

dr KAMILA NOWAK

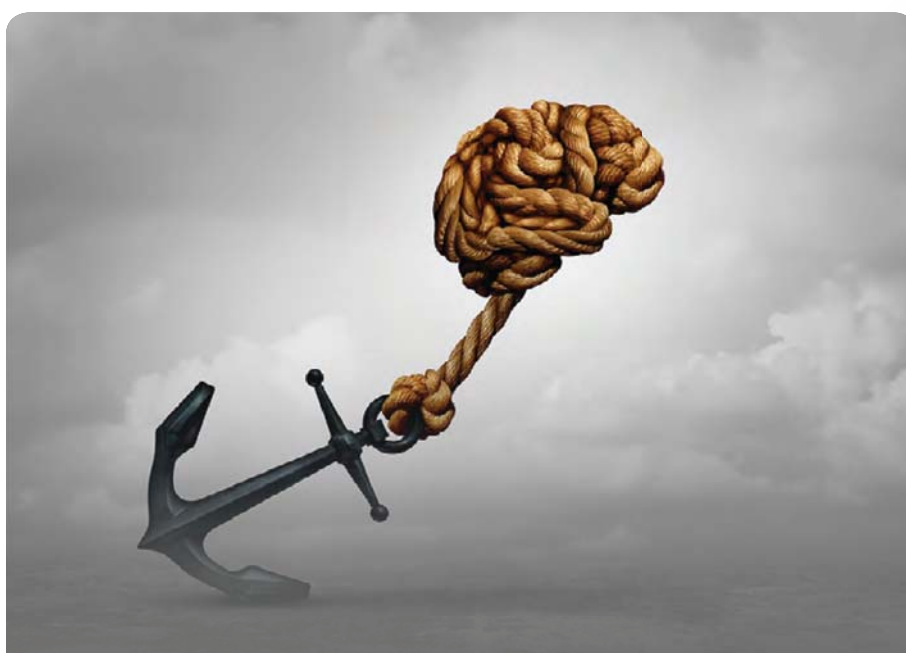
Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy

Kontakt: kanow@ciop.pl

DOI: 10.5604/01.3001.0012.2225

Mózg po godzinach: wpływ pracy zmianowej na funkcjonowanie poznawcze pracowników

Fot. digitalista / Bigstockphoto



Liczne doniesienia naukowe wskazują na negatywny wpływ pracy w niestandardowych (zwłaszcza nocnych) godzinach na ogólne funkcjonowanie i zdrowie człowieka. Prezentowany artykuł stanowi próbę podsumowania dotychczasowej wiedzy, dotyczącej wpływu pracy na funkcjonowanie poznawcze pracowników, a uzyskanej na podstawie badań z zastosowaniem obiektywnych metod diagnostycznych. Poruszona została także problematyka różnic indywidualnych w tolerancji na tę formę aktywności, czynników chroniących przed skutkami pracy zmianowej oraz profilaktyki zaburzeń poznawczych.

Słowa kluczowe: praca zmianowa, praca nocna, rytm dobowy, funkcjonowanie poznawcze

Brains after hours: shift work's impact on the effectiveness of employees' cognitive abilities

Various sources point out that shift work (especially night shifts) has a negative influence on peoples' health and their everyday functioning. This article strives to start a discussion about the current state of knowledge on the impact of shift work on workers' cognitive functioning, on the basis of studies, which used objective diagnostic methods. It also covers individual differences in tolerance to shift work and prevention of cognitive impairments due to shift work.

Keywords: shift work, night work, circadian rhythm, cognitive function

Wstęp

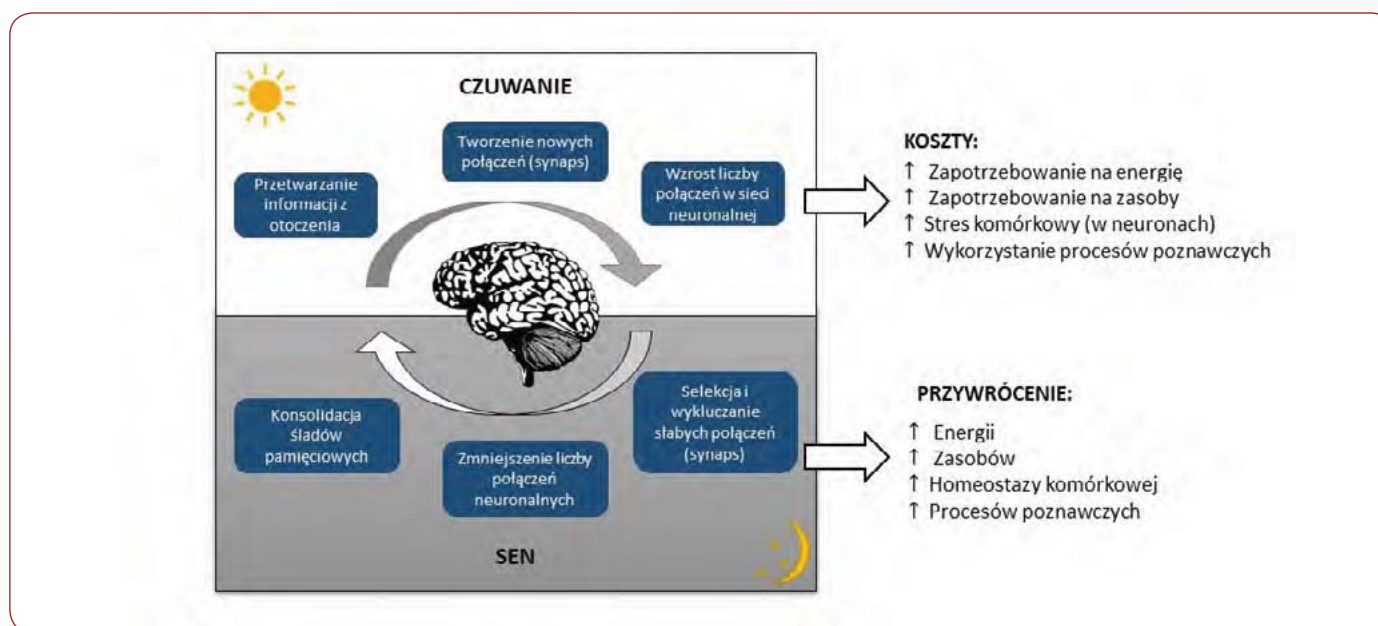
Praca zmianowa i nocna ma poważne konsekwencje dla zdrowia. Wyniki badań wskazują na zwiększone ryzyko występowania zaburzeń snu, chorób układu pokarmowego i krążenia czy innych poważnych chorób, np. cukrzycy u pracowników wykonujących swoje obowiązki w niestandardowych godzinach pracy [1,2]. Ponadto, jak pokazują statystyki oraz badania laboratoryjne, praca w nocy przyczynia się do zwiększenia liczby wypadków na drodze.

Badanie przeprowadzone przez naukowców z BWH (Brigham & Women's Hospital) w Bostonie wykazało, że 37,5% pracowników, kierując pojazdem po zmianie nocnej doprowadziło do sytuacji bliskiej wypadkowi na drodze [3]. Dane te świadczą o tym, że praca zmianowa niesie ryzyko nie tylko dla zdrowia osób ją wykonujących, lecz również stanowi potencjalne zagrożenie dla osób trzecich.

Pomimo tej szkodliwości, w wielu przypadkach taka forma organizacji czasu pracy jest konieczna. Dotyczy to zwłaszcza pracowników służb publicznych, np. służby zdrowia, służb porządku publicznego. Wyniki szóstego europejskiego badania warunków pracy (EWCS) jasno pokazują, że w Unii Europejskiej szacunkowo co 5. osoba aktywna zawodowo wykonuje pracę w trybie zmianowym [4]. Pracownicy ci są dużo bardziej narażeni na niedobory snu i wzmożony stres, czego konsekwencją jest zaburzenie procesów poznawczych [5,6].

Funkcjonowanie poznawcze a rytmy dobowe

Sprawne funkcjonowanie umysłowe jest jednym z kluczowych, często najważniejszym czynnikiem, decydującym o jakości i efektywności czynności wykonywanych w pracy. Poprzez funkcjonowanie umysłowe rozumiemy ogół procesów poznawczych i afektywnych (emocjonalnych), dzięki którym odbieramy i przetwarzamy informacje z otoczenia. Do procesów poznawczych zaliczamy m.in. postrzeganie, pamięć, uwagę, mowę i język, a także funkcje wykonawcze [7], czyli procesy, które umożliwiają wykonywanie celowych, złożonych czynności, takich jak selekcja istotnych i hamowanie nieistotnych



Rys. 1. Znaczenie snu dla funkcjonowania mózgu i procesów poznawczych. Uproszczone przedstawienie hipotezy homeostazy synaptycznej [12]
 Fig. 1. The importance of sleep for the brain and cognitive processes. A simplified representation of the Synaptic Homeostasis Hypothesis [12]

informacji w odniesieniu do zadania, planowanie złożonych czynności [8].

Dzięki technikom neuroobrazowym (np. rezonans magnetyczny, elektroencefalografia) coraz więcej wiemy na temat neuroanatomicznego podłoża procesów poznawczych człowieka. Ich funkcjonowanie zależne jest od wielu czynników, które wchodzą ze sobą w interakcję. Najogólniej podzielić je można na biologiczne (np. uwarunkowania genetyczne, rytmy dobowe), indywidualne (np. zmienne osobowościowe, doświadczenie, wiek) i społeczne (np. rodzaj wykonywanej pracy, rodzina i otoczenie społeczne). Przytoczone w artykule wyniki badań stanowią próbę charakterystyki wpływu wymienionych zmiennych na funkcjonowanie umysłowe pracownika.

Jednym z wymiarów, za pomocą którego opisać można ludzką aktywność, w tym procesy poznawcze, jest czas. W odniesieniu do funkcjonowania poznawczego pracowników zmianowych na szczególną uwagę zasługuje zagadnienie rytmów okołodobowych. Człowiek z natury jest istotą dzienną, chociaż szczyt sprawności intelektualnej w ciągu dnia jest cechą indywidualną, związaną z chronotypem.

W uproszczeniu, chronotyp stanowi cechę indywidualną, przejawiającą się w preferencjach dotyczących aktywności (fizycznej i umysłowej) i odpoczynku (snu) o określonych porach doby. To chronotyp w znacznej mierze decyduje o tym, w jakich porach najlepiej nam się pracuje, o której godzinie najchętniej chodzimy spać, czy budzimy się bez pomocy budzika.

Zasadniczo wyróżnić można dwa skrajne chronotypy: poranny i wieczorny. U osób o chronotypie porannym (tzw. skowronków) maksymalny poziom aktywności obserwowany jest w godzinach rannych. Ludzie ci budzą się wcześniej rano i chodzą wcześniej spać. Ich przeciwieństwo stanowią tzw. sowy, czyli osoby o chronotypie wieczornym. Są najbardziej aktywne w godzinach wieczornych – potrafią pracować do późnych godzin nocnych,

jednakże budzą się także późno. Większość ludzi charakteryzuje się chronotypem pośrednim, tzn. nie wykazuje wyraźnych preferencji dotyczących pory aktywności i snu [9].

Chronotyp stanowi manifestację naszego wewnętrznego zegara biologicznego, którego cykl wynosi ok. 24 godziny. Cykl ten, nazywany rytmem okołodobowym, w znacznym stopniu wyznacza godzinę snu i czuwania. Jest sterowany wewnętrznie (tzw. rytm endogenny), a jego głównym ośrodkiem są jądra nadskrzyżowaniowe, znajdujące się w podwzgórze. Badania przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych wykazały, że u człowieka rytm aktywności okołodobowej zachowany jest także przy braku obecności wskazówek ze środowiska (np. w przypadku izolacji od światła dziennego), [5]. Z drugiej jednak strony podlega on modyfikacjom przez informacje z otoczenia (np. sezonowa długość dnia i nocy, aktywność zawodowa).

Rytmy okołodobowe są niezwykle ważne w odniesieniu do wielu procesów w naszym organizmie, jako że regulują np. czas aktywności i odpoczynku. Badania laboratoryjne, prowadzone głównie na modelach zwierzęcych wykazały, że desynchronizacja rytmów okołodobowych powoduje upośledzenie procesów pamięci i uczenia się u gryzoni, prowadząc m.in. zaburzenia procesów neurogenezy [10]. Wpływ desynchronizacji na funkcjonowanie poznawcze zaobserwowano także u członków personelu pokładowego, obsługującego loty międzynarodowe. W związku z częstym przekraczaniem stref czasowych, osoby te narażone są na chroniczne występowanie zjawiska zespołu zmiany strefy czasowej, czyli tzw. *jet-lag*. U osób tych zaobserwowano pogorszenie pamięci i zdolności przestrzennych, które połączone są ze zmianami morfologicznymi w obrębie płatów skroniowych [11].

W przypadku pracy zmianowej, podczas wykonywania obowiązków w nocy czas ich pełnienia przypada na okres, w którym nasz organizm zaprogramowany jest do odpoczynku, przez

co odczuwalne jest większe zmęczenie, obniżony jest poziom czujności, który wyraża się m.in. w wydłużonych czasach reakcji na bodźce ze środowiska. Z drugiej strony, następujący po zmianie nocnej czas odpoczynku pracowników przypada na okres zaprogramowanej aktywności (godziny dzienne), która wiąże się z większym pobudzeniem. W związku z tym u osób udających się na spoczynek po zmianie nocnej jakość snu jest gorsza niż w nocy. Sytuację dodatkowo komplikuje fakt, że aktywność w ciągu dnia stanowi jedną z norm życia społecznego. W celu sprostania obowiązkom rodzinnym i towarzyskim, pracownicy zmianowi muszą zatem być aktywni także w dzień, czego konsekwencją jest niedobór snu.

Sen pełni niezwykle ważną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu. Jedną z idei próbujących wyjaśnić znaczenie snu dla procesów poznawczych jest hipoteza homeostazy synaptycznej (rys. 1.), zgodnie z którą sen pozwala na przywrócenie równowagi w połączeniach międzykomórkowych (synapsach) w układzie nerwowym oraz w samych komórkach nerwowych (neuronach), [12]. Oznacza to, że w ciągu dnia nasz system nerwowy przetwarza ogromne ilości informacji, a pomiędzy nieustannie pobudzonymi neuronami tworzą się nowe połączenia. Adaptacja do środowiska możliwa jest dzięki temu, że nasz układ nerwowy jest plastyczny, tzn. zdolny do zmiany pod wpływem środowiska.

Aktywacja neuronu wiąże się z dużym wydatkiem energetycznym, w związku z tym optymalne działanie sieci neuronowych pod względem energetycznym wymaga jak najzadszego, wybiórczego wręcz aktywowania poszczególnych komórek w odpowiedzi na pojawiające się informacje. Nieco upraszczając, nasz mózg uczy się wykrywając pewne regularności w otoczeniu. Neurony pobudzone jednocześnie tworzą połączenia (synapsy), które są stopniowo wzmacniane. Komórki wytwarzające nowe połączenia wykazują zwiększone zapotrzebowanie

na energię i zasoby, co w konsekwencji prowadzi do zachwiania równowagi w układzie nerwowym. Homeostaza zostaje przywrócona podczas snu. To wtedy słabsze połączenia pomiędzy komórkami zostają wyeliminowane. Dzięki temu system nerwowy optymalizuje swoją sieć połączeń, przeznaczając zasoby energetyczne tylko dla najtrwalszych wytworzonych połączeń [12].

Metaanaliza badań dotyczących niedoboru snu u pracowników pracujących w systemie zmianowym wykazała, że osoby takie śpią średnio 1-2 godziny krócej niż osoby pracujące w godzinach dziennych [6]. Deprywacja senna powoduje, że organizm nie ma wystarczającej ilości czasu na procesy naprawcze, czego negatywną konsekwencją może być m.in. obniżone funkcjonowanie poznawcze, którego wyrazem jest obniżenie jakości wykonywanej pracy i zwiększona podatność na wypadki [5,7,8].

Funkcjonowanie poznawcze pracowników zmianowych

Opisana charakterystyka aktywności pracowników zmianowych w ciągu doby ilustruje skomplikowaną interakcję czynników zarówno biologicznych, jak i społecznych, które w sposób bezpośredni lub pośredni mają wpływ na funkcjonowanie tych osób. Pogorszenie procesów poznawczych zaobserwowano w badaniach nad skutkami pracy zmianowej przeprowadzonych na dużych populacjach pracowników (kilkutysięczne próby). W 2005 r. opublikowane zostały wyniki projektu badawczego VISAT (Starzenie, zdrowie, praca), przeprowadzonego we Francji, który obejmował 3237 osób. Dane te wskazywały, że długotrwała ekspozycja na warunki pracy zmianowej związana jest z pogorszeniem się funkcjonowania w zakresie pamięci słów oraz szybkości przetwarzania informacji. Stopień pogorszenia tych funkcji korelował z liczbą lat przepracowanych w systemie zmianowym. Dodatkowo wykazano, że funkcjonowanie poznawcze u osób, które zaprzęstały pracę w niestandardowych godzinach polepsza się po ok. 4 latach [13]. Wyniki opublikowane przez tę samą grupę badawczą po 10 latach trwania projektu wykazały, że praca zmianowa prowadzi do chronicznego pogorszenia się funkcjonowania poznawczego w zakresie pamięci i uwagi [14]. W innych badaniach wykazano z kolei negatywny wpływ pracy zmianowej na funkcje wykonawcze [15].

Z perspektywy poprawy bezpieczeństwa pracy istotna wydaje się problematyka funkcjonowania poznawczego podczas jej wykonywania. Badania dotyczące tego tematu przeprowadzane są u pracowników w miejscu pracy, tuż przed zmianą lub po niej (czasami także w trakcie). Dzięki temu możliwa jest obserwacja bezpośredniego wpływu pracy o różnych porach dnia i nocy na funkcjonowanie poznawcze. W badaniach tych wykazano między innymi gorsze funkcjonowanie w zakresie utrzymania uwagi i czasów reakcji w trakcie zmiany nocnej i po jej zakończeniu, co może być przyczyną zwiększonej liczby wypadków podczas jej trwania [16].

Wykazano także, że czynnikami, które mogą mieć wpływ na stan umysłowy osób zatrudnionych na zmiany może być organizacja pracy, tj. np. długość zmiany, a także szybkość rotacji zmian (tzn. częstotliwość, z którą kolejne zmiany następują po sobie). Wyniki badań sugerują generalnie lepsze



Rys. 2. Funkcje poznawcze, które są osłabione przy pracy zmianowej

Fig. 2. Cognitive functions impaired due to shift work

funkcjonowanie pracowników, którzy pracowali na krótszych zmianach (zmiany 8-godzinne w porównaniu z 12-godzinnymi), [17] oraz w systemie wolnej rotacji (dłuższe okresy pracy na tej samej zmianie), [18,19]. Przypuszcza się, że tryb wolno rotujących zmian powoduje lepszą adaptację do odwróconej formy aktywności dobowej (czuwanie w nocy, spanie w dzień).

Sugerują to wyniki badań przeprowadzonych wśród pracowników platformy wiertniczej, którzy pracowali w trybie nocnym 7 dni z rzędu. Zaobserwowano u nich poprawę w zakresie czasów reakcji i zmniejszenie subiektywnie odczuwanej senności (wg Karolińskiej Skali Senności) od czwartej z rzędu zmiany nocnej. Według autorów tych badań, dodatkowym czynnikiem sprzyjającym wystąpieniu adaptacji do odwróconego rytmu aktywności dobowej, może być izolacja pracowników platformy wiertniczej od zewnętrznych wskazówek czasowych oraz otoczenia społecznego. Prawdopodobny jest korzystny wpływ tej izolacji na długość snu po zmianie nocnej.

Warto wspomnieć o tym, że nie wszystkie wyniki badań potwierdzają gorsze funkcjonowanie pracowników w trakcie zmiany nocnej lub po jej zakończeniu. Badania rezydentów jednego ze szpitali w Stanach Zjednoczonych wykazały np. że „suplementacja” snu w postaci krótkich drzemek podczas zmiany nocnej może niwelować jej negatywny wpływ na czujność, pamięć i uczenie się [19]. Wprowadzie opublikowane wyniki zostały zebrane na niewielkiej próbie (17 osób), podobny wynik uzyskano jednak w innym badaniu podłużnym lekarzy (13 osób), pracujących na izbie przyjęć (*Emergency Department*) w systemie zmianowym. W tej grupie również nie wykazano różnic pomiędzy wpływem pracy w godzinach dziennych lub nocnych na poziom uwagi i pamięci [20]. Wyniki są zgodne z danymi uzyskanymi w badaniach na większych populacjach personelu medycznego, które wskazują na korzystny wpływ krótkich drzemek na samopoczucie i pracę personelu medycznego [21,22].

Podsumowując, wyniki większości badań z zastosowaniem miar psychometrycznych wskazują na negatywny wpływ pracy zmianowej na procesy poznawcze (rys. 2.), co może prowadzić do chronicznego obniżenia funkcjonowania. Jednocześnie

wpływ ten może być jednak modulowany, tzn. osłabiany poprzez odpowiednią organizację pracy (dzięki np. rotacji zmian lub umożliwieniu odpoczynku osobom pracującym na zmianie nocnej).

Różnice indywidualne w tolerancji pracy zmianowej

Przy omawianiu wpływu czynników zewnętrznych na funkcjonowanie pracowników zmianowych nie można pominąć faktu, że ludzie różnie tolerują tę formę pracy. Przykładowo, zaburzenia snu związane z pracą zmianową (*Shift Work Disorder, SWD*) występują szacunkowo u ok. 30% pracowników zmianowych, pracujących w systemie rotacyjnym lub w nocy (dane z 2004 r., uzyskane na populacji amerykańskiej [8,23]). Sugeruje to, że u pozostałej części zatrudnionych w systemie zmianowym występować może większa tolerancja na pracę w pozastandardowych godzinach aktywności.

Pojęcie tolerancji na pracę zmianową wprowadzone zostało przez Pierre'a Andlauer'a i współpracowników w 1979 r. jako termin określający zarówno predyspozycję biologiczną, jak i tendencję do zachowań adaptacyjnych. U osób, które cechowały się wysoką tolerancją na pracę zmianową nie obserwowano zaburzeń układu trawiennego, zwiększonego poziomu zmęczenia, czy zaburzeń snu [24]. Badaczy interesował wpływ zmiennych indywidualnych, głównie: płci, wieku i cech osobowości (np. neurotyzm, poczucie kontroli) oraz chronotypu na predyspozycję do pracy zmianowej.

Ingvild Saksvik wraz zespołem z Uniwersytetu w Bergen dokonali przeglądu 60 badań dotyczących zależności pomiędzy wymienionymi czynnikami a tolerancją na pracę zmianową. Pomimo znacznej rozbieżności wyników uzyskanych w analizowanych badaniach, sugerują oni, że najsilniejszym predykatorem tolerancji na pracę zmianową jest młody wiek, a także preferencje dotyczące wieczornej aktywności i elastyczność w dostosowaniu się do zmian rytmu dobowego. Wyniki analizowanych badań wykazały, że tolerancja na pracę zmianową zmniejsza się w 5. dekadzie życia (przy czym znaczne różnice indywidualne są znaczne). Inne badania wskazują, że po ok. 45 r.ż. ulega ona stabilizacji [24].

Tabela. Ogólne zalecenia dla pracowników zmianowych [32,33]

Table. General guidelines for shift workers [32, 33]

Łagodzenie skutków pracy zmianowej na funkcjonowanie poznawcze	
W pracy	Poza pracą
1. Praca w systemie wolnej rotacji pozwala na lepszą adaptację do odwróconego rytmu aktywności niż praca w szybkim systemie rotacji.	1. Poinformowanie otoczenia (rodziny, przyjaciół) o szkodliwości wpływu pracy zmianowej.
2. Umożliwienie pracownikom wypoczynku w trakcie pracy nocnej. Zorganizowanie miejsca odpoczynku.	2. Odbywanie drzemek przed rozpoczęciem nocnej zmiany.
3. Odpowiednie, jasne oświetlenie zwiększa poziom czujności.*	3. Umożliwienie osobie pracującej odpoczynku po zmianie nocnej – zapewnienie ciszy i spokoju.
4. Stosowanie krótszych zmian (8 zamiast 12 godzin).	4. Odpowiednie zorganizowanie miejsca odpoczynku (sypialni) – wyciszenie i zaciemnienie.
5. Szkolenia pracowników i kierowników na temat wpływu pracy zmianowej na funkcjonowanie poznawcze pracowników; promocja zachowań prozdrowotnych.	5. Odpowiednia dieta i umiarkowana aktywność fizyczna – wspomaganie profilaktyki takich chorób, jak: choroba wieńcowa, cukrzyca, zaburzenia snu, zaburzenia nastroju.
6. Ograniczenie spożycia kofeiny (np. do filiżanki kawy na początku zmiany), co pozwala na zmniejszenie problemów z zasypianiem po pracy.	
7. Spożywanie lekkich posiłków w trakcie zmiany nocnej.	

* Problematyka zastosowania odpowiedniego oświetlenia w pracy zmianowej jest niezwykle złożona. Zainteresowani tą tematyką mogą zapoznać się z artykułem pt. *Wpływ charakterystyki widmowej światła sztucznego na aktywność dobową i poziom sennaści pracowników zmianowych* autorstwa K. Zużewicz i A. Wolskiej, opublikowanym w „Bezpieczeństwie Pracy” w 2014 r. (nr 12)

Przytoczone wyniki badań mogą być wyjaśnione mniejszą tolerancją na zaburzenia rytmu dobowego u osób starszych [25,26]. Jak wykazało badanie Reid i Dawson [25], przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych, osoby po 40 r.ż. wykazują mniejszą adaptację do zmian rytmu snu-czuwania. Istnieją także dane wskazujące na odwrotne zależności, tzn. większą odporność na skutki pracy zmianowej u osób starszych. Możliwe jednak, że wpływ na uzyskane wyniki mogą mieć takie czynniki, jak warunki pracy, które u osób starszych są często lepsze niż u młodych. Ponadto pracownicy starsi, posiadający większe doświadczenie w pracy zmianowej, stanowią grupę, która podlega naturalnej selekcji: osoby z mniejszymi predyspozycjami do pracy zmianowej, o gorszym stanie zdrowia, rezygnują z takiej pracy. Jest to tzw. „efekt zdrowego pracownika zmianowego” (*the healthy shift worker effect*), [24]. Rozważając różnice wiekowe w tolerancji na pracę zmianową, uwzględnić należy także problematykę starzenia się procesów poznawczych. Badania dotyczące tego zagadnienia wskazują, że szybkość opracowania informacji i pamięć operacyjna ulegają osłabieniu już ok. 30 r.ż. [27,28].

Kolejnym czynnikiem, który moduluje poziom funkcjonowania w pracy zmianowej, jest chronotyp. Osoby o typie wieczornym wykazują większą, niż osoby o chronotypie porannym, adaptację do pracy zmianowej [24,29]. Wyniki tych badań są tu nieco mniej spójne, niż odnoszące się do wieku [24].

Przykładowo, dwa badania, w których sprawdzano zależność pomiędzy chronotypem a funkcjonowaniem umysłowym u pracowników zmianowych (badania personelu medycznego i kierowców), nie wykazały istotnych zależności. Według ich autorów brak ten spowodowany może być m.in. różnicami w stosowaniu strategii adaptacyjnych do pracy w niestandardowych godzinach (np. drzemka przed/po pracy, w przerwach), [30,31]. Duże znaczenie mogą mieć w tym przypadku także czynniki motywacyjne. Praca w służbie zdrowia wiąże się odpowiedzialnością za życie innych osób, a błędy mogą doprowadzić do poważnych konsekwencji, dlatego też pracownicy muszą wypracować odpowiednie strategie adaptacyjne. Petru i współpracownicy zwrócili uwagę na fakt, że praca w godzinach nocnych

jest bardziej opłacalna finansowo, co dodatkowo motywuje pracowników do tego, aby ją utrzymać [31]. Chętniej opracowują oni zatem strategie, które to umożliwiają.

Podsumowując, można przypuszczać, że chociaż osoby o chronotypie wieczornym wykazują lepsze biologiczne predyspozycje ku pracy zmianowej, to jednak osoby o preferencjach porannych są w stanie dostosować się do jej wymagań, dzięki odpowiednio wypracowanym strategiom.

Przeciwdziałanie skutkom pracy zmianowej

Wyniki dotychczasowych badań nie tylko pozwalają na scharakteryzowanie zaburzeń poznawczych będących skutkiem pracy zmianowej, lecz

sugerują również działania, dzięki którym można złagodzić negatywny wpływ pracy w niestandardowych godzinach na funkcjonowanie umysłowe. Działania te w dużej mierze opierają się na prewencji zaburzeń oraz promocji higieny snu i zdrowia, w tym aktywności fizycznej i diety. Profilaktyka zaburzeń będących skutkiem pracy zmianowej dotyczy zarówno organizacji pracy zmianowej, jak i kształtowania zachowań prozdrowotnych poza pracą. Kilka zaleceń przedstawiono w tabeli.

Podsumowanie

Przeważająca liczba badań wskazuje na to, że praca zmianowa ma długofalowy, negatywny wpływ na funkcjonowanie poznawcze, a wykonywanie obowiązków zawodowych w niestandardowych godzinach związane jest z większym obciążeniem poznawczym niż praca w dzień.

W artykule przedstawione zostały również czynniki zewnętrzne oraz zmienne indywidualne, związane z jednostką (rys. 3.), które wpływają na stopień jej adaptacji do pracy zmianowej. Do czynników zewnętrznych zalicza się takie uwarunkowania, jak organizacja pracy (typu zmian), obciążenie pracą (np. stres, długość pracy, obciążenie fizyczne i poznawcze), pełnienie obowiązków społecznych (np. rodzinnych). Wśród zmiennych indywidualnych zwrócono uwagę na wpływ wieku biologicznego, doświadczenia na stanowisku, chronotypu oraz stosowania strategii adaptacyjnych. Interakcja tych czynników powinna być brana pod uwagę przy ocenie funkcjonowania pracownika i wypracowaniu odpowiednich sposobów radzenia sobie z obciążającymi skutkami pracy zmianowej.

Badania zmierzające do wypracowania odpowiednich zaleceń dla osób pracujących w systemie zmianowym prowadzone są obecnie m.in. w CIOP-BIP. Ich celem jest pogłębienie wiedzy na temat wpływu pracy zmianowej na funkcjonowanie



Rys. 3. Czynniki wpływające na funkcjonowanie poznawcze pracownika zmianowego

Fig. 3. Factors influencing the cognitive functioning of shift workers

poznawcze pracowników służb publicznych w oparciu o obiektywne wskaźniki fizjologiczne. Wyniki tych badań pozwolą na sformułowanie odpowiednich zaleceń dla pracowników tych służb.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Zużewicz K., Konarska M. *Czas – czwarty wymiar pracy*. „Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka” 2005, 419, 9; 2-4
- [2] Zużewicz M.A., Zużewicz K. *Chronobiologiczne aspekty ryzyka zdrowotnego u pracowników zmianowych nocnych*. „Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka” 2016, 535, 4; 12-17
- [3] Lee M. L., Howard M. E., Horrey W. J., Liang Y., Anderson C., Shreeve M. S. & Czeisler C. A. *High risk of near-crash driving events following night-shift work*. “Proceedings of the National Academy of Sciences” 2016, 113, 1:176-181
- [4] Eurofound, Sixth European Working Conditions Survey – Overview report (2017 update), Publications Office of the European Union, Luxembourg 2017
- [5] Arendt J. *Shift work: coping with the biological clock*. “Occupational Medicine” 2010, 60, 1:10-20
- [6] Pilcher J. J., Lambert B. J., & Huffcutt A.I. *Differential effects of permanent and rotating shifts on self-report sleep length: a meta-analytic review*. “Sleep. Journal of Sleep Research & Sleep Medicine”, 2000
- [7] Lezak M D. *Neuropsychological assessment*. Oxford University Press, USA 2004
- [8] Wright K. P., Bogan R. K. & Wyatt J. K. *Shift work and the assessment and management of shift work disorder (SWD)*. “Sleep Medicine Reviews” 2013, 17, 1:41-54
- [9] Fronczyk K. *Rytmu funkcjonowania człowieka [w:] A. Fronczyk. Rola dojrzenia biologicznego oraz czynników psychospołecznych w kształtowaniu się chronotypu*. Wydawnictwo Liberi Libri 2012
- [10] Golombek D.A., Casiraghi L. P., Agostino P.V., Paladino N., Duhart J. M., Plano S.A., & Chiesa J. J. *The times they're a-changing: effects of circadian desynchronization on physiology and disease*. “Journal of Physiology” Paris, 2013, 107, 4:310-322
- [11] Cho K. *Chronic 'jet lag' produces temporal lobe atrophy and spatial cognitive deficits*. “Nature Neuroscience” 2001, 4, 6:5-67
- [12] Tononi G. & Cirelli C. *Sleep and the price of plasticity: from synaptic and cellular homeostasis to memory consolidation and integration*. “Neuron” 2014, 81, 1:12-34
- [13] Rouch I., Wild P., Ansiau D. & Marquié J.C. *Shiftwork experience, age and cognitive performance*. “Ergonomics” 2005, 48, 10:1282-1293
- [14] Marquié J. C., Tucker P., Folkard S., Gentil C. & Ansiau D. *Chronic effects of shift work on cognition: findings from the VISAT longitudinal study*. “Occup. Environ. Med.” 2014, oemed-2013
- [15] Titova O.E., Lindberg E., Elmståhl S., Lind L., Schiöth H. B. & Benedict C. *Association between shift work history and performance on the trail making test in middle-aged and elderly humans: the EpiHealth study*. “Neurobiology of Aging” 2016, 45:23-29
- [16] Kazemi R., Haidarimoghadam R., Motamedzadeh M., Golmohamadi R., Soltanian A. & Zoghipaydar M.R. *Effects of shift work on cognitive performance, sleep quality, and sleepiness among petrochemical control room operators*. “Journal of Circadian Rhythms” 2016, 14
- [17] Haidarimoghadam R., Kazemi R., Motamedzadeh M., Golmohamadi R., Soltanian A. & Zoghipaydar M. R. *The effects of consecutive night shifts and shift length on cognitive performance and sleepiness: a field study*. “International Journal of Occupational Safety and Ergonomics” 2017, 23, 2:251-258
- [18] Bjorvatn B., Stangenes K., Øyane N., Forberg K., Lowden A., Holsten F. & Åkerstedt T. *Subjective and objective measures of adaptation and readaptation to night work on an oil rig in the North Sea*. “Sleep” 2006, 29, 6:821-829
- [19] McDonald J., Potyk D., Fischer D., Parmenter B., Lillis T., Tompkins L. & Belenky, G. *Napping on the night shift: a study of sleep, performance, and learning in physicians-in-training*. “Journal of Graduate Medical Education” 2013, 5, 4:634-638
- [20] Machi M. S., Staum M., Callaway C. W., Moore C., Jeong K., Suyama J. & Hostler D. *The relationship between shift work, sleep, and cognition in career emergency physicians*. “Academic Emergency Medicine” 2012, 19, 1:85-91
- [21] Palermo T. A. D. C., Rotenberg L., Zeitoune R. C. G., Silva-Costa A., Souto E. P. & Griep R. H. *Napping during the night shift and recovery after work among hospital nurses*. “Revista latino-americana de enfermagem” 2015, 23, 1:114-121
- [22] Fallis W.M., McMillan D.E. & Edwards M.P. *Napping during night shift: practices, preferences, and perceptions of critical care and emergency department nurses*. “Critical Care Nurse” 2011, 31, 2:e1-e11
- [23] Drake C. L., Roehrs T., Richardson G., Walsh J. K. & Roth T. *Shift work sleep disorder: prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers*. “Sleep” 2004, 27, 8:1453-1462
- [24] Saksvik I. B., Bjorvatn B., Hetland H., Sandal G. M. & Pallesen S. *Individual differences in tolerance to shift work – a systematic review*. “Sleep medicine reviews” 2011, 15, 4:221-235
- [25] Reid K. & Dawson D. *Comparing performance on a simulated 12 hour shift rotation in young and older subjects*. “Occupational and Environmental Medicine” 2001, 58, 1:58-62
- [26] Zużewicz K., Konarska M. *Zmiany tolerancji pracy zmianowej – fizycznej i umysłowej – związane z wiekiem*. „Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka” 2004, 396-397, 7-8:28-30
- [27] Salthouse T. A. *The aging of working memory*. “Neuropsychology” 1994, 8, 4:535
- [28] Salthouse T. A. *Aging and measures of processing speed*. “Biological Psychology” 2000, 54, 1:35-54
- [29] Willis T. A., O'Connor D. B. & Smith L. *Investigating effort-reward imbalance and work-family conflict in relation to morningness-eveningness and shift work*. “Work & Stress” 2008, 22, 2:125-137
- [30] Reinke L., Özbay Y., Dieperink W. & Tulleken J. E. *The effect of chronotype on sleepiness, fatigue and psychomotor vigilance of ICU nurses during the night shift*. “Intensive Care Medicine” 2015, 41, 4:657-666
- [31] Petru R., Wittmann M., Nowak D., Birkholz B. & Angerer P. *Effects of working permanent night shifts and two shifts on cognitive and psychomotor performance*. “International Archives of Occupational and Environmental Health” 2005, 78, 2:109-116
- [32] Lowden A., Moreno C., Holmbäck U., Lennernäs M. & Tucker P. *Eating and shift work – effects on habits, metabolism, and performance*. “Scandinavian Journal of Work, Environment & Health” 2010, 150:150-162
- [33] Richter K. D., Acker J., Scholz F. & Niklewski G. *Health promotion and work: prevention of shift work disorders in companies*. “EPMA Journal” 2010, 1, 4:611-618

Publikacja opracowana na podstawie wyników IV etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2017-2019 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Kampania „Substancje niebezpieczne pod kontrolą”



Aktualności:

- 21 sierpnia weszło w życie rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2018 poz. 1286). Na stronie internetowej CIOP-PIB (www.ciop.pl), w bazie CHEMPYŁ umieszczono zestawienie pyłów figurujących w nowym rozporządzeniu, w odniesieniu do dotychczas obowiązującego rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Zestawienie to ma na celu dostarczenie informacji, w jaki sposób interpretować wprowadzone zmiany, a tym samym jak identyfikować pyły na stanowisku pracy i w jaki sposób wykonywać pomiary ich stężeń w powietrzu.
- Zapraszamy na jesienne konferencje poświęcone tematyce substancji niebezpiecznych:
 - 12 września 2018 r. w Fundacji Rozwoju Przedsiębiorczości w Łodzi
 - 26 września 2018 r. w Warszawie (spotkanie skierowane do pracowników stacji sanitarno-epidemiologicznych)
 - 27 września 2018 r. w Jabłonnej k. Warszawy
 - 23 października 2018 r. na Uniwersytecie Łódzkim
 - 25 października w firmie Polpharma w Starogardzie Gdańskim.
- Na stronie kampanii: <http://chemia.ciop.pl> umieszczono opisy 10 substancji rakotwórczych, przygotowane w ramach europejskiego projektu „Mapa drogowa ochrony pracowników przed działaniem substancji rakotwórczych” (<https://roadmaponcarcinogens.eu/#>). Zapraszamy do korzystania z tych materiałów.