent otrzymał następujące zalecenia:

- w dni wolne od pracy przyjmowanie melatoniny o 20.00 w dawce 5 mg, od tego czasu unikanie ekspozycji na światło, również korzystania z komputera, a także zwiększenie aktywności w ciągu dnia,
- w dni pracy na zmiany popołudniowe przyjmowanie melatoniny ok. godziny 24:00 w dawce 3 mg i próba rozpoczęcia snu ok. 3 godziny po zakończeniu pracy, sen do godziny 8:00; aktywne rozpoczęcie dnia poprzez wyjście na zewnątrz lub korzystanie z komputera,
- w dni pracy na nocną zmianę przyjmowanie melatoniny po powrocie z pracy w dawce 1 mg, skrócenie snu po nocnej zmianie do godziny ok. 12.00 i uzupełnienie niedoboru snu drzemką w godzinach 19.00–21.00; próba zmiany organizacji pracy: przełożenie najcięższej pracy fizycznej na pierwsze godziny zmiany nocnej, wówczas przebywanie w jasnym świetle, w ciągu ostatniej godziny unikanie jasnego światła, zajęcie się wypełnianiem dokumentów, w czasie powrotu samochodem do domu, w dni kiedy ma to miejsce już po wschodzie słońca, zakładanie ciemnych okularów przeciwsłonecznych, stosowanie kofeiny tylko przed nocną zmianą, unikanie jej picia w nocy, po nocnej zmianie, przed położeniem się do łóżka unikanie obfitego śniadania, natomiast spożycie dużego posiłku zaraz po zakończeniu snu o 12.00.

Postępowanie to spowodowało poprawę rytmu snu pacjenta. Po sześciu tygodniach leczenia możliwe było zrezygnowanie z leczenia farmakologicznego melatoniną. Pacjent opisał utrzymywanie się poprawy snu przy stosowaniu się do zaleceń behawioralnych.

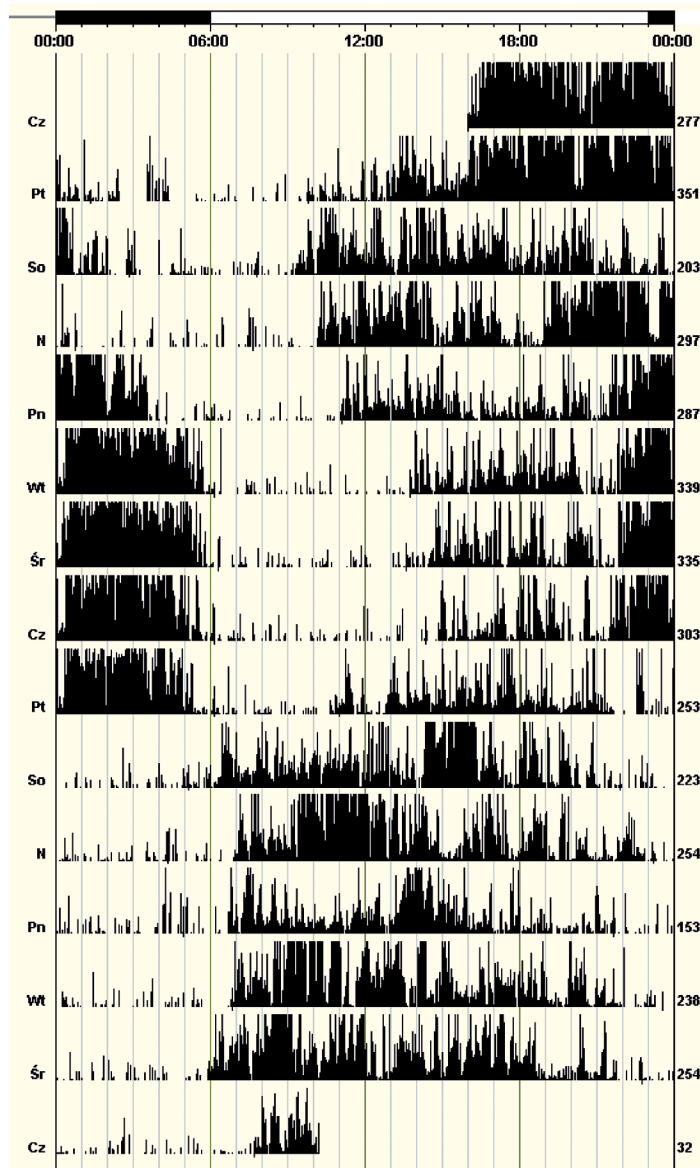


Figure 1. Actigram – the record of sleep and wake rhythm performed by actigraph. The black colour on the graphs indicates physical activity, the letters on the left side stand for the day of the week, the numbers on the right show the average physical activity per day – the number of activity units in 30 seconds. During the first three days of the measurement (Fri.–Sun.), the examined person worked in an afternoon shift for two days, then had a day off. His time of sleep lasts from about 1.00 a.m. to 9.00–10.00 a.m. In two of these three nights, there are disturbances in falling asleep. The following night (Sun./Mon.) the man worked from 7.00 p.m. to 5.00 a.m. Then, for 4 days of measurement (Mon.–Fri.), he worked from 10.00 p.m. to 6.00 a.m. During this period, high physical activity was recorded, the highest during the whole testing period. Sleeping times are from 6.30 a.m. to 2.00 p.m. The last 6 days of the test (Sat.–Thurs.) are non-working days. The person being tested slept from 10.00–11.00 p.m. to 6.00–7.00 a.m. During the first three nights, there are disturbances in falling asleep. Throughout the whole measurement, there is an increased motor activity during the hours of sleep, unusual for a 27-year-old patient. This indicates a light and intermittent sleep

Rycina 1. Aktygram – zapis rytmu snu i czuwania wykonany za pomocą aktygrafu. Czarny kolor na wykresach oznacza aktywność fizyczną, litery po lewej stronie dzień tygodnia, liczby po prawej stronie średnią aktywność fizyczną w ciągu doby – liczbę jednostek aktywności w czasie 30 sekund. W ciągu pierwszych trzech dni pomiaru (pt.–ndz.) badany przez dwa dni pracował na zmianę popołudniową, następnie miał dzień wolny. Jego pora snu trwa od ok. godziny 1:00 do godziny 9:00–10:00. W dwie z tych trzech nocy obecne są zaburzenia zasypiania. Kolejnej nocy (ndz./pn.) badany pracował w godzinach 19:00–5:00. Następnie przez 4 dni pomiaru (pn.–pt.) pracował od 22:00 do 6:00. W tym okresie zarejestrowano wysoką aktywność fizyczną, najwyższą w czasie całego badania. Pory snu zawierają się w godzinach 6:30–14:00. Ostatnie 6 dni badania (so.–czw.) to czas wolny od pracy. Badany spał w godzinach 22:00–23:00 i spał do 6:00–7:00 rano. W ciągu pierwszych trzech nocy obecne są zaburzenia zasypiania. W trakcie całego pomiaru obecna jest wzmożona aktywność motoryczna w godzinach snu, nietypowa dla 27-letniego pacjenta. Wskazuje to na płytki i przerywany sen

COMMENT

Sleep disorders associated with shift work are considered to be exogenous circadian rhythm sleep-wake disorders caused by the divergence between external requirements concerning sleep-wake cycles during the day and the internal rhythm of sleep controlled by the biological clock [3]. The general diagnostic criteria for circadian rhythm sleep-wake disorders (CRSWD), according to the International Classification of Sleep Disorders (ICSD-3), are as follows [3]: 1) chronic or recurrent sleep-wake rhythm disorders caused by changes in the function of the circadian system or by the divergence between internal circadian rhythm and the sleep-wake rhythm desired or required by the patient or their external environment or social/occupational activity; 2) these disorders lead to insomnia, excessive sleepiness or both; 3) sleep-wake rhythm disorders cause clinically significant suffering or deterioration of the patient's activity in the mental, physical, social, occupational, educational or other significant area. To diagnose sleep disorders related to shift work, the patient should additionally meet the criteria listed in Table 1 [4].

People working shifts, and working at times other than normal working hours, are present in countries around the world. Studies show that they represent more than 15% of the workforce in many European, North and South America countries [5, 6]. Shift work occurs in many different professions. For example, this phenomenon is most prevalent in the United States because about half of people employed in security services (police, security agencies, fire brigades) and catering services work in this system. In professions related to transport (drivers of buses, trucks, engine drivers, pilots), health care (nurses, doctors) and sales, the percentage of people working shifts is 25-30% [6]. When their performance and alertness are reduced, the safety and health of other people are at risk.

The results of epidemiological studies indicate that shift work leads to a higher risk of health problems, such as heart disease, depression, cancer diseases as well as obesity and gastrointestinal problems, which is associated with irregular meal times, eating at nights and drinking caffeinated beverages and alcohol [7, 8].

The most common shift schedule includes evening, night, morning and irregular shifts [6]. Evening shift is defined as work from 2.00 p.m. to midnight. Night shift is from 9.00 p.m. to 8.00 a.m. The American Academy of Sleep Medicine defines a morning shift as starting at 4.00 a.m. to 7.00 a.m. [4]. Morning and night shifts most often involve complaining about sleep disorders and sleepiness [10], although these symptoms often appear during all of the shifts the hours of which go beyond the standard 9.00 a.m. – 5.00 p.m. time [4].

The negative impact of shift work on physiological sleep is primarily related to inadequate times of light exposure,

KOMENTARZ

Zaburzenia snu związane z pracą zmianową są zaliczane do egzogennych zaburzeń rytmu okołodobowego snu i czuwania powodowanych rozbieżnością między zewnętrznymi wymaganiami dotyczącymi pór snu i czuwania w ciągu doby a wewnętrznym rytmem snu, kontrolowanym przez zegar biologiczny [3]. Ogólne kryteria diagnostyczne dla zaburzeń rytmu okołodobowego snu i czuwania (*circadian rhythm sleep-wake disorders* – CRSWD) wg Międzynarodowej Klasyfikacji Zaburzeń Snu (ICSD-3) są następujące [3]: 1) przewlekłe lub nawracające zaburzenia rytmu snu i czuwania powodowane zmianami czynności układu okołodobowego lub rozbieżnością między wewnętrznym rytmem okołodobowym a rytmem okresów snu i czuwania, pożądanym albo wymaganym przez pacjenta bądź jego środowisko zewnętrzne lub aktywność społeczną/zawodową; 2) zaburzenia te prowadzą do występowania objawów bezsenności, nadmiernej senności lub obu tych stanów; 3) zaburzenia rytmu snu i czuwania powodują istotne klinicznie cierpienie lub pogorszenie funkcjonowania pacjenta w obszarze psychicznym, fizycznym, społecznym, zawodowym, edukacyjnym lub w innej ważnej sferze. Aby rozpoznać SWD, pacjent powinien dodatkowo spełniać kryteria wymienione w tabeli 1 [4].

Ludzie pracują zmianowo i w porach innych niż standardowe godziny pracy na całym świecie. Badania pokazują, że grupa ta stanowi więcej niż 15% siły roboczej w wielu krajach Europy oraz Ameryki Północnej i Południowej [5, 6]. Praca zmianowa dotyczy wielu zawodów. Przykładowo, w Stanach Zjednoczonych w takim trybie pracuje najwięcej, bo około połowa osób zatrudnionych w służbach bezpieczeństwa (policja, agencje ochrony, straż pożarna) i usługach gastronomicznych. W transporcie (kierowcy autobusów, ciężarówek, maszyniści, piloci) oraz zawodach związanych z opieką zdrowotną (pielęgniarki, lekarze) i sprzedają odsetek osób pracujących w trybie zmianowym wynosi 25–30% [6]. W sytuacji, kiedy wydajność i czujność takich osób jest obniżona, zagrożone jest bezpieczeństwo i zdrowie również innych ludzi.

Wyniki badań epidemiologicznych wskazują, że praca zmianowa prowadzi do większego ryzyka pojawienia się problemów zdrowotnych, m.in. chorób serca, depresji, chorób nowotworowych, a także otyłości i problemów żołądkowo-jelitowych, co jest związane z nieregularnymi porami posiłków, jedzeniem w nocy, a także piciem napojów kofeinowych i alkoholu [7, 8].

Najczęstszy harmonogram pracy zmianowej obejmuje zmiany wieczorne, nocne, poranne oraz nieregularne [6]. Zmiana wieczorna definiowana jest jako praca między 14.00 a północą. Zmiana nocna zawiera się zazwyczaj w przedziale od 21.00 do 8.00. Amerykańska Akademia Medycyny Snu definiuje zmianę poranną jako zaczynającą się między 4.00 a 7.00 [4]. Poranna i nocna zmiana najczęściej wiążą się ze skargami na zaburzenia snu i senność [10], chociaż objawy te pojawiają się często podczas wszystkich zmian, których godziny wykraczają poza standardowe 9.00–17.00 [4].

Table 1. Diagnostic criteria for sleep disorders associated with shift work according to the International Classification of Sleep Disorders (ICSD-3)**Tabela 1.** Kryteria diagnostyczne zaburzeń snu związanych z pracą zmianową wg. Międzynarodowej Klasyfikacji Zaburzeń Snu (ICSD-3)

1. Complaints of insomnia and/or excessive sleepiness, accompanied by a reduction in the amount of sleep in a situation where working hours overlap with the usual sleep phase of the person./Skargi na bezsenność i/lub nadmierną senność, którym towarzyszy zmniejszenie ilości snu, w sytuacji, kiedy godziny pracy nakładają się na zwyczajową fazę snu osoby.
2. These symptoms persist for at least 3 months and are associated with shift work schedule./ Objawy te utrzymują się co najmniej 3 miesiące i są związane z harmonogramem pracy zmianowej.
3. Sleep diary and actigraphy (if possible, preferably with measurement of light exposure) used by at least 14 days (working and non-working days) show disturbed sleep pattern./Dziennik snu oraz aktygrafia (jeżeli możliwa, najlepiej z pomiarem ilości ekspozycji na światło) stosowane przez co najmniej 14 dni (dni pracujące i wolne) pokazują zaburzony wzorec snu.
4. Sleep and/or wake disorders cannot be better explained by other types of currently existing sleep disorders, somatic and mental diseases, drug use, sleep hygiene neglect, or psychoactive substance abuse./Zaburzenia snu i/lub czuwania nie mogą być lepiej wyjaśnione przez innego rodzaju aktualnie istniejące zaburzenia snu, choroby somatyczne i psychiczne, używanie leków, zaniedbywanie higieny snu lub nadużywanie substancji psychoaktywnych.

which is the main external synchronizer (“time giver” – Zeitgeber) of the biological clock. It adjusts the endogenous sleep-wake rhythm to a 24-hour daily rhythm. Night shift workers are exposed to light in the morning and during the day, i.e. during the period in which they try to sleep. At night, when activity and wakefulness are required, the exposure to light is most often too low, which in turn promotes sleep [9].

In order to determine the patient’s sleep pattern and the level of experienced difficulties, sleep diaries and, where possible, actigraphy are used. They also allow to assess the effectiveness of the introduced treatment. The recommended time for such measurement is at least 14 days; it should cover both working and non-working days. Since excessive sleepiness and insomnia may be associated with other illnesses, including other sleep disorders (obstructive sleep apnea, narcolepsy and restless legs syndrome), psychoactive substance abuse or psychiatric disorders, particularly mood disorders, it is important to obtain a thorough medical history of the patient’s health in order to exclude other causes of reported symptoms. The increased risk of depression is particularly reported in women. It is worth noting that both depression and SWD can manifest as cognitive disorders, especially memory and attention disorders, and also lead to apathy and fatigue. It is therefore important that patients experiencing depressive symptoms are also asked for shift work and sleep in order to avoid misdiagnosis of mood disorders [11].

Sleepiness and daytime fatigue are commonly experienced in shift workers, however, they may reach a clinically significant level which decreases productivity and increases the risk of accidents [6]. Involuntary episodes of sleep during working hours are more frequent on night shifts. It seems that the probability of making a mistake and causing an accident is even three times higher in the case of shift workers compared to people working in standard hours, and the risk is highest in the early morning when returning from work [12].

Negatywny wpływ pracy zmianowej na fizjologiczny sen wiąże się przede wszystkim z nieodpowiednimi porami ekspozycji na światło, które stanowi główny zewnętrzny synchronizator („dawca czasu” – Zeitgeber) zegara biologicznego. Dostosowuje endogeny rytm snu i czuwania do 24-godzinnego rytmu dobowego. Pracownicy nocnej zmiany ekspozycyjni są na światło rano i w ciągu dnia, tj. w okresie, w którym starają się spać. W godzinach nocnych, w których wymaga się od nich aktywności i czuwania, ekspozycja na światło jest najczęściej zbyt niska, co z kolei promuje sen [9].

Do określenia wzorca snu i poziomu doświadczanych trudności wykorzystuje się dzienniki snu oraz, kiedy to możliwe, aktyografię. Umożliwiają one też ocenę skuteczności wprowadzonego leczenia. Zalecany czas takiego pomiaru to co najmniej 14 dni. Powinien on obejmować zarówno dni pracujące, jak i wolne. Ponieważ nadmierna senność i bezsenność mogą być związane z innymi schorzeniami, m.in. zaburzeniami snu (obturacyjny bezdech senny, narkolepsja, zespół niespokojnych nóg), nadużywaniem substancji psychoaktywnych lub zaburzeniami psychicznymi, szczególnie zaburzeniami nastroju, ważne jest zebranie dokładnego wywiadu dotyczącego stanu zdrowia pacjenta w celu wykluczenia innych przyczyn zgłaszanych objawów. Zwiększone ryzyko depresji opisuje się szczególnie u kobiet. Warto zauważyć, że zarówno depresja, jak i SWD mogą się objawiać zaburzeniami funkcji poznawczych, szczególnie pamięci i koncentracji uwagi, oraz prowadzić do apatii i zmęczenia. Dlatego ważne jest, aby pacjenci, u których występują objawy depresji, byli pytani również o pracę zmianową i sen, w celu uniknięcia błędnej diagnozy zaburzeń nastroju [11].

Choć senność i zmęczenie w ciągu dnia są powszechnie odczuwane przez osoby pracujące zmianowo, mogą osiągnąć poziom istotny klinicznie, co obniża wydajność w pracy i zwiększa ryzyko wypadków [6]. Mimowolnie pojawiające się epizody snu w czasie godzin pracy są częstsze podczas zmiany nocnej. Wydaje się, że prawdopodobieństwo popełnienia błędu oraz spowodowania wypadku jest nawet trzykrotnie wyższe w przypadku osób pracujących zmianowo, w porów-

This is due to the fact that such people may underestimate the level of their fatigue and reduced cognitive ability.

The Epworth Sleepiness Scale (ESS) is used to evaluate the excessive sleepiness by analyzing the likelihood of falling asleep in various everyday situations (e.g. sitting and reading, waiting in a traffic jam, etc.). A score greater than 10 points suggests a clinically significant increase in sleepiness [13]. It is also worth asking the patient if they fall asleep during working hours or when they commute to and from work. Assessing the subjective quality of sleep with the Athens Insomnia Scale [14], the Insomnia Severity Index (ISI) or the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) may also be used to determine the impact of shift work on the patient's sleep difficulties and daily functioning.

Shift work is not always associated with sleep disorders. However, people experiencing such symptoms are not able to meet the requirements of such non-standard working hours. The person's ability to adjust to a shift work schedule is significantly influenced by the individual circadian rhythm associated with the preferred time of sleep and activity, i.e. morning or evening. Studies reveal that the so-called "early birds" show less adaptability when it comes to sleep; they find it more difficult to sleep in the morning than the evening persons, making it harder to adjust to night work. On the other hand, people who prefer to wake up later, i.e. after 9.00 a.m., the so-called "owls", declare that their sleep is longer and of better quality when they work the night shift. Proper diagnostics of your preferred sleep and wake time can help you to identify the most healthful working hours and negotiate the appropriate shifts with the employer. For this purpose, self-report questionnaires can be used, such as the Composite Scale of Morningness (CSM), which is an improved version of the popular Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ) by Horn and Östberg, both are available in the Polish language version. The Composite Scale of Morningness consists of 13 single choice questions, the greater the overall score, the higher the morningness, while the lower values indicate the eveningness. Lifestyle factors are also important for adapting to shift-work hours, especially those that require staying active at the time that should be devoted to sleep (e.g. home and family duties). People living with their families try to sleep during the usual hours on weekends and days off, making it difficult to adjust their sleep to the rhythm of work. All this leads to a shortening of sleep time and insufficient amount of sleep [15]. Sleep disorders are also aggravated by strategies used by patients, which help to deal with non-standard working hours, such as drinking large amounts of caffeinated beverages overnight, excessive sleep during the day or napping at inappropriate times of the day. Alcohol consumption, another common way to relax, may help

naniu z osobami pracującymi w godzinach standardowych, a ryzyko jest największe we wczesnych godzinach porannych, podczas powrotu z pracy [12]. Jest to związane z faktem, że osoby takie mogą nie doceniać poziomu swojego zmęczenia oraz obniżonej sprawności poznawczej.

Skala senności Epworth (*Epworth Sleepiness Scale* – ESS) jest stosowana w celu oceny nadmiernej senności przez analizę prawdopodobieństwa zaśnięcia w różnych codziennych sytuacjach (np. siedzenie i czytanie, postój samochodu w korku itp.). Wynik wyższy niż 10 punktów sugeruje istotne klinicznie nasilenie senności [13]. Warto również dopytać pacjenta, czy zdarza mu się zasypiać w czasie godzin pracy oraz dojazdów do i z pracy. Ocena subiektywnej jakości snu za pomocą Ateńskiej skali bezsenności [14], Skali nasilenia bezsenności (*Insomnia Severity Index* – ISI) lub Kwestionariusza jakości snu Pittsburgh (*Pittsburgh Sleep Quality Index* – PSQI) może być również użyteczna do określenia odczuwanego przez pacjenta wpływu pracy zmianowej na trudności ze snem na codzienne funkcjonowanie.

Praca zmianowa nie zawsze wiąże się z zaburzeniami snu. Jednak osoby, które doświadczają wymienionych objawów, nie są w stanie sprostać wymaganiom takich niestandardowych godzin pracy. Na zdolność dostosowania się osoby do harmonogramu pracy zmianowej znacząco wpływa indywidualny rytm okołodobowy związany z preferowaną porą snu i aktywności, tj. porannością lub wieczornością. Badania pokazują, że tzw. skowronki wykazują mniejszą elastyczność, jeżeli chodzi o sen – trudniej jest im spać w godzinach porannych niż typom wieczornym, co utrudnia przystosowanie się do pracy na zmiany nocne. Natomiast osoby, które wolą wstawać później, tj. po godzinie 9.00 rano, tzw. sowy, deklarują sen dłuższy i lepszej jakości, kiedy pracują na zmianie nocnej. Odpowiednia diagnostyka preferowanych pór snu i czuwania pacjenta może pomóc w rozpoznaniu najkorzystniejszych zdrowotnie godzin pracy i negocjacji odpowiednich zmian z pracodawcą. W tym celu można zastosować kwestionariusze samoopisowe, np. skalę poranności CSM, która jest udoskonaloną wersją popularnego kwestionariusza Horna i Östberga – *Morningness-Eveningness Questionnaire* (MEQ), obie dostępne są w polskiej wersji językowej. Skala poranności składa się z 13 pytań jednokrotnego wyboru. Im większy uzyskany ogólny wynik, tym większa poranność, natomiast niższe wartości wskazują na wieczorność. Dla przystosowania się do godzin pracy zmianowej istotne są także czynniki związane ze stylem życia, szczególnie takie, które wymagają pozostania aktywnym w porach, które powinny być przeznaczone na sen (np. wypełnianie obowiązków domowych i rodzinnych). Osoby mieszkające z rodziną próbują spać w zwyczajowo przyjętych godzinach w dni wolne oraz weekendy, co utrudnia dopasowanie swojego snu do rytmu pracy. To wszystko prowadzi do skrócenia czasu snu i jego niewystarczającej ilości [15]. Zaburzenia snu nasilają się też przez stosowane przez pacjentów strategie ułatwiające radzenie sobie z niestandardowymi godzinami pracy,

to fall asleep; however, it disturbs the structure of sleep and causes excessive sleepiness during the next shift [16]. Discussing the factors that regulate sleep, along with the presentation of sleep hygiene rules and the behavioural strategies that a patient should apply is an important part of treatment, but most importantly, prevention of the progression and persistence of SWD symptoms.

In the treatment of shift workers experiencing SWD symptoms, it is beneficial to use behavioural interventions related to methods promoting activity (e.g. planned naps), improving the quality of sleep (e.g. the rules of sleep hygiene, exposure to light during specific hours) and ensuring the overall good health (e.g. diet, physical activity).

Adaptation of the endogenous sleep-wake rhythm to shift work schedule is considered to be of key importance in the treatment of SWD. This includes exposure to very bright light in the first half of the night, exceeding the intensity of 2000 lux, and avoiding it during the last hours of night shift and when returning home. If it is after sunrise, it is recommended to wear dark sunglasses [17]. Physical activity should be planned at a time when light is desirable as it facilitates the shift of the sleep phase, thereby supporting adaptation to shift work hours [18].

Recommendations for sleep hygiene, especially for shift-working patients, include ensuring fresh air in the bedroom and a suitable, rather cool, temperature; ensuring that the room is completely dark, using heavy curtains or tinted window foil; turning off the phone during an episode of sleep in the daytime so that it is not interrupted; using ear plugs or a white noise generator to drown out noise disturbing sleep; and educating the family members of such a person about the importance of getting adequate amount of sleep for their health and safety (e.g. planning household duties at other times than the time allocated for sleep) [11]. This helps to ensure that the patient has a single sleep episode instead of splitting it, for example, into two episodes of 4 hours, which adversely affects the sleep architecture and results in a decrease in its quality. On weekends and days off, it is recommended to maintain a sleep rhythm similar to that of working days and to avoid sleep irregularities longer than 2 hours.

The use of planned naps is also helpful in dealing with excessive sleepiness in SWD. A short nap before going to work the night shift has a positive effect on psychophysical efficiency, which reduces the risk of accidents. At the same time, this does not lead to a worsening of sleep quality after work [11]. For patients whose work schedule is variable, it is advantageous to move the shifts clockwise, i.e. morning shift – afternoon shift – night shift, and not the other way around, because it is easier to adjust

np. picie w dużych ilościach napojów zawierających kofeinę w ciągu nocy, nadmiernie długi sen w dzień czy stosowanie drzemek w nieodpowiednich porach dnia. Spożywanie alkoholu, inny częsty sposób radzenia sobie w celu wywołania stanu odprężenia, może ułatwiać zasypianie, zakłóca jednak strukturę snu i powoduje nadmierną senność w czasie kolejnej zmiany [16]. Omówienie czynników regulujących sen z przedstawieniem zasad higieny snu, strategii behawioralnych, które pacjent powinien stosować, jest ważnym elementem leczenia, ale przede wszystkim zapobiegania narastaniu i utrwalaniu się objawów SWD.

W leczeniu osób pracujących zmianowo i doświadczających objawów SWD korzystne jest zastosowanie interwencji behawioralnych dotyczących sposobów promujących aktywność (np. planowane drzemki), poprawiających jakość snu (np. zapoznanie z zasadami higieny snu, ekspozycja na światło w określonych godzinach) oraz zadbanie o ogólny dobry stan zdrowia (np. dieta, aktywność fizyczna).

Dostosowanie endogennego rytmu snu i czuwania do harmonogramu pracy zmianowej jest uważane za kluczowe w leczeniu SWD. Obejmuje ekspozycję na bardzo jasne światło w pierwszej połowie w nocy, przekraczające natężenie 2000 luksów, i unikanie go w ostatnich godzinach zmiany nocnej i podczas powrotu do domu. Jeżeli następuje on już po wschodzie słońca, zaleca się zakładanie ciemnych okularów przeciwsłonecznych [17]. Aktywność fizyczna powinna być zaplanowana w czasie, gdy pożądane jest działanie światła, gdyż ułatwia przesunięcie fazy snu, przez co wspomaga adaptację do godzin pracy zmianowej [18].

Zalecenia związane z higieną snu, odnoszące się szczególnie do pacjentów pracujących zmianowo, obejmują: zadbanie o świeże powietrze w sypialni i odpowiednią, raczej chłodniejszą temperaturę, zapewnienie sobie, by pokój był zupełnie ciemny, wykorzystując ciężkie zasłony lub folię zaciemniającą na okna, wyłączenie telefonu podczas epizodu snu w ciągu dnia, aby nie został on przerwany, stosowanie zatyczek do uszu lub generatora białego szumu, aby zagłuszyć hałasy zakłócające sen, a także edukację członków rodziny takiej osoby na temat znaczenia otrzymania odpowiedniej ilości snu dla jej zdrowia i bezpieczeństwa (np. planowanie obowiązków domowych w czasie innym niż przeznaczony na sen) [11]. Pomaga to w zapewnieniu sobie przez pacjenta pojedynczego epizodu snu zamiast rozbijania go np. na dwa epizody po 4 godziny, co wpływa niekorzystnie na architekturę snu i powoduje spadek jego jakości [18]. W dni wolne i weekendy zaleca się zachowanie rytmu snu zbliżonego do tego z dni roboczych oraz unikanie dłuższych niż 2 godziny nieregularności w porach snu.

W radzeniu sobie z nadmierną sennością w SWD pomocne jest również stosowanie planowanych drzemek. Krótka drzemka przed wyjściem do pracy na nocną zmianę wpływa pozytywnie na sprawność psychofizyczną, co zmniejsza ryzyko wypadków. Nie prowadzi przy tym do pogorszenia snu po zakończeniu pracy [11]. W przypadku pacjentów, których harmonogram pracy jest zmienny, korzystne jest

the sleep-wake rhythm when gradually delaying the hour of going to sleep in a natural way [1].

Significant improvement in the quality of sleep and wakefulness in SWD patients can be achieved by treatment with melatonin. However, when used at the wrong time or at the wrong dose, it can intensify sleep disorders instead of causing improvement. The first important principle in the treatment of CRSWD is that it has to be applied at least 2 hours before the scheduled sleep time (the earlier the better) in order to move the hours of sleep to the earlier time (sleep phase acceleration). The second rule indicates that the dose of melatonin should be lower the later the drug is taken. Taking too high a dose and too late may paradoxically delay the sleep rhythm and aggravate psychophysical efficiency on the following morning [16, 20]. The information for the patient, contained in the drug package, on taking melatonin an hour before bedtime, refers to the substitution melatonin treatment of people with insomnia, especially persons over 55 years of age. Melatonin used in this way stabilises sleep rhythm at the patient's current sleep hours and does not cause it to shift.

For people who need to work night shifts, it is usually recommended to use melatonin at home, after the shift, at a low dose (1-3 mg). Sleep should not be too long; it is recommended to sleep a few hours and supplement its shortage with a longer nap before going to work the next day. After switching to the morning shift and being forced to change the time of falling asleep for the early evening hours (usually around 10.00 p.m.), melatonin at a higher dose (3-5 mg) should be taken 3 hours before the planned sleep time. From this moment, it is recommended to avoid light and arousing activities. In order to stabilise sleep rhythm in the current sleep hours, melatonin should be administered about 1 hour before bedtime, usually in the initial dose of about 2-3 mg [17].

CONCLUSIONS

People working in shifts, who report sleepiness during working hours and/or insomnia or other sleep and wake difficulties, may experience symptoms of shift work disorder (SWD) belonging to the group of exogenous circadian rhythm sleep-wake disorders.

The contemporary definition of shift work describes it as any kind of work beyond the standard hours from 7.00 a.m. to 6.00 p.m. People working night shifts constitute a risk group which is particularly vulnerable to the occurrence of SWD symptoms.

SWD is associated with the risk of health problems, daytime sleepiness, fatigue, difficulty in concentrating, sleep disorders. It may increase the risk of accidents, due to reduced alertness, which involves risking the safety of yourself and others.

przesuwanie zmian w kierunku wskazówek zegara, tzn. zmiana poranna – popołudniowa – nocna, a nie na odwrót, gdyż łatwiej jest dostosować w ten sposób rytm snu i czuwania, opóźniając stopniowo w sposób naturalny godzinę pójścia spać [1].

Istotną poprawę jakości snu i czuwania u pacjentów z SWD można osiągnąć poprzez leczenie melatoniną. Stosowana o niewłaściwych porach lub w niewłaściwej dawce może jednak zamiast poprawiać – nasilać zaburzenia snu. Pierwsza ważna zasada stosowania melatoniny w leczeniu CRSWD wskazuje, że aby przesuwała ona godziny snu na wcześniejsze (przyśpieszała fazę snu), musi być stosowana co najmniej 2 godziny przed planowanym czasem snu (im wcześniej, tym lepiej). Druga zasada wskazuje, że stosowana dawka melatoniny powinna być tym niższa, im później lek jest przyjmowany. Podanie zbyt wysokiej dawki i zbyt późno może paradoksalnie opóźnić rytm snu i pogorszyć sprawność psychofizyczną kolejnego dnia rano [16, 20]. Informacja dla pacjenta zawarta w opakowaniu leku o przyjmowaniu melatoniny godzinę przed snem dotyczy natomiast substytucyjnego leczenia melatoniną osób z bezsennością, szczególnie osób po 55. roku życia. Tak stosowana melatonina stabilizuje rytm snu w aktualnych godzinach snu pacjenta, nie powoduje jego przesunięcia.

Osobom, które muszą pracować na nocną zmianę, przeważnie zaleca się stosowanie melatoniny po dotarciu do domu, po zakończonej zmianie, w niskiej dawce (1-3 mg). Sen nie powinien być wtedy zbyt długi, zalecane jest kilka godzin snu oraz uzupełnienie jego niedoboru dłuższą drzemką przed pójściem do pracy kolejnego dnia. Po przejściu na zmianę poranną i związaną z tym koniecznością przesunięcia pory zasypiania na wcześniejsze godziny wieczorne (najczęściej ok. 22.00), 3 godziny przed planowanym czasem snu powinna być przyjmowana melatonina w wyższej dawce (3-5 mg). Od tego momentu należy unikać światła i rozbudzających czynności. W celu stabilizacji rytmu snu w aktualnych godzinach snu melatoninę podaje się godzinę przed snem, najczęściej w początkowej dawce ok. 2-3 mg [17].

WNIOSKI

Osoby pracujące zmianowo, które zgłaszają nadmierną senność w godzinach pracy i/lub bezsenność czy inne trudności związane ze snem i czuwaniem, mogą doświadczać objawów zaburzeń snu związanych z pracą zmianową (*shift work disorder* – SWD), należących do grupy egzogennych zaburzeń rytmu okołodobowego snu i czuwania.

Współczesna definicja pracy zmianowej określa ją jako każdy rodzaj pracy przekraczający standardowe godziny 7.00-18.00. Grupę ryzyka szczególnie narażoną na pojawienie się objawów SWD stanowią osoby pracujące na zmianach nocnych.

Zaburzenia snu związane z pracą zmianową wiążą się z ryzykiem pojawienia się problemów zdrowotnych, senności w ciągu dnia, męczliwości, trudności w kon-

Due to the fact that SWD symptoms often coexist with many other disorders, including other sleep and wake disorders, mood disorders, the use of drugs and psychoactive substances, it is necessary to perform an accurate diagnosis using sleep diaries, actigraphy and questionnaire methods.

SWD treatment involves the implementation of behavioural interventions in order to promote activity during working hours (planning naps), improve sleep quality (adequate sleep hygiene) and adapt the endogenous sleep-wake rhythm to a shift work schedule (exposure to light, physical activity, regular meals).

The pharmacological treatment of SWD involves the use of melatonin or melatoninergic drugs.

The negative consequences related to health, productivity at work and quality of life justify the need for early diagnosis of such disorders and more effective prevention of the progression and persistence of SWD symptoms.

concentracji uwagi, zaburzeń snu. Mogą zwiększać ryzyko wypadków z powodu obniżonej czujności, co wiąże się z narażeniem bezpieczeństwa swojego i innych.

Ponieważ objawy SWD często współwystępują z wieloma innymi zaburzeniami, w tym innymi zaburzeniami snu i czuwania, zaburzeniami nastroju, używaniem leków i substancji psychoaktywnych, konieczna jest dokładna diagnoza z wykorzystaniem dzienników snu, aktygrafii, a także metod kwestionariuszowych.

Leczenie SWD polega na zastosowaniu interwencji behawioralnych w celu promowania aktywności w godzinach pracy (planowanie drzemek), poprawy jakości snu (odpowiednia higiena snu) i dostosowania endogenego rytmu snu i czuwania do harmonogramu pracy zmianowej (ekspozycja na światło, aktywność fizyczna, rytm posiłków).

Leczenie farmakologiczne SWD polega na stosowaniu melatoniny lub leków melatoninergicznych.

Negatywne konsekwencje związane ze zdrowiem, wydajnością w pracy i jakością życia uzasadniają konieczność wczesnej diagnozy tego rodzaju zaburzeń oraz bardziej skutecznego przeciwdziałania narastaniu i utrwalaniu się objawów SWD.

Conflict of interest/Konflikt interesu

Absent./Nie występuje.

Financial support/Finansowanie

Absent./Nie występuje.

References/Piśmiennictwo

1. Banks S, Dingers DF. Behavioral and physiological consequences of sleep restriction. *J Clin Sleep Med* 2007; 3: 519-528.
2. Swanson LM, Arnedt JT, Rosekind MR, Belenky G, Balkin TJ, Drake C. Sleep disorders and work performance: findings from the 2008 National Sleep Foundation Sleep in America poll. *J Sleep Res* 2011; 20: 487-494.
3. Sack RI, Auckley D, Auger RR, Carskadon MA, Wright KP Jr, Vitiello MV, et al. Circadian rhythm sleep disorders: part I, basic principles, shift work and jet lag disorder. *An American Academy of Sleep Medicine review. Sleep* 2007; 30: 1460-1483.
4. American Academy of Sleep Medicine. International Classification of Sleep Disorders. Third edition (ICSD-3). 2014.
5. Costa G, Akerstedt T, Nachreiner F, Baltieri F, Carvalhais J, Folkard S, et al. Flexible working hours, health and well-being in Europe: some considerations from a SALTSA project. *Chronobiol Int* 2004; 21: 831-844.
6. McMenamini TM. A time to work: recent trends in shift work and flexible schedules. *Monthly Labor Review* 2007; 130: 9-11.
7. Drake CL, Roehrs T, Richardson G, Walsh JK, Roth T. Shift work sleep disorder: prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers. *Sleep* 2004; 27: 1453-1462.
8. Knutsson A, Bøggild H. Gastrointestinal disorder among shift workers. *Scand J Work Environ Health* 2010; 36: 85-95.
9. Ohayon MM, Lemoine P, Arnaud-Briant V, et al. Prevalence and consequences of sleep disorders in a shift work population. *J Psychosom Res* 2002; 53: 577-583.
10. Akerstedt T, Wright KP. Sleep loss and fatigue in shift work and shift work disorder. *J Clin Sleep Med* 2009; 4: 257-271.
11. Wright KP Jr, Bogan RK, Wyatt JK. Shift work and the assessment and management of shift work disorder (SWD). *Sleep Med Rev* 2013; 17: 41-54.

12. Swanson LM, Arnedt JT, Rosekind MR, Belenky G, Balkin TJ, Drake C. Sleep disorders and work performance: findings from the 2008 National Sleep Foundation Sleep in America poll. *J Sleep Res* 2010; 20: 487-494.
13. Paim SL, Pires ML, Bittencourt LR, et al. Sleep complaints and polysomnographic findings: a study of nuclear power plant shift workers. *Chronobiol Int* 2008; 25: 321-331.
14. Fornal-Pawłowska M, Wołyńczyk-Gmaj D, Szelenberger W. Walidacja Ateńskiej Skali Bezsenności. *Psychiatr Pol* 2011; 45: 211-221.
15. Haram M, Tenkanen L, Sjoblom T, et al. Combined effects of shift work and life-style on the prevalence of insomnia, sleep deprivation and daytime sleepiness. *Scand J Work, Environ Health* 1998; 24: 300-307.
16. Knutson KL, Spiegel K, Penev P, et al. The metabolic consequences of sleep deprivation. *Sleep Med Rev* 2007; 11: 163-178.
17. Wichniak A, Jankowski KS, Skalski M, et al. Standardy leczenia zaburzeń rytmu okołodobowego snu i czuwania opracowane przez Polskie Towarzystwo Badań nad Snem i Sekcję Psychiatrii Biologicznej Polskiego Towarzystwa Psychiatrycznego. Część II: Rozpoznawanie i leczenie. *Psychiatr Pol* 2016 [In press].
18. Barger LK, Wright KP, Hughes RJ, et al. Daily exercise facilitates phase delays of circadian melatonin rhythm in very dim light. *Am J Physiol* 2004; 286: R1077-R1084.
19. Arendt J. Melatonin and human rhythm. *Chronobiol Int* 2006; 23: 21-37.
20. Wichniak A, Jankowski KS, Skalski M, et al. Standardy leczenia zaburzeń rytmu okołodobowego snu i czuwania opracowane przez Polskie Towarzystwo Badań nad Snem i Sekcję Psychiatrii Biologicznej Polskiego Towarzystwa Psychiatrycznego. Część I: Fizjologia, metody oceny i oddziaływania terapeutyczne. *Psychiatr Pol* 2016; DOI: <https://doi.org/10.12740/PP/OnlineFirst/66810>.