

czynnik ludzki w bezpieczeństwie pracy

prof. dr hab. med. KRZYSZTOF KWARECKI
dr KRYSZYNA ZUŻEWICZ
Centralny Instytut Ochrony Pracy

Najczęstsze kłopoty zdrowotne pracownika zmianowego

U pracowników zmianowych, a zwłaszcza nocnych pojawiają się stosunkowo często dość typowe i powtarzające się dolegliwości chorobowe. Wiele z tych dolegliwości przypomina skargi osób, które po podróży lotniczej zmieniły strefy czasu. Zegar biologiczny Europejczyka po przelocie jest przyspieszony w stosunku do czasu astronomicznego w Ameryce Północnej o 7–10 godzin. Czynności fizjologiczne podróżującego przez pewien okres po przylocie podporządkowane są jeszcze czasowi miejsca wylotu. Synchronizacja zegara biologicznego do czasu miejscowego, dla poszczególnych czynności, trwa różnie długo. Szacuje się, że dla lotu ze wschodu na zachód wynosi ona 1,5-godziny/dobę, co przy różnicy czasu między Warszawą a Nowym Jorkiem 6–7 godzin, powoduje, że Polak przystosuje swój zegar biologiczny do wskazań czasu astronomicznego w USA po około 3–4 dniach pobytu. Przed kilkunastu laty okres synchronizacji rytmu biologicznego do czasu lokalnego nazwaliśmy stanem **długu czasowego**, by nie stosować kalki językowej z j. angielskiego (próby tłumaczenia **jet lag** są nieszczęśliwe, a inne tłumaczenia np. *jet pilot syndrome* terminem syndrom pilota odrzutowego są zupełnie chybione, bo w gruncie rzeczy dotyczą one pasażera a nie pilota, który to ostatni wkrótce po przylocie wraca do kraju) [1, 2]. Wprowadzając ten termin posłużyliśmy się wzorem z fizjologii pracy, gdzie słowa dług tlenowy oznaczają u sportowca potrzebę jego spłacenia po ponownym odpowiednim zaopatrzeniu organizmu w tlen. Odpowiednio długi pobyt w nowej strefie czasu umożliwia spłacenie długu w czasie i zsynchronizowaniu faz rytmów okołodobowych z fazami środowiskowych dawców czasu (dzień / noc, synchronizator socjalny u ludzi).

Najbardziej typowe dolegliwości osób żyjących w stanie długu czasowego to zaburzenia snu, czynności przewodu pokarmowego oraz obniżenie zdolności do pracy umysłowej i fizycznej.

Potrzeba aktywności umysłowej i/lub fizycznej w porze nocnej wywołuje u osób narażonych stan podobny do skutków zmiany strefy czasu. W piśmiennictwie anglosaskim przez analogię wprowadzono termin **industrial jet lag**, co zgodnie z naszą propozycją terminologiczną mogłoby nazywać się **przemysłowym długiem czasowym**. W przeciwieństwie do długu czasowego osób podróżujących – przemysłowy dług czasowy jest stanem przewlekłym, występuje u pracowników zmianowych. Powrót do domu nie zmienia u nich stanu zaburzenia między wskazaniami zegara biologicznego a wskazaniami zegara lokalnego. Po zmianie nocnej, gdy pora udać się spać, za oknami jest widno, wskazania zegara biologicznego są inne niż wskazania pory doby w środowisku zewnętrznym.

Zaburzenia czynności przewodu pokarmowego i zaburzenia

metaboliczne są drugimi po zaburzeniach snu co do częstości występowania. W licznych przeglądach literatury na ten temat wskazuje się, że dolegliwości ze strony przewodu pokarmowego dotyczą 25–75% zatrudnionych w trybie pracy zmianowej, gdy u pracowników dziennych dotyczą tylko 10–25% osób.

Do zaburzeń tych zalicza się: utratę łaknienia, pojawianie się wzmożonego apetytu w niezwykłych porach doby, zaparcia, nieregularne godziny defekacji. U części pracowników zmianowych po pewnym czasie rozwijają się stany chorobowe – przewlekłe zapalenia żołądka, zapalenia górnego odcinka przewodu pokarmowego, choroba wrzodowa i przewlekłe zapalenia jelit. W piśmiennictwie polskim stany te opisali Zahorski i wsp. (1977) analizując stan zdrowia 8302 górników w kopalniach węgla.

Choroba wrzodowa występuje 2–8-krotnie częściej u pracowników zmianowych, z pracą w nocy, w porównaniu z pracownikami dziennymi. Gdy u pracowników dziennych choroba ta rozwijała się średnio po 12–14 latach pracy, to u pracowników zmianowych obserwowano ją już po 5–6 latach zatrudnienia.

Te ostatnie dane pochodzą z obserwacji sprzed kilkunastu lat. Ostatnio poczyniono zasadniczy postęp w poznaniu choroby wrzodowej i jej leczeniu. Kiedyś istniało wiele teorii na temat jej powstania, przed kilku laty bezspornie udowodniono, że wywołuje ją bakteria *Helicobacter pylori*. Leczenie operacyjne, dość często stosowane w leczeniu choroby wrzodowej staje się rzadkie, zwykle bowiem 3–tygodniowa terapia farmakologiczna z zastosowaniem 3. antybiotyków prowadzi do wyzdrowienia. Niestety dość często dochodzi do ponownego zakażenia żołądka bakteriami *Helicobacter pylori* i nawrotu choroby. Tak więc zarówno rozpoznanie, leczenie jak i zmiana nawyków zdrowego żywienia może jeszcze wymagać od osób leczących się cierpliwości.

Rozważane są przyczyny, jakie prowadzą do powstania dolegliwości i zaburzeń w czynności u pracowników zmianowych. Uwaga kieruje się na pory przyjmowania posiłków. U ludzi pracujących dniem posiłki przypadają na zwyczajowe pory dnia, posiłki są ważnym czynnikiem synchronizacji naszych rytmów biologicznych. Zależnie od pory doby inna jest gotowość składowych przewodu pokarmowego do wykonywania swoich czynności fizjologicznych, tj. wydzielania soków trawiennych, żółci, trawienia pokarmów, ruchów jelit i przesuwania masy pokarmowej.

Pracownicy zmianowi decydują się na wybór taktyki żywieniowej polegającej na:

- spożywaniu wcześniejszym lub późniejszym posiłku niż ma to miejsce przy pracy dziennej,
- spożywaniu jednego z głównych posiłków w pracy.

W tym ostatnim przypadku posiłek niestety jest zwykle zimny, nie zawsze odpowiedniej jakości. Często spożywany w pośpiechu w przypadkowym pomieszczeniu w czasie krótkiej przerwy w pracy.

Pracodawca nie dba zwykle o to, by kantyny były otwarte w porze nocnej, dlatego pracownicy przynoszą sobie uprzednio przygotowane kanapki. W zakładach, w których działały bufety nocą, w ok. 50% przypadków serwowano głównie frytki, odgrzewane smażone ryby, do sałatek jarzynowych dodawano majonezy i ciężko strawne dressingi pogarszając przyswajalność pokarmów.

W posiłkach serwowanych w bufetach nocnych, nie ma zawierających skrobię i węglowodany złożone (makarony, ryż), niedostateczna jest oferta owoców.

Poszczególne zmiany pracy towarzyszą liczne modyfikacje pory przyjmowania posiłków. Zmiana dzienna jada obiady w porach nieco późniejszych niż zwyczajowe, po dotarciu do domu. Zmiana popołudniowa jada kolacje (lub obiadokolacje) w późnych godzinach wieczornych – praktycznie nocnych.

25% pracowników nocnych nie jada obiadów, by nie przerywać snu. Natomiast w wielu publikacjach zwraca się uwagę na częstsze picie kawy podczas zmiany nocnej a u palaczy większą liczbę wypalanych papierosów. Nadużywanie kawy jak i palenie papierosów w porze nocnej mogą dodatkowo nasilać zaburzenia snu. Z tych to powodów zaleca się, aby kawy i innych napojów zawierających kofeinę nie pić później niż na 5 godzin przed planowanym udaniem się spać.

Bezpośrednio z nawykami żywieniowymi i pracą zmianową związane są problemy metabolizmu organizmu człowieka.

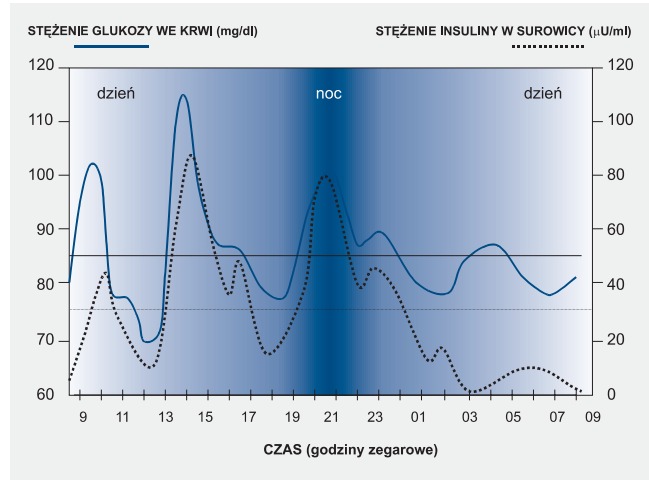
Jednym z takich ważnych elementów metabolizmu człowieka jest regulacja gospodarki cukrowej. We krwi utrzymywany jest względnie stały poziom stężenia glukozy, podstawowego czynnika odżywczego. Z pożywieniem zachodzi stały dopływ glukozy do naszego organizmu, jest to glukoza egzogenna. Jej odpowiednie stężenie jest niezbędne do pełnienia większości życiowych funkcji naszych komórek, przede wszystkim ośrodkowego układu nerwowego. Stężenie glukozy we krwi jest regulowane przez układ dokrewny, głównie przez insulinę – hormon wysp trzustkowych, hormony sterydowe, adrenalinę i hormon wzrostu. Dla potrzeb terapeutycznych ustalane są normy laboratoryjne składników chemicznych krwi. Normę taką dla glukozy ustalono na 80 – 120 mg%. Poniżej tego poziomu mówi się o hypoglikemii albo niedocukrzeniu krwi. Jeżeli stan ten trwa niezbyt długo manifestuje się gwałtownym apetytem, złym samopoczuciem, jeżeli przedłuża się – a może to mieć miejsce u cukrzyków przyjmujących insulinę – może dochodzić do niebezpiecznego stanu śpiączki hipoglikemicznej.

Przeciwny stan – przecukrzenie krwi, hyperglikemii, tj. powyżej 120 mg% występuje fizjologicznie do 2. godzin po jedzeniu a u osób chorujących na cukrzycę, przy długim utrzymywaniu się może być przyczyną śpiączki hyperglikemicznej.

Czy w stanie głodzenia u zdrowego człowieka stężenie glukozy we krwi jest stałe przez całą dobę?

Okazuje się, że mniej więcej co 6 godzin dochodzi do spontanicznego pojawiania się podwyższonego stężenia glukozy we krwi. Odpowiadają one porom głównych posiłków i są to godz.: 8:45, 12:30 i 19:30. Natomiast nad ranem wzrost glukozy we krwi nazwano fenomenem „świtu”. Przebieg dobowych zmian stężenia glukozy we krwi zestawiono na rysunku.

By glukoza mogła być wykorzystywana dla potrzeb energetycznych komórki, zgodnie z jej potrzebami i profilem czynnościowym (inny jest profil komórki mięśniowej – skurcz mię-



Okołodobowe wahania stężenia glukozy i insuliny u osób głodzonych. Zwraca uwagę występowanie wspólnych 3. szczytów glukozy i insuliny oraz pojedynczego szczytu glukozy nad ranem godz. 5:30 zwanego fenomenem świtu

śnia, inny komórki nerwowej – przekazywanie impulsu elektrycznego), musi zostać wprowadzona z krwi i płynów pozakomórkowych do wnętrza komórki. Brak lub niedobór insuliny, co ma miejsce u osób chorujących na cukrzycę – powoduje, że mimo wysokiego stężenia glukozy we krwi – komórki cierpią na niedobór glukozy. Mimo wysokiego stężenia glukozy komórki cierpią na „głód” związany z niedostępnością glukozy we wnętrzu komórek. W stanie zdrowia podwyższony poziom glukozy we krwi pobudza komórki beta wysp trzustkowych do wydzielania insuliny.

Jak się okazuje, nawet u osób głodzących się obserwuje się dobowy rytm wydzielania insuliny. Im wyższe stężenie insuliny we krwi, tym łatwiejsze wykorzystywanie glukozy przez komórki. U osób zdrowych szczyt wydzielania insuliny w ciągu doby przypada na godziny popołudniowe (rys. – linia przerywana).

To niewielkie wprowadzenie fizjologiczne jest niezbędne do zrozumienia niebezpieczeństw wynikających z wadliwego żywienia u pracowników zmianowych. Przyjmowanie posiłków w porze nocnej, kiedy fizjologicznie występuje najniższe stężenie insuliny może wieść do zaburzeń metabolizmu węglowodanów. Lokowanie glukozy w komórkach może ulegać wydłużeniu w czasie. Wieloletnie powtarzanie się tego zjawiska może być powodem utrwalonych zaburzeń metabolicznych.

Opis tych faktów uzasadnia **zakaz podejmowania pracy zmianowej przez osoby chore na cukrzycę**. Dotyczy to szczególnie osób chorujących na cukrzycę insulinozależną (typu 1), ale także i u osób z cukrzycą regulacyjną, insulinoniezależną (typu 2).

PIŚMIENICTWO

- [1] Kwarecki K., Zużewicz K.: *Skutki nagłej zmiany strefy czasu – zespół „długu czasowego”*. Postępy Astronautyki 1992, 24,1-2, 5 – 24
- [2] Kwarecki K.: *Skutki fizjologiczne nagłej zmiany strefy czasu po przełocie wzdłuż równoleżnikowym*. W: Wpływ zmiennych warunków chronobiologicznych i klimatycznych w Seulu na organizm zawodnika. Instytut Sportu, Warszawa 1988, z. 12, 61 – 93
- [3] *Shiftwork and Health* best 1/2000, European Foundation, Luxembourg 2000
- [4] Mejean L., Stricker-Krongrad A., Lluich A.: *The endocrine system and diabetes*. W: Physiology and pharmacology of biological rhythms. Springer, Berlin 1997, 333-350