

czynnik ludzki w bezpieczeństwie pracy

Stary człowiek i może^{*)}...

W niektórych zawodach niezbędne jest regularne odnawianie licencji, obejmującej także certyfikat zdrowia. Takim właśnie zawodem jest zawód pilota samolotowego. W poszczególnych krajach stosowane są różne procedury badań lekarsko-lotniczych, których ogólne zasady przedstawiano w zaleceniach Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego (ICAO). Po 40 roku życia badania te prowadzone są u pilotów zawodowych co pół roku. Zakres badań lekarskich i psychologicznych pozwala na szybkie wykrycie schorzeń niebezpiecznych dla samego pilota, jak i decydujących o bezpiecznym wykonywaniu obowiązków służbowych. Spodziewając się pogarszania stanu zdrowia pilota w miarę naturalnego procesu starzenia, nie wprowadzano limitu wieku określającego przydatność w zawodzie. Modne było (i jest) hasło, że nie wolno ograniczać praw człowieka zależnie od jego rasy, płci, wyznania, ale także i wieku.

W zagranicznej linii lotniczej pewien pilot był okazem zdrowia fizycznego i psychicznego, z łatwością i doskonałym rezultatem przechodził badania lotniczo-lekarskie, a jego lotnicze umiejętności zawodowe były równie doskonałe. Stan ten trwał od wielu lat, tylko dział kadr dziwił się – jak to jest możliwe. Pilot przekroczył dawno wiek, w którym zwyczajowo piloci przechodzili na emeryturę. Powstał delikatny, ale i poważny problem dla linii lotniczej. Mimo sprawnej i zgrabnej sylwetki ciała, rysy twarzy kapitana, kolor włosów wskazywały na zaawansowany wiek. Gdy pojawiał się on w mundurze na pokładzie, pasażerowie pytali z zainteresowaniem stewardess – kto to jest? Te z zawodowym uśmiechem informowały, że to kapitan, z którym za chwilę wystartują. U znacznej części pasażerów wywoływało to przerażenie... wielu w przyszłości miało ponoć rezygnować z usług tej linii.

Oczywiście nie tylko z powodu tu opisanego, Komisja Lotniczo-Lekarska Połączonych Władz Lotniczych Unii Europejskiej wprowadziła ograniczenia wieku czynnych zawodowo pilotów samolotów. Funkcje kapitana statku pasażerskiego, czyli pilota siedzącego na lewym fotelu w kabinie może pełnić pilot do 60 roku życia. Między 60–65 rokiem życia może być on nadal czynny zawodowo, ale tylko na prawym fotelu (II pilot) i w obecności innego pilota (jednak w wieku poniżej 60 roku życia). Pilot po 65 roku życia może dalej latać, ale już tylko w celach rekreacyjnych i sportowych (jeżeli uzyska przedłużenie licencji i certyfikatu zdrowia).

Dla mieszkańców państw poza Ameryką Północną, Europą Zachodnią i Dalekim Wschodem (praktycznie Japonią) średni czas życia ludzi szacuje się na poniżej 65 lat. W wielu krajach Afryki Centralnej czas ten skraca się do poniżej 50 lat, jako powód tak krótkiego życia upatruje się endemię AIDS, stagnację ekonomiczną i konflikty zbrojne. Kraje Europy Wschodniej i byłego Związku Radzieckiego wykazują, od momentu zmian ustrojowych, powolne wydłużanie czasu życia.

W długiej historii gatunku *homo sapiens* występują charakterystyczne zjawiska związane z długością życia. Prehistoryczne wykopaliska, szczątki kostne człowieka pierwotnego wskazują, że życie jego nie przekraczało 20 lat. Koniec XIX i pierw-

sza połowa XX wieku doprowadziły w świecie cywilizowanym do gwałtownego obniżenia wskaźników umieralności, a co za tym idzie – wydłużenia średniego czasu życia. Wybitnie zmniejszyła się liczba chorób zakaźnych i pasożytniczych, zmniejszyła się okołoporodowa umieralność kobiet oraz umieralność noworodków i niemowląt.

W drugiej połowie XX wieku pojawiło się nowe zjawisko dzielące świat dostatku, cywilizacji od świata biedy. W krajach rozwiniętych zaczęła się obniżać śmiertelność ludzi z powodu schorzeń przewlekłych, w tym co najważniejsze – chorób serca. W latach 90. zaobserwowano długo oczekiwane obniżenie umieralności powodowanej chorobami nowotworowymi. Sądzi się, że wydłużanie czasu życia ludzi w krajach rozwiniętych, to wynik lepszego zdrowia, intensywnego rozwoju badań i postępowań profilaktycznych, a nie dłuższego przebiegu niektórych chorób.

W czerwcu br. w *Nature* ukazał się niezwykle interesujący artykuł o prognozie co do długości życia człowieka na nadchodzący XXI wiek. Przeanalizowano dane statystyczne dotyczące czasu życia i wskaźników umieralności wśród ludności najbogatszych krajów świata, tzw. grupy G7 (USA, Kanada, Japonia, Francja, Niemcy, Włochy i Wielka Brytania). W wielu z tych krajów średnia życia ludności zbliża się do 80 lat. Oficjalne szacunki rządowe wskazywały na możliwość wydłużenia czasu życia w 2050 r. do 80.45–83.50 lat. S. Tuljapurker i wsp. dokonali szczegółowych analiz matematycznych i statystycznych ostatnich 5 dekad XX w. pod względem czasu życia, umieralności ludności w krajach G7.

Oszacowane przez nich wydłużenie czasu życia mieszkańców krajów grupy G7 różniło się wyraźnie od szacunków rządowych. Różnica ta dla Wielkiej Brytanii i Niemiec była niewielka i wynosiła odpowiednio 1.3 i 1.6 roku, natomiast dla Japonii osiągnęła aż 8 lat. Dane dla poszczególnych krajów przedstawiono na rys. 1.

Nadchodzące lata powinny wróżyć ludzkości rozwój nauki, procesów technologicznych produkcji i dostatku. Wszystko to winno powodować rozwój metod profilaktyki i wczesnego leczenia schorzeń zwyrodnieniowych, hamowania procesów starzenia się. Ale na tak optymistycznej drodze rozwoju ludzkości czyhają pułapki. Pojawia się możliwość nawrotu chorób infekcyjnych, uznanych za zwalczone (np. gruźlicy), wzrasta emisja zanieczyszczeń uwalnianych do atmosfery w toku procesów produkcyjnych w krajach rozwijających się, także niszczenie ozonowego płaszcza ochronnego atmosfery. Zagrożeniem staje się względnie łatwa dostępność do broni jądrowej, biologicznej czy chemicznej. Od utrzymania kontroli nad tymi czynnikami ryzyka współczesnej cywilizacji zależy utrzymanie korzystnego trendu w długości życia człowieka, który to obserwuje się od 1,5 wieku.

Czy można jednak wydłużać w nieskończoność życie człowieka? Odpowiedź jest niezwykle trudna. Tak naprawdę nie

^{*)} korekta – nie poprawiać pisowni, to nie jest kontynuacja noweli Ernesta Hemingwaya.

wiadomo do końca, jaka jest przyczyna starzenia się. Wśród wielu istniejących teorii starzenia się, jedna uzyskuje coraz więcej zwolenników. Zakłada ona, że przyczyną starzenia się jest pojawianie się w organizmie człowieka (i w całym ożywionym świecie) wolnych rodników tlenowych. Tlen jest niezbędny do życia, do generowania energetycznych procesów życia. Ale pamiętajmy, że tlen to w świecie metali przyczyna i źródło korozji. Powstające aktywne postaci tlenu (wolne rodniki, których przykładem jest nadtlenek wodoru – „woda utleniona”) w żywych organizmach wywołują „biologiczny efekt korozyjny”. Wiele struktur biologicznych, błony biologiczne, aparat genetyczny mogą ulegać nieodwracalnym uszkodzeniom. Strategia walki z przyczyną starzenia się – wolnymi rodnikami (ich biologiczny czas życia jest niezwykle krótki, lecz wystarczający do czynienia olbrzymich spustoszeń) może być różnorodna.

Jedną z nich, to dowóz do organizmu człowieka substancji antyoksydacyjnych, w nadziei, że dotrą one do płynów biologicznych i unieczynną wolne rodniki tlenowe powstające bez przerwy w naszych komórkach. Za takie naturalne substancje antyoksydacyjne uważa się m.in. witaminę C, karoteny, witaminę E. Fakt ten wykorzystują dietetycy, zalecając w profilaktyce miazdżycy i starzenia się stosowanie diety śródziemnomorskiej, bogatej m.in. w wymienione czynniki.

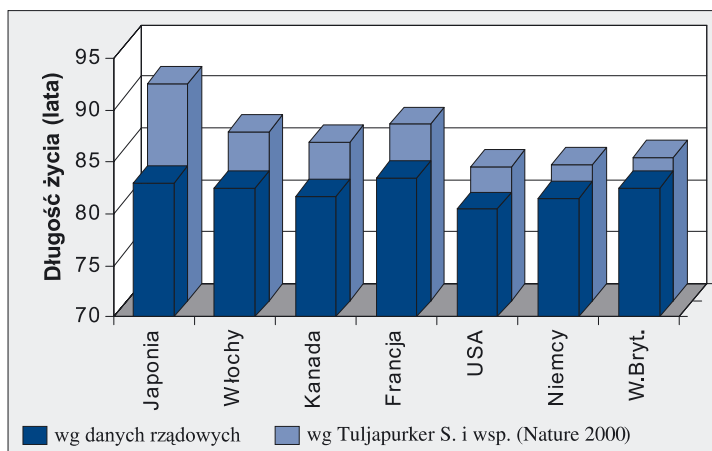
Zupełnie nową, oryginalną i wielce zachęcającą strategię zaprezentowali ostatnio uczeni z ośrodków akademickich w USA i Wielkiej Brytanii (Melov i wsp. Science, 2000). Do swoich badań wybrali wprawdzie obiekt biologiczny odległy od człowieka, ale mający wiele zalet. Obiektem tym był robak – nicienie *Caenorhabditis elegans*. Cykl życiowy robaka od narodzin do śmierci trwa 3–4 tygodnie. Pozwala to na rzeczywiste śledzenie czasu życia następujących po sobie pokoleń. Tkanki nicienia produkują, podobnie jak cały świat ożywiony – z człowiekiem łącznie – wolne rodniki tlenowe. Komórki nicienia, jak cały świat żywy, posiadają układy enzymatyczne – dysmutazy nadtlenków – przeprowadzające agresywne postaci tlenu w postaci przyjazne materiałowi biologicznemu. Do środowiska, gdzie rozwijały się nicienie, w jednym z wariantów doświadczenia, dodawano substancje aktywujące enzymy antyoksydacyjne (jedną z tych substancji był EUK-134). Uzyskane wyniki były całkowicie zaskakujące i optymistyczne. Czas życia nicieni wydłużał się z maksymalnie 32 dni u robaków żyjących w warunkach naturalnych, nawet do 70 dni (rys. 2).

Szczerze okazało się także, że podawany EUK-134 nie powodował obniżenia płodności, rozwoju i osiągania dojrzałości wielkości *C. elegans*.

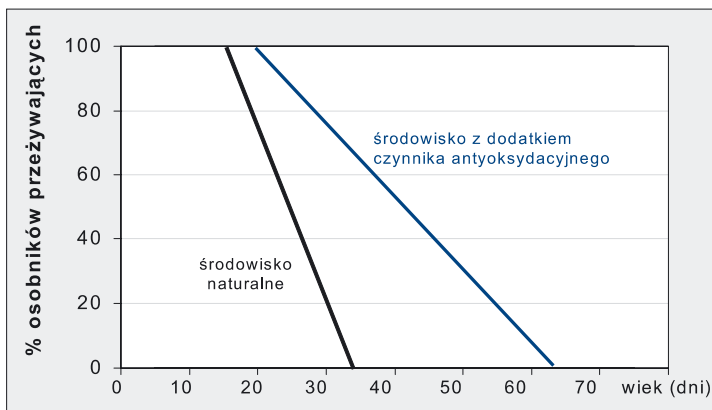
Informacja o pracach nad wydłużaniem czasu życia *C. elegans* spotkała się z powszechnym zainteresowaniem biologów, gerontologów, a także komentatorów naukowych agencji prasowych.

Pamiętajmy jednak, że od odkrycia biologicznego do implikacji praktycznych droga jest daleka i nie zawsze musi kończyć się sukcesem. Wyniki tych badań mogą być przykładem jak skomplikowane, ale i fascynujące jest poznawanie przyczyn i przebiegu starzenia się.

Starzenie się człowieka powoduje osłabienie sprawności umysłowej i fizycznej i jest różnicowane osobniczo. Wyraźne cechy starzenia się u jednych występują w 6–7 dekadzie życia, a inni w pełni zdrowia i sprawności dożywają sędziwego wieku.



Rys. 1. Prognozy długości życia w 2050 r.



Rys. 2. Przedłużenie czasu życia po stosowaniu czynników wzmagających aktywność enzymów antyoksydacyjnych u *Caenorhabditis elegans* (wg Melov S. i wsp. Science 2000)

W pierwszej połowie XXI wieku można oczekiwać zmiany piramidy demograficznej społeczeństw zamożnych. Zwiększy się udział populacji ludzi obecnie uznawanych za starych. Może to stwarzać zupełnie nową skalę powinności i obciążeń publicznych oraz prywatnych związanych z zabezpieczeniem bytu i zdrowia ludzi starych.

Wkraczamy w okres III rewolucji przemysłowej, ery społeczeństwa „informatycznego”. Zwiększeniu ulegnie zatrudnienie w sferze usług, kosztem zmniejszenia udziału człowieka w uciążliwych procesach produkcyjnych. Pojawi się potrzeba i możliwość wykorzystania ludzi sprawnych, chętnych i starszych w różnych formach pracy. Mogą to być różne formy zatrudnienia, w ograniczonym wymiarze czasu, w różnych miejscach, szczególnie – częściej niż obecnie – we własnym domu.

Ci naprawdę sprawni i chętni nie będą musieli wstydzić się swojego wieku. Może być tak, że wspomniany na wstępie sędziwy pilot nie będzie budził tak skrajnych reakcji, jak ma to miejsce dzisiaj.

prof. KRZYSZTOF KWARECKI, dr KRYSZYNA ZUŻEWICZ
Centralny Instytut Ochrony Pracy