

Składam serdeczne podziękowania
Panu Prof. dr hab. med. Andrzejowi Pająkowi za cenne
wskazówki i opiekę podczas przygotowania pracy.

Panu Prof. dr hab. med. Stefanowi Rywikowi oraz
Pani Doc. dr hab. med. Grażynie Brodzie
wraz z Zespołem Zakładu Epidemiologii Instytutu Kardiologii
w Warszawie wyrażam wdzięczność za możliwość realizacji
i pomoc podczas powstawania pracy.

Uniwersytet Jagielloński
Collegium Medicum
Wydział Nauk o Zdrowiu

Roman Topór-Mądry

Zawodowa i pozazawodowa aktywność
fizyczna a czynniki ryzyka chorób układu
krążenia u mężczyzn i kobiet w wieku
35-64 lat, mieszkańców województwa
tarnobrzесьkiego i prawobrzeżnej
Warszawy

Praca doktorska

Promotor: Prof. dr hab. med. Andrzej Pająk

Pracę wykonano w Zakładzie Epidemiologii i Badań Populacyjnych
Instytutu Zdrowia Publicznego WNoZ CM UJ
Kierownik: Prof. dr hab. med. Andrzej Pająk

Kraków 2008

Spis treści:

I. Wstęp	5
Zdefiniowanie problemu	5
Metody oceny aktywności fizycznej w badaniach naukowych	7
II. Cel pracy	12
III. Badana próba i metody	13
Badana próba	13
Metody zbierania danych uwzględnionych w analizie	14
Ocena aktywności fizycznej	14
Metody zbierania informacji o pozostałych czynnikach ryzyka	19
Dane dotyczące zgonów	21
Metody analizy statystycznej	22
IV. Wyniki	25
Charakterystyka wybranej próby	25
Liczebność próby i braki danych	25
Wydatkowanie energii w wyniku aktywności fizycznej	27
Czynniki ryzyka choroby niedokrwiennej serca i parametry spirometryczne	33
Korelacja pomiędzy rodzajami aktywności fizycznej	38
Związek pomiędzy wybranymi czynnikami ryzyka chorób układu krążenia oraz parametrami spirometrycznymi a aktywnością fizyczną	39
Liczebność próby poddanej analizie przeżycia	43
Związek pomiędzy poziomem aktywności fizycznej a umieralnością ze wszystkich przyczyn	43
V. Dyskusja	51
VI. Wnioski	64
VII. Piśmiennictwo	66
VIII. Spis użytych skrótów	81
IX. Spis tabel	82

X. Spis rycin	84
XI. Załączniki.....	85
Załącznik I — Kwestionariusz badania	86
Załącznik II— Algorytm MOSPA: kodowanie aktywności fizycznej, definicje zmiennych, wagi, postępowanie z brakami danych	97
XII. Streszczenie	108
XIII. Summary	111

I. Wstęp

I. 1 Zdefiniowanie problemu

Badania prowadzone wspólnie przez archeologów i antropologów medycznych dowodzą, że u naszych przodków do czasów rewolucji przemysłowej aktywność fizyczna stanowiła część normalnego życia, jednak wysiłek fizyczny wykonywany był nie tylko w celu pozyskiwania żywności czy wykonania prac niezbędnych do życia. Zalecenia dotyczące aktywności fizycznej znalazły się w wielu starożytnych tekstach pochodzących z różnych kultur, jak np. pochodzącej z 3000 - 1000 p.n.e. chińskiej „Cesarskiej Żółtej Księgi Medycyny Wewnętrznej” [63].

W starożytnej Grecji pierwsze zalecenia dotyczące konieczności bycia aktywnym fizycznie dla zachowania zdrowia datują się na ok. 5 wiek p.n.e. Wydaje się, że szczególnie istotne dla rozwoju zasad „higienicznego”, czyli zdrowego stylu życia wśród Greków mieli lekarze Herodikus (ca 480 p.n.e.), Hipokrates (460 - 377 p.n.e. i Galen 129 - 199 p.n.e.). Hipokrates w napisanej około 400 r. p.n.e. pracy *Regimen* pisze: „Jest koniecznym, aby postrzegać wagę różnych ćwiczeń, zarówno naturalnych, jak i sztucznych...ale nie tylko to, ale również proporcję wysiłku do ilości jedzenia, postury pacjenta, jego wieku, pory roku, zmian wiatru, sytuacji w miejscu, w którym pacjent przebywa...”. Idee zdrowego stylu życia sformułowane w starożytnej Grecji stworzyły podstawy współczesnego modelu zaleceń zdrowotnych [109, 134].

Aktywność fizyczną definiuje się jako ruch ciała wywołany mięśniami szkieletowymi, który powoduje wydatek energetyczny większy od spoczynkowego. Ćwiczenie fizyczne jest rodzajem aktywności fizycznej, która jest planowana i powtarzana w celu podniesienia lub utrzymania sprawności fizycznej. Sprawność fizyczna z kolei obejmuje sprawność oddechowo-krażeniową (cardiorespiratory fitness), siłę mięśni, budowę ciała i elastyczność składające się na zestaw cech, które ludzie osiągają w wyniku ćwiczeń fizycznych [30, 143, 185].

Siedzący tryb życia jest poważnym problemem zdrowia publicznego w Polsce i na świecie [6, 16, 40, 65, 68, 99, 130, 131, 133, 143, 148, 205]. W ostatnich 40 latach zebrano liczne dowody epidemiologiczne ochronnego działania aktywności fizycznej. Niska aktywność fizyczna jest związana z wieloma czynnikami ryzyka chorób i jest również niezależnym czynnikiem ryzyka choroby niedokrwiennej serca (ChNS), cukrzycy typu 2 i niektórych chorób nowotworowych [13, 27, 32, 51, 62, 81, 101, 115, 116, 180, 189, 197]. Powszechność braku aktywności i wynikające z niego zjawiska powodujące negatywne konsekwencje zdrowotne gwałtownie wzrastają zarówno w rozwiniętych, jak i rozwijających się krajach. Ostatnio prowadzone badania nad wpływem aktywności fizycznej na występowanie i umieralność z powodu choroby niedokrwiennej serca i chorób nowotworowych udowodniły, że osoby z regularną aktywnością fizyczną mają mniejsze ryzyko zgonu z powodu ChNS, udaru mózgu, niektórych chorób nowotworowych i zgonu ze wszystkich przyczyn [20, 23, 198].

Mechanizmy fizjologiczne wpływu aktywności fizycznej na rozwój chorób układu krążenia (ChUK) prawdopodobnie wpływają przez rozwój miażdżycy, profil lipidowy, ciśnienie tętnicze krwi, stopień niedokrwienia mięśnia sercowego, trombozę i zaburzenia rytmu [58, 60, 103]. Poza tym wymienia się także jako czynniki pośrednie otyłość, różnice w dystrybucji tkanki tłuszczowej oraz wrażliwość tkanek na insulinę [7, 83, 175].

Choroby układu krążenia stanowią główną przyczynę zgonów w większości krajów rozwiniętych. W Polsce rosnący trend umieralności z powodu ChUK występował od początku lat 70. do 1991 roku [204]. Od roku 1992 współczynnik umieralności z powodu chorób układu krążenia ulegał obniżeniu. W wielu krajach Europy Zachodniej trendy spadkowe występowały od kilkunastu lat. Nie są w pełni wyjaśnione determinanty trendów umieralności i zachorowalności z powodu ChUK. Przeprowadzone analizy w ramach *The WHO MONICA Project* wykazały związek opieki medycznej i czynników ryzyka takich, jak: podwyższone stężenie cholesterolu całkowitego (TC), palenie papierosów oraz nadciśnienie tętnicze z umieralnością z powodu zawału serca i ChNS [188]. W ocenie związku aktywności fizycznej z roz-

wojem ChNS istotne jest pytanie, czy niska aktywność fizyczna wpływa na rozwój czynników ryzyka ChNS i przez to zwiększa ryzyko zapadalności na ChNS, czy jest to wpływ niezależny od innych czynników ryzyka. Poziom aktywności fizycznej jest zróżnicowany pomiędzy krajami oraz pomiędzy regionami w poszczególnych krajach[39, 40, 55, 113]. Stwierdzone różnice w wynikach badań dotyczących zależności pomiędzy aktywnością fizyczną i ChUK mogą zależeć od rozkładu aktywności fizycznej na zawodową i pozazawodową. Innym czynnikiem, który może mieć wpływ na wynik przeprowadzanych analiz, jest sposób pomiaru aktywności fizycznej. Z powodu wielu wymiarów aktywności fizycznej do jej oceny zaproponowano liczne metody pomiaru [2, 12, 14, 26, 28, 53, 69, 94, 117, 118, 123, 124, 125, 126, 142, 145, 154, 157, 165, 190]. Precyzja ich pomiaru zależy od dokładności oceny aktywności osoby oraz od możliwości zastosowania w dużych badaniach populacyjnych. Stąd stosowane są różne metody oceny aktywności fizycznej w zależności od wieku badanego, kosztów, prawdopodobieństwa zmiany zachowania uczestnika badania podczas pomiaru i akceptowalności przez osoby badane.

I. 2 Metody oceny aktywności fizycznej w badaniach naukowych

A. Metody kwestionariuszowe

Metody pomiaru aktywności fizycznej oparte na samoocenie to:

- 1) dzienniki monitorujące aktualną aktywność fizyczną,
- 2) retrospektywne wywiady ilościowe i jakościowe.

Metody te są najczęściej tanie, łatwe do administrowania i akceptowalne przez uczestników badania. Ocena może być przedstawiona jako wydatkowana energia związana z aktywnością fizyczną. Analizy porównawcze z pośrednią kalorymetrią lub z poborem kalorii wykazały, że dzienniki dokładnie przedstawiają dzienny wydatek energetyczny [1]. Dzienniki obejmują zwykle aktywność fizyczną w okresie 1 - 3 dni zatem nie oddają długofalowych wzorców aktywności fizycznej, wymagają większej uwagi od osoby badanej i mogą powodować zmiany aktywności podczas okresu monitorowania [30, 31, 96, 124, 126].

Wywiady retrospektywne dotyczą zwyczajowej aktywności fizycznej, nie wpły-

wają na zmianę zachowania i wymagają mniej czasu od uczestnika badania, choć w tej metodzie występują problemy związane z niedokładnym przypominaniem sobie [11]. Wywiady zwykle oceniają aktywność fizyczną w czasie 1 tygodnia poprzedzającego badanie, a nawet dotychczasowego całego życia [17, 87]. Retrospektywne wywiady ilościowe oceniają częstość podejmowania wysiłku i czas spędzany na poszczególnych aktywnościach w ciągu ostatniego roku (np. kwestionariusze Minnesota Leisure Time Physical Activity lub Tecumseh) [126, 179]. W metodzie całościowych raportów osoby badane oceniają swoją aktywność fizyczną w stosunku do innych ludzi (w podobnym wieku i płci). Tego rodzaju badania są najlepsze w ocenie uczestnictwa w intensywnych aktywnościach fizycznych [67, 199], choć zauważa się również, że osoby raportujące tę samą klasę aktywności fizycznej mają jednak różne jej obiektywne poziomy.

Badania kwestionariuszowe najczęściej stosuje się do oceny aktywności fizycznej u osób w różnym wieku, choć próbowano tworzyć specjalne wersje dla poszczególnych grup wiekowych (dla osób starszych, dzieci, nastolatków) [37, 132, 156, 191].

B. Metody zewnętrzne pomiaru aktywności fizycznej

Pomiary aktywności fizycznej mogą być oparte także na bezpośrednim jej monitorowaniu przy użyciu mechanicznych lub elektronicznych urządzeń lub pomiarów fizjologicznych (oddechu, tętna). To podejście omija problemy z przypominaniem sobie lub subiektywizmem oceny, ale jest ograniczone przez wysoki koszt badania i trudności w zastosowaniu. W tej metodzie stosowane są:

- ◇ czujniki ruchu, które są mechanicznymi lub elektronicznymi urządzeniami rejestrującymi ruch lub przyspieszenie kończyny lub tułowia,
- ◇ pedometry – używane do oceny przemieszczania się, np. mierzenia liczby kroków. Nie zbierają one informacji o wzorcach aktywności fizycznej, nie rejestrują aktywności fizycznej w odniesieniu do czasu, nie mierzą aktywności fizycznej nie związanej z przemieszczaniem (np. ruchów izometrycznych lub ruchów górnej części ciała),
- ◇ akcelerometry jednoosiowe – bardziej złożone urządzenia od pedometrów. Akcelerometry, aby zmierzyć ruch kończyny lub tułowia, są do niej przytwierdzone i mierzą przyspieszenie w jednej osi (zwykle piono-

wej). Akcelerometr mierzy zarówno ilość, jak i intensywność ruchu, nie mierzy natomiast aktywności fizycznej nie związanej z przyspieszeniem, lub zwolnieniem, np. takiej jak pchanie, etc.,

- ◇ akcelerometry trzyosiowe – mierzą przyspieszenie w trzyosiowej płaszczyźnie (pionowej, poziomej i pośredniej),
- ◇ pomiar akcji serca – w warunkach laboratoryjnych podczas dynamicznego ćwiczenia akcja serca i zapotrzebowanie na tlen (VO_2) wykazują liniową zależność, zwłaszcza w zakresie 110 - 150 uderzeń na minutę. Stąd pomiar akcji serca jako fizjologicznego markera VO_2 jest zasadny w ocenie aktywności fizycznej. Powodem powstawania błędów przy stosowaniu tej metody jest fakt, że także inne czynniki poza aktywnością fizyczną mogą powodować przyspieszenie akcji serca (np. wysoka temperatura, wysoka wilgotność, stres mogą spowodować wzrost akcji serca bez znaczącego wzrostu VO_2) [119]. Typ skurczu i wielkość kurczącego się mięśnia wpływają na VO_2 bardziej niż na częstość akcji serca. Poza tym, na zależność pomiędzy akcją serca i VO_2 wpływa sprawność fizyczna i płeć zatem porównywalność wyników jest dość ograniczona [125],
- ◇ bezpośrednia kalorymetria – wymaga od uczestnika przebywania w komorze metabolicznej,
- ◇ pośrednia kalorymetria – wymaga od uczestnika ubrania maski i sprzętu do analizowania wydychanego powietrza. Jest to bardzo droga metoda,
- ◇ metoda podwójnie znakowanej wody: do oceny wydatku energetycznego stosuje się dwa stabilne izotopy wody ($_2H^2O$ i H_2O^{18}), które mierzy się co kilka dni lub tygodni w moczu. Badania te pozwalają ocenić wskaźnik produkcji dwutlenku węgla, który jest odbiciem wskaźnika energii wytworzonej przez człowieka w czasie aktywności fizycznej. Badanie wymaga niewielkiego wysiłku od uczestnika, ale jest drogie i nie pozwala na rozróżnianie typów aktywności w czasie. W analizach porównawczych z kalorymetrią pośrednią wykazano jego wysoką dokładność [46, 79, 203].

Pomiary sprawności fizycznej wymagają najbardziej nowoczesnej technologii ponieważ obejmują pomiary fizjologiczne, które muszą być dokładne i wiarygodne. Ocena sprawności fizycznej obejmuje pomiary sprawności krążeniowo-oddechowej, sprawności mięśniowej i składu ciała.

Sprawność krążeniowo-oddechowa często określana jako siła aerobowa, jest zdeterminowana przez zwyczajową aktywność fizyczną, ale wpływa na nią także wiek, płeć, czynniki genetyczne oraz stan zdrowia [25, 201]. Najlepszą oceną sprawności krążeniowo-oddechowej jest maksymalny pobór tlenu lub siła aerobowa (VO_2 max). Mierzona u zdrowych osób podczas dużych wysiłków mięśniowych i dynamicznej aktywności (bieg, jazda na rowerze) VO_2 max jest głównie ograniczona przez pojemność transportową tlenu w układzie krążenia [121]. VO_2 max jest określona przez pomiar składu wydychanego powietrza i pojemności oddechowej podczas maksymalnego wysiłku. Ta procedura wymaga drogiego sprzętu, dobrze przeszkolonego personelu, czasu i współpracy z uczestnikiem badania, co zwykle ogranicza jej zastosowanie w badaniach epidemiologicznych. Każdy test maksymalny może stanowić zagrożenie dla uczestnika badania, dlatego opracowano też testy mierzące wysiłek submaksymalny. Założeniem dla nich jest liniowa zależność pomiędzy częstością akcji serca i poborem tlenu [78,124].

Podsumowując, do oceny aktywności fizycznej stosuje się metody kwestionariuszowe oraz zewnętrzne metody pomiaru. Metody zewnętrzne wykorzystujące aparaturę monitorującą są drogie i uciążliwe dla osób badanych i dlatego są mało przydatne w badaniach populacyjnych. Oparte na kilkustopniowej skali metody kwestionariuszowe stosowane w ocenie aktywności fizycznej są bardzo zależne od subiektywnej oceny badanych osób i nie pozwalają na w pełni dokładną ilościową ocenę aktywności fizycznej.

Szczegółowe kwestionariusze dotyczące poszczególnych aktywności fizycznych, częstości, czasu i intensywności ich wykonywania były tworzone na potrzeby badań populacyjnych i wielokrotnie testowane [3, 34, 59, 67, 71, 149, 200]. Wybór metody oceny aktywności fizycznej zależy od takich kryteriów, jak: cele badawcze, wielkość próby, budżet, czynniki kulturowe i społeczno-środowiskowe, stan zdrowotny osób badanych i elementy statystyczne. W *Center for Disease Control* w Atlancie opracowano metodę wykorzystaną w niniejszej pracy, która pozwala na wykorzystanie danych uzyskanych w wywiadzie w oparciu o szczegółowy zestaw

pytań dotyczących aktywności fizycznej do ilościowej oceny wydatkowanej energii. Metodę tę zastosowano w MONICA Optional Study on Physical Activity, dodatkowym badaniu w ramach the World Health Organisation MONItoring of Trends and Determinants in CArdiovascular disease (MONICA) Project, przeprowadzonym w 6 ośrodkach biorących udział w tym projekcie, w tym także w 2 ośrodkach polskich (Pol-MONICA Tarnobrzeg i Pol-MONICA Warszawa) [111, 194, 195, 196].

II. Cel pracy

Celem prezentowanego badania, które przeprowadzono u mężczyzn i kobiet w wieku 35-64 lat, mieszkańców Warszawy (regionu wielkomiejskiego) i województwa tarnobrzeskiego (regionu o charakterze rolniczo-przemysłowym) w Polsce było:

1. określenie zależności pomiędzy aktywnością fizyczną a czynnikami ryzyka chorób układu krążenia, tj.: współczynnikiem masy ciała (BMI), stężeniem cholesterolu całkowitego we krwi (TC), stężeniem trójglicerydów we krwi (TG), stężeniem HDL-cholesterolu we krwi (HDL-C), skurczowym (SBP) i rozkurczowym ciśnieniem tętniczym krwi (DBP), akcją serca oraz parametrami spirometrycznymi: nasiloną wydechową pojemnością płuc (FVC) i nasiloną objętością wydechową 1-sekundową (FEV1),
2. porównanie zależności pomiędzy czynnikami ryzyka ChUK a zawodową (NLTPA) i pozazawodową aktywnością fizyczną (LTPA),
3. ocena zależności pomiędzy aktywnością fizyczną a ryzykiem zgonu ze wszystkich przyczyn w oparciu o obserwację prospektywną w badaniu przekrojowym.

III. Badana próba i metody

III. 1. Badana próba

Badaną grupę stanowiła losowa próba stałych mieszkańców byłego województwa tarnobrzeckiego wg podziału administracyjnego kraju, który obowiązywał w latach 1992 - 1993 oraz dwóch dzielnic Warszawy – Praga Północ i Praga Południe, w wieku 35-64 lat, przebadana w ramach III badania przekrojowego projektu Pol-MONICA Kraków i Pol-MONICA Warszawa w latach 1992/93. Badania te stanowiły część wielośrodkowego międzynarodowego badania The WHO MONICA Project koordynowanego przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) [152, 153, 181, 182, 210]. Jednym z elementów tego projektu były oceny 10-letnich trendów rozpowszechnienia głównych czynników ryzyka ChUK w próbach losowych populacji w wieku 35-64 lat ocenianych w 3 badaniach przekrojowych prowadzonych średnio co 5 lat. Program był realizowany w 51 ośrodkach z 21 krajów Europy, Azji i Ameryki Północnej przy zastosowaniu jednolitego protokołu i standaryzowanych metod pomiaru czynników ryzyka. W obu polskich populacjach wylosowano równoważne próby w warstwach 10-letnich grup wieku. Liczebność badanych populacji i próby przedstawiono w Tabeli I.

Region badania Płeć badanych	Populacja	Próba losowa
Warszawa		
Mężczyźni	101 389	1000
Kobiety	114 700	1006
Województwo		
Mężczyźni	102 536	896
Kobiety	103 119	904

Tabela I. Liczebność badanej populacji i badanej próby

III. 2. Metody zbierania danych uwzględnionych w analizie

III. 2. 1 Ocena aktywności fizycznej

Kwestionariusz

Informację o aktywności fizycznej, wykształceniu i paleniu papierosów uzyskano z wywiadu przeprowadzonego przez przeszkolonych ankieterów w oparciu o standardowy kwestionariusz (załącznik I).

Standardowy kwestionariusz został opracowany w ramach projektu MONICA Optional Survey of Physical Activity (MOSPA) i obejmuje pomiar aktywności związanej z aktualną pracą zawodową, pracami w gospodarstwie domowym, przemieszczaniem się i aktywnością rekreacyjną w okresie 12 miesięcy poprzedzających badanie[123]. Kwestionariusz został stworzony w oparciu o następujące założenia:

- 1) badanie zostało przeprowadzone w populacjach różniących się ekonomicznie i kulturowo. Ankieta zatem zawiera pytania nie tylko o aktywność rekreacyjną, ale także zawodową, związaną z przemieszczaniem się, i prace domowe,
- 2) pytania dotyczą bezpośrednio poszczególnych aktywności podejmowanych codziennie zwyczajowo przez badane osoby, a nie próbują ocenić aktywności fizycznej poprzez grupę zawodową, klasę społeczną czy inne charakterystyki,
- 3) kwestionariusz był budowany z uwzględnieniem roli aktywności fizycznej jako czynnika ryzyka choroby niedokrwiennej serca oraz możliwości wiarygodnego oceny stopnia aktywności fizycznej,

Kwestionariusz zbierał informacje o czterech typach aktywności fizycznej:

- 1) rekreacyjnej aktywności fizycznej w okresie ostatnich 12 miesięcy,
- 2) zawodowej,
- 3) związanej z przemieszczaniem się,
- 4) związanej z pracami w gospodarstwie domowym.

Ad 1) Rekreacyjna aktywność fizyczna obejmowała 16 pytań uwzględniających zarówno spacerów jak i 27 poszczególnych rodzajów sportowej aktywności fizycznej. Określono rodzaj aktywności, częstość jej wykonywania, czas poświęcony, regularność, intensywność, wpływ wysiłku na częstość i głębokość oddychania.

Ad 2) Zawodowa aktywność fizyczna obejmowała 9 pytań określających, czy respondent był zatrudniony w pełnym czy w niepełnym wymiarze godzin, ogólną kategorię zawodową, liczbę dni pracy w ciągu tygodnia oraz godzin w ciągu dnia. W celu określenia aktywności fizycznej w pracy respondent był pytany o czas spędzany na:

- a) siedzeniu lub staniu,
- b) chodzeniu,
- c) podnoszeniu lub noszeniu umiarkowanie ciężkich (5-10 kg) przedmiotów,
- d) podnoszeniu lub noszeniu ciężkich (powyżej 10 kg) przedmiotów.

Pytania obejmują także intensywność chodzenia i podnoszenia ciężarów.

Ad 3) Aktywność fizyczna związana z przemieszczaniem się do pracy, na zakupy obejmuje 2 pytania dotyczące:

- a) jeżdżenia na rowerze,
- b) „poruszania się pieszo”, określające czas spędzany każdego dnia w drodze do i z pracy, szkoły lub zakupów.

„Poruszanie się pieszo” lub jeżdżenie na rowerze w celach rekreacyjnych lub sportowych było wyszczególnione w części dotyczącej aktywności rekreacyjnej.

Ad 4) aktywność fizyczna związana z pracami w gospodarstwie domowym obejmuje dwa pytania:

- a) czas, jaki respondent spędza na podejmowanie umiarkowanie intensywno-

nej lub bardzo intensywnej pracy w domu podczas zamywania, odkurzenia, prania czyszczenia podłogi. etc.,

b) ocena wysiłku wymaganego do prac domowych (na podstawie zmiany w częstości i głębokości oddychania).

Rodzaje aktywności fizycznej

Dla celów tej pracy aktywność fizyczna została podzielona na dwa rodzaje:

- 1) zawodową aktywność fizyczną—dotyczącą aktualnie wykonywanej pracy,
- 2) pozazawodową aktywność fizyczną, obejmującą oceny zwyczajowej aktywności fizycznej w okresie 12 miesięcy poprzedzających badanie, w szczególności:
 - rekreacyjną aktywność fizyczną,
 - aktywność fizyczną związaną z przemieszczaniem się,
 - aktywność fizyczną związaną z pracami w gospodarstwie domowym.

Obliczanie wydatku energetycznego

Do obliczenia wydatku energetycznego odpowiadającemu aktywności fizycznej zastosowano algorytm przygotowany przez Center for Disease Control w Atlancie [72]. Algorytm został opracowany w oparciu o tabele wartości wydatkowanej energii w zależności od rodzaju wysiłku fizycznego podane w liczbach metabolicznych równoważników (MET) [2]. Aktywność wyrażona w MET została przypisana każdej aktywności fizycznej w oparciu o dane o najlepszej jakości spośród opublikowanych i niepublikowanych prac naukowych. Wskaźniki MET dotyczą tylko osób dorosłych.

1 MET określa aktywność metaboliczną, która wymaga zużycia 3,5ml O₂ na 1 kg masy ciała na 1 minutę (wartość zbliżona do spoczynkowej aktywności metabolicznej).

1 MET zatem jest równy 1 kcal/kg masy ciała na godzinę.

Poszczególnym rodzajom aktywności fizycznej przypisano liczby MET według następujących zasad:

- a) rodzaje aktywności mają przypisaną określoną liczbę jednostek intensywności w oparciu o wskaźnik wydatku energetycznego i są wyrażone w MET,
- b) intensywność aktywności jest określona jako wielokrotność MET.

Oceny wydatku energetycznego, który jest właściwy dla masy ciała danej osoby, dokonuje się poprzez pomnożenie masy ciała (w kg) przez wartość MET i czas trwania aktywności fizycznej – według wzoru:

$$\text{wydatek energetyczny [kcal]} = \\ = \text{masa ciała[kg]} * \text{liczba MET[kcal/kg*godz.]} * \text{czas trwania[godz.]}$$

Przykłady:

1. Aktywność 2 MET wymaga dwukrotnie większego wydatku energetycznego w porównaniu do wydatku energetycznego związanego ze spokojnym siedzeniem.
2. Jeżdżenie na rowerze z intensywnością 4 MET powoduje wydatek energetyczny w ilości 4 kcal/masę ciała*godzinę.

osoba ważąca 60 kg w ciągu 40 minut wydatkuje:

$$4 \text{ MET} \times 60 \text{ kg} * 40/60 \text{ min} = 160 \text{ kcal}$$

czyli

$$4 \text{ kcal/min} \quad (\text{bo } 160 \text{ kcal}/40 \text{ min})$$

Spoczynkowy wydatek energetyczny nie zawsze jest równy 1 kcal/godz., zatem współczynniki wydatkowania energetycznego, które uwzględniają masę ciała, bardziej odzwierciedlają masę ciała niż wskaźnik metaboliczny. Stąd też bardziej wskazane jest korzystanie ze wskaźników typu „kcal/kg masy ciała*godzinę” lub „kcal/kg masy ciała*dzień”. W prezentowanych badaniach do analizy wykorzystano wskaźnik MET-min/tydzień.

III. 2. 2 Metody zbierania informacji o pozostałych czynnikach ryzyka

Palenie tytoniu

Informacje o paleniu tytoniu uzyskano w oparciu o polską wersję standardowego kwestionariusza WHO. Za palącą uznano osobę wypalającą średnio co najmniej 1 papieros dziennie. Do celów niniejszej analizy uwzględniono 2 grupy: osoby regularnie palące i osoby niepalące (osoby palące w przeszłości i osoby nigdy nie palące).

Spożycie alkoholu

Informacje o spożyciu alkoholu uzyskano w oparciu o polską wersję standardowego kwestionariusza WHO. Za osobę pijącą uznano osobę, która twierdząco odpowiedziała na pytanie o fakt spożywania alkoholu w ciągu ostatniego roku. W analizie uwzględniono tylko fakt spożywania alkoholu, nie uwzględniono natomiast intensywności picia, jak również rodzaju spożywanego alkoholu.

Badania laboratoryjne: lipidy

Krew do badań biochemicznych pobierano na czczo (po co najmniej 12-godzinnym powstrzymaniu się od spożycia pokarmów) do szklanych próbek z EDTA. Lipidy oznaczano w osoczu, które przed oznaczeniem było zamrażane do temperatury – 20°C. Stężenie cholesterolu zostało oznaczone metodą enzymatyczną Liebermanna-Burcharda. HDL-C oznaczano w nadsączu po uprzednim strąceniu innych frakcji cholesterolowych przy użyciu heparyny i jonów Mn⁺⁺. Stężenie trójglicerydów oznaczano metodą enzymatyczną zautomatyzowaną przy użyciu aparatu RA1000.

Cięnienie tętnicze krwi

Pomiar ciśnienia tętniczego dokonano po co najmniej 5-minutowym odpoczynku badanego, w pozycji siedzącej, na prawym ramieniu, przy użyciu

sfigmomanometru rtęciowego. Pomiaru dokonano dwukrotnie z dokładnością do 2 mmHg. W analizie uwzględniono średnią arytmetyczną z obu wykonanych pomiarów. Za wartość rozkurczową ciśnienia tętniczego krwi przyjmowano V fazę tonów Korotkowa.

Masa ciała, wzrost (długość ciała), BMI

Pomiaru masy ciała z dokładnością do 0,1 kg i wzrostu z dokładnością do 0,5 cm dokonano w lekkiej odzieży, bez butów, w pozycji stojącej przy użyciu wagi lekarskiej z przymiarem centymetrowym. Wartość BMI obliczono według wzoru:

$$\text{BMI} = \text{masa ciała [kg]} / (\text{wzrost [m]})^2$$

Akcja serca

Akcja serca została zmierzona poprzez pomiar tętna na tętnicy promieniowej prawej ręki w ciągu 1 minuty.

Pomiary funkcji oddechowych (spirometryczne)

FVC (nasilona pojemność życiowa płuc) oraz FEV1 (nasilona pojemność wydechuwa 1-sekundowa) zostały zmierzone przy użyciu wystandaryzowanego dla badania The WHO MONICA Project spirometru Eutest 2, w oparciu o standardowe procedury u badanych w pozycji stojącej bez użycia klipsa na nos. Przed badaniem technik przeprowadził demonstrację próby ze szczególnym zwróceniem uwagi na konieczność ścisłego obejmowania ustnika ustami i wykonania maksymalnego wdechu, a następnie szybkiego i maksymalnie długiego wydechu. Po jednej próbie rejestrowano najlepszy z pięciu wyników. W analizie uwzględniono najwyższe zarejestrowane wartości otrzymane dla każdego badanego.

III. 3. Dane dotyczące zgonów

Okres analizy obejmował datę początku badania (1993 rok, okres letni) i końca badania (31 grudnia 1998 rok). Dane o zgonach, które wystąpiły w badanej populacji w okresie 1992 - 1998, uzyskano w oparciu o akty zgonu.

III. 3. Metody analizy statystycznej

Analiza statystyczna obejmowała:

1. analizy opisowe aktywności fizycznej całkowitej, zawodowej i pozazawodowej według płci i miejsca zamieszkania (populacja regionu rolniczo-przemysłowego i populacja wielkomiejska),
2. analizy opisowe dotyczące rozpowszechnienia klasycznych czynników ryzyka ChUK oraz czynników socjoekonomicznych (wykształcenia, palenia papierosów oraz spożywania alkoholu) według płci i regionu zamieszkania,
3. korelację pomiędzy rodzajami aktywności fizycznej (całkowitą a zawodową i pozazawodową),
4. analizę zależności pomiędzy poziomem aktywności fizycznej (i jej rodzajami) a czynnikami ryzyka ChUK,
5. porównanie średniego przeżycia pomiędzy mieszkańcami województwa tarnobrzeskiego a Warszawy w okresie obserwacji prospektywnej,
6. ocenę zależności pomiędzy rodzajami aktywności fizycznej a ryzykiem zgonu ze wszystkich przyczyn.

Poziom aktywności fizycznej analizowano poprzez ocenę następujących rodzajów wydatku energetycznego związanego z aktywnością fizyczną:

- ◇ wydatek energetyczny związany z całkowitą aktywnością fizyczną (TPA - Total Physical Activity),
- ◇ wydatek energetyczny związany z pozazawodową aktywnością fizyczną (LTPA - Leisure Time Physical Activity),
- ◇ wydatek energetyczny związany z zawodową aktywnością fizyczną (NLTPA - Non-Leisure Time Physical Activity).

Ad. 1 - 3

Dane opracowano pod względem statystycznym przy użyciu metod statystyki opisowej z uwzględnieniem parametrów rozkładu takich, jak: średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe (zmiennie ciągłe) oraz procent częstość występowania (zmiennie kategoryzowane). Rozkłady opisano za pomocą średnich arytmetycznych. Badane grupy porównano ze sobą testem t-Studenta, testem Manna-Whitneya (w przypadku zmiennych o rozkładzie skośnym) oraz testem niezależności Chi-kwadrat.

Występowanie zależności pomiędzy rodzajami aktywności fizycznej (całkowitą a zawodową oraz pozazawodową) analizowano za pomocą korelacji liniowej Spearmanna.

Ad. 4

Analizę zależności pomiędzy rodzajami aktywności fizycznej a czynnikami ryzyka ChUK oraz parametrami spirometrycznymi przeprowadzono za pomocą wieloczynnikowej regresji liniowej. Jako zmienne zależne użyto następujących zmiennych:

- ◇ Stężenie TC, HDL-C, TG we krwi (mmol/l),
- ◇ akcja serca (częstość/min),
- ◇ SBP i DBP (mmHg),
- ◇ BMI (kg/m²),
- ◇ FVC (l),
- ◇ FEV1 (l/s),

Ze względu na skośny rozkład TG oraz FVC i FEV1 w analizie stosowano logarytmowane wartości tych zmiennych.

W celu uniknięcia zakłócania analizowanych zależności przez wpływ wieku, płci i poziomu wykształcenia włączono te zmienne do modelu. W analogiczny sposób wykluczono możliwy wpływ spożycia alkoholu na związek aktywności fizycznej ze stężeniem HDL-C oraz palenia papierosów na zależność pomiędzy aktywnością fizyczną a parametrami spirometrycznymi (FVC i FEV1).

Ad. 5

W celu przeprowadzenia analizy przeżycia pogrupowano uczestników bada-

nia na dwie grupy według średniej całkowitej aktywności fizycznej dla całej próby:

- a) osoby o wysokiej całkowitej aktywności fizycznej (\geq średniej całkowitej aktywności fizycznej),
- b) osoby o niskiej całkowitej aktywności fizycznej ($<$ średniej całkowitej aktywności fizycznej)

W analogiczny sposób podzielono uczestników badania na osoby o wysokiej i niskiej zawodowej aktywności fizycznej (NLTPA) oraz wysokiej i niskiej pozazawodowej aktywności fizycznej (LTPA).

Ad. 6

Do oceny różnicy czasu przeżycia pomiędzy mieszkańcami woj. tarnobrzesckiego i Warszawy wykreślono krzywe przeżycia Kaplana-Mayera. Różnicę w długości przeżycia pomiędzy mieszkańcami woj. tarnobrzesckiego i Warszawy oceniono za pomocą testu log-rank. Ryzyko zgonu z powodu wszystkich przyczyn związanego z aktywnością fizyczną obliczono za pomocą analizy regresji proporcjonalnych hazardów Cox-a.

W analizach zależności pomiędzy aktywnością fizyczną a ryzykiem zgonu został uwzględniony wpływ wieku, płci, palenia papierosów, SBP i TC.

Do oceny mocy statystycznej badania w przeprowadzeniu analizy przeżycia użyto programu Sample Power firmy SPSS. Ustalono następujące założenia:

- a) analiza w podziale na miejsce badania,
- b) porównywanie grup z wysoką i niską aktywnością fizyczną,
- v) liczba potencjalnych zgonów w okresie 5-letniej obserwacji (na podstawie współczynników umieralności): około 100 zgonów ze wszystkich przyczyn, (tj. 50 na grupę),
- d) błąd I typu alfa: 0,05,
- e) różnica w ryzyku zgonu pomiędzy grupami: 30%.

Z przeprowadzonej analizy mocy badania wyniknęło, że dla uzyskania mocy badania w wysokości 80% liczba zgonów w grupie powinna wynieść co najmniej 50.

We wszystkich analizach przyjęto poziom istotności $\alpha=0,05$.

Analizy statystyczne przeprowadzono przy użyciu oprogramowania SPSS v. 14.

IV. Wyniki

IV. 1. Charakterystyka wybranej próby

IV. 1. 1. Liczebność próby i braki danych

Badaną próbę stanowili mieszkańcy województwa tarnobrzeskiego oraz mieszkańcy prawobrzeżnej Warszawy w wieku 35-64 lat wylosowani w 1982 roku na podstawie adresu zameldowania. Wylosowana próba obejmowała 1000 mężczyzn i 1006 kobiet, mieszkańców Warszawy, oraz 896 mężczyzn i 904 kobiety, mieszkańców byłego województwa tarnobrzeskiego. Wylosowano równoważne próby w każdej grupie wieku: 35-44, 45-54, 55-64 lat. Ogółem uczestnictwo w badaniu wyniosło około 76% w Warszawie i 74% w województwie tarnobrzeskim, tj. przebadano 1321 osób w województwie tarnobrzeskim (w tym 626 mężczyzn oraz 703 kobiety) oraz 1514 w Warszawie (w tym 764 mężczyzn oraz 775 kobiet) (Tabela II).

Region badania	Próba losowa	Przebadani	Uczestnictwo [%]
Warszawa			
Mężczyźni	1000	764	76%
Kobiety	1006	775	77%
Województwo tarnobrzeskie			
Mężczyźni	896	626	70%
Kobiety	904	703	78%

Tabela II. Liczebność próby i zgłaszalność do badania wg regionu badania i płci

Z analizy zostało wykluczonych 9 osób ankietowanych w woj. tarnobrzeskim z powodu braków danych dotyczących aktywności fizycznej.

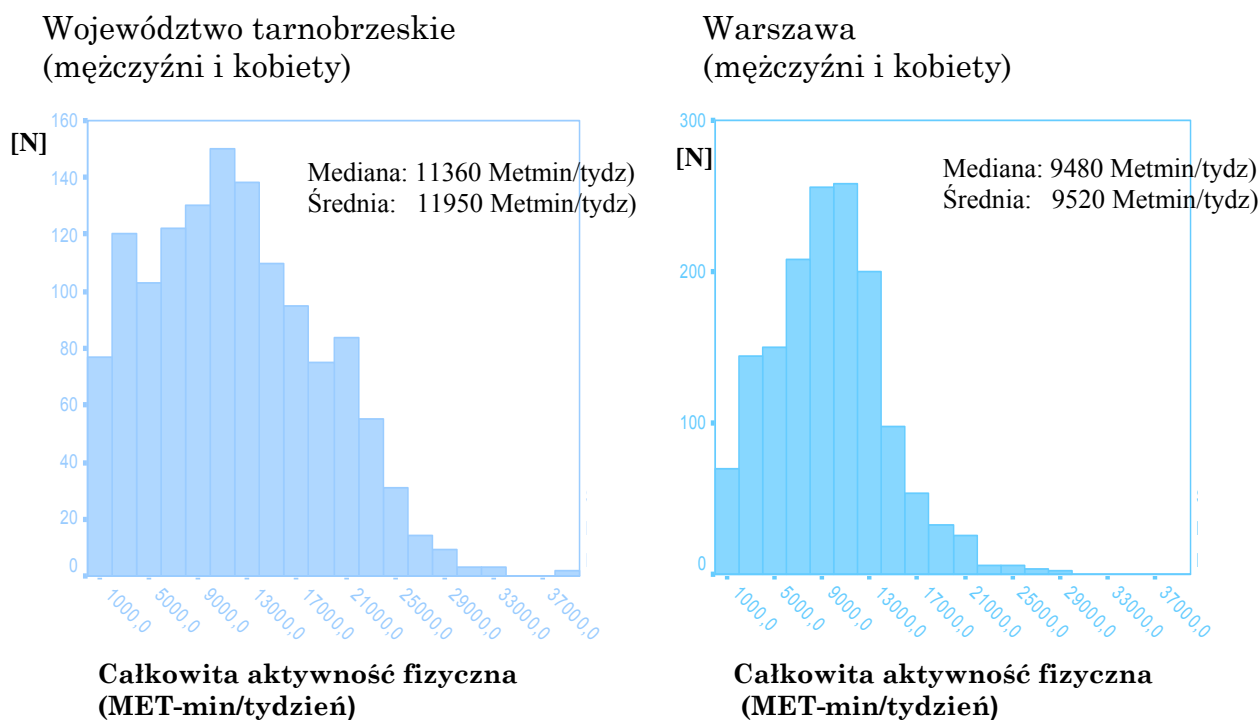
Spośród innych zmiennych najwięcej braków danych dotyczyło pomiarów spirometrycznych (od 4,5% w przypadku FEV1 i 8,5% dla FVC w woj. tarnobrzeskim do 13,9% dla FEV1 oraz 15,1% dotyczących FVC w Warszawie). Pojedyncze braki danych występowały w obu miejscach badania i obejmowały wartości TC i HDL-C oraz TG (od 0,3 do 0,9%) (Tabela III).

Region badania	Włączeni		Braki danych		Razem	
	N	%	N	%	N	%
Województwo tarnobrzeskie						
TC	1312	99,30%	9	0,70%	1321	100,00%
HDL	1312	99,30%	9	0,70%	1321	100,00%
TG	1312	99,30%	9	0,70%	1321	100,00%
SBP	1321	100,00%	0	0%	1321	100,00%
DBP	1321	100,00%	0	0,00%	1321	100,00%
akcja serca	1320	99,90%	1	0,10%	1321	100,00%
BMI	1321	100,00%	0	0%	1321	100,00%
FEV1	1262	95,50%	59	4,50%	1321	100,00%
FVC	1209	91,5%	112	8,50%	1321	100,00%
TPA	1321	100,00%	0	0%	1321	100,00%
NLTPA	1321	100,00%	0	0%	1321	100,00%
LTPA	1321	100,00%	0	0%	1321	100,00%
Warszawa						
TC	1509	99,70%	5	0,30%	1514	100,00%
HDL	1501	99,10%	13	0,90%	1514	100,00%
TG	1509	99,70%	5	0,30%	1514	100,00%
SBP	1514	100,00%	0	0%	1514	100,00%
DBP	1514	100,00%	0	0%	1514	100,00%
akcja serca	1514	100,00%	0	0%	1514	100,00%
BMI	1514	100,00%	0	0%	1514	100,00%
FEV1	1304	86,10%	210	13,90%	1514	100,00%
FVC	1285	84,90%	229	15,10%	1514	100,00%
TPA	1514	100,00%	0	0%	1514	100,00%
NLTPA	1514	100,00%	0	0%	1514	100,00%
LTPA	1514	100,00%	0	0%	1514	100,00%

Tabela III. Liczebność próby i braki danych wśród badanych wg regionu badania

IV. 1. 2. Wydatkowanie energii w wyniku aktywności fizycznej (METmin/tydzień)

Mieszkańcy (mężczyźni i kobiety razem) województwa tarnobrzeskiego mieli wyższy poziom wydatkowania energii związanego z całkowitą aktywnością fizyczną (średnia=11948,7 MET-min/tydzień, SD=6939,0) niż mieszkańcy Warszawy (średnia=9521,61 MET-min/tydzień, SD=4773,4) ($p<0,01$). W województwie tarnobrzeskim mediana całkowitego wydatku energetycznego wynosiła 11360 MET-min/tydzień, współczynnik skośności = 0,417, natomiast w Warszawie mediana wynosiła 9480 MET-min/tydzień, a współczynnik skośności = 0,489 (Ryc. 1).

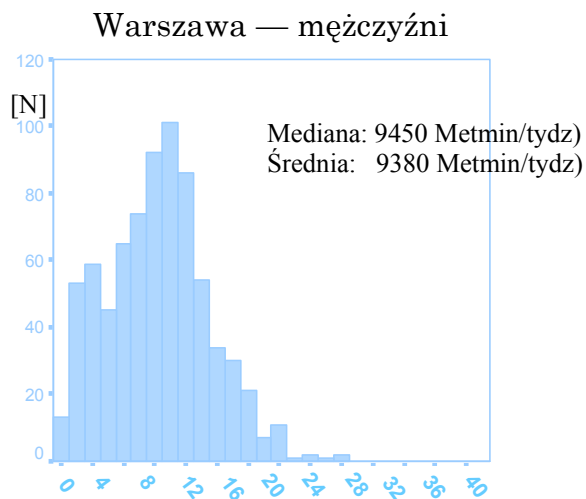


Rycina 1. Histogram całkowitego wydatku energetycznego [MET-min/tydzień]

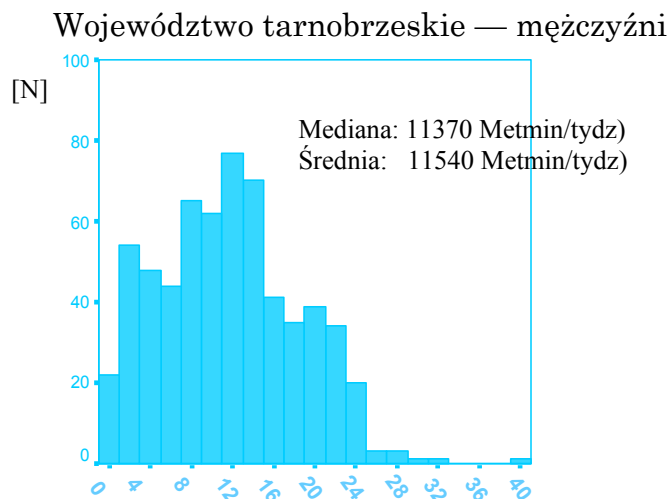
Różnica w wysokości całkowitego wydatku energetycznego pomiędzy badanymi regionami dotyczyła zarówno mężczyzn, jak i kobiet (Rycina 2 i 3 oraz Tabela IV). Średnia całkowita aktywność fizyczna była wyższa u mężczyzn w województwie tarnobrzeskim i wynosiła 11540 MET-min/tydzień (SD=6724) w porównaniu do mężczyzn w Warszawie (średnia=9381 MET-min./tydzień, SD=4890) ($p<0,01$). Podobnie średnia całkowita aktywność fizyczna była wyższa u kobiet w województwie tarnobrzeskim i wynosiła 12310 MET-min/tydzień (SD=7109) w porównaniu do kobiet w Warszawie (średnia=9660 MET-min/tydzień, SD=4890) ($p<0,01$).

Oceniano również wydatkowanie energii w zależności od rodzaju aktywności fizycznej (Tabela IV) i stwierdzono, że mieszkańcy województwa tarnobrzeskiego mieli wyższy poziom wydatku energetycznego związanego z zawodową aktywnością fizyczną (średnia=11304,5 MET-min/tydzień, SD=7230,2) i ponaddwukrotnie niższy poziom wydatkowania energii związanego z aktywnością pozazawodową (średnia=644,8 MET-min/tydzień, SD=1121,8) niż mieszkańcy Warszawy (średnia aktywności zawodowej=8048,3, MET-min/tydzień, SD=4650,3, średnia aktywności pozazawodowej=1473,7 MET-min/tydzień, SD=2156,4) ($p<0,01$). Rozkład zawodowej aktywności fizycznej był również nieco przesunięty w lewo, podobnie do rozkładu aktywności fizycznej całkowitej w obu regionach i w województwie tarnobrzeskim współczynnik skośności wynosił 0,411, natomiast w Warszawie 0,349 (Rycina 4). Natomiast współczynnik skośności pozazawodowej aktywności fizycznej wynosił w województwie tarnobrzeskim 3,395, a w Warszawie 3,393 (Rycina 5). Opisywane wartości dotyczyły mężczyzn i kobiet analizowanych łącznie i porównywanych pomiędzy miejscami badania.

Średnia zawodowa aktywność fizyczna była wyższa u mężczyzn w województwie tarnobrzeskim i wynosiła 10834 MET-min/tydzień (SD=7066) w porównaniu do mężczyzn w Warszawie (średnia=7843 MET-min/tydzień, SD=4802, $p<0,01$). Podobnie średnia całkowita aktywność fizyczna była wyższa u kobiet w województwie tarnobrzeskim i wynosiła 11719 MET-min/tydzień (SD=7353) w porównaniu do kobiet w Warszawie (średnia=8250 MET-min/tydzień, SD=4489, $p<0,01$). (Rycina 4, Tabela IV).

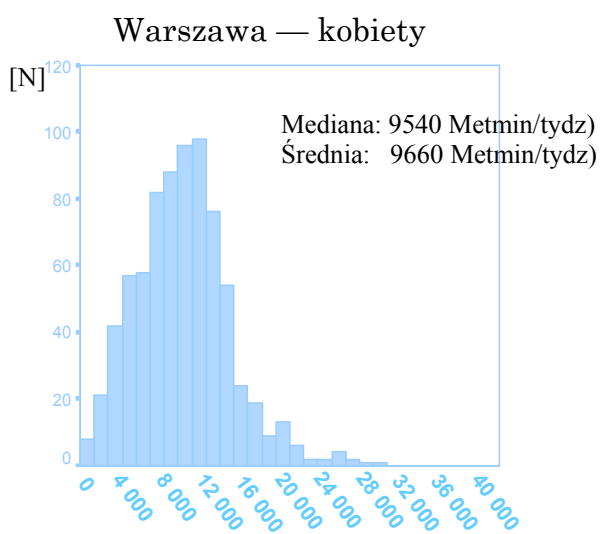


Całkowita aktywność fizyczna
(MET-min/tydzień)

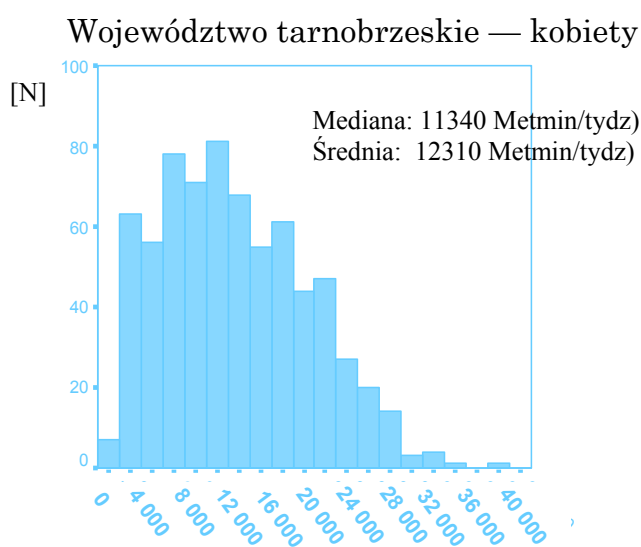


Całkowita aktywność fizyczna
(MET-min/tydzień)

Rycina 2. Histogram całkowitego wydatku energetycznego u mężczyzn w regionie badania [MET-min/tydzień]



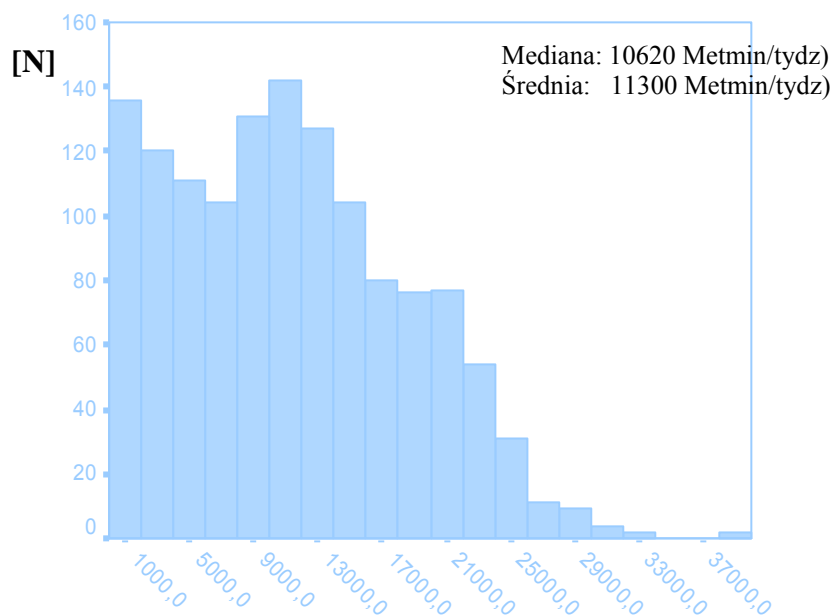
Całkowita aktywność fizyczna
(MET-min/tydzień)



Całkowita aktywność fizyczna
(MET-min/tydzień)

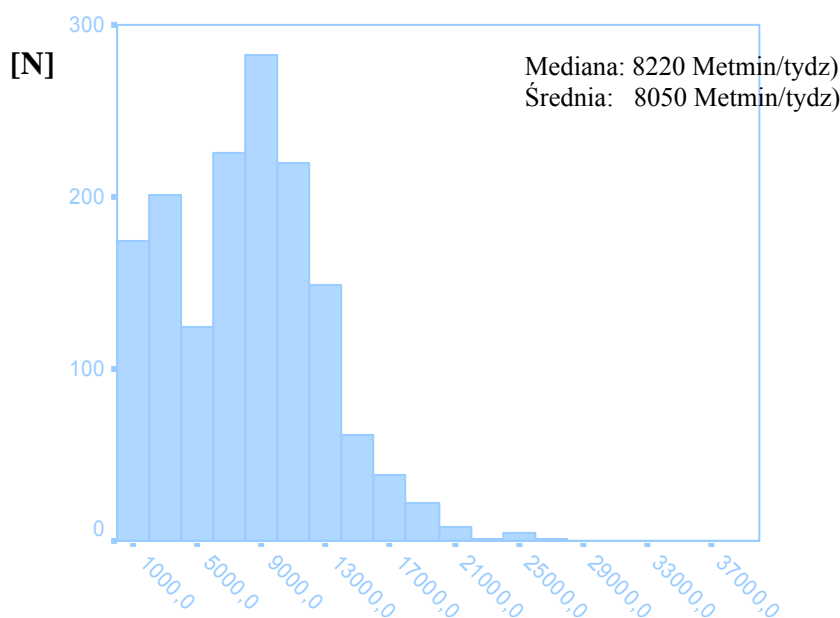
Rycina 3. Histogram całkowitego wydatku energetycznego u kobiet w regionie badania [MET-min/tydzień]

Województwo tarnobrzeskie
(mężczyźni i kobiety)



Zawodowa aktywność fizyczna (MET-min/tydzień)

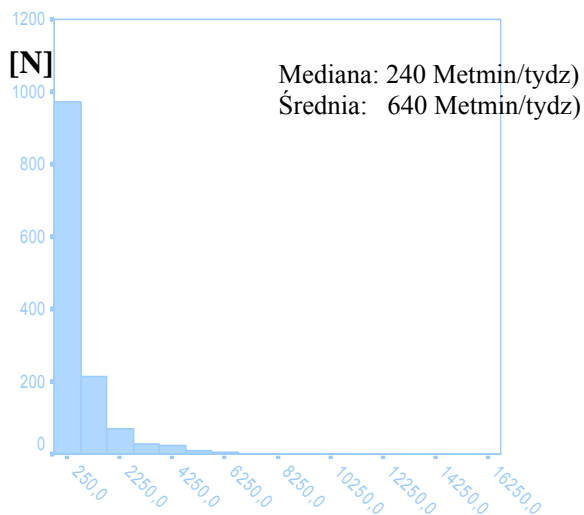
Warszawa
(mężczyźni i kobiety)



Zawodowa aktywność fizyczna (MET-min/tydzień)

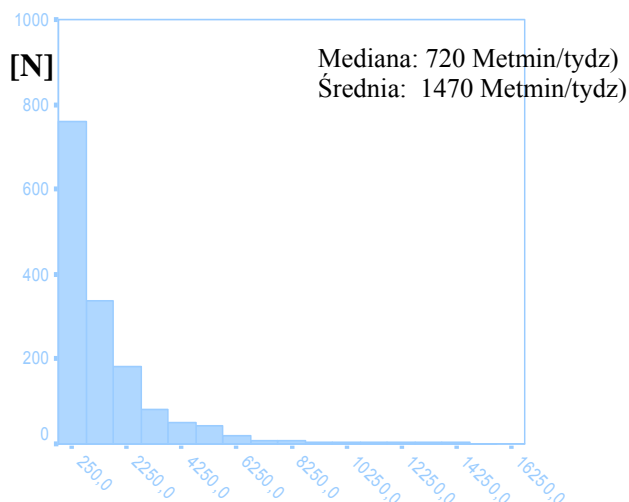
Rycina 4. Histogram wydatku energetycznego związanego z zawodową aktywnością fizyczną [MET-min/tydzień]

Województwo tarnobrzeskie
(mężczyźni i kobiety)



Pozazawodowa aktywność fizyczna
(MET-min/tydzień)

Warszawa
(mężczyźni i kobiety)



Pozazawodowa aktywność fizyczna
(MET-min/tydzień)

Rycina 5. Histogram wydatku energetycznego związanego z pozazawodową aktywnością fizyczną [MET-min/tydzień]

Średnia pozazawodowa aktywność fizyczna była istotnie ($p < 0,01$) wyższa u mężczyzn w Warszawie i wynosiła 1538 MET-min/tydzień ($SD=2220$) w porównaniu do mężczyzn w województwie tarnobrzeskim (średnia=705 MET-min/tydzień, $SD=1176$). Wśród kobiet średnia pozazawodowa aktywność fizyczna była również istotnie ($p < 0,01$) wyższa w Warszawie i wynosiła 1411 MET-min/tydzień ($SD=2091$) w porównaniu do kobiet w województwie tarnobrzeskim (średnia=591 MET-min/tydzień, $SD=1069$). Opisane różnice były większe u kobiet niż u mężczyzn (Rycina 5, Tabela IV).

	Województwo tarnobrzeskie				Warszawa			
	N=618		N=701		N=751		N=763	
	mężczyźni		kobiety		mężczyźni		kobiety	
	Średnia	Odchylenie standardowe (SD)	Średnia	Odchylenie standardowe (SD)	Średnia	Odchylenie standardowe (SD)	Średnia	Odchylenie standardowe (SD)
TPA (MET-min/tydz.)	11539,78*	6723,69	12310,39*	7109,26	9380,69*	4890,03	9660,31*	4654,87
NLTPA (MET-min/tydz.)	10834,33*	7065,56	11719,20*	7352,78	7843,13*	4802,47	8249,54*	4489,48
LTPA (MET-min/tydz.)	705,45*	1176,61	591,19*	1068,97	1537,56*	2219,88	1410,77*	2091,49

*p<0,05

W tabeli porównano średnie pomiędzy:

- ◇ mężczyznami i kobietami w miejscu badania,
- ◇ mężczyznami mieszkającymi w województwie tarnobrzeskim a mężczyznami mieszkającymi w Warszawie,
- ◇ kobietami mieszkającymi w województwie tarnobrzeskim a kobietami mieszkającymi w Warszawie.

Tabela IV. Średnia i odchylenie standardowe (SD) wydatku energetycznego związanego z zawodową i pozazawodową aktywnością fizyczną [MET-min/tydzień] według płci i regionu badania

IV. 1. 3. Czynniki ryzyka choroby niedokrwiennej serca i parametry funkcji oddechowej

Generalnie w obu populacjach profil czynników ryzyka był nieco gorszy u mężczyzn niż u kobiet oraz nieco gorszy u osób z województwa tarnobrzeskiego niż z Warszawy. Parametry spirometryczne były w obu populacjach wyższe u mężczyzn niż u kobiet. Porównania między ośrodkami wskazują, że nie ma istotnych różnic wśród mężczyzn natomiast wśród kobiet wyższe parametry obserwowano w Warszawie.

Rozkłady zmiennych TC, HDL-C, BMI i czynności serca były zbliżone do normalnego. W Tabeli V przedstawiono wartości średniej i odchylenia standardowego czynników ryzyka ChNS oraz wybranych parametrów funkcji układu oddechowego. Stwierdzono istotne różnice w TC, HDL-C, TG, czynności serca, SBP, FVC i FEV1 pomiędzy mieszkańcami województwa tarnobrzeskiego i Warszawy (mężczyźni i kobiety razem). Średnie TC u mieszkańców województwa tarnobrzeskiego wynosiło 5,56 mmol/l (SD=0,97) i było niższe niż u mieszkańców Warszawy (średnia=5,73, SD=1,02) ($p<0,05$). Średnie stężenie HDL-C u mieszkańców województwa tarnobrzeskiego było podobne jak u mieszkańców Warszawy (średnie stężenie HDL-C w województwie tarnobrzeskim: 1,41 mmol/l, SD=0,31, średnie stężenie HDL-C w Warszawie: 1,45 mmol/l, SD=0,36) ($p<0,05$). Średnie stężenie TG we krwi było niższe w województwie tarnobrzeskim i wynosiło 1,41 mmol/l (SD=0,31) w porównaniu z Warszawą (1,44 mmol/l, SD=0,88) ($p<0,05$). Średnia akcji serca była wyższa u mieszkańców województwa tarnobrzeskiego (średnia=75,4/min, SD=12,1) niż u mieszkańców Warszawy (średnia=69,6/min, SD=8,02) ($p<0,05$). Średnie SBP było u mieszkańców województwa tarnobrzeskiego (134,99 mmHg, SD=21,9) wyższe niż u mieszkańców Warszawy (131,38 mmHg, SD=22,89) ($p<0,05$). Średnia FVC była w województwie tarnobrzeskim (3,65 l, SD=0,99) niższa od średniej w Warszawie (3,82 l, SD=0,98) ($p<0,05$). Natomiast średnia FEV1 była w województwie tarnobrzeskim wyższa (średnia=3,65 l/s, SD=0,99) niż z Warszawy (średnia=2,98 l/s, SD=0,0,82) ($p<0,05$).

Średnie stężenie HDL-C wynosiło u mężczyzn w obu regionach badania 1,37 mmol/l, SD=0,34 i było niższe niż u kobiet, gdzie było równe 1,47 mmol/l (SD=0,34, $p<0,05$). Stężenie TG u mężczyzn było wyższe i wynosiło 1,65 mmol/l (SD=1,55) niż u kobiet 1,35 mmol/l (SD=0,747, $p<0,05$). Średnia wartość BMI była również u mężczyzn wyższa niż u kobiet i wynosiła odpowiednio 26,5 (SD=4,31) oraz 28,1 (SD=5,61, $p<0,05$). Średnia wysokość SBP była u mężczyzn wyższa niż u kobiet; u mężczyzn wynosiła 133,9 mmHg (SD=21,66), natomiast u kobiet 132,28 mmHg (SD=23,26, $p<0,05$). Podobnie w przypadku DBP średnia wartość była u mężczyzn wyższa (średnia=85,38 mmHg, SD=12,61) niż u kobiet (średnia=81,8 mmHg, SD=11,89, $p<0,05$). Wartości pomiarów spirometrycznych (FVC oraz FEV1) były u mężczyzn znacznie wyższe niż u kobiet i wynosiły odpowiednio: FVC średnia u mężczyzn 4,29 l (SD=0,94); średnia u kobiet 3,13 l (SD=0,61 $p<0,05$) oraz FEV1: średnia u mężczyzn 3,27 l/s (SD=0,86) oraz średnia u kobiet 2,46 l/s (SD=0,55 $p<0,05$) (Tabela V).

		Województwo tarnobrzeskie				Warszawa			
		N=618		N=701		N=751		N=763	
		mężczyźni		kobiety		mężczyźni		kobiety	
		średnia	odchylenie standardowe	średnia	odchylenie standardowe	średnia	odchylenie standardowe	średnia	odchylenie standardowe
TC [mmol/l]		5,56‡	0,99	5,56‡	0,96	5,76‡	1,01	5,69‡	1,04
HDL-C [mmol/l]		1,40	0,32	1,42‡	0,30	1,36*	0,35	1,54*‡	0,35
TG [mmol/l]		1,70*	2,02	1,45*‡	0,77	1,61*	1,00	1,27*‡	0,71
BMI [kg/m ²]		25,79*‡	4,42	28,65*‡	5,86	27,09*‡	4,14	27,63*‡	5,33
SBP [mmHg]		134,26*‡	20,14	135,63*‡	23,37	133,58*‡	22,85	129,21*‡	22,75
DBP [mmHg]		84,60*‡	12,34	82,49*‡	11,69	86,02*‡	12,81	81,16*‡	12,04
akcja serca [liczba/min]		75,55*‡	12,63	75,22*‡	11,58	69,83*‡	7,84	69,38*‡	8,18
FEV1 [l/s]		3,26*	0,86	2,38*‡	0,56	3,29*	0,87	2,56*‡	0,51
FVC [l]		4,32*	0,89	3,04*‡	0,62	4,27*	0,98	3,23*‡	0,59

* p<0,05 dla różnic pomiędzy mężczyznami i kobietami ‡ p<0,05 dla różnic pomiędzy mężczyznami województwa tarnobrzeskiego i Warszawy, w jednym miejscu badania † <0,05 dla różnic pomiędzy kobietami województwa tarnobrzeskiego i Warszawy.

Tabela V. Średnia i odchylenie standardowe wybranych czynników ryzyka chorób układu krążenia oraz parametrów spirometrycznych według płci i regionu badania

W Tabeli VI przedstawiono rozkład wykształcenia, częstość palenia i spożycia alkoholu według miejsca badania i płci. Mieszkańcy województwa tarnobrzeskiego mieli średnio niższe wykształcenie niż mieszkańcy Warszawy. Wśród mężczyzn wykształcenie wyższe miało 5,6% mieszkańców województwa tarnobrzeskiego i 27,3% mieszkańców Warszawy, natomiast wykształcenie średnie 17,3% mieszkańców województwa tarnobrzeskiego i 35,4% mieszkańców Warszawy ($p < 0,05$). Podobnie wśród kobiet, wyższe wykształcenie miało 4% mieszkank województwa tarnobrzeskiego i 22% mieszkank Warszawy ($p < 0,05$), a wykształcenie średnie 23,8% mieszkank województwa tarnobrzeskiego i 41,4% mieszkank Warszawy ($p < 0,05$).

U mężczyzn mieszkańców woj. tarnobrzeskiego stwierdzono częstsze palenie papierosów (54,4%) niż mieszkańców Warszawy (49,9%) ($p < 0,05$). Wśród kobiet mieszkających w województwie tarnobrzeskim odsetek palaczy był mniejszy (17,8%) niż wśród mieszkank Warszawy (32,6%) ($p < 0,05$).

W województwie tarnobrzeskim spożycie alkoholu było częstsze; częstość spożywania alkoholu wynosiła u mężczyzn 89,8% w województwie tarnobrzeskim i 94,7% w Warszawie ($p < 0,05$), natomiast częstość spożywania alkoholu u kobiet w województwie tarnobrzeskim wynosiła 64,9%, a w Warszawie 85% ($p < 0,05$).

	Warszawa		Województwo tarnobrzeskie	
	mężczyźni	kobiety	mężczyźni	kobiety
	%	%	%	%
Wykształcenie*				
nieukończone podstawowe	0,7	0,5	7,9	12,8
podstawowe	16,1	18,1	44,0	46,5
zawodowe	20,5	18,0	25,2	12,8
średnie	35,4	41,4	17,3	23,8
wyższe	27,3	22,0	5,6	4,0
Palenie papierosów*	49,9	32,6	54,4	17,8
Picie alkoholu*	5,1	14,3	10	35,1

* p<0,05 dla różnic pomiędzy miejscem badania dla wszystkich zmiennych

Tabela VI. Rozkład wykształcenia oraz częstości palenia i spożywania alkoholu według płci i regionu badania

IV. 2. Korelacja pomiędzy rodzajami aktywności fizycznej

Stwierdzono dodatnią korelację pomiędzy wydatkiem energetycznym związanym z całkowitą aktywnością fizyczną a zawodową aktywnością fizyczną ($R=0,95$, $p<0,01$). Natomiast pomiędzy wydatkiem energetycznym związanym z całkowitą aktywnością fizyczną a pozazawodową aktywnością fizyczną obserwowano odwrotną zależność (współczynnik korelacji wynosił $-0,14$, $p<0,01$). Podobnie odwrotna zależność istniała pomiędzy zawodową a pozazawodową aktywnością fizyczną (współczynnik korelacji $-0,35$, $p<0,01$) (Tabela VII).

Rodzaje aktywności fizycznej	TPA	NLTPA	LTPA
TPA	1	0,949(**)	- 0,138(**)
NLTPA	0,949(**)	1	- 0,353(**)
LTPA	- 0,138(**)	- 0,353(**)	1

** - $p < 0,01$

Tabela VII. Współczynnik korelacji pomiędzy wydatkiem energetycznym związanym z rodzajami aktywności fizycznej (łącznie mężczyźni i kobiety z obu regionów badania)

IV. 3. Związek pomiędzy wybranymi czynnikami ryzyka chorób układu krążenia oraz pomiarami funkcji oddechowych a aktywnością fizyczną

U mieszkańców województwa tarnobrzeskiego stwierdzono pozytywną zależność pomiędzy całkowitą aktywnością fizyczną a stężeniem HDL-C, a także FEV1

i FVC oraz odwrotnej zależności pomiędzy całkowitą aktywnością fizyczną a stężeniem TG i akcją serca.

Zmiana całkowitej aktywności fizycznej o 10 000 MET-min tygodniowo była związana ze wzrostem stężenia HDL-C o średnio 0,043 mmol/l, FVC o średnio 0,018 l, FEV1 o średnio 0,026 l/s i spadkiem stężenia TG o średnio 0,07 mmol/l oraz akcji serca o średnio 1,23 uderzenia/minutę. U mieszkańców województwa tarnobrzeskiego brak było wpływu całkowitej aktywności fizycznej na stężenie TC, poziom BMI oraz SBP i DBP. Natomiast u mieszkańców Warszawy nie zaobserwowano istotnych zależności pomiędzy całkowitą aktywnością fizyczną a czynnikami ryzyka ChUK i pomiarami spirometrycznymi (Tabela VIII), jednakże kierunek zależności był podobny jak w populacji tarnobrzeskiej.

U mieszkańców województwa tarnobrzeskiego podobnie jak całkowita aktywność fizyczna również zawodowa aktywność fizyczna miała pozytywny związek ze stężeniem TG, HDL-C, FVC, FEV1 i akcją serca, natomiast nie stwierdzono wpływu tej aktywności fizycznej na stężenie cholesterolu całkowitego we krwi, poziom BMI oraz SBP i DBP. Zmiana zawodowej aktywności fizycznej o 10 000 MET-min na tydzień była związana ze wzrostem HDL o średnio 0,05 mmol/l, FVC o średnio 0,02 l i FEV1 o średnio 0,03 l/s oraz spadkiem akcji serca o średnio 1,29 uderzenia na minutę i wzrostem stężenia trójglicerydów o średnio 0,07 mmol/l. Natomiast u mieszkańców Warszawy również w ocenie zawodowej aktywności fizycznej nie stwierdzono jej wpływu na czynniki ryzyka ChUK i parametry spirometryczne (Tabela IX). Kierunek zależności był podobny jak w populacji tarnobrzeskiej.

U mieszkańców województwa tarnobrzeskiego pozazawodowa aktywność fizyczna miała związek ze wzrostem stężenia TG, SBP i DBP, BMI i akcją serca oraz ze spadkiem FVC, FEV1 i stężeniem HDL-C. Nie wykazano związku pomiędzy pozazawodową aktywnością fizyczną a TC oraz BMI u mieszkańców województwa tarnobrzeskiego. U mieszkańców Warszawy obserwowano związek pozazawodowej aktywności fizycznej ze wzrostem SBP i DBP. Nie wykazano natomiast związku pozazawodowej aktywności fizycznej ze stężeniem TG, HDL-C oraz poziomem BMI, FVC i FEV1. Po uwzględnieniu w modelu interakcji pozazawodowej aktywności fizycznej z aktywnością zawodową związki te okazały się nieistotne (Tabela X).

	Województwo tarnobrzeskie		Warszawa	
	Współczynnik regresji	<i>p</i>	Współczynnik regresji cząstkowej	<i>p</i>
TC [mmol/l]	0,0181	0,646	0,0617	0,267
logTG [mmol/l]	-0,0713	0,001	-0,0085	0,737
HDL-C [mmol/l]	0,0457	0,000	-0,0535	0,783
HDL-C* [mmol/l]	0,0433	0,001	0,00554	0,781
BMI [kg/m ²]	-0,0164	0,939	0,397	0,125
SBP [mmHg]	0,437	0,608	-0,357	0,756
DBP [mmHg]	0,491	0,313	-0,0641	0,924
logFEV1** [l/s]	0,0268	0,009	0,00187	0,907
logFEV1*** [l/s]	0,0255	0,012	0,00231	0,885
logFVC** [l]	0,0188	0,021	0,0118	0,395
logFVC*** [l]	0,0184	0,024	0,0124	0,374
akcja serca [/min]	-1,225	0,013	-0,159	0,718

* — poprawiona względem spożycia alkoholu, ** — poprawiona względem wzrostu,
*** — poprawiona względem palenia papierosów

Zmianę wartości czynników ryzyka przedstawiono jako wielkość odpowiadającą wzrostowi tygodniowego wydatku energetycznego o 10 000 MET·min/tydzień.

Tabela VIII. Zależność pomiędzy wydatkiem energetycznym związanym z całkowitą aktywnością fizyczną a czynnikami ryzyka chorób układu krążenia oraz pomiarami spirometrycznymi według regionu badania (uwzględniono wpływ wieku, płci i poziomu wykształcenia). Podsumowanie wyników uzyskanych z 12 modeli wieloczynnikowej analizy regresji.

	Województwo tarnobrzeskie		Warszawa	
	<i>Współczynnik regresji</i>	<i>p</i>	<i>Współczynnik regresji cząstkowej</i>	<i>p</i>
TC [mmol/l]	0,02	0,665	0,04	0,539
logTG [mmol/l]	-0,07	0,000	-0,02	0,543
HDL-C [mmol/l]	0,05	0,000	-0,01	0,601
HDL-C* [mmol/l]	0,05	0,000	0,00	0,885
BMI [kg/m ²]	-0,04	0,836	0,39	0,153
SBP [mmHg]	0,09	0,909	-1,59	0,188
DBP [mmHg]	0,23	0,620	-1,01	0,153
logFEV1** [l/s]	0,03	0,005	0,00	0,787
logFEV1*** [l/s]	0,03	0,007	0,00	0,780
logFVC** [l]	0,02	0,011	0,01	0,337
logFVC*** [l]	0,02	0,012	0,01	0,330
akcja serca [/min]	-1,29	0,007	0,18	0,706

* — poprawiona względem spożycia alkoholu, ** — poprawiona względem wzrostu,
*** — poprawiona względem palenia papierosów

Zmianę wartości czynników ryzyka przedstawiono jako wielkość odpowiadającą wzrostowi tygodniowego wydatku energetycznego o 10 000 MET-min/tydzień.

Tabela IX. Zależność pomiędzy wydatkiem energetycznym związanym z zawodową aktywnością fizyczną a czynnikami ryzyka chorób układu krążenia oraz zmiennymi spirometrycznymi według regionu badania (uwzględniono wpływ wieku, płci i poziomu wykształcenia). Podsumowanie wyników uzyskanych z 12 modeli wieloczynnikowej analizy regresji.

	Województwo tarnobrzeskie				Warszawa			
	wsp. regresji	<i>p</i>	wsp. regresji	<i>p</i>	wsp. regresji	<i>p</i>	wsp. regresji	<i>p</i>
	niestandardyzowane		+ interakcja z NLTPA		niestandardyzowane		+ interakcja z NLTPA	
TC [mmol/l]	0,01	0,959	0,07	0,93	0,14	0,247	-0,02	0,74
logTG [mmol/l]	0,33	0,009	0,01	0,7	0,03	0,599	-0,04	0,96
HDL-C [mmol/l]	-0,23	0,002	-0,05	0,17	0,02	0,627	0,02	0,98
HDL-C* [mmol/l]	-0,22	0,003	-0,04	0,16	0,01	0,762	0,02	0,85
BMI [kg/m ²]	1,08	0,402	0,00	0,22	0,22	0,694	0,05	0,54
SBP [mmHg]	12,20	0,018	-0,01	0,43	5,17	0,040	0,0	0,54
DBP [mmHg]	8,74	0,003	0,00	0,68	4,06	0,006	0,0	0,35
logFEV1** [l/s]	-0,13	0,036	0,00	0,5	-0,01	0,781	-0,05	0,38
logFEV1*** [l/s]	-0,14	0,026	-0,00	0,42	-0,82	0,810	-0,0	0,4
logFVC** [l]	-0,11	0,026	0,00	0,17	-0,03	0,912	-0,34	0,49
logFVC*** [l]	-0,11	0,019	0,00	0,16	0,00	0,953	-0,28	0,51
akcja serca [min]	6,16	0,039	0,0	0,72	-1,53	0,115	0,08	0,60

* — poprawiona względem spożycia alkoholu, ** — poprawiona względem wzrostu,
*** — poprawiona względem palenia papierosów

Zmianę wartości czynników ryzyka przedstawiono jako wielkość odpowiadającą wzrostowi tygodniowego wydatku energetycznego o 10 000 MET-min/tydzień.

Tabela X. Zależność pomiędzy wydatkiem energetycznym związanym z pozazawodową aktywnością fizyczną a czynnikami ryzyka chorób układu krążenia oraz zmiennymi spirometrycznymi według regionu badania (uwzględniono wpływ wieku, płci i poziomu wykształcenia). Podsumowanie wyników uzyskanych z 24 modeli wieloczynnikowej analizy regresji.

IV. 4. Liczebność próby poddanej analizie przeżycia

Ogółem czas obserwacji wynosił 3 043 204 osobodni, średnio 1064,1 dni na osobę. W okresie obserwacji zarejestrowano łącznie 114 zgonów ze wszystkich przyczyn. Liczbę zgonów według regionu badania i płci przedstawiono w Tabeli XI.

Płeć	Województwo tarnobrzeskie		Warszawa	
	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%
mężczyźni	46	7,4	38	5,1
kobiety	13	1,9	17	2,2

Tabela XI. Liczba zgonów w okresie obserwacji wg płci, regionu badania i przyczyny zgonu

IV. 5. Związek pomiędzy poziomem aktywności fizycznej a umieralnością ze wszystkich przyczyn

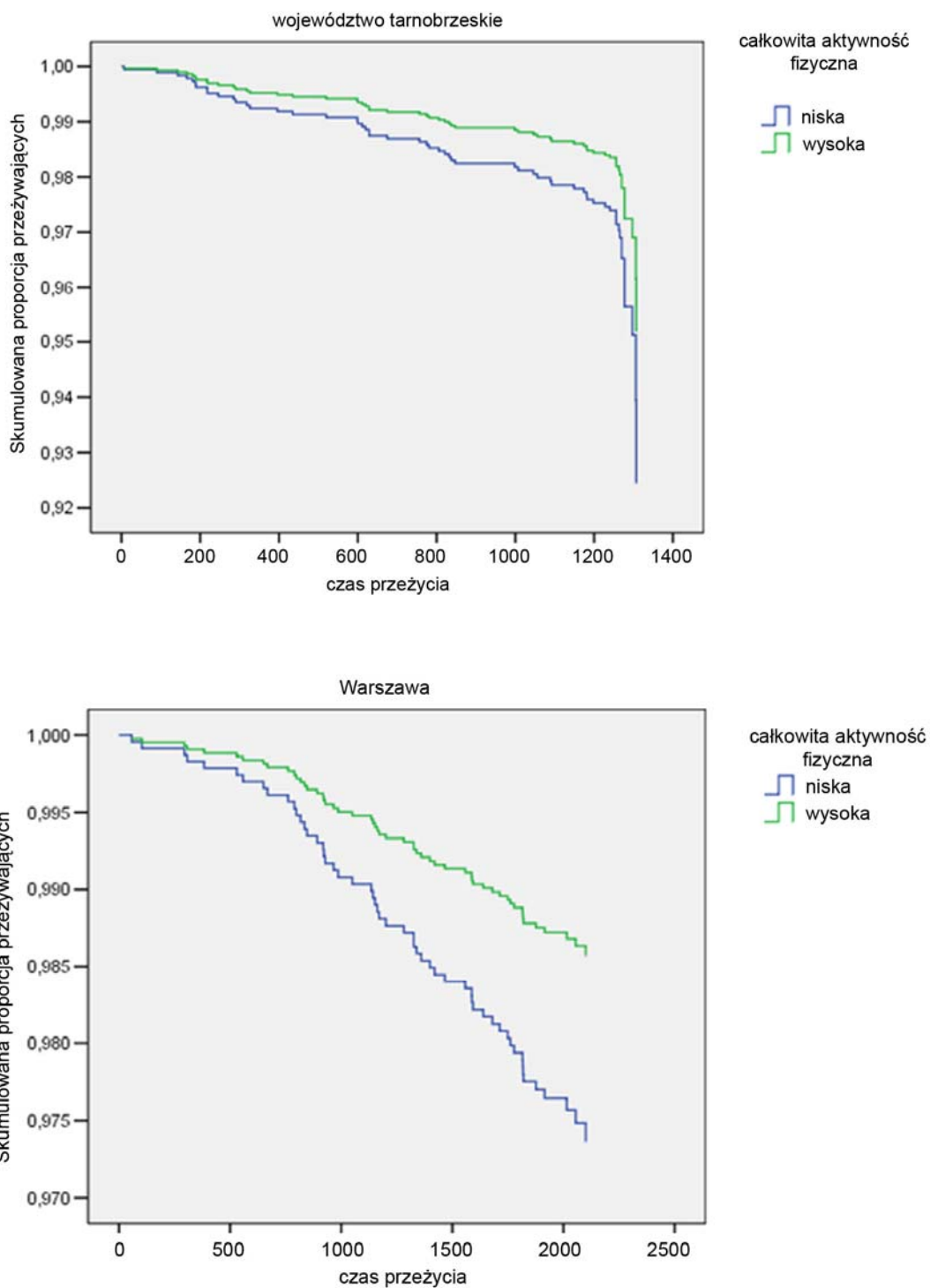
W celu oceny czasu przeżycia w województwie tarnobrzeskim oraz w Warszawie wykreślono krzywe przeżycia i stwierdzono istotną różnicę w przeżyciu w zależności od miejsca badania. Długość przeżycia była wyższa dla mieszkańców Warszawy w porównaniu do długości przeżycia mieszkańców województwa tarnobrzeskiego. Średni czas przeżycia mieszkańców województwa tarnobrzeskiego wynosił 1206 dni, a Warszawy 2010 dni. Suma czasów wynosiła odpowiednio 1 588 877 oraz 1 454 327 dni, a liczba zgonów 59 i 55. Średnie ryzyko zgonu wynosiło wśród mieszkańców województwa tarnobrzeskiego 0,0135, natomiast wśród mieszkańców Warszawy 0,0067 ($p < 0,01$).

W województwie tarnobrzeskim było 708 (53,6%) osób o wysokiej całkowitej aktywności fizycznej, 945 (71,5%) osób o wysokiej zawodowej aktywności fizycznej oraz 743 (56,2) o wysokiej pozazawodowej aktywności fizycznej, natomiast w Warszawie 604 (39,9%) osób o wysokiej całkowitej aktywności fizycznej, 1004 (66,3%) o wysokiej zawodowej aktywności fizycznej oraz 945 (62,4%) o wysokiej pozazawodowej aktywności fizycznej.

Ryzyko względne zgonu ze wszystkich przyczyn standaryzowane do wieku związane z wysoką całkowitą aktywnością fizyczną w porównaniu do osób z niską aktywnością fizyczną wynosiło w województwie tarnobrzeskim 0,53 (95% przedział ufności: 0,31-0,91), a po standaryzacji do płci, stężenia cholesterolu całkowitego, ciśnienia skurczowego krwi i palenia papierosów wynosiło 0,57 (95% przedział ufności: 0,33-0,99). U mieszkańców Warszawy ryzyko względne zgonu ze wszystkich przyczyn związane z wysoką całkowitą aktywnością fizyczną w porównaniu do osób z niską aktywnością fizyczną standaryzowane do wieku wynosiło 0,51 (95% przedział ufności: 0,27-0,99), a po dodatkowej standaryzacji względem płci, stężenia cholesterolu, wysokości ciśnienia tętniczego krwi i palenia papierosów wynosiło 0,56 (bez istotności statystycznej) (Rycina 6, Tabela XII).

W województwie tarnobrzeskim ryzyko względne zgonu ze wszystkich przyczyn standaryzowane do wieku związane z wysoką zawodową aktywnością fizyczną w porównaniu do osób z niską zawodową aktywnością fizyczną wynosiło 0,47 (95% przedział ufności: 0,27-0,82), a po standaryzacji do płci, stężenia cholesterolu całkowitego, ciśnienia skurczowego krwi i palenia papierosów wynosiło 0,51 (95% przedział ufności: 0,29-0,88). U mieszkańców Warszawy nie obserwowano zależności pomiędzy zawodową aktywnością fizyczną a ryzykiem zgonu (Rycina 7, Tabela XIII).

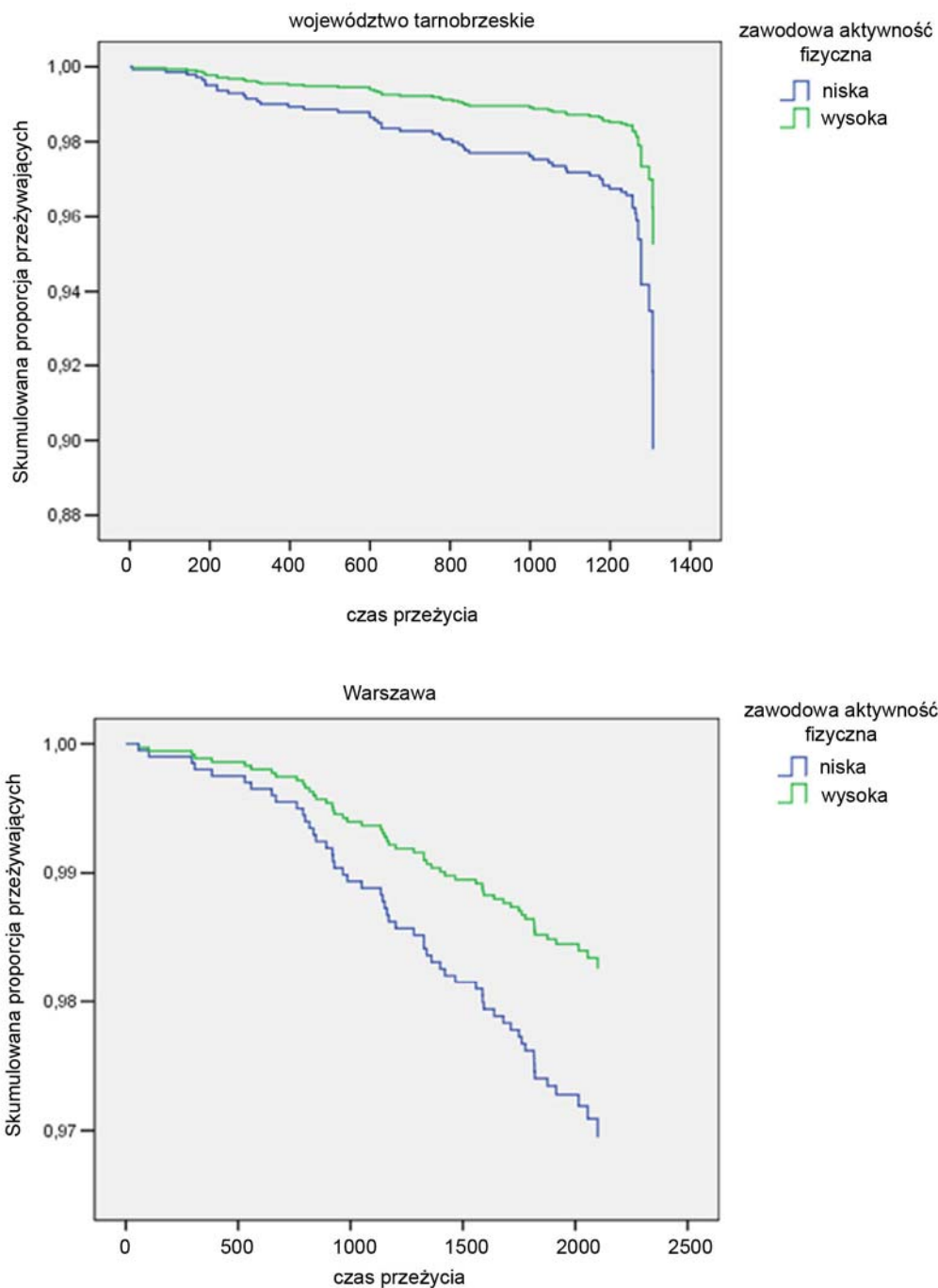
Pozazawodowa aktywność fizyczna nie miała wpływu na ryzyko zgonu ani u mieszkańców województwa tarnobrzeskiego, ani u mieszkańców Warszawy. (Rycina 8, Tabela XIV).



Rycina 6. Krzywa przeżycia (Kaplan-Mayer) w zależności od wielkości wydatku energetycznego związanego z wykonywaniem całkowitej aktywności fizycznej wg regionu badania

Region badania			Ryzyko względne	95% przedział ufności	p
Województwo tarnobrzeszkie	model 1	TPA + wiek	0,531	0,31-0,912	0,022
	model 2	TPA + wiek + płeć	0,565	0,328-0,975	0,04
	model 3	TPA + wiek + płeć + cholesterol + SBP + palenie	0,57	0,331-0,987	0,043
Warszawa	model 1	TPA + wiek	0,514	0,267-0,989	0,046
	model 2	TPA + wiek + płeć	0,508	0,264-0,977	0,042
	model 3	TPA + wiek + płeć + cholesterol + SBP + palenie	0,563	0,291-1,091	0,089

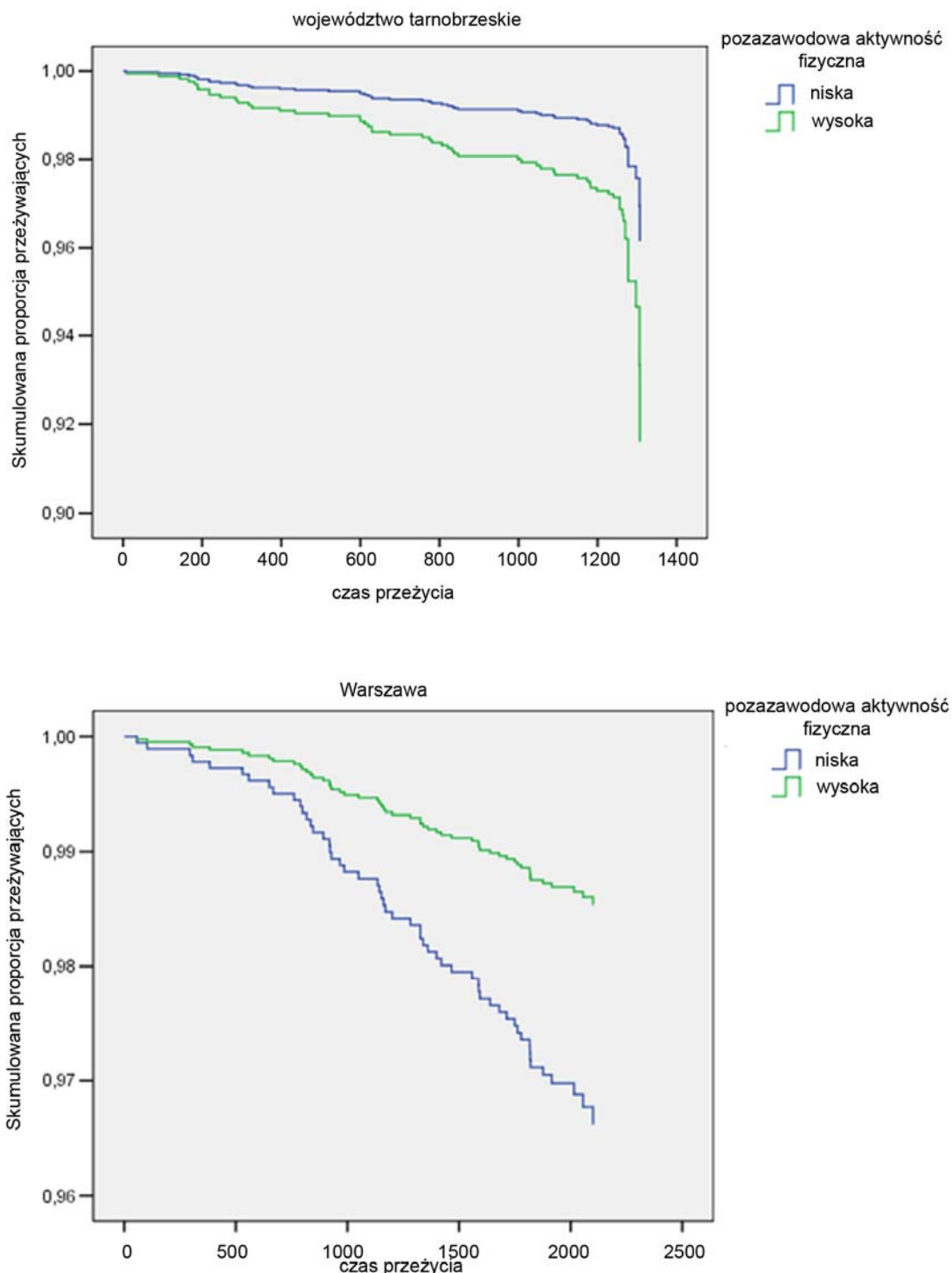
Tabela XII. Ryzyko względne zgonu ze wszystkich przyczyn u osób z wysoką całkowitą aktywnością fizyczną (TPA) według regionu badania (mężczyźni i kobiety łącznie)



Rycina 7. Krzywa przeżycia (Kaplan-Mayer) w zależności od wielkości wydatku energetycznego związanego z wykonywaniem zawodowej aktywności fizycznej wg regionu badania

Region badania			Ryzyko względne	95% przedział ufności	p
Województwo tarnobrzeskie	model 1	NLTPA + wiek	0,474	0,274-0,818	0,007
	model 2	NLTPA + wiek + płeć	0,508	0,293-0,882	0,016
	model 3	NLTPA + wiek + płeć + cholesterol + SBP + palenie	0,506	0,291-0,878	0,016
Warszawa	model 1	NLTPA + wiek	0,814	0,429-1,547	0,53
	model 2	NLTPA + wiek + płeć	0,815	0,430-1,545	0,531
	model 3	NLTPA + wiek + płeć + cholesterol + SBP + palenie	0,863	0,449-1,658	0,658

Tabela XIII. Ryzyko względne zgonu ze wszystkich przyczyn u osób z wysoką zawodową aktywnością fizyczną (NLTPA) według regionu badania (mężczyźni i kobiety łącznie)



Rycina 8. Krzywa przeżycia (Kaplan-Mayer) w zależności od wielkości wydatku energetycznego związanego z wykonywaniem pozazawodowej aktywności fizycznej wg regionu badania

Region badania			Ryzyko względne	95% przedział ufności	p
Województwo tarnobrzeskie	model 1	LTPA + wiek	1,105	0,647-1,89	0,714
	model 2	LTPA + wiek + płeć	1,044	0,611-1,787	0,874
	model 3	LTPA + wiek + płeć + cholesterol + SBP + palenie	1,105	0,609-1,802	0,866
Warszawa	model 1	LTPA + wiek	0,607	0,354-1,04	0,069
	model 2	LTPA + wiek + płeć	0,593	0,345-1,017	0,058
	model 3	LTPA + wiek + płeć + cholesterol + SBP+ palenie	0,617	0,357-1,066	0,083

Tabela XIV. Ryzyko względne zgonu ze wszystkich przyczyn u osób z wysoką pozazawodową aktywnością fizyczną (LTPA) według regionu badania (mężczyźni i kobiety łącznie)

V. Dyskusja

Mimo spadku umieralności z powodu chorób układu krążenia stanowią ona główną (około 50%) przyczynę zgonów w większości krajów rozwiniętych i stają się częstą przyczyną zgonów w krajach rozwijających się. Taka sytuacja utrzymać ma się co najmniej do 2025 roku [204]. W Polsce rosnący trend umieralności z powodu ChUK występował od początku lat 70. do 1992 roku. Od tego roku współczynnik umieralności z powodu chorób układu krążenia ulegał obniżeniu. Wówczas już w wielu krajach Europy Zachodniej trendy spadkowe występowały od kilkunastu lat. Nie są w pełni znane determinanty trendów umieralności i zachorowalności z powodu ChUK. Przeprowadzone analizy w ramach The WHO Monica Project wykazały wpływ opieki medycznej (częstość stosowania reperfuzyj wieńcowej, trombolityków, beta-blokerów, leków przeciwplatek, ACE-inhibitorów) na zachorowalność, śmiertelność i umieralność z powodu choroby niedokrwiennej serca [188]. W tej samej 10-letniej obserwacji uznano, że czynniki ryzyka choroby niedokrwiennej serca takie, jak: podwyższone stężenie TC, palenie papierosów oraz podwyższone SBP tylko częściowo wyjaśniają zmiany zapadalności na zawał serca (niezakończony zgonem) oraz umieralności z powodu ChNS [90].

Aktywność fizyczną definiuje się jako ruch ciała wywołany mięśniami szkieletowymi, który powoduje wydatek energetyczny większy od spoczynkowego. Ćwiczenie fizyczne jest rodzajem aktywności fizycznej, które jest planowane i powtarzane w celu podniesienia lub utrzymania sprawności fizycznej. Sprawność fizyczna z kolei obejmuje sprawność oddechowo-krążeniową (cardiorespiratory fitness), siłę mięśni, budowę ciała i elastyczność składające się na zestaw cech, które ludzie osiągają w wyniku ćwiczeń fizycznych [30, 143, 185].

Aktywność fizyczna jest czynnikiem, którego związek z redukcją ryzyka powstania chorób był przedmiotem wielu prac. Prace te dotyczyły wpływu aktywności fizycznej na choroby układu krążenia, cukrzycę 2 typu, osteoporozę, otyłość, depresję, raka piersi i okrężnicy [5, 19, 21, 49, 50, 98, 106, 127, 144, 159, 160, 161,

163, 168, 171, 185, 186, 193]. Dotychczas przeprowadzone badania dotyczące związku aktywności fizycznej i ChUK obejmują analizy związku aktywności fizycznej z czynnikami ryzyka ChUK oraz wpływu na ryzyko zgonu. W pracach tych analizowano ilość, intensywność wydatkowanej energii wskutek aktywności fizycznej oraz sprawność krążeniowo-oddechową. Analizy uwzględniały zawodową, pozazawodową lub całkowitą aktywność fizyczną.

Prospektywne badania obserwacyjne wykazały niższą zapadalność na choroby układu krążenia u osób z większą aktywnością fizyczną i bardziej sprawnych. W ostatnim czasie więcej badań przeprowadzano w oparciu o badanie wydolności fizycznej (sprawności, np. na bieżni), która ma odzwierciedlać codzienną aktywność fizyczną. Wpływ aktywności fizycznej na rozwój ChNS został udowodniony w kilku prospektywnych badaniach, w których niska aktywność fizyczna poprzedzała rozwój choroby, co pozwoliło jednoznacznie stwierdzić, że niska aktywność fizyczna nie była wówczas skutkiem ChNS. Przedstawiono również dowody na korzystny wpływ ćwiczeń fizycznych na czynniki ryzyka chorób układu krążenia oraz czynność mięśnia sercowego, wielkość naczyń wieńcowych i zmniejszenie podatności na migotanie komór u osób z chorobą wieńcową [185].

Mechanizmy fizjologiczne ochronnego wpływu aktywności fizycznej na rozwój ChUK prawdopodobnie działają przez zahamowanie rozwoju miażdżycy, korzystny wpływ na profil lipidowy, ciśnienie tętnicze krwi, niedokrwienie mięśnia sercowego, trombozę i zaburzenia rytmu [56, 58, 60, 64, 107]. Jako czynniki pośredniczące we wpływie aktywności fizycznej na rozwój ChUK wymienia się ponadto otyłość, różnice w dystrybucji tkanki tłuszczowej oraz insulinooporność [7, 83, 175]. Mechanizm obniżania ciśnienia krwi pod wpływem aktywności fizycznej nie jest dokładnie poznany, jednak może polegać między innymi na spadku aktywności układu sympatycznego, układu renina-angiotensyna oraz na poprawie zdolności relaksacyjnej naczyń tętniczych (zwiększone wytwarzanie czynników naczyniorozszerzających, takich jak tlenek azotu, prostacyklina, a także zwiększenie wrażliwości mięśni gładkich naczyń na działanie tych czynników). Znaczenie może mieć również zmniejszenie wydzielania insuliny, która sprzyja rozwojowi nadciśnienia. Dużą rolę we wpływie aktywności fizycznej na poziom lipidów we krwi przypisuje się zwiększeniu aktywności lipazy lipoproteinowej, która powoduje obniżenie stężenia TG w osoczu oraz prekursorów HDL w wątro-

bie i jelicie, a także zwiększenie wrażliwości tkanek na insulinę. Zwiększenie wrażliwości tkanek na insulinę powoduje zmniejszone uwalnianie wolnych kwasów tłuszczowych i zmniejszone wytwarzanie z nich lipoprotein frakcji VLDL w wątrobie. Wzrost wrażliwości na insulinę wskutek aktywności fizycznej przejawia się zwiększeniem transportu glukozy do komórek i jej utlenianiem. Jest to związane z aktywacją przenoszenia białek transportujących glukozę (GLUT-4) z wnętrza komórek mięśniowych do ich błony komórkowej oraz zwiększeniem syntezy tych transporterów [86, 162].

Aktywność fizyczna modyfikuje mechanizmy fizjologiczne w krótkim okresie oraz w okresie długofalowym. Na przykład po wysiłku fizycznym zmienia się krótkotrwale poziom TG (obniżenie stężenia do 72 godzin) oraz HDL-C, obserwuje się także wpływ na homeostazę glukozy [183]. Z punktu widzenia wpływu na zdrowie człowieka bardziej istotne są długofalowe efekty działania aktywności fizycznej, np. wymieniona wcześniej obniżona zapadalność na choroby układu krążenia czy zwiększona długość życia i obniżenie ryzyka zgonu.

Brak jest dowodów, że zmniejszenie aktywności fizycznej po długim okresie jej wysokiego poziomu powoduje zwiększenie ryzyka zachorowania na ChUK. W badaniu Harvard Alumni Study opisano brak ochronnego wpływu aktywności fizycznej podejmowanej w młodości (podczas studiów) na ryzyko rozwoju ChUK w latach odległych w przypadku braku utrzymania aktywności fizycznej przez te lata [138].

Osoby mające umiarkowaną i wysoką aktywność fizyczną lub wydolność krążeniowo-oddechową mają niższy współczynnik umieralności w porównaniu do prowadzących siedzący tryb życia i mający niską wydolność krążeniowo-oddechową [89, 91, 92, 98, 100, 128, 129, 135, 140]. Sletter and Jacobs [169], Leon i Connett [102], Kaplan [75] oraz Paffenbarger [137] wykazali, że osoby mające siedzący tryb życia wykazują od 1,2 do 2 razy zwiększone ryzyko zgonu w okresie obserwacji. Zwykle zależności te są silniejsze w przypadku analizy uwzględniającej sprawność krążeniowo-oddechową niż aktywność fizyczną określaną na podstawie wywiadu ankietowego [23]. Np. Blair, Kohl i Barlow [20] wykazali, że niski poziom wydolności krążeniowo-oddechowej był silnie związany z

umieralnością ogólną u kobiet (ryzyko względne wynosiło 5,35; 95% CI wynosił 2,44-11,73) i u mężczyzn (ryzyko względne wynosiło 3,16; 95% CI wynosił 1,92-5,20). W tym samym badaniu związek z aktywnością fizyczną był słabszy i u mężczyzn ryzyko względne zgonu wynosiło 1,70 (95% CI wynosił 1,06-2,74), a u kobiet nie wykazano takiego związku (ryzyko względne wynosiło 0,95; 95% CI wynosił 0,54-1,70). Paffenbarger w badaniu Harvard Alumni Study [138] oceniając kilka rodzajów aktywności fizycznej wykazał, że ryzyko zgonu spada o 25% w przypadku podejmowania wysiłku wspinania się na 55 lub więcej schodów tygodniowo (grupa referencyjna to 20 schodów i mniej), a nawet o 50% przy aktywności fizycznej związanej z 3 godzinami lub więcej umiarkowanych aktywności sportowych na tydzień (aktywność grupy referencyjnej to 1 godzina i mniej). Zauważono również istotny wpływ spacerowania na zmniejszanie się ryzyka zgonu w zależności od pokonanego dystansu, liczby schodów, na które wchodziło, oraz intensywności uprawiania różnych dyscyplin sportowych. Badano również opisane wyżej zależności w grupach wieku. Kaplan [75] wykazał, że poziom aktywności fizycznej ma wpływ na ryzyko zgonu zarówno u młodych, jak i starszych osób. W badaniu 9484 osób (Badanie Adwentystów Dnia Siódmego) w wieku 30 lat i starszych w obserwacji 30-letniej wykazano, że umiarkowany i intensywny poziom aktywności fizycznej obniża ryzyko zgonu w późniejszych latach [110]. Ten ochronny wpływ trwa dla intensywnej aktywności fizycznej tylko do 70. r.ż., natomiast dla umiarkowanej aktywności fizycznej powyżej 80. roku życia.

Opisane powyżej badania były badaniami prospektywnymi i dotyczyły związku pomiędzy aktywnością fizyczną ocenianą w określonym momencie życia a ryzykiem zgonu w następnych latach w populacjach krajów wysoko rozwiniętych (głównie w Stanach Zjednoczonych i w Europie Zachodniej). Zależność pomiędzy dużą aktywnością fizyczną a zmniejszeniem ryzyka zgonu ze wszystkich przyczyn opisano w niniejszej pracy w populacji polskiej. Należy podkreślić, że niezależny związek aktywności fizycznej z ryzykiem zgonu wykazano już w 5-letniej obserwacji, przez co problemy związane ze zmianami badanych cech (tj. aktywności fizycznej i możliwych czynników zakłócających) obserwowane w długoletnich badaniach są znacznie mniejsze.

Kolejny dowód wpływu aktywności fizycznej na umieralność stanowią badania interwencyjne, które oceniały zmianę niskiej aktywności fizycznej na wyż-

szą i szacowanie ryzyka zgonu w tej populacji. Absolwenci Harvardu, którzy zmienili styl życia z siedzącego na związany z umiarkowaną aktywnością fizyczną w ciągu 5 lat od rozpoczęcia badania po upływie 11 lat, mieli o 23% niższy współczynnik umieralności ($RR=0,77$; $0,58-0,96$) niż ci, którzy nie zmienili trybu życia [137]. Mężczyźni, którzy w wieku 45-84 lat podjęli umiarkowane uprawianie dyscyplin sportowych, zwiększyli długość życia o średnio 0,72 lata [137]. Podobne zmiany stwierdzono w badaniu Aerobics Center Longitudinal Study [20], które przeprowadzono w oparciu o dwukrotną ocenę sprawności fizycznej (okres pomiędzy badaniami średnio 4,9 lat, $SD\pm 4,1$) i badanie follow-up w okresie średnio 5,1 lat ($SD\pm 4,2$) na 9777 mężczyznach. Ten model badania umożliwił lepsze wykluczenie wpływu czynników genetycznych oraz efekt zmian innych czynników w czasie zakłócających potencjalny wpływ aktywności fizycznej na umieralność. Zmiany w aktywności fizycznej i innych czynnikach ryzyka w okresie długoletniej obserwacji mogą mieć bowiem wpływ na umieralność, którego nie da się wykluczyć za pomocą pojedynczej oceny aktywności fizycznej na początku badania. Blair wykazał w tej pracy, że mężczyźni, którzy odznaczali się małą sprawnością fizyczną w obserwacji wyjściowej, a ich sprawność wzrosła w kolejnej obserwacji mieli o 44% mniejsze ryzyko zgonu ze wszystkich przyczyn ($RR=0,56$; $95\%CI=0,41-0,75$) i o 52% mniejsze ryzyko zgonu z powodu ChUK ($RR=0,48$; $95\%CI=0,31-0,74$) w porównaniu do osób, które nie zmieniły swojej sprawności fizycznej.

Regularna aktywność fizyczna poprawia wydolność krążeniowo-oddechową [43, 45] i obniża ryzyko umieralności z powodu chorób układu krążenia w długim okresie, chociaż krótkoterminowo może zwiększać ryzyko zgonu z tego powodu. Wykazano, że podczas długotrwałej aktywności fizycznej u osób z umiarkowaną ChNS może zwiększać się ryzyko zaostrzenia choroby lub występować ostry zawał serca [57, 122, 207]. Podobnie połączenie wysiłku z istniejącą chorobą serca może wywoływać zaburzenia rytmu serca i w ten sposób prowadzić do zgonu [82, 84, 167, 184]. W porównaniu do ludzi z siedzącym trybem życia, osoby, które regularnie uprawiają aktywność fizyczną, mają niższe ryzyko nagłego zgonu związanego z wysiłkiem, chociaż nawet ta grupa ma przejściowo wyższe ryzyko zgonu w czasie i zaraz po silnym wysiłku [82, 167]. W po-

zostałych doniesieniach naukowych aktywność fizyczna obniża ryzyko zgonu z powodu chorób serca.

Wniosek o ochronnym działaniu aktywności fizycznej na ryzyko zgonu z powodu ChUK został wyciągnięty w licznych badaniach kohortowych [8, 73, 74, 91, 93, 100, 136]. Badania Kanna, Paffenbargera i Lacroix wykazały obniżenie umieralności z powodu ChNS w wyniku zwiększonej aktywności fizycznej, a także zależność od poziomu aktywności fizycznej [74, 91, 136]. Lindsted wykazał obniżenie umieralności z powodu ChUK tylko w grupie umiarkowanej, a nie w intensywnej aktywności fizycznej [110], natomiast Herman stwierdził u kobiet brak związku aktywności fizycznej z umieralnością z powodu ChUK [36].

Powell [147], Berlin [15] i Blair [24] wykazali, że aktywność fizyczna jest również związana ze zmniejszoną umieralnością z powodu ChNS. W 12-letniej obserwacji stwierdzono obniżenie ryzyka ChNS o 30% u bardziej aktywnych fizycznie mężczyzn w średniej grupie wieku i o 60% u mężczyzn w wieku starszym w porównaniu do mniej aktywnych fizycznie. Wyniki były standaryzowane do stężenia TC we krwi, wartości BMI i ciśnienia krwi [38]. Z kolei w 23-letniej obserwacji redukcja ryzyka zgonu z powodu ChNS w wyniku wyższej aktywności fizycznej była mniejsza (RR = 0,95), co mogło być spowodowane długim okresem obserwacji [150]. Te wyniki obrazują problem analiz obejmujących długi czas pomiędzy oceną aktywności fizycznej a oceną umieralności, podczas którego intensywność aktywności fizycznej może ulec znacznym zmianom oraz mogą wystąpić inne czynniki zakłócające analizę, których nie da się uwzględnić.

Jak wspomniano wcześniej, w analizach uwzględniane są różne typy aktywności fizycznej, między innymi zawodowa aktywność fizyczna i pozazawodowa (rekreacyjna) aktywność fizyczna. Badacze, tacy jak Menotti, Seccareccia [120, 158], a także Kannel [73] wykazali związek zawodowej aktywności fizycznej z ryzykiem zgonu z powodu ChNS, podczas gdy w badaniach przeprowadzonych m.in. przez Lapidusa i Bengtssona [95] oraz Johanssona [70] nie wykazano związku z zawodową aktywnością fizyczną, natomiast wykazano zależność pozazawodowej aktywności fizycznej z ryzykiem zgonu z powodu ChNS. Istnienie związku pozazawodowej aktywności fizycznej z umieralnością z powodu choroby

niedokrwiennej serca potwierdziły też inne badania [61, 102, 103, 170]. W prezentowanej pracy wykazano, że zawodowa aktywność fizyczna była związana ze zmniejszeniem ryzyka zgonu ze wszystkich przyczyn, natomiast nie stwierdzono wpływu na ryzyko zgonu pozazawodowej aktywności fizycznej. Tę obserwację można tłumaczyć różnicą w poziomie aktywności zawodowej i pozazawodowej, a także możliwymi różnicami w innych czynnikach, jak: systematyczność podejmowania wysiłku fizycznego czy intensywność aktywności fizycznej. W metaanalizach przeprowadzonych przez Powella [147] i Berlina [15] zebrano badania związku aktywności fizycznej z umieralnością. Oceniono także jakość każdego badania, którą zestawiono z wartością ryzyka względnego wykazanego w badaniu. Analizy te pokazały, że w lepszych jakościowo badaniach wartość uzyskanej korzyści z aktywności fizycznej była większa niż w badaniach o gorszej jakości.

W prezentowanej pracy nie przeprowadzono analiz wpływu aktywności fizycznej na ryzyko zgonu z powodu ChUK oraz ChNS, ponieważ liczba zgonów z powodu ChUK była zbyt niska i zatem moc badania była niewystarczająca dla wykazania związku, nawet jeśli taki istniał.

Aktywność fizyczna zapobiega powstawaniu i pomaga w redukcji wielu czynników ryzyka ChUK takich, jak podwyższone ciśnienie tętnicze krwi, insulinooporność i nietolerancja glukozy, podniesione stężenie TC oraz TG, niskie stężenie HDL-C i otyłość [116, 185]. Wykazano, że stopień tego wpływu jest określony przez rodzaj aktywności fizycznej, indywidualną zmienność i równoczesną redukcję masy ciała.

Nadciśnienie tętnicze jest jednym z głównych czynników związanych z powikłaniami chorób układu krążenia i zgonem. Obniżenie podniesionego ciśnienia krwi jest istotne dla zapobiegania, występowania i rozwoju choroby niedokrwiennej serca. Przeprowadzone badania prospektywne wykazały, że poziom aktywności fizycznej i wydolności krążeniowo-oddechowej jest związany z późniejszym pojawieniem się nadciśnienia tętniczego [41, 141]. Paffenbarger wykazał

w 14-letniej obserwacji, że intensywne uprawianie sportów jest w 19-30% związane z redukcją nadciśnienia [139]. Ponadto, przeprowadzono kilka randomizowanych badań klinicznych związanych z kontrolą nadciśnienia. W 5-letnim ba-

daniu modyfikacji diety i aktywności fizycznej wykazano, że występowanie nadciśnienia w grupie poddanej interwencji było o 50% rzadsze niż w grupie kontrolnej [172]. Niemniej jednak badania interwencyjne, mimo teoretycznie wyższej jakości w ustalaniu związku przyczynowo-skutkowego niż badania przekrojowe czy kohortowe, obarczone są innymi wadami związanymi z trudnością ich przeprowadzenia (m.in. problem braku możliwości maskowania badania) i późniejszej interpretacji. W badaniu Stamlera w wyniku zwiększonej aktywności fizycznej uczestnicy zmniejszyli masę ciała i spożycie alkoholu oraz zmniejszyło się średnie stężenie sodu we krwi. Niestety, nie da się jednoznacznie określić, co było wpływem diety, a co aktywności fizycznej, a ponadto paradoksalnie, jak na randomizowane badanie kontrolowane, co było przyczyną, a co skutkiem (np. zmiana diety mogła spowodować zmniejszenie masy ciała i być przyczyną większej determinacji do podejmowania aktywności fizycznej). W randomizowanych badaniach klinicznych wykazano wpływ aktywności fizycznej na ciśnienie krwi u ludzi z nadciśnieniem. Arroll i Beaglehole [9] oraz Kelley i McClellan [77] przedstawili metaanalizę takich badań. Wykazały one, że wysiłek fizyczny może obniżyć ciśnienie tętnicze krwi o ok. 6 mmHg u osób z podwyższonym, a także normalnym ciśnieniem tętniczym krwi w sytuacji, gdy stosowano wysiłek fizyczny o intensywności 60-70% maksymalnego zużycia tlenu, 3-4 razy na tydzień przy 30-60 minutach na sesję. Wpływ aktywności fizycznej na ciśnienie krwi był oceniony także w co najmniej 44 randomizowanych badaniach klinicznych obejmujących łącznie 2674 osoby. Średnie obniżenie skurczowego ciśnienia krwi wynosiło 3,4, a rozkurczowego 2,4 mmHg i było większe u osób z nadciśnieniem niż u zdrowych uczestników [48].

Wpływ aktywności fizycznej na podwyższenie stężenia HDL we krwi opisano już w licznych badaniach [44, 88, 107, 174, 176]. HDL działa ochronnie w rozwoju miażdżycy poprzez zwiększenie transportu cholesterolu do wątroby [177]. W badaniach przekrojowych Leona [108] wykazano związek dawki aktywności fizycznej u sportowców ze wzrostem stężenia HDL-C nawet o 30% w porównaniu do osób prowadzących siedzący tryb życia. W randomizowanym badaniu klinicznym Duncan et al. [42] wykazał, że umiarkowany wysiłek fizyczny działa równie silnie jak intensywny wysiłek; co więcej, nawet pojedynczy epizod aktywno-

ści fizycznej może zwiększać stężenia HDL-C przez kilka dni [44, 187]. Jak wspomniano wcześniej poza działaniem na HDL, wysiłek fizyczny zwiększa aktywność lipazy lipoproteinowej i na tej drodze obniża stężenie cholesterolu całkowitego [173, 174]. Wykazano także związek aktywności fizycznej z obniżeniem podwyższonego stężenia trójglicerydów [44, 108]. Metaanaliza 52 badań interwencyjnych ze zwiększeniem aktywności fizycznej (interwencje trwające ponad 12 tygodni) obejmująca 4700 osób wykazała średni wzrost stężenia HDL-C we krwi o 4,6% oraz spadek stężenia TG o 3,7%, a stężenia LDL-C o 5% [105]. Największe badanie interwencyjne dotyczące ćwiczeń fizycznych [35, 104] dotyczyło 675 osób z prawidłowym profilem metabolizmu lipidowego i trwało 5 miesięcy. W wyniku 5-miesięcznej aktywności fizycznej u mężczyzn stężenie HDL-C wzrosło o 1,1 mg/dl, a stężenie TG spadło o 5,9 mg/dl. U kobiet zmiany HDL-C i TG wynosiły odpowiednio 1,4 mg/dl i -0,6 mg/dl.

W badaniach przekrojowych wykazano, że aktywność fizyczna była związana z niższą masą ciała, BMI i mniejszymi grubościami fałdów skórno-tłuszczowych [34, 37, 52, 170, 192, 202, 209]. W badaniach prospektywnych nie ma tak jednoznacznych wyników. French [54] wykazał odwrotny związek aktywności fizycznej pozazawodowej z późniejszym obniżeniem masy ciała, a Ching [34] stwierdził zmniejszenie ryzyka otyłości u osób z aktywnością fizyczną. Klesges [80] stwierdził podobny związek u kobiet, ale nie u mężczyzn, natomiast Williamson [206] nie stwierdził takiej zależności u żadnej płci. Wydaje się, że spadek aktywności fizycznej może być zarówno przyczyną, jak i skutkiem wzrostu wagi ciała i w celu analizy tego zagadnienia przeprowadzono badanie kohortowe [192], które wykazało związek spadku aktywności fizycznej w pracy ze wzrostem wagi ciała u kobiet, natomiast nie u mężczyzn. W badaniach przeglądowych i metaanalizach [10, 47] stwierdzono, że aktywność fizyczna zmniejsza wagę ciała jakkolwiek trudno to jednoznacznie powiązać bez badania wartości kalorycznej diety [29, 76].

Wpływ aktywności fizycznej na poziom FVC oraz FEV1 został udowodniony w badaniach przekrojowych oraz w badaniach prospektywnych [114, 178]. W badaniu 1600 dorosłych osób wykazano związek aktywności fizycznej z warto-

ściami FVC u mężczyzn, ale nie u kobiet [112]. 5707 zdrowych osób, które miały wyższą aktywność fizyczną, w obserwacji kilkuletniej miały wyższe wartości FVC i FEV1 niż pozostałe osoby [33]. Z kolei w przekrojowym badaniu japońskich mężczyzn nie obserwowano związku FVC z aktywnością fizyczną [154]. Opisywano ponadto, że wartości FVC i FEV1 mogą być predyktorami umieralności z powodu ChUK, choć nie jest jednoznaczne, czy nie jest to wynikiem wpływu innego czynnika na chorobowość i umieralność z powodu CHUK, który obniża parametry oddechowe, jakim jest przewlekła obturacyjna choroba płuc [166].

Prezentowana w tej pracy analiza została przeprowadzona po raz pierwszy na danych polskich i to pochodzących z dwóch różnych środowisk socjoekonomicznych — populacji wielkomiejskiej i regionu o charakterze rolniczo-przemysłowym. Badanie objęło duże próby losowe dwóch populacji i zostało przeprowadzone w oparciu o standardowe metody pomiaru aktywności fizycznej.

Dotychczas w Polsce nie przeprowadzono analiz oceniających związek aktywności fizycznej z czynnikami ryzyka ChUK w oparciu o badanie na dużej populacji. Tym bardziej potwierdzenie wpływu wysokiej aktywności fizycznej na spadek stężenia HDL-C, TG oraz szybkość akcji serca może mieć istotne znaczenie dla opracowania strategii pierwotnej prewencji ChUK. Znaczenie wyników przeprowadzonej analizy związku aktywności fizycznej z czynnikami ryzyka ChUK w oparciu o badanie przekrojowe jest jednak mniejsze od prezentowanego wpływu aktywności fizycznej na ryzyko zgonu określonego w badaniu kohortowym. Należy podkreślić, że w krótkiej, bo 5-letniej obserwacji wykazano znaczny wpływ większej aktywności fizycznej na obniżenie ryzyka zgonu z powodu wszystkich przyczyn. Powyższy fakt, z uwzględnieniem opisywanego w niniejszej pracy niskiego wyjściowego poziomu pozazawodowej aktywności fizycznej i obniżania się zawodowej aktywności fizycznej (w związku ze wzrostem automatyzacji pracy), stanowi istotną przesłankę podjęcia interwencji w celu zmniejszenia przedwczesnej umieralności u mężczyzn.

Różnice poziomów aktywności całkowitej oraz zawodowej i pozazawodowej pomiędzy mieszkańcami województwa tarnobrzeskiego oraz Warszawy można wytłumaczyć inną strukturą społeczną, poziomem wykształcenia oraz

inną strukturą zatrudnienia pomiędzy ośrodkami badania. Należy również zwrócić uwagę na różnice uwarunkowań socjoekonomicznych przełomu lat 80. i 90. pomiędzy badanymi populacjami a populacjami krajów wysoko rozwiniętych, w których przeprowadzono większość z cytowanych badań. Niski poziom pozazawodowej aktywności fizycznej (związany z czasem i miejscem badania) jest, niestety, przyczyną ograniczenia wnioskowania dotyczącego roli pozazawodowej aktywności fizycznej w zapobieganiu chorobom układu krążenia. Opisywany brak wpływu aktywności pozazawodowej na ryzyko zgonu wskazuje na konieczność ostrożnej interpretacji opisywanej zależności wysokiej pozazawodowej aktywności fizycznej ze wzrostem niektórych czynników ryzyka ChUK.

W przedstawionym badaniu posłużono się kwestionariuszową metodą zbierania danych o aktywności fizycznej, co może powodować pewne ograniczenia jakości danych. Pomijając problem odległości czasowej od wykonania różnych form aktywności fizycznej i potencjalną trudność w precyzyjnym ich opisie, zebrany w ten sposób wywiad jest wrażeniem subiektywnym w stosunku do ponoszonego wydatku energetycznego. Metodą kwestionariuszową posłużono się jednakże w większości przytaczanych prac, a metody bezpośredniego pomiaru aktywności fizycznej, jak np. pomiar za pomocą krokomierza (pedometr) czy bezpośredni pomiar podstawowej przemiany materii (PPM) powodują innego rodzaju ograniczenia i błędy pomiaru. Część z cytowanych prac ocenia codzienną aktywność fizyczną poprzez ocenę sprawności fizycznej (np. na bieżni), która to miara wydaje się bardziej obiektywna od wspomnianych wcześniej badań kwestionariuszowych, a wpływ ćwiczeń fizycznych na wzrost sprawności był opisywany [35]. Prezentowana w niniejszej pracy analiza została przeprowadzona w oparciu o metodologię opracowaną w ramach programu MONICA Optional Survey on Physical Activity (MOSPA) w Center Disease Control w Atlancie. Ten sam schemat badania, taki sam system kontroli oraz duża próba zapewnia porównywalność z badaniami przeprowadzonymi w podobny sposób w innych krajach.

Wiarygodność kwestionariusza MOSPA była oceniana w dwóch pracach, z których jedną przeprowadzono dla populacji flamandzkiej, natomiast drugą dla populacji pakistańskiej [66, 151]. W pierwszej pracy porównano ze sobą wyniki zebrane dwukrotnie za pomocą kwestionariusza MOSPA, a także zależność pomiędzy poziomem aktywności fizycznej (ocenionej za pomocą tego kwestionariu-

sza) a parametrami biometrycznymi i fizjologicznymi. Współczynnik korelacji pomiędzy powtarzanymi pomiarami wynosił 0,45-0,92, przy czym najlepszą zależność stwierdzono dla aktywności związanych z pozazawodową aktywnością fizyczną. Współczynnik korelacji pomiędzy dziennym całkowitym wydatkiem energetycznym a niskim BMI wynosił 0,53, natomiast pomiędzy pozazawodową aktywnością fizyczną a VO_2 na szczycie wydechu 0,44. W pracy opartej na badaniach populacji pakistańskiej porównano poziom aktywności fizycznej ocenionej za pomocą kwestionariusza MOSPA z aktywnością ocenioną przy użyciu akcelometru CALTRAC i parametrami składu ciała (wzrost, waga, oporność bioelektryczna) u 50 ciężarnych kobiet. Współczynnik korelacji pomiędzy metodami oceny aktywności fizycznej wyniósł 0,51, co potwierdziło wysoką wartość kwestionariusza w ocenie aktywności fizycznej.

Podobnie jak w przedstawionych wyżej badaniach w prezentowanej pracy stwierdzono zależność pomiędzy aktywnością fizyczną a stężeniem HDL, TG oraz akcją serca u mieszkańców populacji tarnobrzeskiej, natomiast brak zależności HDL i TG a aktywnością fizyczną w populacji Warszawy. Brak tego związku jest trudny do wyjaśnienia, choć może być wynikiem niskiej całkowitej aktywności fizycznej w populacji wielkomiejskiej. W żadnej z populacji będących przedmiotem analizy nie stwierdzono zależności aktywności fizycznej z BMI czy stężeniem TC we krwi. Inaczej niż w przedstawionych wcześniejszych badaniach w prezentowanej pracy główną część całkowitej aktywności fizycznej stanowiła aktywność zawodowa, co mogło powodować, że zależność zawodowej aktywności fizycznej z czynnikami ryzyka ChUK była podobna do zależności całkowitej aktywności fizycznej z tymi zmiennymi. Z kolei wykazany brak wpływu pozazawodowej aktywności fizycznej w populacji tarnobrzeskiej na stężenie TG, HDL-C, poziom ciśnienia krwi oraz czynności serca może wynikać z faktu, że w badanych populacjach wysoka aktywność pozazawodowa była związana z niską całkowitą aktywnością fizyczną. Te opinie wzmacnia stwierdzenie braku zależności aktywności pozazawodowej z czynnikami ryzyka w analizie, w której uwzględniono interakcję pozazawodowej i zawodowej aktywności fizycznej. Zmiany w udziale aktywności fizycznej w pracy zawodowej, które nastąpiły po II wojnie światowej, spowodowały mniejsze zaintereso-

wanie tym rodzajem aktywności fizycznej. Pojawiło się przekonanie, że ocena aktywności pozazawodowej (głównie rekreacyjnej) najlepiej ocenia aktywność fizyczną populacji [60, 85, 87] i nie jest konieczne zbieranie informacji o zawodowej aktywności fizycznej [97, 185, 189]. Nieliczne badania opisywały znaczne różnice występujące w rozdziale na zawodową i pozazawodową aktywność fizyczną oraz w częstości i intensywności jej wykonywania [71, 113]. Stwierdzone różnice w wynikach badań dotyczących zależności pomiędzy aktywnością fizyczną i czynnikami ryzyka ChUK mogą zależeć od rozkładu aktywności fizycznej na zawodową i pozazawodową oraz od wpływu intensywności i systematyczności aktywności fizycznej.

Wykazanie znaczenia aktywności fizycznej w rzadko przeprowadzanej w Polsce analizie przeżycia przyczynia się do lepszego poznania czynników wpływających na wydłużanie życia. Analizowane dane dotyczące aktywności fizycznej pochodzą z lat 1983-1993, które charakteryzowały się w Polsce niską mechanizacją pracy i niską motoryzacją oraz wysokim udziałem aktywności fizycznej związanej z wykonywaną pracą zawodową. Udział zawodowej aktywności fizycznej w aktywności całkowitej był wówczas wyższy niż w przytaczanych pracach z krajów zachodnich, a prawdopodobnie wyższy jest także w stosunku do obecnej sytuacji w Polsce. Od czasu przeprowadzenia badań będących podstawą prezentowanej analizy zaobserwowano także znaczne zmiany w poziomie umieralności ogólnej i umieralności z powodu ChUK. Cenne zatem byłoby przeprowadzenie analogicznej analizy w populacji polskiej w nowych uwarunkowaniach socjoekonomicznych.

VI. Wnioski

W wyniku przeprowadzonych badań u mężczyzn i kobiet w wieku 35-64 lat, mieszkańców Warszawy i województwa tarnobrzeskiego można stwierdzić, że:

1. Poziom całkowitej aktywności fizycznej mieszkańców regionu wielkomiejskiego był niższy o 25% od mieszkańców regionu o charakterze rolniczo-przemysłowym;
2. Mieszkańcy Warszawy mieli około dwukrotnie wyższy poziom pozazawodowej aktywności fizycznej w porównaniu do mieszkańców populacji o charakterze rolniczo-przemysłowym; aktywność pozazawodowa stanowiła 15% aktywności całkowitej; w województwie tarnobrzeskim odsetek ten stanowił 4-6%;
3. W populacji tarnobrzeskiej istniała pozytywna zależność pomiędzy poziomem całkowitej aktywności fizycznej a stężeniem HDL-cholesterolu we krwi, a odwrotna ze stężeniem TG we krwi. Ponadto istniał pozytywny związek pomiędzy całkowitą aktywnością fizyczną a wartością FEV1 oraz FVC oraz odwrotny z akcją serca. W populacji warszawskiej inaczej niż w populacji tarnobrzeskiej całkowita aktywność fizyczna nie miała związku z analizowanymi czynnikami ryzyka ChUK i parametrami funkcji oddechowych;
4. W populacji tarnobrzeskiej istniała pozytywna zależność pomiędzy poziomem zawodowej aktywności fizycznej a stężeniem HDL-cholesterolu we krwi i poziomem FEV1 oraz FVC oraz odwrotna ze stężeniem TG we krwi oraz z akcją serca. W populacji Warszawy inaczej niż w populacji województwa tarnobrzeskiego zawodowa aktywność fizyczna nie miała związku z analizowanymi czynnikami ryzyka ChUK;
5. W populacji tarnobrzeskiej stwierdzono dodatni wpływ pozazawodowej aktywności fizycznej na stężenie TG we krwi, wysokość SBP i DBP oraz akcję serca, natomiast ujemny na stężenie HDL-

cholesterolu we krwi oraz poziom FEV_1 oraz FVC. W populacji wielkomiejskiej stwierdzono pozytywny związek pozazawodowej aktywności fizycznej z poziomem SBP i DBP. Po uwzględnieniu interakcji pozazawodowej aktywności fizycznej z aktywnością zawodową nie stwierdzono żadnej zależności aktywności pozazawodowej z analizowanymi czynnikami;

6. W 5-letniej obserwacji stwierdzono, że mieszkańcy województwa tarnobrzeskiego, których wydatek energetyczny wynosi powyżej średniej wartości dla populacji, mieli ryzyko zgonu ze wszystkich przyczyn o 43% mniejsze niż osoby o aktywności fizycznej poniżej średniej wartości (po wykluczeniu wpływu płci, wieku, TC, SBP oraz palenia papierosów). U mieszkańców Warszawy nie obserwowano związku całkowitej aktywności fizycznej z ryzykiem zgonu, choć kierunek zależności był podobny jak w populacji tarnobrzeskiej. Ryzyko zgonu ze wszystkich przyczyn było niższe o 49% u mieszkańców woj. tarnobrzeskiego z zawodową aktywnością fizyczną powyżej średniej wartości dla populacji w porównaniu do mieszkańców z zawodową aktywnością fizyczną poniżej średniej, natomiast u mieszkańców Warszawy brak było takiej zależności;
7. W obu badanych populacjach wysoka pozazawodowa aktywność fizyczna w porównaniu do niskiej aktywności fizycznej poniżej średniej nie miała istotnego związku z ryzykiem zgonu.

VII. Piśmiennictwo

1. Acheson KJ, Campbell IT, Edholm OG, Miller DS., Stock MJ, The measurement of daily energy expenditure: an evaluation of some techniques. *American Journal of Clinical nutrition*, 1980, 33:1155-1164
2. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, et al. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc.* 1993; 25: 71–80
3. Ainsworth BE, Leon AS, Richardson MT, et al. Accuracy of the College Alumnus Physical Activity Questionnaire. *J Clin Epidemiol.* 1993; 46: 1403–1411
4. Albanes D, Conway JM, Taylor PR, et al. Validation and comparison of eight physical activity questionnaires. *Epidemiology.* 1990; 1: 65–71
5. Andersen RE, Wadden TA, Bartlett SJ, et al. Effects of lifestyle activity vs structured aerobic exercise in obese women: a randomized trial. *JAMA.* 1999; 281: 335–340
6. Anderssen N, Jacobs DR, et al. Change in secular trends in physical activity patterns in young adults: a seven year longitudinal follow up in the CARDIA study. *American Journal of Epidemiology*, 1996, 143(4):351-62
7. Armstrong N, Simons-Morton B, Physical activity and blood lipids in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 1994, 6:381-405
8. Arraiz GA, Wigle DT, Mao Y, Risk assessment of physical activity and physical fitness in the Canada Health Survey Mortality Follow-up Study. *Journal of Clinical Epidemiology*, 1992; 45:419-428
9. Arroll B, Beaglehole R. Does physical activity lower blood pressure? A critical review of the clinical trials. *Journal of Clinical Epidemiology*, 1992;45:439-447.
10. Ballor DL. Keesey RE. A meta-analysis of the factors affecting exercise-induced changes in body mass, fat mass and fat-free mass in males and females. [Journal Article. Meta-Analysis. Research Support, U.S. Gov't, P.H.S.] *International Journal of Obesity*, 1991, 15(11):717-26
11. Baranowski T, Methodologic issues in self-report of health behaviour. *Journal of Scholl Health*, 1985, 55:179-182
12. Bassett DR, Vachon JA, Kirkland AO, et al. Energy cost of stair climbing and descending on the college alumnus questionnaire. *Med Sci Sports Exerc.*, 1997, 29: 1250–1254
13. Bauman AE, Updating the evidence that physical activity is good for health: an epidemiological review 2000-2003. *J Sci Med Sport*, 2004, 1:6-19
14. Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr.*, 1982;36:936-42

15. Berlin JA, Colditz GA, A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. *American Journal of Epidemiology*, 1990, 132:612-628
16. Blair SN, Cheng Y, Holder JS. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Med Sci Sports Exerc* 11:5379-99
17. Blair SN, Dowda M, Pate RR, Kronenfeld J, Howe HG Jr, Parker G, et al.. Reliability of long-term recall of participation in physical activity by middle-aged men and women. *American Journal of Epidemiology* 1991; 133:266-275
18. Blair SN, Jackson AS. Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:762–764
19. Blair SN, Kannel WB, et al. Surrogate measures of physical activity and physical fitness. Evidence for sedentary traits of resting tachycardia, obesity and low vital capacity. *American Journal of Epidemiology*, 1989, 129(6):1145-56
20. Blair SN, Kohl HW, Barlow CE, Paffenberger RS Jr, Gibbons LW, Macera CA Changes in physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of health and unhealthy men. *Journal of Medical Association*, 1995, 273:1093-1098
21. Blair SN, Kohl HW, Barlow CE. Physical activity, physical fitness, and all-cause mortality in women: do women need to be active? *J Am Coll Nutr.* 1993; 12: 368–371.
22. Blair SN, Kohl HW, Gordon NF, Paffenbarger RS Jr. How much physical activity is good for health? *Annu Rev Public Health.* 1992;13:99-126
23. Blair SN, Kohl HW, Paffenberger RS Jr, Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW, Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of health men and women, *Journal of the American Medical Association*, 1989, 262:2395-2401
24. Blair SN. Physical activity, fitness, and coronary heart disease. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, editors. *Physical activity, fitness, and health: international proceedings and consensus statement.* Champaign, IL: Human Kinetics, 1994: 579-590.
25. Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, Sutton JR, McPherson BD. Exercise fitness and health: the consensus statement. In Bourchard C, *Exercise, fitness and health.* Champaign IL, Human Kinetics, 1990: 4-28
26. Bouten CVC, Verboeket-van de Venne WPHG, Westerterp KR, Yerduin M, Janssen JD Daily physical activity assessment: comparison between movement registration and doubly labelled water. *J Appl Physiol*, 1996, 81:1019-1026
27. Breslow RA, Ballard-Barbash R, Munoz K, et al. Long-term recreational physical activity and breast cancer in the National Health and Nutrition Examination Survey I epidemiologic follow-up study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2001;10:805-808
28. Broda G, Rywik S, Wieloośrodkowe ogólnopolskie badanie stanu zdrowia ludności – projekt WOBASZ. Zdefiniowanie problemu oraz cele badania, *Kardiologia Polska* 2005; 63: 6 (supl. 4)

29. Brownell KD, Stunkard AJ. Physical activity in the development and control of obesity. In: Stunkard AJ, editor. Obesity. Philadelphia: W.B. Saunders, 1980:300-324
30. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM, Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health related research, Public Health Rep, 1985, 100:126-130
31. Caspersen CJ. Physical activity epidemiology: concepts, methods, and applications to exercise science. Exercise and Sport Sciences Reviews, 1989; 17:423-473
32. Centers of Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. Physical activity and public health. JAMA, 1995, 273:402-407
33. Cheng, YJ. Macera, CA. Addy, C L. Sy, F S. Wieland, D. Blalr, S N. Effects of exercise tests and respiratory function. British Journal of Sports Medicine, 2003, 37(6): 521-8
34. Ching PLYH, Willett WC, Rimm EB, Colditz GA, Gortmaker SL, Stampfer MJ. Activity level and risk of overweight in male health professionals. American Journal of Public Health, 1996, 86:25-30
35. Couillard C, Despres JP, Lamarche B, et al. Effects of endurance exercise training on plasma HDL cholesterol levels depend on levels of triglycerides: evidence from men of the Health, Risk Factors, Exercise Training and Genetics (HERITAGE) Family Study. Arterioscler Thromb Vasc Biol., 2001, 21:1226–1232
36. Cherman B, Schmitz PIM, Leyten ACM, Van Luijk JH, Frenken CWGM, Op de Coul AAW, et al.. Multivariate logistic analysis of risk factors for stroke in Tilburg, The Netherlands. American Journal of Epidemiology, 1983, 118: 514-525
37. DiPietro L, Caspersen CJ, Ostfeld AM, Nader ER. A survey for assessing physical activity among older adults. Medicine and Science in Sports and Exercise., 1993, 25:628-642
38. Donahue RP, Abbott RD, Reed DM, Yano K, Physical activity and coronary heart disease in middle-aged and elderly men: the Honolulu Heart Program. American Journal of Public Health, 1988, 78:683-685
39. Drygas W, Kostka T, Jegier A, Kunki H, Long term effects of different physical activity levels on coronary disease risk factors in middle agedmen. International Journals of Sports Medicine, 2000, 32(4):235-41
40. Drygas W, Kwaśniewska M, Szcześniewska D, Kozakiewicz K, Głuszek J, Wiercińska E, Wyrzykowski B, Kurjata P, Ocena poziomu aktywności fizycznej dorosłej populacji Polski. Wyniki programu WOBASZ, Kardiologia Polska, 2005; 63: 6 (supl. 4)
41. Duncan JJ, Farr JE, Upton SJ, et al. The effects of aerobic exercise on plasma catecholamines and blood pressure in patients with mild essential hypertension. JAMA, 1985; 254: 2609–2613
42. Duncan JJ, Gordon NF, Scott CB. Women walking for health and fitness: how much is enough? Journal of the American Medical Association, 1991;266:3295-3299

43. Dunn AL, Marcus BH, Kampert JB, et al. Comparison of lifestyle and structured interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness. *JAMA*, 1999; 281: 327–334
44. Durstine JL, Haskell WL. Effects of exercise training on plasma lipids and lipoproteins. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 1994, 22:477-521
45. Eaton CB, Relation of physical activity and cardiovascular fitness to CHD. Part I: *Journal of American Board of Family Practice*, 1992, 5(1):31-42
46. Edwards JE, Stager JM, Updyke W, Elizondo R. Validity of the doubly labelled water method of measuring energy expenditure with rest and exercise in non-human lates. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1990, 22:550-557
47. Epstein LH, Wing RR. Aerobic exercise and weight. *Active Behaviors*, 1980, 5:371-388
48. Fagard RH. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Med Sci Sports Exerc.*, 2001, 33(6 suppl): S484–S492
49. Fletcher GF, Balady G, Blair SN, et al. Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation*, 1996, 94:857-862
50. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, et al. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 2001;104:1694–1740
51. Folsom AR, Arnett DK, Hutchinson RG, et al. Physical activity and incidence of coronary heart disease in middle-aged women and men. *Med Sci Sports Exerc.* 1997; 29: 901–909
52. Folsom AR, Caspersen CJ, Taylor HL, Jacobs DR Jr, Luepker RV, Gomez-Marin O, et al. Leisure-time physical activity and its relationship to coronary risk factors in a population-based sample: the Minnesota Heart Survey. *American Journal of Epidemiology*, 1985, 121: 570-579
53. Freedson PS, Miller K, Objective Monitoring of Physical Activity Using Motion Sensors and Heart Rate; *Research Quarterly for Exercise and Sport*; Jun 2000, 71, 2
54. French SA. Jeffery RW. Forster JL. Dieting status and its relationship to weight, dietary intake, and physical activity changes over two years in a working population. [Journal Article. Research Support, N.I.H., Extramural] *Obesity Research*, 1994, 2(2):135-44
55. From the Centers for Disease Control and Prevention. Prevalence of leisure time and occupational physical activity Among employed adults. US 1990, 2000, *JAMA*. 283(23):3064-5
56. Garman JF, Coronary risk factor intervention a review of physical activity and serum lipids. *American Corrective Therapy Journal*, 1978, 32(6):183-9

57. Giri S, Thompson PD, Kieman FJ, et al. Clinical and angiographic characteristics of exertion-related acute myocardial infarction. *JAMA*, 1999, 282: 731-1736.
58. Gordon ND, Scott CB, The role of exercise in the primary and secondary prevention of coronary artery disease. *Clinics in Sports Medicine*, 1991, 10:87-103
59. Haskell WL, Kiernan M, Methodologic issues in measuring physical activity and physical fitness when evaluating the role of dietary supplements for physically active people. *American Journal of Clinical Nutrition*. 72(2suppl): 2000, 541S-590S
60. Haskell WL, Physical activity in the prevention and management of coronary heart disease, *Physical Activity and Fitness Research*, 1995, Series 2: 1-7
61. Hein HO, Suadicani P, Gyntelberg F, Physical fitness or physical activity as a predictor of ischemic heart disease: a 17-year follow up in the Copenhagen Male Study. *Journal of Internal Medicine*, 1992, 232-471-479
62. Hu G, Tuomilehto J, Silvento K, Barenengo N, Jousilahti P, Joint effects of physical activity, body mass index, waist circumference and waist-to-hip ratio with the risk of cardiovascular disease among middle-aged Finnish men and women. *European Heart Journal*, 2004, 25, 2212-2219
63. Huard P, Wong M, Chinese medicine. Translated by Bernard Fielding. London: Weidenfeld and Nicolson, 1968
64. Hughes RA, Thorland WG, Housh TJ, Johnson GO. The effect of exercise intensity on serum lipoprotein responses. *J Sports Med Phy Fitness*, 1990, 30:254-260
65. Increasing physical activity: a report on recommendations of the Task Force on Co-mmunity Preventive Services. *MMWR Recomm Rep*. October 26, 2001, 50(RR-18):1-14
66. Iqbal R, Rafique G, Badruddin S, Quereshi R, Gray-Donald K, Validating MOSPA questionnaire for measuting physical activity in Pakistani Women, *Nutrition Journal*, 2006, 5:18
67. Jacobs Dr Jr, Ainsworth BE, Hartman TJ, Leon AS, A simultaneous evaluation of 10 commonly used physical activity questionnaires, *Medicine and Science In Sports and Exercise*, 1993, 25(1):81-91
68. JAMA Patient Page. The benefits of regular physical activity. *JAMA*, 2000, 283 (22):3030
69. Janz KF, Heart rate monitors to assess physical activity. In: Welk G (ed): *Physical activity assessment for heath-related research*. Human Kinetics, Champaign, IL, 2002, 143-162
70. Johansson S, Rosengren A, Tsipogianni A, Ulvenstam G, Wiklund I, Wilhelmen L, Physical activity as a risk factor for primary and secondary coronary events in Goteborg, Sweden. *European Heart Journal*, 1988, 9(Suppl L):8-19

71. Jones DA, Komsey CD, Macera CA, Characteristics of physical activity among employed adults in selected WHO MONICA sites. American College of Sports Medicine Annual Meeting June 2000,
72. Jones DA, MONICA Optional Study of Physical Activity, 1997 Annual Report
73. Kannel WB, Belanger A, D'Agostino R, Israel I., Physical activity and physical demand on the job and risk of cardiovascular disease and death: the Framingham Study. American Heart Journal, 1986, 112(4):820-5
74. Kannel WB, Sorlie P, Some health benefit of physical activity. The Framingham Study. Archives of Internal Medicine, 1979, 139(8):857-61
75. Kaplan GA, Seeman TE, Cohen RD, Knudsen LP, Guralnik J. Mortality among the elderly in the Alameda County Study: behavioural and demographic risk factors. American Journal of Public Health, 1987, 77:307-312
76. Kayman S, Bruvold W, Stern JS. Maintenance and relapse after weight loss in women: behavioral aspects. American journal of Clinical Nutrition, 1990, 52:800-807
77. Kelley G, McClellan P. Antihypertensive effects of aerobic exercise: a brief meta-analytic review of randomized Journal of Hypertension controlled trials. American Journal of Hypertension, 1994, 7:115-119
78. King AC, Haskell WL, Taylor CB, Kraemer HC, Debusk RF. Group vs home-based exercise training in health older men and women: a community-based clinical trial. Journal of the American Medical Association, 1991, 266:1535-1542
79. Klein PD, James WPT, Wond WW, Irving CS, Murgatroyd PR, Cabrera M, et al.. Calorimetric validation of doubly labelled water method for determination of energy expenditure in man. Human Nutrition, Clinical Nutrition, 1984, 38C:95-106
80. Klesges RC, Klesges LM, Haddock CK, Eck LH. A longitudinal analysis of the impact of dietary intake and physical activity on weight change in adults. American Journal of Clinical Nutrition, 1992, 55:818-822
81. Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, et al, for the Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. N Engl J Med., 2002,346:393-403
82. Kohl HW III, Powell KE, Gordon NF, Blair SN, Paffenbarger RS Jr, Physical activity, physical fitness and sudden cardiac death. Epidemiologic Reviews, 1992, 14:37-58
83. Koivisto VA, Yki-Jarvinen H, DeFronzo RA. Physical training and insulin sensitivity. Diabetes Metab Rev., 1986, 1: 445-481
84. Koplan JP, Cardiovascular death while running. Journal of the American Medical Association, 1979, 242:2578-2579
85. Koplan JP, Powell KE, Sikes RK, Shirley RW, Campbell CC. An epidemiologic study of the benefits and risks of running. Journal of the American Medical Association, 1982, 248:3118-3121

86. Kozłowski S, Nazar K, Chwalbińska-Moneta J.: Trening fizyczny - mechanizmy i efekty fizjologiczne. Wprowadzenie do fizjologii klinicznej, wyd. III (S. Kozłowski i K. Nazar, red.). Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1999, 342-387
87. Kriska AM, Sandler RB, Cauley JA, Laporte RE, Hom DL, Pambianco G. The assessment of historical physical activity and its relation to adult bone parameters. *American Journal of Epidemiology*, 1988, 127:1053-1063
88. Krummel D, Etherton TD, Peterson S, Kris-Etherton PM. Effects of exercise on plasma lipids and lipoproteins of women. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 1993, 204:123-137
89. Kushi LH, Fee RM, Folsom AR, et al. Physical activity and mortality in postmenopausal women. *JAMA*, 1997, 277: 1287–1292
90. Kuulasmaa K, Tunstall-Pedoe H, Dobson A, Fortmann S, Sans S, Tolonen H, Evans A, Ferrario M, Tuomilehto J, Estimation of contribution of changes in classic risk factors to trends in coronary-event rates across the WHO MONICA Project populations. *Lancet*. 355(9205):675-87, 2000
91. LaCroix AZ, Leveille SG, Hecht JA, Grothaus LC, Wagner EH, Does walking decrease the risk of cardiovascular disease hospitalizations and death in older adults? *Journal of the American Geriatrics Society*, 1996,44:113-120
92. LaFontaine T, Dabney S, et al. Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Cardiovascular Health Clinic, Missouri Heart Institute, Boone Hospital Center. The effect of physical activity on all cause mortality compared do cardiovascular mortality: a review of research and recommendations. *Missouri Medicine*, 1994, 91(4):188-94
93. Lakka TA, Venalainen JM, Rauramaa R, et al. Relation of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness to the risk of acute myocardial infarction. *N Engl J Med.*, 1994, 330: 1549–1554
94. Lamonte MJ, Ainsworth BE Quantifying energy expenditure and physical activity in the context of dose response. *Med Sci Sports Exerc*, 2001, 33:5370-5378
95. Lapidus L, Bengtsson C, Socioeconomic factors and physical activity in relation to cardiovascular disease and death: a 12 year follow up of participants in a population study of women in Gothenburg, Sweden, *British Heart Journal*, 1986, 55:295-301
96. LaPorte RE, Cauley JA, Kinsey CM, et al. The epidemiology of physical activity in children, college students, middle-aged men, menopausal females and monkeys. *J Chronic Dis.*, 1982, 35: 787–795
97. LaPorte RE, Montoye HJ, Caspersen CJ, Assessment of physical activity in epidemiologic research: problems and prospects. *Public Health Reports*, 1985, 100:131-146
98. Lee IM, Paffenbarger RS Jr, Hennekens CH. Physical activity, physical fitness and longevity. *Aging (Milano)*, 1997, 9:2–11.

99. Lee IM, Paffenbarger RS Jr, Hsieh CC. Time trends in physical activity among college alumni, 1962–1988. *Am J Epidemiol.*, 1992, 135: 915–925
100. Lee IM, Sesso HD, Paffenbarger RS Jr, Physical activity and coronary heart disease risk in men: does the duration of exercise episodes predict risk? *Circulation*, 2000, 102(9): 981-6
101. Lee IM, Skerrett PJ, Physical activity and all-cause mortality: what is the dose response relation? *Med Sci Sports Exerc*, 2001, 33: S459-S471
102. Leon AS, Connet J, Physical Activity and 10.5 year mortality in the Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT). *International Journal of Epidemiology*, 1991, 20(3):690-7
103. Leon AS, Connett J, Jacobs DR Jr, Rauramaa R. Leisure time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death: the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Journal of the American Medical Association*, 1987, 258:2388-2395
104. Leon AS, Rice T, Mandel S, et al. Blood lipid response to 20 weeks of supervised exercise in a large biracial population: the HERITAGE Family Study. *Metabolism*, 2000, 49:513–520
105. Leon AS, Sanchez O. Meta-analysis of the effects of aerobic exercise training on blood lipids. *Circulation*, 2001, 104(suppl II):II-414–II-415
106. Leon AS, Sanchez OA. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Med Sci Sports Exerc.*, 2001, 33(6 suppl): S502–S515.
107. Leon AS. Effects of exercise conditioning on physiologic precursors of coronary heart disease. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 1991, 11:46-57
108. Leon AS. Recent advances in the management of hypertension. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 1991, 11:182-191
109. Licht S. History of therapeutic exercise. W: Basmajina JV, *Therapeutic Exercise*; Baltimore: Williams and Wilkins, 1984, 1-44
110. Lindsted KD, Tonstad S, Kuzma JW, Self-report of physical activity and patterns of mortality in Seventh-day Adventist men, *Journal of Clinical Epidemiology*, 1991, 44:355-364
111. Ma J, Liu Z, Ling W, Physical activity, diet and cardiovascular disease risks in Chinese women. *Public Health Nutrition*, 2003, 6(2): 139-46, 2003
112. MacAuley D, McCrum E, Evans A, Stott G, et al., Physical activity, physical fitness and respiratory function - exercise and respiratory function, *Irish Journal of Medical Science*, 1999, 1968:119-23
113. Macera, CA, Ham SA, Yore M., Jones DA, Ainsworth, BE, Kimsey CD, Kohl HW III, Prevalence of Physical Activity in the United States: Behavioral Risk Factor Surveillance System, Preventing Chronic Disease, Publish Health Research, Practice and Policy 2001, Volume 2: No. 2 April 2005

114. Malkia, E. Impivaara, O. Intensity of and respiratory function in subjects with and without bronchial asthma. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 1998, 8(1):27-32
115. Manson JE, Hu FB, Rich-Edwards JW, et al. A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. *N Engl J Med.*, 1999, 341: 650–658
116. Marrugat J. Elosua R. et al. Amount of intensity of physical activity, physical fitness and serum lipids in men. The MARATHOM Investigators. *American Journal of Epidemiology*, 1986, 143(6):562-9
117. Matthews CE, Techniques for physical activity assessment. W: Welk GJ (ed) *Physical activity assessment for health-related research*. Human Kinetics Publisher, Champaign, IL, 2002, 105-123
118. McKenzie TL Use of direct observation to assess physical activity. W: Welk GJ (ed) *Physical activity assessment for health-related research*. Human Kinetics/Champaign, IL, 2002, 179-195
119. Melanson EL, Freedson PS, *Physical activity assessment: a review of methods*, *Crit Rev Food Sci Nutr*, 1996, 36:385-396
120. Menotti A, Seccareccia F, Physical activity at work and job responsibility as risk factors for fatal coronary heart disease and the causes of death. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 1985, 39:325-329
121. Mitchell JH, Blomqvist G. Maximal oxygen uptake. *New England Journal of Medicine*, 1971, 284:1018-1022
122. Mittleman MA, Maclure M, Tofler GH, et al. Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion. Protection against triggering by regular exertion. Determinants of Myocardial Infarction Onset Study Investigators. *N Engl J Med.*, 1993, 329:1677–1683
123. Monica Optional Survey for Physical Activity, MOSPA Manual, 1987
124. Montoye HJ, Cunningham DA, Welch HG, Epstein FH. Laboratory methods of assessing metabolic capacity in a large epidemiologic study. *American Journal of Epidemiology*, 1970, 91:38-47
125. Montoye HJ, Kemper HCG, Saris WHM, Washburn RA. HJ, Kemper HCG, Saris WHM, Washburn RA. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996
126. Montoye HJ, Taylor HL, Measurement of physical activities on population studies: a review. *Hum Biol*, 1984, 56:195-216
127. Morgan WP, Physical activity, fitness and depression. In Bouchard C. Shephard RJ, Stephens T, editors. *Physical activity, fitness and health: international proceeding and consensus statement*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1994, 851-867

128. Morris JN, Clayton DG, Everitt MG, et al. Exercise in leisure time: coronary attack and death rates. *Br Heart J.*, 1990, 63: 325–334
129. Morris JN, Everitt MG, Pollard R, et al. Vigorous exercise in leisure-time: protection against coronary heart disease. *Lancet*, 1980, 2: 1207–1210
130. National Center for Health Statistics. National Death Index User's Manual. Hyattsville, MD: Department of Health and Human Services, 1997
131. NIH Consensus Development Panel on Physical Activity and Cardiovascular Health. Physical activity and cardiovascular health. *JAMA*, 1996, 276:241–246.
132. Noland M, Danner F, DeWalt K, McFadden M, Kotchen JM. The measurement of physical activity in young children, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1990, 61:146-153
133. Oberman A, Exercise and the primary prevention of cardiovascular disease. [Review]. *American Journal of Cardiology*, 1985, 55(10):10D-20D
134. Olivova V, Scientific and professional gymnastics. Sports and games in ancient world. New York: St Martin's Press, 1985, 135-145
135. Paffenbarger R.S Jr, Hyde RT, Wing A, Hsieh CC, Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *New England Journal of Medicine*, 1986, 314:605-613
136. Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, et al. A natural history of athleticism and cardiovascular health. *JAMA*, 1984, 252:491–495
137. Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, et al. The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *N Engl J Med.*, 1993, 328: 538–545
138. Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, Lee I-M, Kampert JB. Some interrelations of physical activity, physiology, fitness, health, and longevity. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, editors. Physical activity, and health: international proceedings and consensus statement. Champaign, IL: Human Kinetics, 1994, 119-133
139. Paffenbarger RS Jr, Jung DL, Leung RW, Hyde RT. Physical activity and hypertension: an epidemiological view. *Annals of Medicine*, 1991, 23:319-327
140. Paffenbarger RS Jr, Wing AL, Hyde RT. Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni. *Am J Epidemiol.*, 1978, 108: 161–175
141. Paffenbarger RS Jr, Thorne MC, Wing AL, Chronic disease in former college students: characteristics in youth predisposing to hypertension in later years. *American Journal of Epidemiology*, 1968, 88:25-32
142. Passmore R, Durnin JV. Human energy expenditure. *Physiol Rev.*, 1955, 35: 801–840
143. Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the

American College of Sports Medicine. JAMA, 1995, 273:402–407

144. Pekkanen J, et al., Reduction of premature mortality by high physical activity: a 20-year follow-up of middle-aged Finnish men. *Lancet*, 1987, 1(8548): 1473-7

145. Pereira MA, Fitzgerald SJ, Gregg WE, Joswiak ML, Ryan WJ, Suminski RR, Utter AC, Zmuda JM, A Collection of Physical Activity Questionnaires for Health-Related Research, *MSSE* 29 (6), 1997, 29:51-5203

147. Powell KE, Thompson PD, Caspersen CJ, Kendrick JS, Physical activity and the incidence of coronary heart disease. *Annual Review of Public Health*, 1987, 8:1189-1195

148. Powell, KE, Blair SN, The public health burdens of sedentary living habits: theoretical but realistic estimates. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1994, 26(7):851-6

149. Rennie KL, Wareham NJ, The validation of physical activity instruments for measuring energy expenditure: problems and pitfalls. *Public Health Nutrition*, 1998, 1(4):265-71

150. Rodriguez BL, Curb JD, Burchfiel CM, Abbott RD, Petrocitch H, Masaki K, et al Physical activity and 23-year incidence of coronary heart disease morbidity and mortality among middle-aged men: the Honolulu Heart Program. *Circulation*, 1994, 56:2540-2544

151. Roeykens J, Roaers R, Meeusen R, Maanus L, Borms J, de Meirleir K, Validity and reliability in a Flemish population of the WHO-MONICA Optional Study of Physical Activity Questionnaire. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1998, 30 (7); 1071-5

152. Rywik S, Wagrowska H, Broda G, Kuźmińska A, Polakowska M, Kulesza W, Kupś W, Kurjata P. Epidemiology of cardiovascular diseases in Warsaw POL-MONICA area. [Journal Article] *International Journal of Epidemiology*, 1989, 18 (3 Suppl 1) : S129-36

153. Rywik S., Sznajd J., Kupś W. et al. Monitorowanie trendów zachorowalności, śmiertelności i umieralności spowodowanej chorobami układu krążenia oraz ich determinantów - badania długofalowe POL-MONICA. Część II: Materiały i metody. *Przeg. Lek.*, 1985, 42:256

154. Sakuta, H. Suzukl, Takashi. Yyasuda, Hiroko. Ito, Telzo. Vital capacity and selected metabolic diseases in middle-aged Japanese men [comment]. *Canadian Respiratory Journal.*, 2006, 13(2):79-82

156. Sallis JF, Condon SA, Goggin KJ, Roby JJ, Kolody B, AlcarazJE. The development of self-administered physical activity surveys for 4th grade students. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1993, 64:25-31

157. Sallis JF, Saelens BE, Assessment of physical activity by self-reports: status limitations and future directions. *Res Q Exerc Sport*, 2000, 71:51-514

158. Seccareccia F, Menotti A, Physical activity, physical fitness and mortality in a sample of middle-aged men followed 25 years. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 1992, 32:206-213
159. Sesso HD, Paffenbarger RS Jr, Ha T, et al. Physical activity and cardiovascular disease risk in middle-aged and older women. *Am J Epidemiol.*, 1999, 150: 408–416
160. Sesso HD, Paffenbarger RS Jr, Lee IM, Physical activity and coronary heart disease risk in men: The Harvard Alumni Health Study, *Circulation*, 2000, 102(9): 975-80
161. Shaper AG, Wannamethee G, Weatherall R. Physical activity and ischaemic heart disease in middle-aged British men. *Br Heart J.*, 1991, 66: 384–394
162. Shepard R. J.: *Aerobic Fitness and Health*, Champaign IL. Human Kinetics, 1994, 1-358
163. Sherman SE, D'Agostino RB, Cobb JL, Kannel WB. Does exercise reduce mortality rates in the elderly? Experience from the Framingham Heart Study. *Am Heart J.*, 1993, 83:1443-1450.
165. Siconolfi SF, Lasater TM, Snow RC, et al. Self-reported physical activity compared with maximal oxygen uptake. *Am J Epidemiol.*, 1985, 122: 101–105
166. Sin DD, Man SF, Chronic obstructive pulmonary disease as a risk factor for cardiovascular morbidity and mortality. *Proc Am Thorac Soc.*, 2005, 2(1):8-11. Review
167. Siscovick DS, Weiss NS, Fletcher RH, et al. The incidence of primary cardiac arrest during vigorous exercise. *N Engl J Med.*, 1984, 311:874–877
168. Slattery ML, Jacobs DR Jr, Nichaman MZ, Leisure Time physical activity and coronary heart disease: the US Railroad Study. *Circulation*, 1989, 79:604-311
169. Slattery ML, Jacobs DR, Physical fitness and cardiovascular disease mortality: the US Railroad Study. *American Journal of Epidemiology*, 1988, 127:571-580
170. Slattery ML, McDonald A, Bild DE, Caan BJ, HilnerJE, Jacobs DR Jr, et al. Associations of body fat and its distribution with dietary intake, physical activity, alcohol, and smoking in blacks and whites. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1992, 55:943-950
171. Slattery ML, Potter JD. Physical activity and colon cancer: confounding or interaction? *Med Sci Sports Exerc.*, 2002, 34:913–919
172. Stamler R, StamlerJ, Gosch FC, Civinel UJ, FishmanJ, Keever P, et al. Primary prevention of hypertension nutritional-hygienic means: final report of a randomized, controlled trial. *Journal of the American Heart Association*, 1989, 262:1801-1807
173. Stefanick ML, Mackey S, Sheehan M, et al. Effects of diet and exercise in men and postmenopausal women with low levels of HDL cholesterol and high levels of LDL cholesterol. *N Engl J Med.*, 1998, 339:12–20

174. Stefanick ML, Wood PD. Physical activity, lipid and lipoprotein metabolism, and lipid transport. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, editors. *Physical activity, fitness, and health: international proceedings and consensus statement*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1994, 417-431
175. Sternfeld B, Sideny S, Jacobs DR. Seven year changes in physical fitness, physical activity and lipid profile in the CARDIA study. *Annals of Epidemiology*, 1999, 9(1):25-33
176. Superko HR. Exercise training, serum lipids, and lipoprotein particles: is there a change threshold? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1991, 23:677-685
177. Tall AR. Plasma high density lipoproteins: metabolism and relationship to atherogenesis. *Journal of Clinical Investigation*, 1990, 86:379-384
178. Taneda K, Namekata T, Hughes D, Suzuki K, Knopp R, Ozasa K., Association of lung function with atherosclerotic risk factors among Japanese Americans: Seattle Nikkei health study, *Clin Exp Pharmacol Physiol.*, 2004, 31 Suppl 2:S31-4
179. Taylor HL, Jacobs DR Jr, Schucker B, et al. A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities. *J Chronic Dis.*, 1978, 31: 741–755
180. Tenbarger RS Jr. Contributions of epidemiology to exercise science and cardiovascular health. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1988, 20:426-438
181. The WHO MONICA Project Principal Investigators. The World Health Organization MONICA Project monitoring trends and determinants in cardiovascular disease. A major international collaboration. *J. Clin. Epidemiol.*, 1988, 41, 105
182. The WHO MONICA Project. Prepared by: Pająk A., Kuulasmaa K., Tuomilehto J. et al., Geographical variation in the major risk factors of coronary heart disease in men and women aged 35-64 years. *World Health Statist. Quart.*, 1988, 41, 115
183. Thompson PD, Crouse SF, Goodpaster B, et al. The acute versus the chronic response to exercise. *Med Sci Sports Exerc.*, 2001, 33(6 suppl): S438–S445
184. Thompson PD, Mitchell JH, Exercise and sudden cardiac death: protection or provocation? *New England Journal of Medicine*, 1984, 311:914-915
185. Thompson PD, Buchner D, Pina IL, Balady GJ, Williams MD, Marcus BH, Berra K, Blair SN, Costa F, Franklin B, Fletcher FM, Gordon NF, Pate RR, Rodriguez BL, Yancey AK, Wenger NK, Exercise and Physical Activity in the Prevention and Treatment of Atherosclerotic Cardiovascular Diseases. A Statement From the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*, 2003, 107:3109-3116
186. Trudell JR, Lin W-Q, Chrystof DA, Kirshenbaum G, Ardies CM. Induction of HSP72 in rat liver by chronic ethanol consumption combined with exercise: association with the prevention of ethanol-induced fatty liver by exercise. *Alcohol*

Clin Exp Res., 1995, 19:753-758

187. Tsopanakis AD, Sgouraki EP, Pavlou KN, Nadel ER, Bussolari SR. Lipids and lipoprotein profiles in a 4 hour endurance test on a recumbent cycloergometer. *American journal of Clinical Nutrition*, 1989, 49:980-984

188. Tunstall-Pedoe H, Vanuzzo D, Hobbs M, Mahonen M, Cepaitis Z, Kuulasmaa K, Keil U, Estimation of contribution of changes in coronary care to improving survival, event rates, and coronary heart disease mortality across the WHO MONICA Project populations. *Lancet*, 2000, 355(9205):688-700

189. U.S. Department of Health and Human Services Physical activity and health : US Surgeon's General Report on Physical Activity and Health, Centers of Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, 1996

190. Valanou EM, Bamia C, Trichopoulou A, Methodology of physical-activity and energy-expenditure assessment: a review, *Journal of Public Health*, 2006, Volume 14, Number 2/April, 58-65

191. Voorrips LE, Ravelli AC, Dongelmans PCA, Deurenberg P, Van Staveren WA. A physical activity questionnaire for the elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1991, 23:974-979

192. Voorrips LE, Meijers JH, Sol P, Seidell JC, van Staveren WA. History of body weight and physical activity of elderly women differing in current physical activity. [Journal Article. Research Support, Non-U.S. Gov't] *International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 1992, 16(3):199-205

193. Vuori IM. Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis. *Med Sci Sports Exerc.*, 2001, 33(6 suppl):S551-S586

194. Wagner A, Simon C, Ducimetiere P, Montaye M, Bonaard V, Yarnell J, Binaham A, Hedelin G, Amouyel P, Ferrieres J, Eyans A, Aryeiter D, Leisure-time physical activity and regular walking or cycling to work are associated with adiposity and 5 y weight gain in middle-aged men: the PRIME Study. *International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 2001, 25(7): 940-8

195. Wagner A, Simon C, Evans A, Ferrieres J, Montaye M, Ducimetiere P, Aryeiler D, Physical activity and coronary event incidence in Northern Ireland and France; the Prospective Epidemiological Study of Myocardial Infarction (PRIME). *Circulation*, 2002, 105(19):2247-52

196. Wagner A, Simon D, Evans A, Ducimetiere P, Bongard V, Montaye M, Arveiler D, PRIME Study Group, Physical activity patterns in 50-59 year men in France and Northern Ireland, Associations with socio-economic status and health behaviour, *European Journal of Epidemiology*, 2003, 18(4):321-91

197. Wannamethee SG, Shaper AG, Walker M. Physical activity and mortality in older men with diagnosed coronary heart disease. *Circulation*, 2000, 102: 1358-1363

198. Wannamethee SG, Shaper AG. Physical activity in the prevention of cardiovascular disease: an epidemiological perspective. *Sports Med*, 2001, 31:101-14
199. Washburn RA, Adams LL, Haile GT, Physical activity assessment for epidemiologic research: the utility of the simplified approaches. *Preventive Medicine*, 1987, 16:636-646
200. Washburn RA, Smith KW, Goldfield SR, et al. Reliability and physiologic correlates of the Harvard Alumni Activity Survey in a general population. *J Clin Epidemiol.*, 1991, 44: 1319–1326
201. Wenger HA; Bell GJ., The interactions of intensity, frequency and duration of exercise training in altering cardiorespiratory fitness. [Review]., *Sports Medicine*, 1986, 3(5):346-56
202. Westerterp KR, Assessment of physical activity level in relation to obesity: current evidence and research issues. *Medicine and science in Sports and Medicine*, 1999, 31(11Supl): S522-5
203. Westerterp KR, Brouns F, Saris WHM, ten Hoor F, Comparison of doubly labelled water with respirometry at low- and high activity levels. *Journal of Applied Physiology*, 1988, 65:53-56
204. WHO Statistical Database 2006
205. Wilcox S, Castro C, King AC, et al. Determinants of leisure time physical activity in rural compared with urban older and ethnically diverse women in US. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2000, 54(9):667-72
206. Williamson DF, Madans J, Anda RF, KleinmanJC, Kahn HS, Byers T. Recreational physical activity and ten-year weight change in a US national cohort. *International Journal of Obesity*, 1993, 17:279-286
207. Willich SN, Lewis M, Lowel H, Arntz HR, Shubert F, Schroder R, Physical Exertion as a trigger of acute myocardial infarction. *New England Journal of Medicine*, 1993, 329:1684-1690
209. Wood PD, Stefanick ML, Williams PT, et al. The effects on plasma lipoproteins of a prudent weight-reducing diet, with or without exercise, in overweight men and women. *N Engl J Med.*, 1991, 325: 461–466
210. World Health Organization. MONICA Manual, CVD/MNC 1987

VIII. Spis użytych skrótów

SKRÓT	ZNACZENIE
BMI	wskaźnik masy ciała (<i>ang. Body Mass Index</i>)
ChUK	choroby układu krążenia
ChNS	choroba niedokrwienna serca
DBP	wartość ciśnienia rozkurczowego krwi (<i>ang. Diastolic Blood Pressure</i>)
FVC	pojemność życiowa płuc (<i>ang. Forced Vital Capacity</i>)
FEV1	pierwszosekundowa pojemność wyrzutowa (<i>ang. Forced Expiratory Volume in 1 Second</i>)
HDL-C	poziom HDL-cholesterolu we krwi
LTPA	wydatek energetyczny związany z pozazawodową aktywnością fizyczną (<i>ang. Leisure Time Physical Activity</i>)
MET	metaboliczny ekwiwalent (<i>ang. Metabolic Equivalent</i>)
MONICA	the World Health Organisation MONItoring of Trends and Determinants in CARDiovascular Disease Project
MOSPA	MONICA Optional Survey of Physical Activity
NLTPA	wydatek energetyczny związany z zawodową aktywnością fizyczną (<i>ang. Non-leisure Time Physical Activity</i>)
SBP	wartość ciśnienia skurczowego krwi (<i>ang. Systolic Blood Pressure</i>)
SD	odchylenie standardowe (<i>ang. Standard Deviation</i>)
TC	stężenie cholesterolu we krwi
TG	stężenie trójglicerydów we krwi
TPA	wydatek energetyczny związany z całkowitą aktywnością fizyczną (<i>ang. Total Physical Activity</i>)
VO ₂	zapotrzebowanie na tlen (<i>ang. Volume of Oxygen</i>)

IX. Spis tabel

Tabela I. Liczebność badanej populacji i badanej próby

Tabela II. Liczebność próby i zgłaszalność do badania wg regionu badania i płci

Tabela III. Liczebność próby i braki danych wśród badanych wg regionu badania

Tabela IV. Średnia i odchylenie standardowe (SD) wydatku energetycznego związanego z zawodową i pozazawodową aktywnością fizyczną [MET-min/tydzień] wg płci i regionu badania

Tabela V. Średnia i odchylenie standardowe (SD) wybranych czynników ryzyka chorób układu krążenia oraz parametrów spirometrycznych według płci i regionu badania

Tabela VI. Rozkład wykształcenia oraz częstości palenia i spożywania alkoholu według płci i regionu badania

Tabela VII. Współczynnik korelacji pomiędzy wydatkiem energetycznym związanym z rodzajami aktywności fizycznej (łącznie mężczyźni i kobiety z obu regionów badania)

Tabela VIII. ... Zależność pomiędzy wydatkiem energetycznym związanym z całkowitą aktywnością fizyczną a czynnikami ryzyka chorób układu krążenia oraz pomiarami spirometrycznymi według regionu badania (uwzględniono wpływ wieku, płci i poziomu wykształcenia). Podsumowanie wyników uzyskanych z 12 modeli wieloczynnikowej analizy regresji.

Spis tabel, cd.:

Tabela IX. Zależność pomiędzy wydatkiem energetycznym związanym z zawodową aktywnością fizyczną a czynnikami ryzyka chorób układu krążenia oraz pomiarami spirometrycznymi według regionu badania (uwzględniono wpływ wieku, płci i poziomu wykształcenia). Podsumowanie wyników uzyskanych z 24 modeli wieloczynnikowej analizy regresji

Tabela X. Zależność pomiędzy wydatkiem energetycznym związanym z pozazawodową aktywnością fizyczną a czynnikami ryzyka chorób układu krążenia oraz pomiarami spirometrycznymi według regionu badania (uwzględniono wpływ wieku, płci i poziomu wykształcenia). Podsumowanie wyników uzyskanych z 24 modeli wieloczynnikowej analizy regresji

Tabela XI. Liczba zgonów w okresie obserwacji wg płci, regionu badania i przyczyny zgonu

Tabela XII. Ryzyko względne zgonu ze wszystkich przyczyn u osób z wysoką całkowitą aktywnością fizyczną (TPA) według regionu badania (mężczyźni i kobiety łącznie)

Tabela XIII. ... Ryzyko względne zgonu ze wszystkich przyczyn u osób z wysoką zawodową aktywnością fizyczną (NLTPA) według regionu badania (mężczyźni i kobiety łącznie)

Tabela XIV. ... Ryzyko względne zgonu ze wszystkich przyczyn u osób z wysoką pozazawodową aktywnością fizyczną (LTPA) według regionu badania (mężczyźni i kobiety łącznie)

IX. Spis rycin

Rycina 1.Histogram całkowitego wydatku energetycznego [MET-min/tydzień]

Rycina 2.Histogram całkowitego wydatku energetycznego u mężczyzn wg regionu badania [MET-min/tydzień]

Rycina 3.Histogram całkowitego wydatku energetycznego u kobiet wg regionu badania [MET-min/tydzień]

Rycina 4.Histogram wydatku energetycznego związanego z zawodową aktywnością fizyczną [MET-min/tydzień]

Rycina 5.Histogram wydatku energetycznego związanego z pozazawodową aktywnością fizyczną [MET-min/tydzień]

Rycina 6.Krzywa przeżycia (Kaplan-Mayer) w zależności od wielkości wydatku energetycznego związanego z wykonywaniem całkowitej aktywności fizycznej wg regionu badania

Rycina 7.Krzywa przeżycia (Kaplan-Mayer) w zależności od wielkości wydatku energetycznego związanego z wykonywaniem zawodowej aktywności fizycznej wg regionu badania

Rycina 8.Krzywa przeżycia (Kaplan-Mayer) w zależności od wielkości wydatku energetycznego związanego z wykonywaniem pozazawodowej aktywności fizycznej wg regionu badania

X. Załączniki

- I. Kwestionariusz badania
- II. Algorytm MOSPA: kodowanie aktywności fizycznej, definicje zmiennych, wagi, postępowanie z brakami danych

ZAŁĄCZNIK I

KWESTIONARIUSZ AKTYWNOŚCI FIZYCZNEJ

AKTYWNOŚĆ FIZYCZNA ZWIĄZANA Z WYKONYWANĄ PRACĄ

8. Proszę wskazać odpowiedź, która najlepiej charakteryzuje Pana/Pani aktualną sytuację. (Proszę wybrać tylko jedną odpowiedź. Jeżeli dwie lub więcej są prawdziwe proszę wybrać najtrafniejszą):

- 1 student/ka - dziękujemy
- 2 niepracujący/a, zajmujący/a się domem
- 3 na rencie lub emeryturze
- 4 inwalida/ka I lub II grupy
- 5 bezrobotny
- 6 pracujący/a zawodowo, rolnik Proszę przejść do pytania 10
- 7 inne

9. Czy również pracuje Pan/Pani zawodowo?

- | | |
|-------|---------------------------|
| 1 tak | 2 nie |
| | Proszę przejść do pyt. 17 |

Jeżeli na pytanie 8 padła odpowiedź "bezrobotny", a na pytanie 9 "tak" należy wrócić do pytania 8 i wybrać inną odpowiedź.

10. Jaki jest Pana/Pani wykonywany zawód?

- 1 Pracownik umysłowy z wyższym wykształceniem na kierowniczym stanowisku lub wolny zawód
- 2 Kierownik, zarządzający, właściciel lub przedstawiciel firmy
- 3 Urzędnik
- 4 Sprzedawca
- 5 Rzemieślnik, brygadzysta
- 6 Operator maszyn i urządzeń
- 7 Robotnik pracujący poza rolnictwem
- 8 Zatrudniony w zakładzie prowadzonym przez członka rodziny
- 9 Pracujący w usługach z wyłączeniem zakładu prowadzonego przez członka rodziny

10 Prowadzący gospodarstwo rolne

11 Robotnik rolny

PONIŻSZE PYTANIA DOTYCZĄ AKTYWNOŚCI FIZYCZNEJ ZWIĄZANEJ ZE WSZYSTKIMI RODZAJAMI PRACY.

Przykładowo, jeżeli pracuje Pan/Pani 8 godzin w zakładzie pracy przez 5 dni w tygodniu i 3 godziny dziennie przez 6 dni w tygodniu przy innej pracy zarobkowej np.: we własnym gospodarstwie, innym zakładzie pracy, pracach zleconych itd. należy podać: $5 \times 8 + 6 \times 3 = 58$ godzin tygodniowo

11. Ile godzin tygodniowo pracuje Pan/Pani średnio?

...

godz min

12. Ile dni pracuje Pan/Pani w ciągu przeciętnego tygodnia?

godz min

13. Ile czasu w ciągu przeciętnego dnia pracy siedzi Pan/Pani lub stoi (Wykonując lekką pracę fizyczną lub pracę umysłową? Nie należy wliczać czasu w trakcie drogi do- i z pracy. Nie należy wliczać czasu chodzenia, podnoszenia lub dźwigania umiarkowanie ciężkich lub ciężkich przedmiotów)?

....

godz min

14. Ile czasu w ciągu przeciętnego dnia pracy spędza Pan/Pani chodząc. (Nie należy wliczać czasu w trakcie drogi do- i z pracy. Nie należy wliczać czasu dźwigania umiarkowanie ciężkich lub ciężkich przedmiotów)?

....

godz min

15. Ile czasu w ciągu przeciętnego dnia pracy dźwiga Pan/Pani lub podnosi umiarkowanie ciężkie przedmioty (około 5-10 kg) lub wykonuje czynności wymagające podobnego wysiłku?

....

godz min

16. Ile czasu w ciągu przeciętnego dnia pracy dźwiga Pan/Pani bardzo ciężkie przedmioty (powyżej 10 kg) lub wykonuje czynności wymagające podobnego wysiłku?

....

godz min

DROGA DO PRACY I SZKOŁY, ZAKUPY

17. Ile czasu dziennie spędza Pan/Pani idąc do- i z pracy, szkoły i na zakupy? (nie należy wliczać czasu chodzenia związanego ze sportem, wycieczkami, ćwiczeniami fizycznymi lub spacerami dla przyjemności)

....

godz min

18. Ile czasu w ciągu dnia spędza Pan/Pani na dojeździe na rowerze do- i z pracy, szkoły lub na zakupy? (Nie należy wliczać jazdy na rowerze dla sportu lub przyjemności)

....

godz min

**24. Który sport lub ćwiczenia uprawiał Pan/Pani najczęściej:
(proszę wybrać tylko jeden - najczęściej uprawiany)**

- 1 aerobic
- 2 baseball
- 3 koszykówka
- 4 kręgle
- 5 callanetics lub gimnastyka
- 6 krykiet
- 7 jazda na rowerze
- 8 taniec
- 9 uprawianie ogródka lub działki
- 10 golf
- 11 piłka ręczna, badminton, squash
- 12 wycieczki piesze z plecakiem lub wysokogórskie
- 13 jogging , biegi
- 14 walki (judo, karate)
- 15 biegi na orientację
- 16 wiosłowanie
- 17 rugby
- 18 jazdę na łyżwach , hokej, jazdę na wrotkach
- 19 narciarstwo biegowe
- 20 narciarstwo zjazdowe
- 21 piłkę nożną
- 22 pływanie
- 23 tenis stołowy
- 24 tenis ziemny
- 25 siatkówkę
- 26 kulturystykę lub podnoszenie ciężarów
- 27A jazda konna

27B żeglarstwo, windsurfing

27C inne

25.W ciągu ilu m-cy ostatniego roku uprawiał/a Pan/Pani ten sport?

.....

26.W czasie tych miesięcy, ile razy w ciągu tygodnia uprawiał/a Pan/Pani ten sport?

0 mniej niż raz w ciągu tygodnia

1 raz w tygodniu

2 dwa razy w tygodniu

3 trzy razy w tygodniu

4 cztery razy w tygodniu

5 pięć razy w tygodniu

6 sześć razy w tygodniu

7 siedem razy w tygodniu

27.Przeciętnie, za każdym razem, ile czasu zajmowało Panu/Pani uprawianie tego sportu ?

... ..
godz min

28.Jak wpływało uprawianie tego sportu lub ćwiczeń na częstość i głębokość oddechów?

1 - nie powodowało zmiany

2 - powodowało nieznaczne zwiększenie

3 - powodowało wyraźne zwiększenie

4 - powodowało znaczne zwiększenie

29.Czy w ciągu ostatnich 12 m-cy uprawiał Pan/Pani jeszcze jakiś inny sport lub ćwiczenia fizyczne co najmniej 12- krotnie ?

1 tak

2 nie

proszę przejść do pyt. 38

30.Który to był sport? (Proszę wybrać kolejny, tylko jeden z poniższej listy)

1 aerobic

2 baseball

3 koszykówka

- 4 kręgle
- 5 callanetics lub gimnastyka
- 6 krykiet
- 7 jazda na rowerze
- 8 taniec
- 9 uprawianie ogródka lub działki
- 10 golf
- 11 piłka ręczna, badminton, squash
- 12 wycieczki piesze z plecakiem lub wysokogórskie
- 13 jogging , biegi
- 14 walki (judo, karate)
- 15 biegi na orientację
- 16 wiosłowanie
- 17 rugby
- 18 jazdę na łyżwach , hokej, jazdę na wrotkach
- 19 narciarstwo biegowe
- 20 narciarstwo zjazdowe
- 21 piłkę nożną
- 22 pływanie
- 23 tenis stołowy
- 24 tenis ziemny
- 25 siatkówkę
- 26 kulturystykę lub podnoszenie ciężarów
- 27A jazda konna
- 27B żeglarstwo, windsurfing
- 27C inne

31. W ciągu ilu m-cy ostatniego roku uprawiał Pan/Pani ten sport lub ćwiczenie?

.....

32. W czasie tych miesięcy, ile razy w ciągu tygodnia uprawiał/a Pan/Pani ten sport?

0 mniej niż raz w ciągu tygodnia

- 1 raz w tygodniu
- 2 dwa razy w tygodniu
- 3 trzy razy w tygodniu
- 4 cztery razy w tygodniu
- 5 pięć razy w tygodniu
- 6 sześć razy w tygodniu
- 7 siedem razy w tygodniu

33. Przeciętnie, za każdym razem, ile czasu zajmowało Panu/Pani uprawianie tego sportu ?

... ..
godz min

34. Jak wpływało uprawianie tego sportu lub ćwiczeń na częstość i głębokość oddechów?

- 1 - nie powodowało zmiany
- 2 - powodowało nieznaczne zwiększenie
- 3 - powodowało wyraźne zwiększenie
- 4 - powodowało znaczne zwiększenie

Proszę przejść do pytania 38

35. Czy w przeszłości, dawniej niż w ciągu ostatnich 12 m-cy, uprawiał/a Pan/Pani przynajmniej dwunastokrotnie w ciągu roku jakikolwiek sport lub ćwiczenia fizyczne jak: uprawianie ogródka lub działki, biegi, jazdę na nartach, grę w piłkę nożną, w tenisa stołowego, aerobik, jazdę na rowerze (dla zdrowia lub przyjemności)?

- 1 tak
- 2 nie

Proszę przejść do pyt. 38

36. Który ze sportów uprawiał Pan/Pani regularnie? Proszę wymienić ten, którego uprawianie zaprzestał Pan/Pani najpóźniej?

- 1 aerobik
- 2 baseball
- 3 koszykówka
- 4 kręgle
- 5 callanetic lub gimnastyka
- 6 krykiet
- 7 jazda na rowerze
- 8 taniec

- 9 uprawianie ogródka lub działki
- 10 golf
- 11 piłka ręczna, badminton, squash
- 12 wycieczki piesze z plecakiem lub wysokogórskie
- 13 jogging , biegi
- 14 walki (judo, karate)
- 15 biegi na orientację
- 16 wiosłowanie
- 17 rugby
- 18 jazdę na łyżwach , hokej, jazdę na wrotkach
- 19 narciarstwo biegowe
- 20 narciarstwo zjazdowe
- 21 piłkę nożną
- 22 pływanie
- 23 tenis stołowy
- 24 tenis ziemny
- 25 siatkówkę
- 26 kulturystykę lub podnoszenie ciężarów
- 27A jazda konna
- 27B żeglarstwo, windsurfing
- 27C inne

37 Ile lat temu zaprzestał/a Pan/Pani uprawiać ten sport?

.....

PYTANIA PODSUMOWYUJĄCE DOTYCZĄCE DUŻYCH WYSIŁKÓW FIZYCZNYCH

38. Która z poniższych czterech możliwości najlepiej charakteryzuje Pana/ Pani pozazawodową aktywność fizyczną? Proszę uwzględnić drogę do- i z pracy, sporty i inne zajęcia w czasie wolnym od pracy, jak uprawianie ogródka lub działki czy taniec.

- 1 Nieaktywny fizycznie przez cały tydzień
- 2 Niewielka pozazawodowa aktywność fizyczna przez większość tygodni
- 3 Duża aktywność fizyczna, co najmniej przez 20 minut raz lub dwa razy w tygodniu.
Przez dużą aktywność fizyczną rozumie się wysiłek powodujący brak tchu, przyspieszenie bicia serca, pocenie się.
- 4 Duża aktywność fizyczna trwająca co najmniej 20 min trzy lub więcej razy w tygodniu.

V. Nadciśnienie tętnicze

42. a) czy kiedykolwiek mówił Panu(i) lekarz, że ma Pan(i) podwyższone ciśnienie tętnicze krwi?

1. nie lub nie pamiętam 2. tak

Jeżeli "nie", przejść do pytania 43

b) ile lat temu stwierdzono u Pana(i) po raz pierwszy podwyższone ciśnienie tętnicze krwi?

1. w okresie ostatnich 3 lat 2. 3 i więcej lat temu 3. nie pamiętam roku

c) czy zażywał(a) Pan(i) kiedykolwiek w życiu jakieś leki z powodu podwyższonego ciśnienia krwi?

1. nie 2. tak

Jeżeli "nie", przejść do pytania 43

d) czy zażywa Pan(i) te leki aktualnie?

1. nie 2. tak

D. Nałogi

I. Tytoń

30. Czy aktualnie pali Pan(i) papierosy ?

1. nie 2. tak, przy okazji (średnio mniej niż 1 papieros dziennie) 3. tak, regularnie

Jeżeli "nie", proszę przejść do pytania 31

II. Alkohol

34. a) czy w ciągu ubiegłego roku wypił(a) Pan(i) choć raz piwo, wino lub wódkę?

1. nie 2. tak

Jeżeli "nie", proszę przejść do pytania 37

b) jak często Pan(i) pije napoje alkoholowe (piwo, wino lub wódkę)?

1. codziennie lub 2. 3 lub 4 razy na tydzień
 prawie każdego dnia
3. 1 lub 2 razy na tydzień 4. 1 lub 2 razy na miesiąc
5. rzadziej niż 1 raz na miesiąc

17. Czy Pana(i) praca zawodowa ma głównie charakter ?

1. pracy ciężkiej fizycznie (przynajmniej 50% czasu spędza Pan(i) na wykonywaniu bardzo ciężkiej fizycznie pracy)
2. innej nie mieszczącej się w wymienionych dwóch rodzajach pracy
3. pracy siedzącej (więcej niż połowę czasu spędza Pan(i) siedząc lub stojąc)

ZAŁĄCZNIK II

Algorytm MOSPA: kodowanie aktywności fizycznej. Kody intensywności MET dla rodzajów aktywności fizycznej

Zawodowa aktywność fizyczna

Typ wysiłku w pracy	MET-sy	Intensywność
Siedzenie, stanie	2.0	Lekka
Spacerowanie	3.5	Umiarkowana
Umiarkowane podnoszenie	4.5	Umiarkowana
Podnoszenie znacznych ciężarów	6.0	Umiarkowana

Aktywność fizyczna związana z przemieszczaniem się

Typ wysiłku podczas drogi do pracy	Wskaźnik kilokalorii	Intensywność
Spacerowanie	4.0	Umiarkowana
Jazda na rowerze	8.0	Znaczna

Aktywność związana z pracami domowymi

Prace domowe	Oddech częstość/poziom	Wskaźnik Kilokalorii	Intensywność
Prace domowe	1, brak danych bez zmian	2.0	Lekka
Prace domowe	2 mały wzrost	2.5	Lekka
Prace domowe	3 umiarkowany wzrost	3.5	Umiarkowana
Prace domowe	4 znaczny wzrost	4.5	Umiarkowana

Rekreacyjna aktywność fizyczna: spacerowanie

Typ spacerowania	Oddech częstość/poziom	Wskaźnik kilokalorii	Intensywność
Wolny spacer	1 bez zmian	2.0	Lekka
Umiarkowanie szybki spacer	2, brak danych mały wzrost	3.0	Umiarkowana
Szybki spacer	3 Umiarkowany wzrost	4.0	Umiarkowana
Bardzo szybki marsz	4 Znaczny wzrost	4.5	Umiarkowana

Rekreacyjna aktywność fizyczna, cz. 1

Zmienna (sporexer)	Typ wysiłku	Oddech częstość/ poziom	Wskaźnik ki- lokalorii	Intensywność
1	aerobik lub taniec		5.5	Umiarkowana
2	baseball, softball		5.0	Umiarkowana
3	koszykówka, piłka ręczna		7.0	Znaczna
4	kregle		3.0	Umiarkowana
5	gimnastyka		4.5	Umiarkowana
6	krykiet		5.0	Umiarkowana
7	jeżdżenie na rowerze	1	4.0	Umiarkowana
		2, brak danych	6.0	Umiarkowana
		3	8.0	Znaczna
		4	10.0	Znaczna
8	taniec		4.5	Umiarkowana
9	uprawianie ogrodu		5.0	Umiarkowana
10	golf		4.5	Umiarkowana
11	piłka ręczna, squash		11.0	Znaczna
12	chodzenie po górach z plecakiem		7.0	Znaczna
13	jogging/bieganie	1	7.0	Znaczna
		2, brak danych	8.0	Znaczna
		3	10.0	Znaczna
		4	12.5	Znaczna
14	sztuki walki (judo, ka- rate, tai chi)		6.0	Umiarkowana
15	bieg na orientację		9.0	Znaczna
16	wiosłowanie		7.0	Znaczna
17	rugby		9.0	Znaczna
18	jazda na łyżwach, ho- kej, jazda na rolkach		7.0	Znaczna
19	bieg na nartach		9.0	Znaczna

Rekreacyjna aktywność fizyczna, cz. 2

Zmienna (sporexer)	Typ wysiłku	Oddech częstość/ poziom	Wskaźnik kilokalorii	Intensywność
20	jazda na nartach (z góry)		6.5	Znaczna
21	piłka nożna		7.0	Znaczna
22	pływanie	1	6.0	Umiarkowana
		2, brak danych	8.0	Znaczna
		3	10.0	Znaczna
		4	11.0	Znaczna
23	tenis stołowy		4.0	Umiarkowana
24	tenis		7.0	Znaczna
25	siatkówka		4.0	Umiarkowana
26	podnoszenie ciężarów, kulturystyka		4.5	Umiarkowana
27	inne, niezdefiniowane		4.0	Umiarkowana
28	żeglowanie		4.0	Umiarkowana
29	jazda konna		4.0	Umiarkowana
30	surfing		3.0	Umiarkowana
31	spokojny spacer		2.0	Lekka
32	yoga		4.0	Umiarkowana
33	kręgle		4.0	Umiarkowana
34	jazda konna		4.0	Umiarkowana
35	windsurfing		6.0	Umiarkowana
36	rzut kule		4.0	Umiarkowana
37	badminton		4.5	Umiarkowana
42	strzelectwo		3.0	Umiarkowana
44	trening domowy		4.5	Umiarkowana
54	korfball		6.0	Umiarkowana

Algorytm MOSPA: zmienne i przypisane wagi

1. Zmienne związane z pracą zawodową

Minuty/tydzień

1.

$wwrklite = tsitstan \times dayswk$ [minutes per week, light activity]

$tsitstan = sitstanh \times 60(\text{min}) + sitstanm$

$dayswk = \text{pyt. 12}^*$

$sitstanh \ \& \ sitstanm = \text{pyt. 13}$

2.

$wworkmod = (twwalk + tmlift + thlift) \times dayswk$

$twwalk = worwalh \times 60 + workwalm$ $tmlift = wmodliph \times 60 + wmodlifm$

$thlift = whvyliph \times 60 + whvylifm$

3.

$wworkall = (tsitstan + twwalk + tmlift + thlift) \times dayswk$

MET Minuty/tydzień

4.

$kwwrklit = tsitstan \times 2 \times (\text{bodywgt}/60) \times dayswk$

$kwwrkmod = [(twwalk \times 3.5) + (tmlift \times 4.5) + (thlift \times 6.0)] \times (\text{bodywgt}/60) \times dayswk$

5.

$kwwrkall = kwwrklit + kwwrkmod$

*odnosi się do numeru pytania w kwestionariuszu badania

2. Zmienne związane z przemieszczaniem się

Minuty/tydzień

1. $wtransm = (ttwalk) \times 7$

$$ttbike = tranbich \times 60 + tranbich \times tranbich \text{ \& } tranbich = \text{pyt. 18}$$

2. $wtransv = (ttbike) \times 7$

$$ttbike = tranbich \times 60 + tranbich \times tranbich \text{ \& } tranbich = \text{pyt. 18}$$

3. $wtrans = (ttwalk + ttbike)$

MET Minuty/tydzień

4. $ktranswm = (ttwalk \times 4) \times 7 \text{ (days/wk)}$

5. $ktranswv = (ttbike \times 5) \times 7 \text{ (days/wk)}$

6. $ktransw = [(ttwalk \times 4) + (ttbike \times 5)] \times 7 \text{ (days/wk)}$

3. Zmienne związane z pracą w gospodarstwie domowym

Minuty/tydzień

1. If $\text{pyt. 22}^* = 1$ or $(.)$ then;

$$wthoslit = [(\text{vigchorh} \times 60) + \text{vigchorm}] \times 7 \text{ (days/wk)} \text{ \& } \text{vigchorh} \text{ \& } \text{vichorm} = \text{pyt. 21}$$

2.. If $\text{pyt. 22} > 1$ then;

$$wthosmod = [(\text{vigchorh} \times 60) + \text{vigchorm}] \times 7 \text{ (days/wk)}$$

3. $wthous = [(\text{vigchorh} \times 60) + \text{vigchorm}] \times 7 \text{ (days/wk)}$

MET Minuty/tydzień

4. If pyt.22 = 1 or missing (.) then;
$$\text{khou slit} = \text{wthoslit} \times 2$$
5. If pyt.22 = 2 then;
$$\text{khou smod} = \text{wthosmod} \times 3$$

If pyt.22 = 3 then;
$$\text{khou smod} = \text{wthousmod} \times 4$$

If pyt.22 = 4 then;
$$\text{khou smod} = \text{wthousmod} \times 6$$
6.
$$\text{khou sw} = \text{khou slit} + \text{khou smod}$$

*dotyczy numeru pytania z kwestionariusza MOSPA

4. Zmienne związane z rekreacyjną aktywnością fizyczną

Minuty/tydzień

1. Light: $\text{wltawl} = \text{Itawl} \times 7$

If pyt.20* =1 then walking is light.

$\text{ltawl} = \text{tlwalk} + \text{tottI} + \text{tott2}$ [if any activities are light]

$\text{tlwalk} = \text{walkhrs (pyt. 19)} \times 60/7$ [light only]

$\text{tott} = \text{time I} \times \text{mspexer} \times \text{fregspex}/84$ [84 = 12 months x 7 days]

$\text{time 1} = (\text{timespxh} \times 60) + \text{timespxm}$

$\text{timespxh} \ \& \ \text{timespxm} = \text{pyt.27} \ \text{mspexer} = \text{pyt.25}$

$\text{fregspex} = \text{pyt. 26}$

$\text{tott2} = \text{time2} \times \text{mspexer2} \times \text{frgspex2}/84 \ \text{mspexer2} = \text{pyt. 31}$

frgspex2 = pyt.32

2. Moderate:

$wltawm = ltawm \times 7$

If pyt. 20 = 2, 3, 4 or missing (.) then walking is moderate. $ltawm = tlwalk + tott1 + tott2$

3. Vigorous: $wltawv = Itawv \times 7$ $Itawv = tott1 + tott2$

4. Total: $wltaw = wltawl + wltawm + wltawv$

5. MET Minuty/tydzień

5. Light: $kltawkl = (klwalk + kl + k2) \times 7$

$klwalk = kwalk \times METs^* \times BW/60$ If pyt.20 = 1
then;

$klwalk = lwalkhrs \times 60 \text{ minutes}/7 \times bodywgt/60 \times 2$
(METs) $k1 = tott1 \times METs^* \times X \text{ bodywgt}/60$
 $k2 = tott2 \times METs^{**} \times X \text{ bodywgt}/60$

6. Moderate: $kltawkm = (klwalk + kl + k2) \times 7$ If pyt. 20 = 2 or missing (.)
then;

$klwalk = iwalkhrs \times 60 \text{ minutes}/7 \times bodywgt/60 \times 3$

(METs)

If pyt.20 = 3 then;

$klwalk = lwalkhrs \times 60 \text{ minutes} \times bodywgt/60 \times 4$

(METs)

If pyt. 20 = 4 then;

$klwalk = lwalkhrs \times 60 \text{ minutes} \times bodywgt/60 \times 5$

(METs)

7. Vigorous: $k_{ltawkv} = (k_1 + k_2) \times 7$
8. $k_{ltawk} = k_{ltawk1} + k_{ltawkm} + k_{ltawkv}$

** dotyczy kodu intensywności MET dla wartości MET i kategorii intensywności (tj. lekka, umiarkowana i intensywna)

6. Zmienne końcowe

Minuty/tydzień

1. $wtottiml = wwrklite + wthoslit + wltawl$
2. $wtottimm = wworkmod + wtransm + wthosmod + wltawm$
3. $wtottimv = wltawv + wtransv$
4. $wtotltim = wworkall + wtrans + wthous + wstaw \text{ MET Minuty/tydzień}$
5. $totkell = kwwrklit + khouslit + kltawk1$
6. $totkelm = kwtivrkmod + ktranswm + khousmod + k_{ltawkm}$
7. $totkely = ltawkv + ktransv$
8. $totalkel = kwwrkal + ktransw + khousw + k_{ltawk}$

Definicje zmiennych w algorytmie MOSPA

Typ aktywności fizycznej	kategoria	typ	Brak	Lekka	Umiarkowana	Intensywna	Łącznie
Zawodowa	Minuty na tydzień	Ciągła		wwrklite	wworkmod	-	wworkall
	MET - Minuty na tydzień	Ciągła		kwwrklit	kwwrkmod	-	kwwrkall
Związana z przemieszczeniem się	Minuty na tydzień	Ciągła		-	wtransm	wtransv	wtrans
	MET- Minuty na tydzień	Ciągła		-	ktranswm	ktranswv	ktransw
Związana z pracą domową	Minuty na tydzień	Ciągła		wthoslit	wthosmod	-	wthous
	MET- Minuty na tydzień	Ciągła		khouslit	khousmod	-	khousw
Rekreacyjna	Minuty na tydzień	Ciągła		wltawl	wltawm	w1tawv	wltaw
	MET- Minuty na tydzień	Ciągła		klawkl	klawkm	klawkv	klawk
RAZEM	Minuty na tydzień	Ciągła		wtottiml	wtottimm	wtottimv	wtotltim
	MET- Minuty na tydzień	Ciągła		totkcll	totkc1m	totkcly	totalccl

Braki danych

Zmienne związane z pracą zawodową

Jeżeli w pyt. 8 jest odpowiedź #5 lub w pyt. 9 odpowiedź #2 wówczas zawodowa aktywność fizyczna we wszystkich zmiennych wynosi 0. Jeżeli w pyt. 12 jest brak danych wówczas aktywność fizyczna jest oznaczona jako brak danych.

Jeżeli w pyt. 13, pyt. 14, pyt. 15 i pyt. 16 są braki danych to aktywność fizyczna jest oznaczona jako brak danych.

Zmienne związane z aktywnością z przemieszczaniem

Jeżeli w pyt. 17 i pyt. 18 są braki danych lub 99 to wówczas aktywność fizyczna jest oznaczona jako brak danych.

Zmienne związane z aktywnością w gospodarstwie domowym

Jeżeli w pyt. 21 jest brak danych lub wartość 99 wówczas aktywność fizyczna jest oznaczona jako brak danych.

Zmienne związane z rekreacyjną aktywnością fizyczną

Jeżeli w pyt. 19 jest brak danych wówczas spacerowanie dla rekreacji jest oznaczone jako brak danych. Jeżeli w pyt. 20 jest brak danych wówczas jest zmieniany na #2, tj. niewielki wzrost. Jeżeli w pyt. 19 jest > 60 i < 95 wówczas jest zmieniany do 1 (godzina).

Jeżeli w pyt. 19 jest > 95 wówczas wartość jest zmieniana na brak danych.

Jeżeli w pyt. 23 jest wartość #2 wówczas wszystkie zmienne dotyczące rekreacyjnej aktywności fizycznej (pyt. 24 to pyt. 34) zmieniane są na 0. Jeżeli w pyt. 23 jest brak danych wówczas wszystkie pytania oznaczone są jako braki danych. Jeżeli w pyt. 28 lub w pyt. 34 jest brak danych wówczas wartość jest zmieniana na #3.

XII. Streszczenie

Mimo spadku umieralności z powodu chorób układu krążenia stanowią ona główną (około 50%) przyczynę zgonów w większości krajów rozwiniętych i stają się częstą przyczyną zgonów w krajach rozwijających się. Taka sytuacja utrzymać ma się co najmniej do 2025 roku mimo, że w Polsce od roku 1992 współczynnik umieralności z powodu chorób układu krążenia ulegał obniżeniu. Nie są w pełni znane determinanty trendów umieralności i zachorowalności z powodu ChUK. Jednym z czynników wpływających na poziom zachorowalności na choroby układu krążenia i umieralności jest poziom aktywności fizycznej.

Celem pracy było określenie u mężczyzn i kobiet w wieku 35-64 lat, mieszkańców regionu wielkomiejskiego i regionu o charakterze rolniczo-przemysłowym w Polsce: 1) określenie zależności pomiędzy aktywnością fizyczną a czynnikami ryzyka chorób układu krążenia, tj.: współczynnikiem masy ciała (BMI), stężeniem cholesterolu całkowitego we krwi (TC), stężeniem trójglicerydów we krwi (TG), stężeniem HDL-cholesterolu we krwi (HDL-C), skurczowym (SBP) i rozkurczowym ciśnieniem tętniczym krwi (DBP), akcją serca oraz parametrami spirometrycznymi: nasiloną wydechową pojemnością płuc (FVC) i nasiloną objętością wydechową 1-sekundową (FEV1), 2) porównanie zależności pomiędzy czynnikami ryzyka ChUK a zawodową (NLTPA) i pozazawodową aktywnością fizyczną (LTPA), 3) ocena zależności pomiędzy aktywnością fizyczną a ryzykiem zgonu ze wszystkich przyczyn w oparciu o obserwację prospektywną w badaniu przekrojowym.

Analizę oparto na wynikach badania przekrojowego wykonanego w latach 1992-1993 oraz 5-letniej obserwacji przeprowadzonych w ramach wielośrodkowego projektu The WHO POL-MONICA Kraków oraz POL-MONICA Warszawa. Badaną próbę stanowili mieszkańcy województwa tarnobrzeskiego oraz mieszkańcy prawobrzeżnej Warszawy w wieku 35-64 lat wylosowani w 1982 roku na podstawie adresu zameldowania. Wylosowana próba obejmowała 1000 mężczyzn i 1006 kobiet, mieszkańców Warszawy oraz 896 mężczyzn i 904 kobiety, mieszkańców byłego województwa tarnobrzeskiego. Wylosowano równoważne próby w każdej grupie wieku: 35-44, 45-54, 55-64 lat. Informacje o płci, wieku, paleniu tytoniu, spożyciu alkoholu uzyskano na podstawie wywiadu według standardowego kwestio-

nariusza, natomiast informacje o aktywności fizycznej zebrano za pomocą kwestionariusza Monica Optional Study on Physical Activity (MOSPA). Stężenie cholesterolu, HDL-cholesterolu oraz trójglicerydów zostały oznaczone w standardowy sposób w pobranych próbkach krwi. Pomiar ciśnienia krwi, akcji serca oraz parametry spirometryczne zostały dokonane przy użyciu wystandaryzowanych metod. Informacje o przeżyciu i zgonach za lata 1993-1998 uzyskano z kart zgonów. Przeprowadzono wieloczynnikową analizę regresji w celu określenia zależności pomiędzy aktywnością fizyczną (i jej rodzajami) a czynnikami ryzyka ChUK i parametrami spirometrycznymi. Za pomocą analizy przeżycia (model regresji Cox-a) oceniono ryzyko zgonu ze wszystkich przyczyn w zależności od poziomu aktywności fizycznej (wysoka versus niska) i jej rodzajów. Obliczeń dokonano za pomocą programu SPSS v. 14.

Stwierdzono niższy poziom całkowitej aktywności fizycznej mieszkańców Warszawy (o 25%) w stosunku do mieszkańców województwa tarnobrzeskiego. Pozazawodowa aktywność fizyczna stanowiła 15% aktywności całkowitej. Mieszkańcy Warszawy mieli dwukrotnie wyższy poziom pozazawodowej aktywności fizycznej w porównaniu do mieszkańców województwa tarnobrzeskiego. W populacji województwa tarnobrzeskiego istniała pozytywna zależność pomiędzy poziomem całkowitej aktywności fizycznej a stężeniem HDL-cholesterolu we krwi, a odwrotna ze stężeniem trójglicerydów we krwi. Ponadto istniał pozytywny związek pomiędzy całkowitą aktywnością fizyczną a poziomem FEV1 oraz FVC oraz odwrotny z akcją serca. W populacji Warszawy, inaczej niż w populacji województwa tarnobrzeskiego całkowita aktywność fizyczna nie miała związku z analizowanymi czynnikami ryzyka ChUK i parametrami spirometrycznymi. W populacji województwa tarnobrzeskiego istniała pozytywna zależność pomiędzy poziomem zawodowej aktywności fizycznej a stężeniem HDL-cholesterolu we krwi i poziomem FEV1 oraz FVC oraz odwrotna ze stężeniem TG we krwi oraz z akcją serca. W populacji Warszawy, inaczej niż w populacji województwa tarnobrzeskiego zawodowa aktywność fizyczna nie miała związku z czynnikami ryzyka ChUK. Nie stwierdzono związku pozazawodowej aktywności fizycznej z żadnym z analizowanych czynników w obu badanych populacjach.

W analizie 5-letniej obserwacji stwierdzono, że mieszkańcy województwa tarnobrzeskiego, którzy ponoszą wydatek energetyczny powyżej średniej wartości

dla populacji, mają ryzyko zgonu ze wszystkich przyczyn o 43% mniejsze niż osoby o aktywności fizycznej poniżej średniej wartości (po uwzględnieniu wpływu płci, wieku, stężenia cholesterolu, skurczowego ciśnienia krwi oraz palenia papierosów). U mieszkańców Warszawy nie zaobserwowano związku całkowitej aktywności fizycznej z ryzykiem zgonu. Związek z ryzykiem zgonu ze wszystkich przyczyn u mieszkańców województwa tarnobrzeskiego był obserwowany w stosunku do zawodowej aktywności fizycznej (obniżenie o 49%). Zawodowa aktywność fizyczna w populacji Warszawy oraz pozazawodowa aktywność fizyczna w obu regionach badania nie miała związku z ryzykiem zgonu ze wszystkich przyczyn.

Wykazanie znaczenia aktywności fizycznej w analizie przeżycia przeprowadzanej pierwszy raz w populacji polskiej przyczynia się do lepszego poznania czynników wpływających na wydłużanie życia. Brak związku pozazawodowej aktywności fizycznej z ryzykiem zgonu jest prawdopodobnie wynikiem niskiego poziomu tej aktywności. Udział zawodowej aktywności fizycznej w aktywności całkowitej w związku z rozwojem automatyzacji pracy ulega obniżeniu, stąd wydają się coraz istotniejsze działania mające na celu zwiększanie pozazawodowej aktywności ruchowej.

Summary:

Cardiovascular mortality, despite of drop in last decades, it is still main (about 50%) reason of deaths in most of the developed countries and are becoming main reason of deaths in developing countries. Such a situation may persist at least till 2025. In Poland since 1992 cardiovascular mortality lowered. There are not fully known determinants of cardiovascular mortality and incidence trends. One of the factor which could influence incidence and mortality of cardiovascular diseases is a physical activity.

The aim of the paper was assessment in men and women aged 35-64, citizens of city region and rural-industrial region in Poland: 1) association between physical activity and cardiovascular risk factors (BMI, blood cholesterol, triglicerydes, HDL-cholesterol, systolic, diastolic blood pressure and heart rate, 2) association between cardiovascular risk factors and leisure and non-leisure physical activity, 3) association of physical activity with risk of death.

The analysis was based on outcomes of cross-sectional study made in 1992-1993 and 5 year follow-up run at multicenter project the WHO POLONICA Kraków and the WHO POLONICA Warszawa. The sample was citizens of Tarnobrzeg voivodship and right-bank Warsaw aged 35-64, randomly selected in 1982 on the address base. The sample was 1000 men and 1006 women from Warsaw, and 896 men and 904 women from former Tarnobrzeg voivodship. Random selection was made at age strata: 35-44, 45-54, 55-64. Information on smoking and alcohol consumption was collected on the base of standardized questionnaire, information on physical activity based on Monica Optional Study on Physical Activity questionnaire. The cholesterol, HDL-cholesterol and triglicerydes was measured from blood samples. Measurement of heart rate, FVC, and FEV1 was made used standardized methods. Information of survival and deaths for 1993-1998 years was collected from deaths certificates.

Multifactorial regression analysis was made for assessment the association between physical activity (and its types) and cardiovascular risk factors and spirometric parameters. Cox regression was used for assessment of risk of deaths from all causes with a level of physical activity (high vs low) and its types. The

calculations were made in SPSS v. 14.

There was showed lower level of total physical activity of Warsaw citizens (at 25%) comparing citizens of Tarnobrzeg voivodship. Non-leisure time physical activity was 15% of total physical activity. Citizens of Warsaw had twice higher level of non-leisure time physical activity comparing to citizens of Tarnobrzeg voivodship. In the population of Tarnobrzeg voivodship there was a positive relationship between physical activity and the concentration of HDL cholesterol in blond, and negative with triglicerydes. There was a positive association between total physical activity with level of FVC and FEV1 and negative with heart rate. In population of Warsaw, differently than in Tarnobrzeg voivodship, total physical activity had no association with CVD risk factors and spirometric parameters. In population of Tarnobrzeg voivodship there was a positive association between non-leisure time physical activity and concentration of HDL-cholesterol and level of FVC and FEV1, and negative with concentration of triglicerydes and heart rate. In population of Warsaw, differently than in Tarnobrzeg voivodship, non-leisure time physical activity had no association with cardiovascular risk factors. There was no association of leisure-time physical activity with analyzed factors in both studied populations.

The analysis of 5-year follow-up showed that citizens of Tarnobrzeg voivodship, who had physical activity higher than average had risk of deaths 43% lower than people with physical activity less than average (after adjustment for sex, age, cholesterol, systolic blood pressure and smoking status). In Warsaw population there was no association of total physical activity with risk of deaths observed. The association of high non-leisure time physical activity with risk of death was observed in Tarnobrzeg population (lowered by 49%). Non-leisure time physical activity in Warsaw and leisure time physical activity in both regions had no association with risk of death.

Presenting a role of physical activity in survival analysis made first time in Polish population could help in better understanding factors prolonging life. No association of leisure time physical activity is probably a result of low level of this type of activity. Percent of non-leisure time physical activity in total physical activity is lowering because of automatization of work, so encouraging people for increasing leisure-time physical activity is a need.

Ewie i Michałowi