

## Cena strachu

W poprzednim odcinku naszego cyklu przedstawiliśmy fakty związane ze zmianami w ciągu doby sprawności psychofizycznej człowieka. Zwracaliśmy uwagę na niebezpieczeństwo ostrego, a zwłaszcza przewlekłego deficytu snu jako czynnika dramatycznie pogarszającego stan bezpieczeństwa pracy, co jest szczególnie wyraźne i niebezpieczne w transporcie.

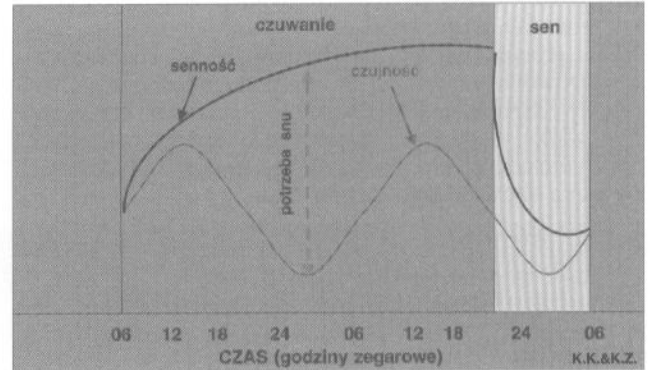
Wiedza o śnie człowieka – hypnologia – chociaż jak na nauki medyczne jest stosunkowo młoda, to w latach 40. i 50. opisano podstawowe fakty związane z fizjologią snu. Współczesna hypnologia posiada odpowiednie podstawy teoretyczne i możliwości rzetelnego postępowania terapeutycznego w różnych postaciach zaburzeń snu. Zestawmy kilka podstawowych faktów niezbędnych do zrozumienia dalszego wyводу.

Sen nie jest zjawiskiem monotonnym, wyróżnia się w nim dość dokładnie opisywane i różniące się fazy. Tuż po zaśnięciu występują fazy snu płytkiego (faza I i II), a następnie fazy snu głębokiego (III i IV). Proporcja tych faz zależy od wieku człowieka, możliwości spania (innymi słowy istnienia warunków do odbycia snu). W fazach snu I – IV człowiek przestaje reagować na zewnętrzne bodźce środowiskowe, co staje się zwłaszcza widoczne w fazach snu głębokiego. Po osiągnięciu faz snu głębokiego sen ponownie staje się z czasem płytszy, by przybrać formę snu paradoksalnego. Paradoksalność tej fazy snu polega na zmianie w elektroencefalogramie (EEG), z zapisu snu wolnofalowego (fazy I i IV) do zapisu przypominającego stan czuwania człowieka. Za charakterystyczny objaw dla tej fazy uznaje się, widoczne pod zamkniętymi powiekami, szybkie ruchy gałek ocznych (z ang. rapid eye movements – REM).

W fazie REM przeżywamy marzenia sennie, obudzenie się z tej fazy snu pozwala na odtworzenie przebiegu tych marzeń. W poszczególnych fazach snu wydzielane są różne hormony. I tak, hormon wzrostu wydzielany jest w ciągu doby wyłącznie w czasie snu. Wracając do przebiegu snu, kolejna sekwencja snu to ponowne wchodzenie z fazy REM w głębsze fazy snu i ponowne z nich wychodzenie. Do pełnego wypoczynku i regeneracji ośrodkowego układu nerwowego niezbędne jest zachowanie odpowiedniej kolejności faz snu, zachowanie odpowiedniej proporcji wzajemnej poszczególnych faz snu.

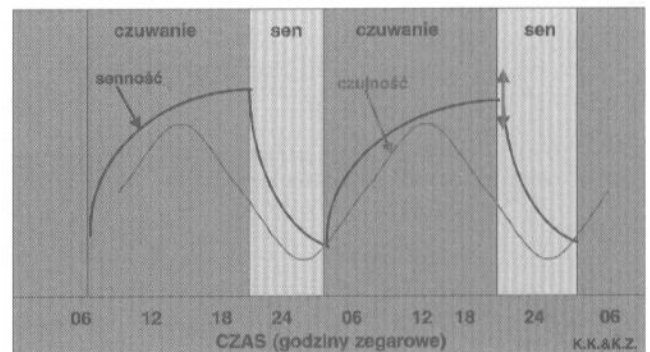
Ograniczony czas trwania snu wymusza skrócenie udziału we śnie całkowitym faz snu płytkiego (I i II). Większość leków nasennych eliminuje ze snu fazy REM, podobnie jak następuje to po nadużyciu alkoholu w dniu poprzedzającym sen – z powszechnie znanymi skutkami (stan katzenjamera). Jakiś jest dokładne znaczenie poszczególnych faz snu dla zdrowia i samopoczucia człowieka – nie jest jeszcze wiadome i znane w szczegółach.

Nie jest również poznany mechanizm wzajemnych powiązań i regulacji snu i czuwania. Współcześnie akceptowany jest dwuczynnikowy model regulacji snu i czuwania zaproponowany przez szwajcarskiego neurofizjologa Aleksandra Borbely'ego.



Idea modelu Borbely'ego została zaprezentowana na rys. 1. Wyróżnia on dwa czynniki regulacyjne: jeden z nich to zmieniające się w ciągu doby **poczucie senności**, drugi to wynikający z rytmiki okołodobowej różny **poziom czujności** (o czym była mowa w poprzednim numerze Bezpieczeństwa Pracy). Tuż po obudzeniu się wartość czynnika potrzeby snu jest najniższa w ciągu doby. W miarę jak trwa nasz stan czuwania, senność stopniowo narasta, by osiągnąć swój szczyt (próg zaśnięcia) w godzinach wieczornych. O gotowości zaśnięcia – jak się wydaje – jeżeli nie decyduje, to sprzyja odległość od siebie krzywych senności i czujności w danym punkcie w ciągu doby. Im odległości te są większe tym gotowość zaśnięcia jest łatwiejsza.

Podczas wymuszonej bezsenności (pracą lub wymogami eksperymentu), w porze snu w 1 dobie bezsenności potrzeba snu staje się najwyższa, a to wobec największej różnicy między krzywą senności a krzywą czujności (najniższa wartość w ciągu doby). W godzinach dziennych 2. doby bezsenności obserwuje się zmniejszenie potrzeby snu, poziom senności bowiem pozostaje wprawdzie nadal bardzo wysoki, ale dobowy poziom czujności wzrasta (zgodnie z wewnętrznym biegiem zegara biologicznego). Zależności te przedstawiono na rys. 2.



Zgodnie z szacunkami prowadzonymi w USA, **kierowcy zawodowi samochodów ciężarowych** powodują wypadki drogowe, w których rocznie poszkodowanych jest ponad 110 000 ludzi, a ginie przeszło 5 000 osób. Kongres Stanów Zjednoczonych AP podjął w 1988 r uchwałę o potrzebie intensyfikacji badań i wdrożenia procedur profilaktycznych wśród kierowców zawodowych ciężkich samochodów transportowych. W materiałach Departamentu Transportu USA w 1995 r. znalazło się stwierdzenie, że zmęczenie kierowcy jest najważniejszym problemem w drogowym transporcie zawodowym. Zmęczenie to jest potęgowane deficytem snu, zaburzeniami snu i zmianami biologicznej rytmiki okołodobowej człowieka. Wszystkie wspomniane przyczyny są charakterystyczne dla wykonywania przez człowieka pracy nieregularnej, w zmieniających się porach doby, pracy zmianowej, a szczególnie pracy nocnej.

W 1993 r. przeprowadzono kompleksowe badania nad zmęczeniem u kierowców zawodowych ciężkich samochodów transportowych w USA i Kanadzie. Badaniom poddano 80 kierowców w różnym wieku, pracujących w różnych systemach pracy (tylko dziennej i tylko nocnej, pracy zmianowej o nieregularnych porach wykonywania obowiązków służbowych).

W obu krajach najdłuższy dopuszczalny, maksymalny czas pracy (łącznie za kierownicą i przy innych czynnościach w miejscu pracy) wynosi **15 godzin**, a najkrótsza przerwa między kolejnymi dniami pracy musi wynosić minimum **8 godzin**. Najdłuższe wykonywanie obowiązków w ciągu tygodnia nie może przekraczać **60 godzin**.

Wyniki przeprowadzonych badań, niezwykle niepokojące, ukazały się w 1997 r. w renomowanym amerykańskim tygodniku lekarskim *The New England Journal of Medicine*. Kierowców amerykańskich badano zawsze na tych samych trasach: St.Louis <—> Kansas City, a kanadyjskich Toronto <—> Montreal. Rejestrowano u nich 24-godzinny zapis EEG (także w ciągu jazdy); zainstalowane kamery video skierowane na drogę przed samochodem jak i na twarz kierowcy pozwalały obserwować stopień senności i uwagi kierowcy podczas jazdy. Zmiany koncentracji widoczne na twarzy kierowcy mogły być konfrontowane z sytuacją rozgrywającą się na drodze (wideokamera rejestrująca ruch na drodze). Po zakończeniu pracy kierowcy przespaliли jedną noc w specjalistycznych laboratoriach snu, wówczas określano im szczegółowy hypnogram ( wzór snu) z omawianymi na wstępie 4 fazami i fazą REM.

W badaniach ankietowych kierowcy zgłaszali swoje potrzeby snu, wahały się one w zakresie 6,9 – 7,8 godzin/dobę. Najwyższą wartość potrzeby snu zgłaszali młodszy kierowcy. Badania przeprowadzone w laboratoriach snu oraz w wyniku analizy 24-godzinnej zapisu EEG wykazały, że w rzeczywistości spali oni od 5.03 - 5.34 godzin na dobę. Kierowcy w wieku 36 +/- 7 lat sypiali dłużej od swoich starszych kolegów 50 +/- 7 lat. Aż u 35 kierowców zarejestrowano jedną lub więcej drzemek w ciągu dnia, o łącznym czasie 0.45 godziny, co poprawiało dobowy bilans snu. Niepokój wzbudziła analiza 24-godzinnych zapisów EEG i taśm video uzyskanych podczas pracy kierowców. U dwóch z nich uzyskano **dowody z obu źródeł (EEG i video) o zasypianiu za kierownicą podczas jazdy**.

Jeden z nich, 30-letni kierowca pracujący w trybie pracy nocnej, miał **5 epizodów zaśnięcia za kierownicą w godzinach 23:11 - 23:53 (czas zaśnięcia wynosił ponad 20 sekund)**. Zasypianie rozpoczęło się u niego po 10 godzinach i 15 minutach jazdy. Drugi, 25 letni kierowca **zasnął kilkakrotnie w godzinach 02:24 - 04:38**.

Obaj wspomniani kierowcy zgodnie z cechami zapisu EEG spali snem I fazy (sen płytki), z której możliwe jest szybkie wybudzenie. Potwierdzeniem tych naprawdę niepokojących wyników rejestracji EEG były dane uzyskane z przeglądu taśm video. Analizowano

6-minutowe zapisy video, łącznie przejrano 29 310 takich rejestracji. Za fakt zaśnięcia (lub głębokiej senności) uznawano opadanie głowy, zamknięcie powiek u kierowcy. Podejrzanie o zaśnięcie wystąpiło w stosunku do 1989 - 6-minutowych zapisów video (stanowi to 6,9% obserwacji).

Zaśnięcia w godzinach 07:00 - 18:59 rejestrowano w 2,19% obserwacji, w godzinach 19:00 - 06:59 liczba ta wzrastała do **12,06%**. **U kierowców stale pracujących w godzinach nocnych procent zaśnięć wyniósł 16,37**.

Odcinkowi temu nadaliśmy tytuł „Cena strachu”. Młodszym Czytelnikom przypomniemy, że jest to zapożyczenie tytułu znakomitego filmu z 1952 r w reżyserii H.G.Clouzota z niezapomnianą kreacją Yvesa Montanda. Bohaterowie filmu na bezdrożach Wenezueli przewozili nitroglicerynę – ładunek szczególnie niebezpieczny. Miał on być użyty do ugaszenia płonącego szybu naftowego. Zasypianie za kierownicą jest ceną strachu dla kierowcy, ale także i dla innych użytkowników dróg. W 1988 r. Amerykańska Komisja do Badania Zaburzeń Snu oszacowała straty powstałe w wyniku wypadków drogowych z powodu zaśnięcia za kierownicą na 43 - 56 miliardów dolarów USA. Komisja ocenia, że zaśnięcie za kierownicą stanowić może 42 - 54% przyczyn wypadków drogowych. W wypadkach z tego powodu notuje się 36% ofiar śmiertelnych.

Według danych Policji Państwowej w Polsce za 1998 r. wydarzyło się 46 841 wypadków drogowych. Zginęło w nich **5210 osób**. W danych tych nie oddzielono kierowców zawodowych od amatorów. Jako główną przyczynę wypadku drogowego – **zaśnięcie za kierownicą i zmęczenie** – uznano 1,2% wszystkich wypadków drogowych. Z tego powodu zginęło 111 osób.

Wracając do wspomnianych wyników badań kierowców amerykańskich i kanadyjskich, zwraca uwagę wyraźnie częstsze zasypianie kierowców w porze nocnej.

Do kategorii zaburzeń snu zalicza się również **bezdech występujący w czasie snu**, częściej występujący u ludzi otyłych. Zwykle jest on zauważany przez współmałżonka lub domowników osoby cierpiącej na tę dolegliwość. Najczęstsze objawy to: nieregularne głośne chrapanie i zatrzymanie oddechu lub upośledzenie wentylacji płuc. Epizod bezdechu często kończy się wybudzeniem kilka razy w ciągu nocy. Osoba cierpiąca na bezdech w czasie snu budzi się nie wypoczęta, skarży się na senność i uczucie zmęczenia, w ciągu dnia chętnie podsypia.

Badania przeprowadzone podczas 30-90-minutowej „jazdy” na symulatorze samochodowym wskazywały u osób z rozpoznaniem bezdechu występującego w czasie snu na szybkie pogarszanie się ich koncentracji psychicznej, wydłużał się ich czas reakcji na bodźce wzrokowe oraz pojawiały się okresy wzmożonej senności.

W marcu 1999 r. grupa lekarzy hiszpańskich ze szpitali w Burgos i Santander opublikowała badania nad związkiem między bezdechem sennym a ryzykiem spowodowania wypadku drogowego u kierowców. Praca znów ukazała się w cytowanym już wcześniej NEJM. Ocenie i badaniom polisomnograficznym (rejestracja przebiegu snu i oddychania przez badanego w czasie snu) poddano ponad 100 osób, kierowców, którzy trafili na oddziały intensywnej terapii w wyniku obrażeń odniesionych w wypadkach drogowych, na międzymiastowych odcinkach autostrad hiszpańskich. Ustalano, że jeżeli wskaźnik bezdechu lub hypoventylacji płucnej przekraczał 5 (współczynnik obliczono jako ilorzaz liczby zarejestrowanych bezdechów lub hypoventylacji do godzin snu), wynik badania jest dodatni. Średnia wieku pacjentów wynosiła 44 lata (77% stanowili mężczyźni). Grupę porównawczą stanowiło 152 pacjentów również przyjętych na oddziały

intensywnej terapii z innych powodów niż obrażenia odniesione w wypadkach drogowych. Wiek i rozdział płci były podobne jak w grupie kierowców. **Wśród hospitalizowanych kierowców wyraźnie częściej zarejestrowano bezdech w czasie snu** (potwierdzony badaniami polisomnograficznymi) niż u pacjentów kontrolnych (przyjętych do szpitali z powodów „niewypadkowych”).

W tym samym numerze NEJM znalazł się komentarz lekarzy amerykańskich, którzy starają się wywrzeć wpływ na Federalną Administrację Ruchu Drogowego (Federal Highway Administration) w zakresie orzecznictwa lekarskiego zawodowych kierowców międzystanowych. Mimo opinii ekspertów medycznych, by odmawiać licencji kierowcy zawodowego osobom z bezdechem sennym, do czasu potwierdzenia lub wykluczenia rozpoznania lub wdrożonego skutecznego leczenia – wspomniana Administracja nie uwzględniła tej sugestii w lekarskich przepisach orzeczniczych. Badania lekarskie w USA obowiązują u kierowców zawodowych co 2 lata. W formularzu znalazło się

jedynie pytanie o: *zaburzenia snu, senność w ciągu dnia oraz intensywne chrapanie w czasie snu.*

Przeciwnie stanowisko zajęła Federalna Administracja Lotnictwa Cywilnego ( FAA – Federal Aviation Administration). Bezdech senny u pilota powoduje jego czasową niezdolność do lotów do czasu wdrożenia skutecznego leczenia, potwierdzonego kontrolnym badaniem specjalistycznym.

Mamy nadzieję, że przekonaliśmy Czytelników o niezwykle ważnych konsekwencjach zaburzeń snu u osób kierujących publicznymi (ale i prywatnymi) środkami lokomocji. Zaburzenia te mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo podróży, bezpieczeństwo w transporcie. Jak się wydaje, to lekarze i higieniści powinni obniżyć cenę strachu, tymi problemami winny zajmować się odpowiednie zakłady naukowe fizjologii i higieny transportu.

prof. KRZYSZTOF KWARECKI  
dr KRYSZYNA ZUŻEWICZ  
Zakład Ergonomii  
Centralny Instytut Ochrony Pracy