

Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

Wydział Wychowania Fizycznego



Monika Stanaszek

**Sprawność fizyczna w okresie zimowym
dorosłych mężczyzn
o zróżnicowanym poziomie aktywności fizycznej**

Praca doktorska

Promotor

dr hab. Jarosław Fugiel

Promotor pomocniczy

dr Anna Sebastjan

Wrocław 2020

Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Aktywność fizyczna.....	3
1.2. Rytmu sezonowe.....	10
2. Cel badań, cele szczegółowe.....	15
3. Materiał i metody badań.....	16
3.1. Charakterystyka środowiska bytowego badanych.....	16
3.2. Materiał badawczy.....	19
3.3. Metody badań.....	20
3.4. Metody opracowania statystycznego.....	25
4. Analiza wyników.....	26
4.1. Charakterystyka czynników społeczno-ekonomicznych i rodzinnych badanych mężczyzn.....	26
4.2. Analiza zmian cech i wskaźników somatycznych u mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie w badaniu pierwszym i drugim.....	32
4.3. Analiza zmian pojemności życiowej płuc u badanych mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	41
4.4. Analiza zmian poziomu sprawności motorycznej u mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	44
4.5. Związki między sprawnością motoryczną a cechami i wskaźnikami somatycznymi u badanych mężczyzn.....	52
5. Dyskusja.....	58
6. Wnioski.....	71
7. Piśmiennictwo.....	72
8. Streszczenie.....	88
9. Summary.....	90
10. Aneks.....	92
10.1. Spis rysunków.....	92
10.2. Spis tabel.....	93
10.3. Karta badań.....	95
10.4. Opis wykorzystanych testów pochodzących z Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej – Eurofit dla dorosłych (1995).....	96

1. Wstęp

1.1. Aktywność fizyczna

Dynamicznie rozwijająca się cywilizacja i znaczny postęp techniki spowodował ograniczenie aktywności fizycznej wśród ogółu ludności. Zjawisko to w dużej mierze dotyczy dorosłej części populacji. Obecnie można mówić wręcz o epidemii „lenistwa ruchowego”, która jest skutkiem nie tylko rozwoju technologii ale również niedocenianiu znaczenia aktywności fizycznej dla zdrowia człowieka (Makowiec-Dąbrowska 2012).

Od starożytności podkreślano, że aktywność fizyczna ma pozytywny wpływ na zdrowie człowieka. Pierwsze informacje o konieczności bycia aktywnym fizycznie w celu zachowania zdrowia, pochodzą ze Starożytnej Grecji z V w p.n.e. W swoich dziełach ruch zalecał Hipokrates (460–377 r. p.n.e.). Podobnie działający w Rzymie grecki lekarz, Asklepiades z Bitynii (124–40 r.p.n.e.), zalecał aktywność fizyczną poprzez marsze i biegi (Paffenbärger i wsp. 2001).

Stwierdzono, że jedną z głównych przyczyn przedwczesnych zgonów spowodowanych zachorowalnością na przewlekłe choroby niezakaźne jest niewystarczająca ilość aktywności fizycznej (WHO 2009, Kohl i wsp. 2012, Dasso 2019) i odpowiada za 9% przedwczesnych zgonów na świecie (Lee i wsp. 2012). Z szacunków wynika, że blisko 5,3 mln ludzi umiera w wyniku schorzeń, których podłożem jest niedobór aktywności fizycznej (Lee i wsp. 2012, Osiński 2016, Martins i wsp. 2017). Oszacowano, że wyeliminowanie braku aktywności fizycznej zwiększy średnią długość życia światowej populacji od 0,41 do 0,95 lat (Lee i wsp. 2012).

Pomimo tych faktów, poziom aktywności fizycznej w krajach rozwiniętych jest niski, a promowanie podejmowania regularnych wysiłków jest jednym z priorytetów zdrowia publicznego (Haskell i wsp. 2007, Dowd i wsp. 2018).

Badania aktywności fizycznej mieszkańców sześciu krajów europejskich w ramach projektu „Bridging the East-West Health Gap” przeprowadzone pod koniec lat dziewięćdziesiątych wykazały, że Polacy są najmniej aktywnym fizycznie społeczeństwem kontynentu. Ponad 70% osób prowadziło siedzący tryb życia, zaledwie 6% deklaroowało wysoką aktywność fizyczną (Drygas i wsp. 2005, Duda 2009).

Początek XXI wieku nie przyniósł poprawy poziomu aktywności fizycznej wśród dorosłej populacji Polski. Potwierdziły ten fakt badania w ramach programu WOBASZ

2002–2005 (Wieloośrodkowe Ogólnopolskie Badanie Stanu Zdrowia Ludności). Wykazano w nich, że 35% Polaków nie podejmuje prawie żadnej aktywności fizycznej w czasie wolnym. Dodatkowo 37% społeczeństwa jest nieaktywna fizycznie w trakcie wykonywania pracy zawodowej. Przemieszczając się z miejsca na miejsce, na przykład do pracy, 67% Polaków korzysta ze środków transportu: samochodu i komunikacji publicznej (Drygas i wsp. 2009). Tym samym znacząco ograniczając aktywność fizyczną.

Najnowsze badania przeprowadzone na zlecenie Ministerstwa Sportu i Turystyki (MSiT 2018a) dowodzą utrzymującej się tendencji niewystarczającej ilości aktywności fizycznej wśród dorosłej populacji Polaków. Z badań wynika, że ponad połowa badanych (55,1%), uprawia sport tylko od czasu do czasu. Mniej niż jedna piąta (18,7%) uczestników badania przyznała, że w okresie powyżej miesiąca uprawiała sport minimum dwa razy w tygodniu.

W czasie wolnym mniej niż jedna piąta Polaków w wieku 15–69 lat spełnia normy dotyczące poziomu aktywności fizycznej rekomendowane przez Światową Organizację Zdrowia – tak wynika z badań zleconych przez Ministerstwo Sportu i Turystyki (MSiT 2018b).

Liczne badania wskazują, że w Polsce wraz z wiekiem zmniejsza się liczba osób regularnie ćwiczących (Duda 2006). Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS 2016) odsetek dorosłych Polaków uprawiających sport lub ćwiczenia rekreacyjne malał z wiekiem. Wśród osób w wieku 30–39 lat 28,5% było aktywnych, w wieku 40–49 lat 19,3%.

W grupie wiekowej 50–59 lat, tylko 13,5% osób podejmowało dowolną formę aktywności fizycznej.

Polacy należą do grupy 11 najmniej aktywnych fizycznie mieszkańców Unii Europejskiej, dowodzą tego badania Eurobarometr (Special Eurobarometer 2018). Z badań wynika, że ponad 56% polskiej populacji nie uprawia sportu w ogóle. Wynik ten jest gorszy od średniej państw Unii Europejskiej, która wynosiła 43%. Liderami w podejmowaniu aktywności sportowej byli mieszkańcy państw skandynawskich (Szwedzi, Finowie i Duńczycy) oraz mieszkańcy Holandii, gdzie średnio około 84% dorosłych obywateli uprawia sport w czasie wolnym.

Postępująca automatyzacja, informatyzacja i robotyka zmieniły diametralnie styl życia współczesnego człowieka. Wykonywana praca zawodowa w dużej mierze jest pracą umysłową opierającą się na wykonywaniu czynności administracyjno-biurowych. W życiu codziennym wiele czynności za człowieka wykonują maszyny i urządzenia elektryczne. Równocześnie duża dostępność gotowych produktów żywnościowych wyłącza przygotowywanie posiłków w domu (Kozłowska i wsp. 2015). Obecnie lokomocyjna

aktywność człowieka została w bardzo znacznym stopniu ograniczona. Ludzie powszechnie korzystają z różnych środków lokomocji publicznej, samochodów oraz wind czy ruchomych schodów. Rezygnują tym samym z przemieszczania się pieszo lub rowerem (Drabik 1999).

Podejmowanie aktywności fizycznej jest ściśle powiązane ze statusem społeczno-ekonomicznym (SES). Zdecydowanie częściej aktywne są osoby z wyższym wykształceniem, dobrze oceniające swoją sytuację materialną i zamieszkujące duże miasta. Z wyższym poziomem wykształcenia wiąże się większa wiedza na temat zdrowia oraz sposobów dbania o nie. Wysoki poziom wykształcenia często motywuje do podjęcia decyzji o regularnej pracy nad kondycją fizyczną (Siwiński, Rasińska 2015). Według danych badania Aktywności Fizycznej Polaków (CBOS 2018), 83% deklarujących uprawianie sportu w ciągu ostatniego roku poprzedzającego badanie posiadało wykształcenie wyższe. Osoby posiadające wykształcenie podstawowe i zawodowe stanowiły 43% deklarujących regularne uprawianie sportu. Mieszkańcy dużych miast to 76% badanych z grupy aktywnych fizycznie a zaledwie 53% osób z tej grupy stanowią mieszkańcy wsi. Omura i wsp. (2017), badając monitoring aktywności fizycznej wśród populacji amerykańskiej wykazali, że poziom wykształcenia jest ściśle związany z podejmowaną aktywnością fizyczną. Najwyższą aktywnością wykazywali się absolwenci College a najniższą absolwenci szkół niższych niż średnie.

Bardzo ważnym globalnym problemem zdrowotnym jest palenie tytoniu. Rozpowszechnienie palenia jest cechą zależną od statusu społeczno-ekonomicznego (Maniecka-Bryła i wsp. 2009). Dane Głównego Inspektora Sanitarnego w Raporcie z ogólnopolskiego badania ankietowego na temat postaw Polaków wobec palenia tytoniu z 2017 roku pokazują, że 29% dorosłych mężczyzn jest uzależnionych od palenia papierosów. W grupie 40–49 lat aż 40% osób to regularnie palący, wśród pięćdziesięciolatków regularnie pali 36% badanych. Od kilku lat w grupie dorosłych nałogowo palących zauważalna jest niewielka tendencja spadkowa. Jest ona wyraźniej zauważalna w grupie dorosłych mężczyzn niż kobiet.

Na palenie tytoniu wyraźny wpływ ma wykształcenie. Najrzadziej regularnie palą osoby w wykształceniu wyższym: 12% kobiet i 23% mężczyzn. Najczęściej regularnie palą mężczyźni i kobiety z wykształceniem zasadniczym zawodowym i stanowią odpowiednio: 40% i 24% wszystkich osób w tej grupie wykształcenia (GIS 2017).

Osoby niepalące, utrzymujące prawidłową masę ciała i wykonujące odpowiednią dawkę ćwiczeń żyją średnio o 5–7 lat dłużej od swych rówieśników nieprzestrzegających wyżej wymienionych zasad zdrowego stylu życia (Schnohr i wsp. 2006).

Poważnym problemem globalnym jest otyłość, która dotyka blisko 20% dorosłej populacji świata. Dlatego w XXI wieku uznawana jest za jedną z najpoważniejszych chorób cywilizacyjnych. Dotyka przede wszystkim kraje uprzemysłowione. Otyłość jest jednym z głównych czynników odpowiedzialnych za przedwczesną umieralność na świecie (Szymocha i wsp. 2009). Nadwaga i otyłość jest poważnym problemem w Polsce, nadwaga dotyczy 48% mężczyzn a otyłość ponad 32% mężczyzn. Wiodącymi czynnikami odpowiedzialnymi za nadmierną masę ciała są: brak aktywności fizycznej i nadmierna ilość spożywanych pokarmów. Współczesna dieta często jest wysokokaloryczna, wysokotłuszczowa, jednocześnie uboga w warzywa, owoce i składniki mineralne. Wydatek energetyczny jest ograniczony sedenteryjnym stylem życia co prowadzi do wysokiego ryzyka nadwagi i otyłości.

Należy zaznaczyć, że ryzyko wystąpienia problemów zdrowotnych wzrasta, ale nieznacznie w przypadku niskiej i umiarkowanej nadwagi. Natomiast staje się zdecydowanie wyższe w przypadku otyłości (Szymocha i wsp. 2009).

Obecnie niski poziom aktywności fizycznej Polaków odpowiada za utratę 1,7% lat przeżytych w zdrowiu (Poznańska i wsp. 2018). Sytuacja ta uległa niewielkiej poprawie w stosunku do roku 2016, w którym niewystarczający poziom aktywności fizycznej odpowiadał za utratę 2,4% lat przeżytych w zdrowiu (Poznańska i wsp. 2016).

Hipokinezja (bezczynność ruchowa) jest zjawiskiem, które pojawiło się w drugiej połowie XX wieku i ma tendencję nasilającą. Według Światowej Organizacji Zdrowia (2009), hipokinezja została uznana za chorobę cywilizacyjną, która jest obecnie bezpośrednio lub pośrednio główną przyczyną zgonów, przede wszystkim w krajach rozwiniętych.

Obniżanie poziomu dziennej aktywności fizycznej wśród osób w różnym wieku, jest globalnym problemem zdrowotnym (Fugiel i wsp. 2017) i społecznym (Bergier 2012, Osiński 2016). Ma zawsze negatywny wpływ na jakość życia, sprawność funkcjonalną i samodzielność w każdym bez wyjątku okresie życia (Martinez-Lopez i wsp. 2015).

Konsekwencją deficytu aktywności fizycznej są negatywne efekty zdrowotne, szybsze starzenie się organizmu i zwiększone ryzyko wystąpieniem wielu chorób cywilizacyjnych (Wannamethee i wsp. 2001, Haskell i wsp. 2007, Duda 2009, Biernat 2014).

Najczęściej występujące następstwa niewystarczającej ilości aktywności fizycznej, to:

- atrofia mięśni – zmniejszenie masy i siły mięśniowej, zmniejszenie unaczynienia, obniżenie optymalnych możliwości funkcjonalnych organizmu (Rosemann i wsp. 2008),
- osteoporoza – obniżenie mineralizacji tkanki kostnej, resorpcja wapniowa z kości (Skrzek 2005, Duda, Wójtowicz 2014, Dardzińska i wsp. 2016),

- pogorszenie funkcji metabolicznych oraz obniżenie przemiany materii – znaczne zwiększenie ryzyka wystąpienia cukrzycy typu II (Stevens i wsp. 2002, Owen i wsp. 2010, Eaton, Eaton 2017, Zegan i wsp. 2017),
- zwiększenie ilości tkanki tłuszczowej, ryzyko nadwagi i otyłości, zakłócenie funkcji trawiennych (Altavilla 2016, Zegan i wsp. 2017),
- zmniejszenie odporności swoistej i nieswoistej organizmu – obniżenie liczby i aktywności komórek obronnych – zwiększenie ryzyka wystąpienia nowotworu (Gleeson 2015, Altavilla 2016),
- spadek wydolności fizycznej – zmniejszenie maksymalnej wentylacji płuc oraz pojemności życiowej płuc (Schnohr i wsp. 2006),
- zwiększenie ryzyka zachorowalności na schorzenia sercowo-naczyniowe – ryzyko nadciśnienia tętniczego (Jegier 2012, Makowiec-Dąbrowska 2012),
- negatywny wpływ na zdrowie psychiczne – zwiększone ryzyko wystąpienia depresji, wzrost poziomu lęku, gorsza jakość snu, niższa samoocena, większa skłonność do stresu (Eime i wsp. 2013, Raiola 2015).

Aktywność fizyczna jest ważna na każdym etapie ontogenezy (Altavilla i wsp. 2015, Zadworna-Cieślak, Ogińska-Bulik 2018). Kluczowym jest, utrzymanie regularnej aktywności przez całe życie – od wczesnego dzieciństwa do późnej starości (Marcinkowski 2004, Dasso 2019). Naukowcy podkreślają szczególne znaczenie aktywności fizycznej i sposobu odżywiania w celu zachowania zdrowia (Ignasiak i wsp. 2012, Osiński 2016). Ważnym jest, aby wysiłek dostosowany był do indywidualnych możliwości i uwarunkowań ćwiczącego, w tym do kondycji fizycznej.

Regularna aktywność fizyczna może uzewnętrzniać się zmniejszeniem całkowitej ilości tkanki tłuszczowej, zmniejszeniem masy ciała i tym samym zmniejszeniem bólu w okolicy kręgosłupa i stawów (Zegan i wsp. 2017, Cichoń i wsp. 2019). Wysiłek fizyczny zmniejsza ryzyko wystąpienia chorób cywilizacyjnych między innymi osteoporozy. W badaniach Dudy i Wójtowicz (2014) osoby regularnie ćwiczące uzyskiwały w pomiarach wyższe wartości gęstości mineralnej kości w porównaniu z niećwiczącymi. Pozytywne zmiany były wyraźnie widoczne w grupie dorosłych mężczyzn. Udowodniono również pozytywny wpływ aktywności fizycznej na układ sercowo-naczyniowy. Makowiec-Dąbrowska (2012) wykazała, że umiarkowana, regularnie podejmowana aktywność fizyczna obniża ciśnienie krwi oraz zmniejsza ryzyko zgonu z powodu chorób układu krążenia. Jednocześnie autorka podkreśla brak pozytywnego wpływu dużych obciążeń na układ krążenia w pracy zawodowej i aktywności wolnoczasowej.

Regularnie podejmowane ćwiczenia mogą poprawić siłę mięśni, zwiększyć szybkość i równowagę dynamiczną. W konsekwencji aktywność fizyczna może uczynić codzienne czynności bardziej komfortowymi, pozytywnie wpływać na nastrój, poprawiać samopoczucie i jakość snu przy jednoczesnym zmniejszeniu poziomu stresu (Dasso 2019).

Podstawowymi wskazaniem do podejmowania wysiłków fizycznych są: intensywność, czas, częstość i typ aktywności (WHO 1995, Osiński 2016).

Zgodnie z zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO 1995) dorosłe, zdrowe osoby w wieku od 18 do 64 roku życia, powinny podejmować następujące wysiłki, w wymiarze tygodniowym:

- umiarkowane, (≥ 150 min./tygodniowo) lub
- intensywne, (≥ 75 min./tygodniowo) lub
- łączone wysiłki umiarkowane i intensywne w podanych wyżej obciążeniach.

Niezbędna dawka aktywności fizycznej może być kumulowana w przynajmniej 10-minutowych seriach oraz może składać się z kombinacji wysiłków umiarkowanych i intensywnych.

Zaleca się także uwzględnienie 2 lub 3 razy w tygodniu ćwiczeń zwiększających siłę mięśni i wytrzymałość organizmu. Zalecana dawka ćwiczeń powinna być dostosowana do wieku osoby ćwiczącej, jej stanu zdrowia, ogólnej wydolności i sprawności organizmu oraz warunków środowiskowych. Zbyt mała dawka aktywności nie przyniesie oczekiwanych efektów, zbyt duża nie dostosowana do wieku, stanu zdrowia i możliwości może okazać się szkodliwa (Marchewka, Jungiewicz 2008, Siwiński, Rasińska 2015).

Coraz powszechniej podkreśla się rolę systematycznej aktywności fizycznej jako najlepszego środka pozytywnie wpływającego na zdrowie. Tę zależność udowadniają autorzy wielu prac badawczych. Optymalnie dobrana dawka aktywności usprawnia nie tylko sferę fizyczną ale również psychiczną i społeczną (Raglin i wsp. 2007, Ignasiak i wsp. 2009, Lizak, Czarny 2015, Dasso 2019).

W 1974 roku Marc Lalonde opublikował raport: „A New Perspective on the Health of Canadians”. Przedstawił w nim koncepcję pól zdrowia, gdzie aż w 50% o stanie zdrowia człowieka decyduje styl życia, w którym nadrzędne znaczenie ma aktywność fizyczna i żywienie. Stanowisko to prezentuje Światowa Organizacja Zdrowia (WHO), (Bergier 2012) oraz wielu naukowców (Clement, Ferre 2003, Dasso 2019). Regularna i systematyczna aktywność fizyczna powinna stać się integralną częścią stylu życia. Tymczasem jest wciąż niedocenianym jego elementem (Marchewka, Jungiewicz 2008). Jest to niezbędne w przypadku osób starszych (Duda 2008, Ignasiak i wsp. 2016). Aby tak się stało konieczne

jest wdrażanie i utrzymywanie aktywności fizycznej na odpowiednim poziomie już w wieku wczesnej młodości. Według badań, osoby które w okresie wczesnej młodości aktywnie spędzały czas wolny albo regularnie podejmowały aktywność fizyczną w wymiarze umiarkowanym lub intensywnym, wykazywały się wyższą lub zdecydowanie wyższą sprawnością fizyczną w starszym wieku (Marchewka, Jungiewicz 2008). Osoby aktywne sportowo podczas studiów wykazywały się wyższą aktywnością w życiu dorosłym. Daje to szansę na zachowanie zdrowia i dobrego samopoczucia do starości (Malina 2001).

Aktywność fizyczna jest także głównym determinantem sprawności i wydolności fizycznej (Osiński 2016).

Sprawność fizyczna jest definiowana jako zdolność organizmu do skutecznego funkcjonowania, czerpania przyjemności z wypoczynku, bycia zdrowym i odpornym na choroby oraz radzenia sobie w sytuacjach trudnych (Bouchard, Shephard 1994, Hian i wsp. 2013).

Zgodnie z tak rozumianą sprawnością fizyczną, przy jej testowaniu, należy brać pod uwagę tylko takie czynniki, które mogą ułatwić osobie wykorzystanie pełni możliwości fizycznych. W testach uwzględnia się sprawność: morfologiczną, mięśniową, motoryczną, krążeniowo-oddechową i przemian metabolicznych. Poziom wymienionych komponentów bezpośrednio przekłada się na zdrowie (Howley, Frank 1997, Mleczek, Zdebski 2006, Osiński 2016).

Zainteresowanie aktywnością i sprawnością fizyczną u osób dorosłych wydaje się ważnym problemem zdrowia publicznego. Niewiele jest danych określających związek między aktywnością fizyczną a poziomem sprawności fizycznej dorosłych mężczyzn (Duda 2009). Przegląd piśmiennictwa w tym zakresie wykazuje stosunkowo niewiele badań wśród dorosłych mężczyzn (Gołąb i wsp. 2005, Duda 2009, Jopkiewicz, Nowak 2018, Pujszo Stępnia 2020).

Temat jest niezwykle istotny ze względu na problem nadumieralności mężczyzn. Przejawia się ona występującą od kilku lat dużą różnicą w poziomie umieralności mężczyzn i kobiet z powodu chorób cywilizacyjnych, jak i tak zwanych zgonów nagłych. Przyczyny tej sytuacji są złożone i dotyczą kwestii biologicznych ale również związane są z prowadzonym stylem życia. Mężczyźni mają tendencję do zachowań bardziej ryzykownych dodatkowo unikają profilaktycznej opieki zdrowotnej w porównaniu z kobietami (Rogucka 1995, Kołodziej 2008, Lipowicz 2009, Jopkiewicz, Nowak 2018) W Stanach Zjednoczonych wyższa zachorowalność i umieralność dotyczy mężczyzn w każdym wieku (Giorgianni i wsp. 2013). Średnio mężczyźni wykazują niski poziom aktywności fizycznej w porównaniu z kobietami, co jest czynnikiem ryzyka wielu chorób cywilizacyjnych. Z badań przeprowadzonych przez Dudę (2008) wynika, że kobiety częściej podejmowały aktywność fizyczną niż mężczyźni, co rokuje na dłuższy czas przeżyty w pełnym zdrowiu. Ważne są

również czynniki socjologiczne. Niższy poziom wykształcenia, niższy dochód czy gorsza pozycja zawodowa wiążą się ze zwiększonym ryzykiem przedwczesnego zgonu. Dowiedziono również, że osoby samotne są bardziej narażone w porównaniu z osobami pozostającymi w stałym związku (Rogucka 1995, Kołodziej 2008, Lipowicz 2009).

1.2. Rytmu sezonowe

Rytmiczność w naturze życia człowieka dostrzegana była już u zaczątków kultury ludzkości i przejawiała się wieloma cyklicznymi następstwami, między innymi: pór roku, nocy-dnia.

Rytmy biologiczne stanowią jedną z podstawowych cech życia (Małkiewicz i wsp. 2012), charakteryzują się cyklicznymi zmianami procesów fizjologicznych, stanowiących wyraz przystosowania się osobników do cyklicznie powtarzających się zjawisk w otaczającym je środowisku (Woroń, Korbut 2005).

W świetle piśmiennictwa przedmiotu przedstawia się co najmniej kilka klasyfikacji rytmów biologicznych. W niniejszej pracy przyjęto ich podział pod kątem potrzeb aktywności fizycznej. U większości organizmów żywych, również u człowieka występuje kilka rodzajów rytmów biologicznych, są to (Arendt 1998):

- rytm okołodobowy (zależny jest od obrotu Ziemi wokół własnej osi, trwa około 24 godzin),
- rytm okołomiesięczny (zależny od obrotu Księżyca wokół Ziemi),
- rytm sezonowy (zależny od obiegu Ziemi względem Słońca),
- rytm wieloletni.

Spośród rytmów biologicznych najważniejszy, najlepiej zbadany i opisany jest rytm dobowy, regulowany ośrodkami znajdującymi się w podwzgórzu (Drozdowski 1984). Nie zawsze pokrywa się on z dwudziestoczworgodzinny obrotom Ziemi wokół osi, dlatego niektórzy badacze nazywają te rytmy okołodobowymi (*circadian* od łac. *circia dies*) (Dzierżykraj-Rogalski 1986). Halberg (1973) definiuje rytm jako okołodobowy, wskazując na wahania czasowe obrotu Ziemi wokół osi, w granicach 20–28 godzin. Do podobnej konkluzji doszli Hall, Rosbash i Young (1989), laureaci nagrody Nobla z dziedziny Fizjologii i Medycyny, przyznanej w 2017 roku za wyjaśnienie i opisanie mechanizmów kontrolujących rytmy okołodobowe u żywych organizmów. Naukowcy udowodnili, że rytm okołodobowy w ciemności lub przy stałym oświetleniu trwa nieco dłużej lub nieco krócej niż 24 godziny.

Jednym z ważniejszych w życiu człowieka jest rytm sezonowy, warunkujący pory roku. Jednocześnie stwarza szczególny problem przystosowawczy dla organizmu człowieka.

Najnowsze badania wykazały, że u bardzo wielu osób występują duże, sezonowe różnice w aktywności psychofizycznej, metabolizmie, wahania nastroju i energii życiowej. Zimą czas snu się wydłuża, ilość przyjmowanego pożywienia wzrasta – szczególnie węglowodanów, zdecydowanie zmniejsza się aktywność fizyczna. Ponadto w okresie zimowym spowalnia przemiana materii, co sprzyja nadwadze (Zawilska, Nowak 2006).

Coraz powszechniej uważa się, że istnieje związek pomiędzy aktywnością fizyczną a czynnikami środowiskowymi, w tym warunkami meteorologicznymi (Tucker, Gilliland 2007, Ogawa. i wsp. 2019). Przyjmuje się, że ludzie są bardziej aktywni fizycznie w cieplejszych porach roku w porównaniu z porami chłodniejszymi (Merrill i wsp. 2005, McCormack i wsp. 2010).

Heaney i wsp. (2019) analizując związek między dzienną temperaturą a użytkowaniem rowerów w Nowym Jorku, wskazali na zwiększenie pokonanych odległości wraz ze wzrostem temperatur.

Badania prowadzone na reprezentatywnej grupie dorosłych Amerykanów przez naukowców z University of Michigan (Wagner i wsp. 2019) wykazały, że w zimie aktywność fizyczna na świeżym powietrzu dorosłych obniża się. Głównymi powodami są przede wszystkim opady śniegu, w mniejszym stopniu panujące niskie temperatury powietrza. Zależność pomiędzy ograniczeniem aktywności fizycznej a opadami i zaleganiem śniegu potwierdziły badania osób starszych – mieszkańców miasta Chitose. W miesiącu wrześniu (okresie bezśnieżnym), badani wykazywali się większą aktywnością, w porównaniu z miesiącem lutym, kiedy występowały opady i zalegała pokrywa śnieżna (Ogawa i wsp. 2019).

Merrill i wsp. (2005) również wykazali, że sezonowość znacząco wpłynęła na aktywność fizyczną, przy czym najwyższy odsetek dorosłych spełniał zalecenia dotyczące aktywności fizycznej latem, a najniższy zimą.

Wykazano, że długość dnia ma wpływ na czas poświęcony na aktywność fizyczną (Kolle i wsp. 2009, Sumukadas i wsp. 2009).

Arnardottir i wsp. (2017) prowadząc badania aktywności fizycznej wśród osób starszych w Reykjavíku doszli do podobnych konkluzji, wskazując na dużą zależność pomiędzy usłonecznieniem a aktywnością fizyczną. Na Islandii niskie temperatury, deszcz, śnieg, wiatr są częstymi zjawiskami atmosferycznymi, ale nasilają się zimą. Natomiast długość dnia zmienia się dramatycznie z ponad 20 godzin w czerwcu i lipcu, do niespełna

6 godzin w miesiącach zimowych. Połączenie przedłużającej się ciemności i trudnych warunków atmosferycznych stanowi wyzwanie dla podejmowania aktywności fizycznej. Uzyskane wyniki dowiodły, że w okresie letnim badani wykazywali się wyższą aktywnością fizyczną w porównaniu z okresem zimowym. Niemniej różnica jest stosunkowo niewielka i kształtuje się na poziomie od 2,8% do 17,2% osób mniej aktywnych fizycznie w okresie zimowym w stosunku do okresu letniego. Pozwala to przypuszczać, że populacja Islandii jest dobrze przystosowana do zmian usłonecznienia.

Temperatura otoczenia, stopień usłonecznienia, prędkość wiatru i opady mogą predysponować lub utrudniać aktywność fizyczną (Merrill i wsp. 2005, Togo i wsp., 2005, Rahman 2017, Klompstra i wsp. 2019).

Togo i wsp. (2005) badając poziom aktywności fizycznej wśród dorosłej populacji Japonii, wykazali jej spadek wraz z obniżaniem się temperatury powietrza i wzrostem opadów.

Do podobnego wniosku doszli von Hippel i Benson (2014). Wynika z niego, że dorośli Amerykanie zamieszkujący stany, w których w okresie zimowym notuje się niższe temperatury powietrza i niższy stopień usłonecznienia, są mniej aktywni fizycznie i bardziej otyli w porównaniu z mieszkańcami stanów, w których panują bardziej sprzyjające warunki atmosferyczne.

Badania przeprowadzone wśród dorosłych Kanadyjczyków doprowadziły do twierdzenia, iż w okresie zimowym obserwuje się znacznie wyższy poziom braku aktywności w porównaniu z okresem letnim. Ponadto całkowity średni wydatek energetyczny jest wyższy w cieplejszych porach roku w porównaniu z zimnymi (Merchant i wsp. 2007).

Badania przeprowadzone wśród szwedzkich pacjentów z niewydolnością serca, wykazały, że jedna trzecia badanych (35%) zmniejszyła aktywność fizyczną zimą w porównaniu z okresem letnim, ale zaskakująco 65% pacjentów podniosła lub utrzymała poziom swojej aktywności fizycznej. Wyjaśnieniem takiej sytuacji może być to, że mediana różnic temperatur między zimą a latem nie była tak wyraźna, jakiej spodziewali się autorzy badań. Może to po części wyjaśniać brak zmian w podejmowanej aktywności fizycznej między porami roku. Niemniej należy zauważyć, że nie tylko aspekt temperatury może powodować różnicę w aktywności fizycznej między porami roku, ale dodatkowe czynniki, takie jak: różnice w usłonecznieniu, zimny wiatr i deszcz (Klompsta i wsp. 2019).

Zima nie powinna być porą roku, w której rezygnujemy z aktywności fizycznej. Wykazano, że ruch na otwartych przestrzeniach w okresie zimowym, pozwala na zużycie większej ilości energii, niż ma to miejsce o innych porach roku. Związane jest to z koniecznością dodatkowego wydatkowania energetycznego na ogrzanie organizmu.

Naukowcy stawiają tezę, że zimowa aktywność fizyczna, może wspomagać proces odchudzania. Ponadto aktywność fizyczna o tej porze roku daje więcej korzyści niż latem: wzmacnia produkcję ciał odpornościowych, sprawia, że do mózgu dociera więcej tlenu i dzięki temu poprawia się jego sprawność, wzrasta ilość endorfin, które chronią przed zimowym spadkiem nastroju (Kozłowska-Szczęśna i wsp. 2004).

Aktywność fizyczna jest więc ważnym czynnikiem wspomagającym fizjologiczny mechanizm obrony organizmu przed zimą, objawiający się zwiększoną przemianą materii i zwężeniem naczyń krwionośnych (Kozłowska-Szczęśna i wsp. 2004).

Okres zimowy jest najbardziej obciążający dla serca i układu krwionośnego, w tym okresie podnosi się ciśnienie krwi (skurczowe o mniej więcej 7 mm Hg, rozkurczowe o 4 mm Hg). Zdecydowanie częściej hospitalizuje się pacjentów z przyczyn niewydolności kardiologicznych w okresie zimowym niż letnim (Błażejczyk, McGregor 2007, Błażejczyk, Kozłowska-Szczęśna 2008).

Badania dowodzą, że między marcem a majem aż 54% mężczyzn i 60% kobiet w Niemczech cierpi na tzw. wiosenne zmęczenie, które objawia się zmniejszeniem sprawności trwającym przez wiele tygodni (Pflugbeil 2000).

Badania dorosłej populacji aglomeracji warszawskiej przeprowadzone przez zespół Instytutu Geografii Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk, wskazują na wyraźny związek pomiędzy dobową amplitudą temperatury powietrza a liczbą zgłoszeń pacjentów do lekarza. Zimą oraz w porach przejściowych (jesień, wiosna), nawet niewielki wzrost dobowej amplitudy temperatury powietrza powodował zwiększenie zachorowalności (Kuchcik, Błażejczyk 2001).

Uważa się, że zmiana średniej dobowej temperatury powietrza przekraczająca 6,0°C jest silnym bodźcem obciążającym organizm człowieka (Kozłowska-Szczęśna i wsp. 2004).

Przyjmuje się, że aktywność fizyczna powiązana jest z warunkami środowiska zewnętrznego (usłonecznieniem, temperaturą, opadami) i ma charakter sezonowy (Cepeda i wsp. 2018). Poziom aktywności fizycznej może się także różnić w zależności od pory roku. Gorsza pogoda może być zidentyfikowana jako bariera uczestnictwa w aktywności fizycznej, zwłaszcza aktywności fizycznej na otwartej przestrzeni (Klompsta i wsp. 2019).

Z reguły w zimie aktywność fizyczna jest zdecydowanie niższa. Sytuacja taka, może doprowadzić do niekorzystnych zmian w sprawności morfologicznej, motorycznej i krążeniowo-oddechowej. Podejmowanie regularnej aktywności fizycznej od jesieni do wiosny daje szansę na utrzymanie sprawności fizycznej niezależnie od rytmu sezonowego.

Niewiele jest badań dotyczących różnic w aktywności fizycznej w zależności od sezonu (Klompsta i wsp. 2019, Ogawa i wsp. 2019).

Możliwe jest, że w krajach, w których wahania sezonowe są duże, na aktywność fizyczną mogą mieć większy wpływ pory roku niż w krajach, w których wahania sezonowe są mniejsze (Kolle i wsp. 2009).

Uznając aktywność fizyczną za wiodący czynnik zdrowia, dokładny i szczegółowy pomiar aktywności fizycznej jest niezbędnym warunkiem do zbadania jej związku ze zdrowiem i chorobą (Chen, Bassett 2005) i stanowi punkt wyjścia do programowania zajęć ruchowych o optymalnym obciążeniu dla danej osoby lub grupy o zbliżonej wydolności fizycznej.

Wiadomym jest, że istnieją poważne problemy z pozyskaniem danych pomiarów antropometrycznych i przeprowadzeniem testów motorycznych wśród dorosłej, aktywnej zawodowo populacji. Szczególnie trudne wydaje się wykonanie pomiarów w grupie mężczyzn, którzy niechętnie przystępują do tego typu badań. Często tłumaczą się brakiem czasu. Dlatego badań w tej grupie wiekowej jest stosunkowo niewiele (Duda 2009). Zauważywszy powyższe, podjęto się przeprowadzenia badań wśród aktywnych zawodowo mężczyzn w przedziale wiekowym 40–60 lat, których profil zajęć ruchowych jest ukierunkowany na lokomocję na otwartej przestrzeni (narcciarstwo biegowe, narciarstwo zjazdowe, skitouring, biegi terenowe i kolarstwo).

2. Cel badań, cele szczegółowe

Celem badań była ocena poziomu sprawności fizycznej dorosłych mężczyzn o zróżnicowanym poziomie aktywności fizycznej w okresie zimowym w badaniach ciągłych.

Cele szczegółowe:

1. Ocena zmian wybranych cech i wskaźników somatycznych oraz sprawności układu oddechowego dorosłych mężczyzn o odmiennym poziomie aktywności fizycznej mierzonych dwukrotnie w grudniu i kwietniu.
2. Ocena zmian sprawności motorycznej dorosłych mężczyzn o odmiennym poziomie aktywności fizycznej w okresie zimowym mierzonej dwukrotnie w grudniu i kwietniu.
3. Porównanie poziomu cech i wskaźników somatycznych oraz sprawności układu oddechowego w przedziale grudzień – kwiecień u dorosłych mężczyzn o odmiennym poziomie aktywności fizycznej.
4. Porównanie poziomu sprawności motorycznej w okresie grudzień – kwiecień u dorosłych mężczyzn o odmiennym poziomie aktywności fizycznej.
5. Ocena związków między sprawnością motoryczną a cechami i wskaźnikami somatycznymi dorosłych mężczyzn o odmiennym poziomie aktywności fizycznej w okresie zimowym.

3. Materiał i metody badań

3.1. Charakterystyka środowiska bytowego badanych

Kotlina Jeleniogórska należy do największych kotlin sudeckich, jej powierzchnia wynosi blisko 270 km², wielkością ustępuje jedynie Kotlinie Kłodzkiej. Od wschodu graniczy z Rudawami Janowickimi, od zachodu z Górami Izerskimi wraz z Pogórzem Izerskim, od północy z Górami Kaczawskimi, a od południa zamyka ją pasmo Karkonoszy (Staffa i wsp. 1999).

Dno Kotliny Jeleniogórskiej leży na wysokości 350–420 m n.p.m. W obrębie tej jednostki orograficznej wyróżnia się liczne wzniesienia terenu z Grodną (506 m n.p.m.), czy Górami Sokolimi z Krzyżną Górą (654 m n.p.m.). Otaczające kotlinę pasma osiągają znaczne wysokości bezwzględne. Najwyższym pasmem otaczającym Kotlinę Jeleniogórską i jednocześnie najwyższym pasmem górskim Sudetów są Karkonosze ze Śnieżką (1602 m n.p.m.).

Klimat panujący w Kotlinie Jeleniogórskiej charakteryzuje się jako podgórski. Średnia roczna temperatura powietrza w Jeleniej Górze (342 m n.p.m.) wynosi 7,6°C. Najwyższe średnie miesięczne temperatury między 12,9°C a 17,3°C, notuje się od maja do sierpnia. Najzimniejszymi miesiącami są: grudzień ze średnią temperaturą -1,6°C, styczeń ze średnią temperaturą -1,8°C oraz luty ze średnią temperaturą 0,0°C. Wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza, średnia roczna temperatura obniża się o około 0,54°C/100 metrów wysokości względnej. W miesiącach zimowych od grudnia do lutego, obserwuje się najmniejszy gradient temperatury, który wynosi 0,41°C na 100 metrów (Urząd Miasta Jelenia Góra 2015).

Sytuacja ta spowodowana jest obserwacjami inwersji temperatury powietrza w Kotlinie Jeleniogórskiej. Ponadto w kotlinie występują również bardzo częste i intensywne przymrozki oraz najwyższe na Dolnym Śląsku amplitudy dobowe temperatury.

Na obszarze Kotliny Jeleniogórskiej, w przebiegu rocznym opadów atmosferycznych wyraźnie zaznacza się maksimum letnie i minimum zimowe. Około 40% sumy rocznej opadów przypada na sezon letni, od czerwca do sierpnia. Najniższe opady występują zazwyczaj w styczniu lub lutym, a najwyższe w lipcu (Urząd Miasta Jelenia Góra 2015).

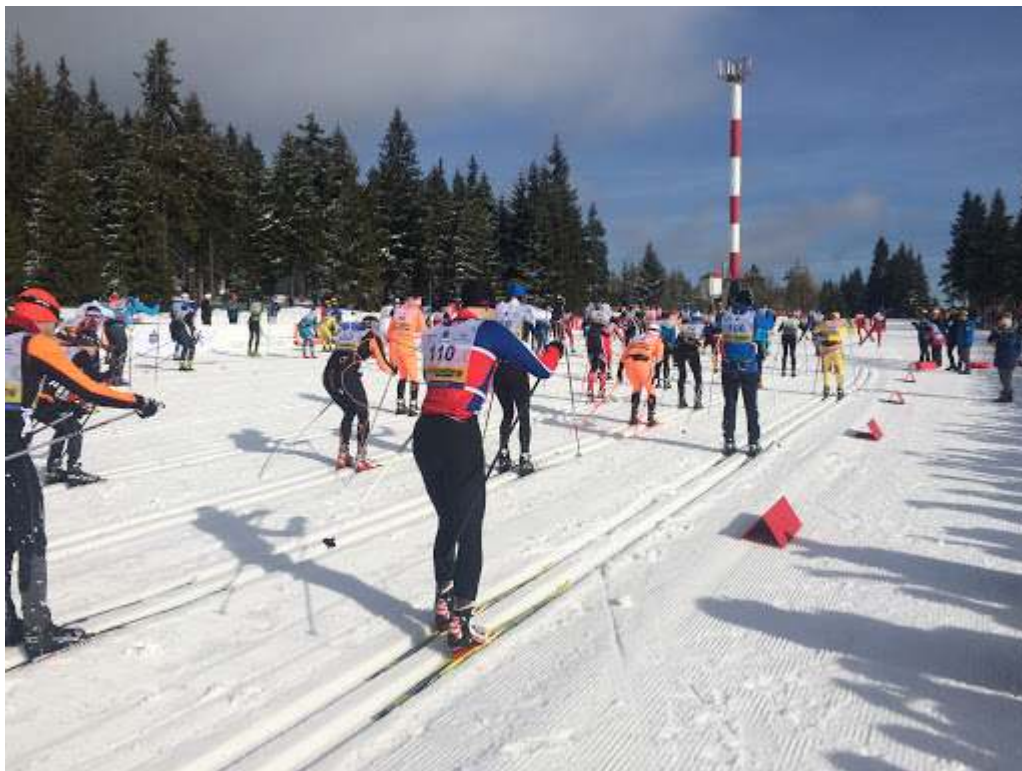
Ukształtowanie terenu Kotliny Jeleniogórskiej jest bardzo urozmaicone, powierzchnia terenów zielonych (lasów, łąk, użytków rolnych) wynosi blisko połowę powierzchni globalnej kotliny. Umożliwiło to wytyczenie gęstej sieci tras rowerowych i pieszych. Od 2019 roku w Jeleniej Górze, Podgórzynie i Piechowicach dostępna jest sieć leśnych tras rowerowych – single tracków „Pasma Rowerowe olbrzymy”. Są to jednokierunkowe pętle o zróżnicowanej trudności. Łączna długość dróg to ponad 70 km (<https://uzdrowisko-cieplice.pl/aktywnosc-fizyczna>). Na obrzeżach kotliny położone są znane karkonoskie ośrodki narciarskie: Karpacz (ponad 20 nartostrad) oraz Szklarska Poręba (ośrodek narciarski SKI Arena Szrenica). W Jeleniej Górze, u podnóża góry Chojnik, znajduje się całoroczny tor do biegania na nartorolkach, rolkach i nartach biegowych. W Dziwiszowie, położonym w Górach Kaczawskich, zlokalizowano Mikrostację Sportów Zimowych Łysa Góra (<https://turystyka.jeleniagora.pl/Witamy-Turystyka>).

Pobliskie Góry Izerskie oferują blisko 100 km szlaków szutrowych do uprawiania kolarstwa i biegów terenowych. W okresie zimowym, dla narciarzy biegaczy Stowarzyszenie Bieg Piastów przygotowuje i stale utrzymuje blisko 80 km tras narciarskich (<https://szklarskaporeba.pl...>).

Ponadto Kotlina Jeleniogórska oferuje wiele atrakcji turystycznych (antropogenicznych i przyrodniczych). Na obszarze kotliny zlokalizowany jest Park Kulturowy Dolina Pałaców i Ogrodów, od lutego 2012 roku wpisany jest na listę Pomników Historii. Park Kulturowy obejmuje zespół 27 obiektów, w tym założenia pałacowo-parkowe, które stanowią jednolity krajobraz kulturowy związany z XIX-wiecznymi rezydencjami szlacheckimi otoczonymi rozległymi parkami romantycznymi (<https://dolinapalacow.pl...>). W sercu kotliny leży najstarsze uzdrowisko w Polsce – Cieplice z termalnymi wodami leczniczymi, których temperatura dochodzi do 87°C. Zakład przyrodolecznicy oferuje szeroką gamę zabiegów leczniczych w tym balneologicznych. Jest jedynym uzdrowiskiem w Polsce, które oferuje okulistyczne zabiegi balneologiczne (<https://uzdrowisko-cieplice.pl...>).

Na terenie najwyższego pasma górskiego Sudetów – Karkonoszy znajduje się Karkonoski Park Narodowy o powierzchni blisko 6000 ha. Na jego obszarze znajdują się unikatowe w skali Europy obszary siedlisk przyrodniczych, wyjątkowe formy polodowcowe i skalne. Na terenie parku znajduje się gęsta, bardzo dobrze przygotowana sieć szlaków turystycznych: pieszych, rowerowych i narciarskich (<http://kpnmab.pl...>).

Kotlina Jeleniogórska jest obszarem wyjątkowym do uprawiania aktywności fizycznej na otwartej przestrzeni w przeciągu całego roku. Dysponuje szeroką ofertą infrastruktury sportowej, rekreacyjnej i turystycznej.



[www. divmed.pl](http://www.divmed.pl)



[www. mtb-xc.pl](http://www.mtb-xc.pl)

3.2. Materiał badawczy

W niniejszej dysertacji przedstawiono wyniki badań i pomiarów przeprowadzonych w obiektach Karkonoskiej Państwowej Szkoły Wyższej w Jeleniej Górze pod nadzorem autora pracy.

Projekt badawczy uzyskał akceptację Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu (nr 24/2017).

Materiał badawczy stanowiły wyniki badań mężczyzn z przedziału wiekowego od 40 do 60 lat. Do mężczyzn, którzy systematycznie uczestniczą w różnych formach aktywności zwrócono się z zapytaniem: czy wyraziliby chęć udziału w realizowanym projekcie. Pytanie skierowane zostało podczas amatorskich zawodów: narciarstwa biegowego, rowerowych i biegowych. Zapytanie do pozostałych osób wystosowano poprzez ogłoszenie na portalach społecznościowych. Osoby do badań zgłaszały się samodzielnie.

Badanych podzielono na dwie grupy:

- grupa badana (AF) – mężczyźni deklarujący wysoką aktywność fizyczną ($n = 31$) oraz wykazujący się ściśle określoną, systematyczną aktywnością fizyczną, którą utrzymywali od grudnia do kwietnia. Badani uprawiali sporty na otwartej przestrzeni: narciarstwo biegowe, narciarstwo zjazdowe, skitouring ($n = 13$, 41,9%), biegi terenowe ($n = 14$, 45,2%) oraz kolarstwo ($n = 4$, 12,9%). Częstość podejmowanej aktywności fizycznej wynosiła minimalnie 3 dni a maksymalnie 7 dni w tygodniu. Zadeklarowane sporty 3 dni w tygodniu uprawiało 6 mężczyzn (19,3%). Dwudziestu mężczyzn (64,6%) podejmowało aktywność fizyczną 4–5 razy w tygodniu.

Codziennie aktywnych było 5 mężczyzn, co stanowiło 16,1%. Czas trwania pojedynczej aktywności fizycznej wynosił około 45 minut ($n = 17$, 54,9%) oraz od 1,5 do 2 godzin ($n = 14$, 45,1%). Średnia wieku mężczyzn to $45,9 \text{ lat} \pm 5,8$.

- grupa kontrolna (NAF) – mężczyźni deklarujący niską aktywność fizyczną ($n = 22$). Od grudnia do kwietnia mężczyźni prowadzili bierny tryb życia. Średnia wieku mężczyzn to $47,5 \pm 6,0$ lat.

Uczestnikami przeprowadzonego badania byli mieszkańcy Kotliny Jeleniogórskiej. Dla wszystkich mężczyzn dostęp do infrastruktury rekreacyjnej i sportowej, umożliwiającej podejmowanie aktywności fizycznej na otwartej przestrzeni był zbliżony.

Osoby włączone do projektu, charakteryzowały się dobrym stanem zdrowia. Potwierdzeniem było przedłożenie pisemnej zgody lekarza pierwszego kontaktu na ich udział

w badaniach i brak przeciwwskazań do zwiększonej aktywności fizycznej oraz planowanego zakresu badań.

Wszyscy badani podpisali dobrowolną zgodę na wzięcie udziału w badaniach. Każdy z uczestników został poinformowany o celu badań, rodzaju i sposobie ich przeprowadzania oraz możliwości rezygnacji z badań w trakcie trwania bez podania przyczyny. Uczestnicy zaakceptowali zasady przeprowadzenia badań

Wszystkim uczestnikom zagwarantowano pełną poufność uzyskanych danych osobowych i innych informacji, w tym szczególnych kategorii danych. Zapewniono wykorzystanie ich tylko do celu niniejszego badania oraz przechowywanie na czas jego trwania.

Ze względu na dużą trudność przy pozyskaniu osób chętnych do wzięcia udziału w badaniach, przeprowadzono je w czasie dwóch sezonów zimowych od grudnia 2017 roku do kwietnia 2019 roku. W pierwszym sezonie zimowym 2017/2018 do badań przystąpiło 35 mężczyzn a zakończyło 31. Pierwsze badanie wykonano w terminie 01–06 grudnia 2017 roku. Badanie drugie przeprowadzono w terminie 09–14 kwietnia 2018 roku.

W sezonie następnym 2018/2019 udział w badaniach rozpoczęło 30 a ukończyło 22 mężczyzn. W tym czasie dwukrotnie zostały przeprowadzone badania w tej samej grupie mężczyzn. Pierwsze badanie wykonano w terminie 02–07 grudnia, drugie w terminie 08–14 kwietnia.

3.3. Metody badań

Metoda sondażu z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety

Do badań wykorzystano ankietę w celu uzyskania informacji dotyczących sytuacji społeczno-ekonomicznej badanego: wykształcenia, charakteru wykonywanej pracy zawodowej, stanu cywilnego, diety. W celu uzyskania pełnej charakterystyki grupy zawarto pytania dotyczące zachowań prozdrowotnych: palenia papierosów, przeszłości sportowej i podejmowanej aktywności fizycznej obecnie.

Do określenia sytuacji społeczno-ekonomicznej (SES) wykorzystano dwie możliwe odpowiedzi ze względu na małą liczebność badanych.

Szczegółowy zakres pytań przedstawiono w aneksie (10.3).

Pomiary somatyczne

Badania obejmowały pomiary somatyczne, w trakcie których badani ubrani byli w lekki strój sportowy bez obuwia (Drozdowski 1998). Pomiary obejmowały:

- wysokość ciała mierzona z dokładnością do 0,1 cm, aparatem SECA model 764,
- masa ciała mierzona z dokładnością do 0,1 kg, aparatem SECA model 764,
- obwód pasa (cm),
- obwód bioder (cm),
- analiza składu tkankowego ciała.

Obwody zmierzono taśmą centymetrową z dokładnością do 0,5 cm. Pomiary przeprowadzono w pozycji stojącej badanego. Obwód pasa zmierzono pomiędzy łukami żebrowymi a górnym brzegiem grzebieniemi kości biodrowej. Pomiaru obwodu bioder dokonano na wysokości krętarzy większych kości udowej (Drozdowski 1998).

Na podstawie uzyskanych pomiarów cech somatycznych zostały obliczone następujące wskaźniki:

- wskaźnik względnej masy ciała BMI (Body Mass Index)

$$\text{BMI} = \frac{\text{masa ciała [kg]}}{\text{wysokość ciała [m]}^2}$$

W opracowaniu BMI zastosowano kryteria przyjęte przez Światową Organizację Zdrowia WHO (<http://euro.who...>).

Tabela 1. Kryteria wartości wskaźnika BMI (<http://euro.who...>)

Wartość BMI w kg/m ²	Interpretacja
<18,49	nadmierna szczupłość
18,50–24,99	zakres normy
25,00–29,99	nadwaga
≥30,00	otyłość

- wskaźnik dystrybucji tkanki tłuszczowej: WHR (*waist to hip ratio*). Wskaźnik ten oblicza się, dzieląc obwód pasa w centymetrach przez obwód bioder w centymetrach. Wskaźnik pozwala na ocenę otyłości androidalnego lub gynoidalnego. W grupie mężczyzn wartości większe niż 0,90 świadczą o otyłości androidalnej (trzewnej, centralnej) natomiast mniejsze niż 0,90 – otyłości gynoidalnej (udowo-pośladkowej) (WHO 2008).

Występująca otyłość trzewna zwiększa ryzyko chorób sercowo-naczyniowych.

- wskaźnik dystrybucji tkanki tłuszczowej: WHtR (stosunek obwodu pasa do wysokości ciała). Wskaźnik ten oblicza się, dzieląc obwód pasa w centymetrach przez wysokość ciała wyrażoną w centymetrach. Wartości na poziomie $\geq 0,50$ wskazują na zwiększone ryzyko chorób układu krążenia oraz cukrzycy (Brończyk-Puzoń i wsp. 2018).

Analiza składu tkankowego ciała

Do oceny składu tkankowego ciała zastosowano analizator składu ciała In-Body 230 (InBody Co., Ltd in Seoul, Republic of Korea), wykorzystujący zjawisko impedancji bioelektrycznej (BIA bioelectrical impedance analysis), nieinwazyjnej metody pomiaru składu ciała. Jest ona skutecznym, wiarygodnym, nieinwazyjnym i bezpiecznym sposobem badania składu ciała. Urządzenie posiada międzynarodowy certyfikat ISO 13485:2003, certyfikat medyczny EN60601-1-2.

Pomiaru dokonywano zgodnie z zaleceniami producenta.

Uczestnicy przystępowali do pomiaru na boso w lekkim stroju sportowym. Stopy i ręce badanych były każdorazowo osuszane. Stawali na urządzenie w taki sposób, aby stopy oraz ręce przylegały do elektrod zgodnie z zaleceniami producenta. Po wykonaniu każdego pomiaru analizator czyszczono za pomocą środka odkażającego i osuszano (Gažarová i wsp. 2018).

Analizowane parametry to:

- SMM (Skeletal Muscle Mass) masa mięśni szkieletowych (w kilogramach i w procentach masy ciała).
- FAT masa tkanki tłuszczowej (w kilogramach i w procentach masy ciała).

Sprawność układu oddechowego

Sprawność układu oddechowego została zbadana z wykorzystaniem aparatu BTL–08 SpiroPro (BTL Industries Ltd. Wielka Brytania). Aparat wyposażony jest w czujniki do pomiaru temperatury otoczenia, ciśnienia atmosferycznego i wilgotności względnej. Dzięki temu aparat sam wprowadza korektę parametrów dla warunków BTPS (ciśnienie, temperatura, wysycenie parą wodną). Urządzenie ma wbudowaną matrycę wartości wzorcowych dla danej populacji z uwzględnieniem wieku, płci, wysokości i masy ciała, palenia lub nie palenia papierosów. Do badania wykorzystano tabelę wartości wzorcowych rekomendowanych dla rasy europejskiej ECCSERS 1993.

Do oceny układu oddechowego, wykonany został pomiar spirometrii w profilu spoczynkowym (relaxed) umożliwiającym zmierzenie pojemności życiowej płuc (VC).

Badanie wykonano w pozycji siedzącej z założonym klipsem na nosie. Badany oddychał przez jednorazowy ustnik założony na jednorazowy filtr antybakteryjny i głowicę spirometru. Wykonywał powolne, spokojne oddechy. Po upływie 6 sekund wykonywał procedurę: głęboki wydech i powolny, głęboki wdech do maksimum. Następnie kilka spokojnych oddechów dla odpoczynku. Po upływie 20 sekund następowała procedura odwrotna: głęboki wdech i powolny, głęboki wydech. Całe badanie trwało 30 sekund.

Zgodnie z zaleceniem badanie przeprowadzono trzykrotnie w celu wyboru przez aparat najbardziej rzetelnego wyniku pomiaru. Po wykonaniu badania klips był dezynfekowany zgodnie z procedurą zapisaną w instrukcji urządzenia.

W pracy analizie poddano:

- VC (*vital capacity*) – pojemność życiowa płuc. Jest to objętość powietrza w płucach stanowiąca różnicę pomiędzy najgłębszym wdechem a najgłębszym wydechem. Wynik podano w wartościach bezwzględnych VC [l] oraz VC [%] procent wartości należnych dla płci, wieku, masy i wysokości ciała (Miller i wsp. 2005).

Poziom sprawności motorycznej

Do oceny sprawności motorycznej wykorzystano wybrane próby z Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej – Eurofit dla dorosłych. Poszczególne testy wykonywano w kolejności, zgodnie z zaleceniami autorów (Oja, Tuxworth 1995).

1. Skłon tułowia w przód (*sit-and-reach*) – ocenia gibkość (zakresy ruchomości kręgosłupa i stawów biodrowych), poprzez wykonanie w siadzie prostym (bez obuwia) skłonu dosiężnego w przód.

Próbie wykonuje się dwukrotnie, drugą próbę należy podjąć po krótkiej przerwie. Notowany jest lepszy z uzyskanych wyników. Wynik podawany jest z dokładnością do 1 centymetra.

2. Stukanie w krawki (*plate tapping*) – ocenia szybkości ruchów kończyny górnej. Próba polega na jak najszybszym dotykaniu na przemian dwóch odpowiednio rozstawionych krawków ręką dominującą.

Próbie wykonuje się dwukrotnie, drugą próbę należy podjąć po krótkiej przerwie.

Notowany jest lepszy z uzyskanych wyników. Wynik podawany jest z dokładnością do 0,1 sekundy.

3. Wyskok dosiężny (*vertical jump*) – ocena siły eksplozywnej kończyn dolnych (mocy). Badany w obuwiu sportowym stoi bokiem do tablicy. Z postawy wyprostowanej wykonuje wyskok dosiężny, starając się dotknąć opuszkami palców jak najwyżej tablicy.

Próbe wykonuje się dwukrotnie, drugą próbę należy podjąć po krótkiej przerwie.

Notowany jest lepszy z uzyskanych wyników. Wynik podawany jest z dokładnością do 1 centymetra.

4. Zaciskanie ręki dominującej (*hand grip*) – ocena siły ścisku mięśni ręki i przedramienia (ocena siły statycznej), polegająca na wykonaniu ścisku dynamometru trzymanego w ręce dominującej.

Próbe wykonuje się dwukrotnie, drugą próbę należy podjąć po krótkiej przerwie.

Notowany jest lepszy z uzyskanych wyników. Wynik podawany jest z dokładnością do 1 kG.

5. Zwis na ramionach ugiętych (*bent arm hang*) – ocena siły mięśniowej górnej części tułowia i kończyn górnych. Próba polega na wykonaniu zwisu na drążku o ramionach ugiętych w stawach łokciowych.

Próbe wykonuje się jednokrotnie. Wynik podawany jest z dokładnością do 0,1 sekundy.

6. Siady z leżenia tyłem (*dynamic sit-up*) – ocena siły mięśniowej dolnej części tułowia. Test polega na wykonaniu jak największej liczbie siadów z leżenia na plecach w czasie 30 sekund.

Próbe wykonuje się jednokrotnie. Wynik podawany jest w liczbach całkowitych.

7. Wytrzymałościowy bieg wahadłowy (*endurance shuttle run test*) – pomiar wytrzymałości krążeniowo-oddechowej, polegający na pokonaniu jak największej liczby odcinków 20-metrowych w tempie dyktowanym przez sygnały odtwarzane z płyty CD.

Próbe wykonuje się jednokrotnie. Wynik stanowi liczba powtórzeń przebiegniętych odcinków 20-metrowych.

Szczegółowy opis przebiegu każdego z testów załączony jest w Aneksie (10.4).

Wszystkie testy wykonano w godzinach przedpołudniowych. Badanym zmierzono tętno spoczynkowe (RR) oraz ciśnienie skurczowe i rozkurczowe (HR). Przed przystąpieniem do poszczególnych prób wszyscy badani zostali szczegółowo poinformowani o przebiegu każdej z nich. Próby wykonywane były w lekkim stroju sportowym, a wszystkim badanym stworzono jednolite warunki do ich wykonania. Podczas wykonywania testu skłon tułowia w przód oraz zwis na ramionach ugiętych mężczyźni byli bez obuwia.

3.4. Metody opracowania statystycznego

Do analizy zebranego materiału zastosowano metody statystyki opisowej.

W celu uzyskania informacji, jakie jest prawdopodobieństwo, że dane mają rozkład normalny zastosowano test Shapiro-Wilka. Po przyjęciu hipotezy o rozkładzie normalnym zastosowano testy parametryczne. Wykorzystano podstawowe charakterystyki statystyczne tj. średnią arytmetyczną (\bar{x}), odchylenie standardowe (s), współczynnik zmienności (v) oraz wartość minimalną i maksymalną danego parametru.

Do oceny różnicy między średnimi wartościami parametrów badanych grup w badaniu pierwszym i drugim, przeprowadzono analizę wariancji (ANOVA) z powtarzanymi pomiarami i wykorzystaniem testu NIR (Najmniejszych Istotnych Różnic) post-hoc.

Współzależności występujące między zmiennymi określono stosując korelację porządku rang Spearmana.

Zestawień procentowych i liczbowych użyto w przypadku charakterystyki badanych grup w aspekcie wybranych czynników społeczno-ekonomicznych i rodzinnych.

Przyjęty poziom istotności $p < 0,05$ w pracy wyróżniono pogrubionym drukiem lub zaznaczono czerwonym kolorem.

Do obliczeń wykorzystano pakiet programu Statistica 13 TIBCO Software Inc. (2017). Statistica (data analysis software system), version 13. <http://statistica.io>.

Obliczenia zostały przeprowadzone w Pracowni Badań Biokinetyki Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu.

Opracowane statystycznie wyniki badań podane zostały w tabelach i zilustrowane graficznie.

4. Analiza wyników

4.1. Charakterystyka czynników społeczno-ekonomicznych i rodzinnych badanych mężczyzn

Poziom wykształcenia

Struktura wykształcenia w obu próbach jest podobna, przeważało wykształcenie wyższe. Wykształcenie niższe zadeklarowała około jedna trzecia mężczyzn w obu grupach.

Spośród wszystkich mężczyzn z wykształceniem wyższym ($n = 34$), dwudziestu jest aktywnych fizycznie, co stanowi 58,8%. Pozostali mężczyźni ($n = 14$, 41,2%) to osoby nieaktywne. Podobna tendencja zarysowuje się wśród mężczyzn z wykształceniem na poziomie niższym. Mężczyźni aktywni to 11 osób – 57,9%, mężczyźni nie podejmujący aktywności to 8 osób, które stanowią 42,1% (rys. 1, tab. 2).

Stan cywilny

Stan cywilny badanych mężczyzn rozpatrywano w dwóch kategoriach: pozostaje w stałym związku i samotny. Zdecydowana większość badanych mężczyzn pozostawała w stałym związku. Częściej stały związek tworzyli mężczyźni z grupy kontrolnej (NAF) w porównaniu do grupy badanej (AF). Różnica między grupami wynosiła 11%.

Wyższy odsetek osób samotnych to osoby aktywne fizycznie (rys. 2, tab. 3).

Dzietność

Analizując ten czynnik można stwierdzić, że ponad 90% mężczyzn z grupy nieaktywnej fizycznie posiada dzieci. Mężczyźni aktywni fizycznie rzadziej są rodzicami. Różnica jest dość duża i wynosi 16,7%. Brak dzieci deklarowało ponad 25% mężczyzn z grupy aktywnej i około 9% z grupy nieaktywnej fizycznie (rys. 3, tab. 4).

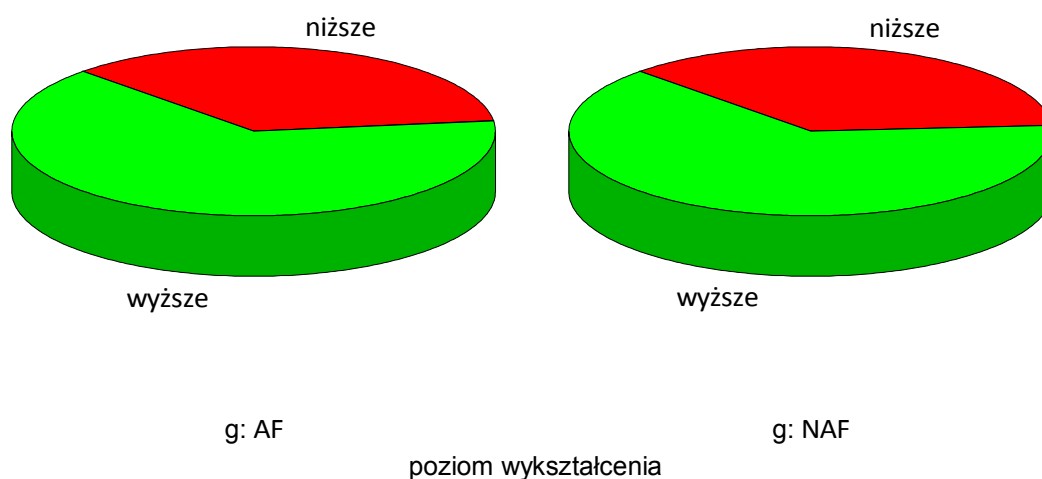
Palenie papierosów

W obu badanych grupach zdecydowana większość mężczyzn nie była uzależniona od nikotyny. Wśród aktywnych fizycznie nie paliło ponad dziewięćdziesiąt procent mężczyzn. W grupie nieaktywnych odsetek niepalących wynosił ponad 81%

Osoby palące w grupie aktywnej stanowią około 9%, w grupie nieaktywnej liczba palących była dwukrotnie wyższa (rys. 4, tab. 5).

Tabela 2. Liczbowe i procentowe zestawienie poziomu wykształcenia w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie

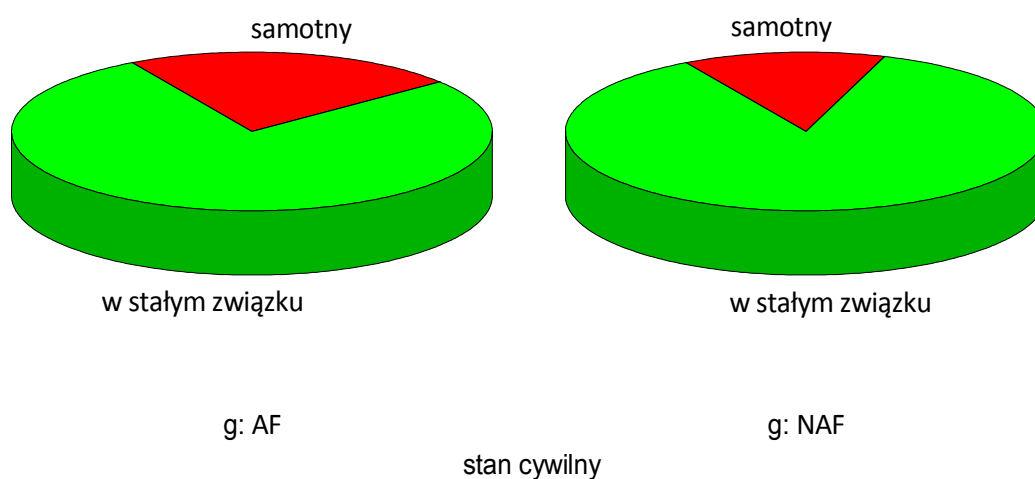
Wykształcenie	Grupa aktywna fizycznie (AF)		Grupa nieaktywna fizycznie (NAF)		Razem (AF) + (NAF)	
	n	%	n	%	n	%
Wyższe – licencjat i wyżej	20	64,5	14	63,6	34	64,2
Niższe – średnie i niżej	11	35,5	8	36,4	19	35,8
Ogółem	31	100	22	100	53	100



Rysunek 1. Wartości odsetkowe poziomu wykształcenia od niższego do wyższego w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie

Tabela 3. Liczbowe i procentowe zestawienie stanu cywilnego w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie

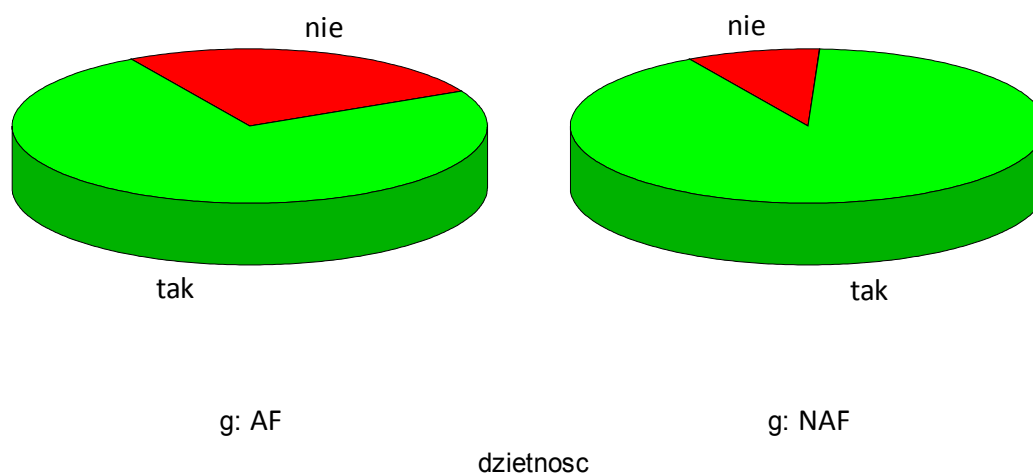
Stan cywilny	Grupa aktywna fizycznie (AF)		Grupa nieaktywna fizycznie (NAF)		Razem (AF)+(NAF)	
	N	%	n	%	n	%
W stałym związku	24	77,4	19	86,4	43	81,1
Samotny	7	22,6	3	13,6	10	18,9
Ogółem	31	100	22	100	53	100



Rysunek 2. Wartości odsetkowe stanu cywilnego w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie

Tabela 4. Liczbowe i procentowe zestawienie dzietności w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie

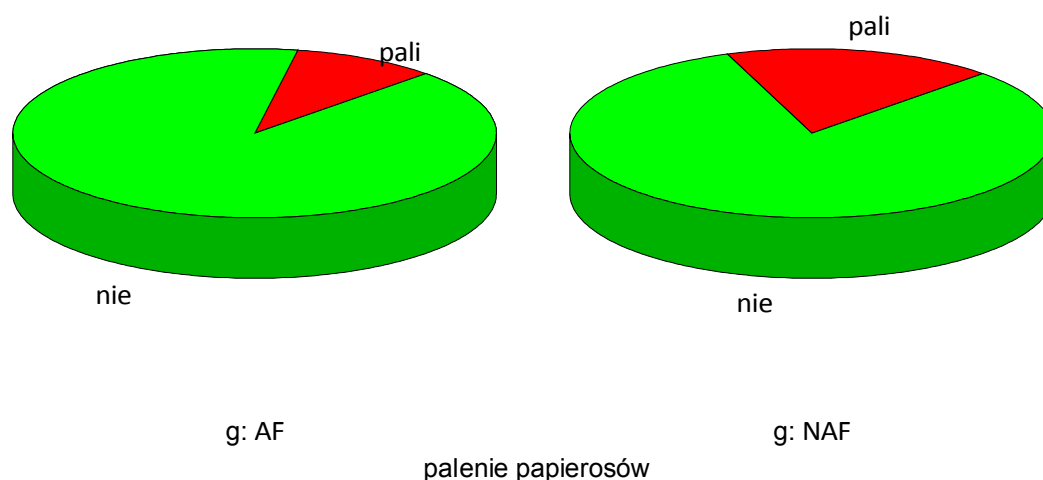
Liczba posiadanych dzieci	Grupa aktywna fizycznie (AF)		Grupa nieaktywna fizycznie (NAF)		Razem (AF)+(NAF)	
	n	%	n	%	n	%
Tak – posiada jedno i więcej dzieci	23	74,2	20	90,9	43	81,1
Nie – nie posiada dzieci	8	25,8	2	9,1	10	18,9
Ogółem	31	100	22	100	53	100



Rysunek 3. Wartości odsetkowe dzietności w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie

Tabela 5. Liczbowe i procentowe zestawienie osób palących i niepalących papierosów w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie

Palenie i niepalenie papierosów	Grupa aktywna fizycznie (AF)		Grupa nieaktywna fizycznie (NAF)		Razem (AF)+(NAF)	
	n	%	n	%	n	%
Tak – pali papierosy	3	9,7	4	18,2	7	13,2
Nie – nie pali papierosów	28	90,3	18	81,8	46	86,8
Ogółem	31	100	22	100	53	100



Rysunek 4. Wartości odsetkowe palenia papierosów w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie

Przeszłość sportowa

Badane grupy mężczyzn charakteryzowały się wysokim odsetkiem osób deklarujących swoją przeszłość sportową. W sumie blisko 85% wszystkich badanych to osoby, które w przeszłości uprawiały dyscyplinę sportu. Wyższy odsetek byłych sportowców zanotowano w grupie mężczyzn aktywnych fizycznie – ponad 90%.

Mężczyźni, którzy w przeszłości nie byli związani ze sportem wyczynowym, stanowią niewielki odsetek w grupie badanej (AF). W grupie kontrolnej (NAF) odsetek osób niezwiązanych w przeszłości ze sportem był wyższy (rys. 5, tab. 6).

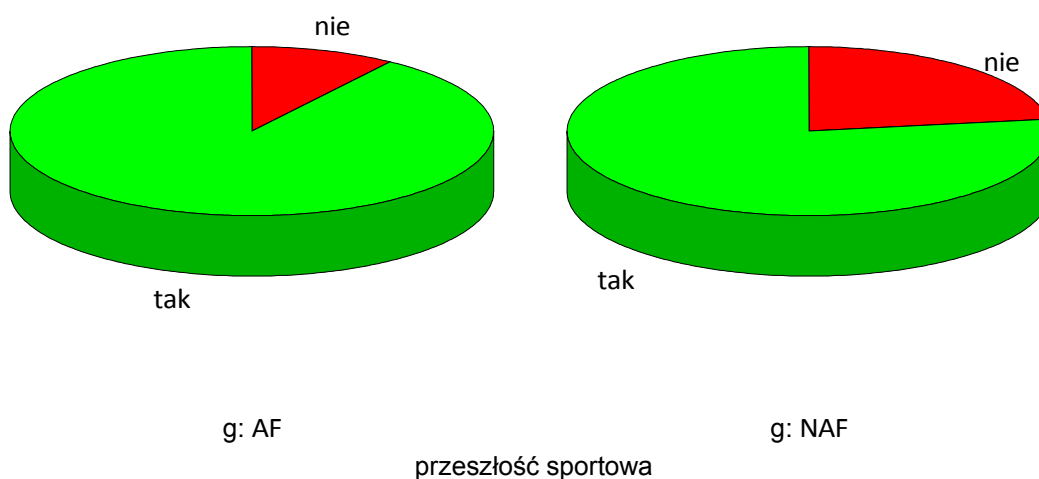
Charakter wykonywanej pracy zawodowej

Z analizy charakterystyki wykonywanej pracy zawodowej wynika, że bardziej aktywni fizycznie w pracy zawodowej są mężczyźni z grupy badanej (AF). W tej grupie ponad 70% mężczyzn wykonuje pracę związaną z aktywnością fizyczną. Wykonywanie tego samego charakteru pracy deklaruje około 59% mężczyzn z grupy kontrolnej (NAF).

Pracę siedzącą wykonuje blisko 30% mężczyzn z grupy aktywnych i ponad 40% mężczyzn z grupy nieaktywnych fizycznie (rys. 6, tab. 7).

Tabela 6. Liczbowe i procentowe zestawienie osób uprawiających i nie uprawiających w przeszłości sportu

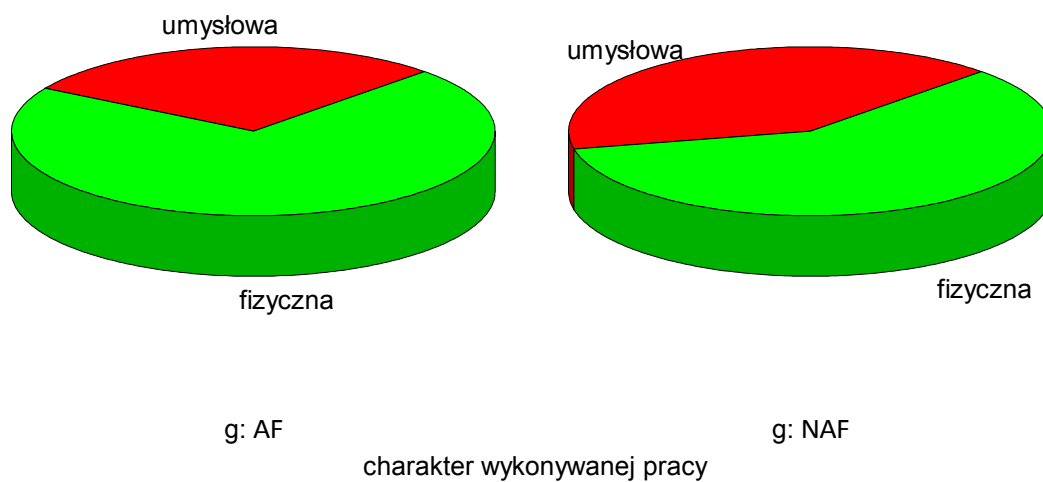
Przeszłość sportowa	Grupa aktywna fizycznie (AF)		Grupa nieaktywna fizycznie (NAF)		Razem (AF)+(NAF)	
	n	%	n	%	n	%
Tak – w przeszłości uprawiał dyscyplinę sportu	28	90,3	17	77,3	45	84,9
Nie – w przeszłości nie uprawiał dyscypliny sportu	3	9,7	5	22,7	8	15,1
Ogółem	31	100	22	100	53	100



Rysunek 5. Wartości odsetkowe uprawiania w przeszłości dyscypliny sportowej w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie

Tabela 7. Liczbowe i procentowe zestawienie charakteru wykonywanej pracy zawodowej w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie

Charakter wykonywanej pracy zawodowej	Grupa aktywna fizycznie (AF)		Grupa nieaktywna fizycznie (NAF)		Razem (AF)+(NAF)	
	n	%	n	%	n	%
Siedząca	9	29	9	40,9	18	34
Związana z aktywnością fizyczną	22	71	13	59,1	35	66
Ogółem	31	100	22	100	53	100



Rysunek 6. Wartości odsetkowe charakteru wykonywanej pracy w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie

4.2. Analiza zmian cech i wskaźników somatycznych u mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie w badaniu pierwszym i drugim

Wartości analizowanych cech i wskaźników somatycznych uzyskanych w pierwszym badaniu zostały przedstawione w tabeli 8. Te same pomiary uzyskane w badaniu drugim przedstawia tabela 9.

Wysokość i masa ciała są podstawowymi parametrami określającymi stan rozwoju fizycznego (Szopa i wsp. 2000). Wysokość ciała jest w znaczącym stopniu uwarunkowana genetycznie, natomiast o wielkości masy ciała w dużej mierze decydują warunki środowiskowe: styl życia, w tym aktywność fizyczna.

Wysokość ciała

Wartość średniej wysokości ciała w grupie mężczyzn aktywnych fizycznie i mężczyzn nieaktywnych fizycznie była podobna i wynosiła kolejno: 179,4 cm i 178,6 cm. Wartości współczynnika zmienności wynoszące 3,1% i 3,7% świadczą o jednorodności grup względem tej cechy. Różnica między grupami była nieistotna statystycznie.

W badaniu drugim nie zmierzono wysokości ciała, ponieważ cecha ta jest stała w dorosłości (tab. 8).

Masa ciała

Przystępując do badań grupa mężczyzn aktywnych charakteryzowała się niższą masą ciała w porównaniu z grupą kontrolną (NAF). Różnica średniej masy ciała między grupami wynosiła 3,4 kg i była nieistotna statystycznie.

Po okresie zimowym średnia masa ciała grupy aktywnej obniżyła się o 0,6 kg, zmiana była istotna statystycznie. W grupie nieaktywnej fizycznie nastąpił nieznaczny przyrost masy ciała ale różnica nie jest istotna statystycznie. Powiększyła się różnica masy ciała między grupą aktywną a nieaktywną ale ani jesienią ani wiosną różnice nie były istotne statystycznie.

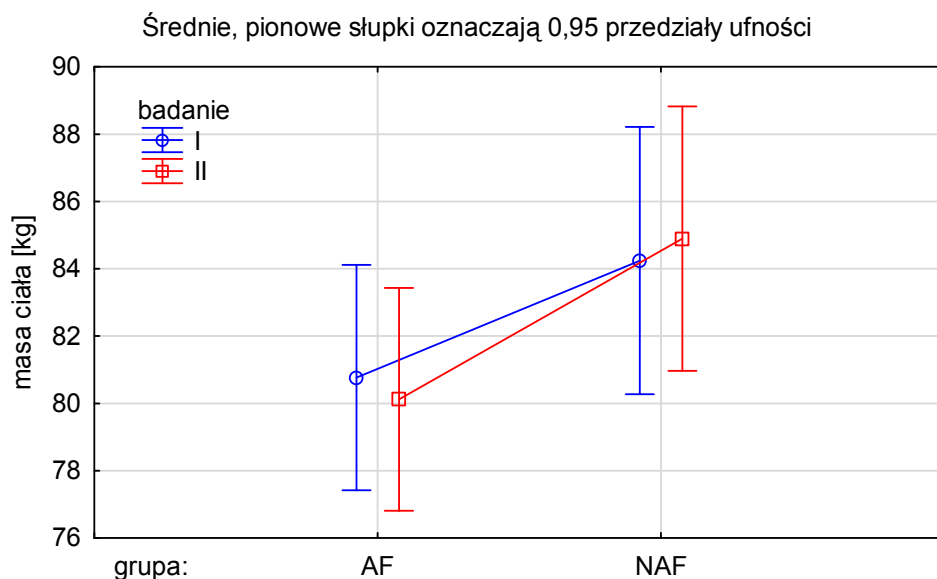
Zmienność masy ciała wyrażona współczynnikiem zmienności w obu badaniach była podobna, w grupie nieaktywnej o 4% wyższa (rys. 7, tab. 8–10).

Tabela 8. Charakterystyka statystyczna wybranych cech i wskaźników somatycznych mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie pierwsze

Cecha	Grupa aktywna fizycznie (AF) N = 31					Grupa nieaktywna fizycznie (NAF) N = 22				
	\bar{x}	s	v	min.	maks.	\bar{x}	s	v	min.	maks.
wysokość ciała [cm]	179,4	5,60	3,1	168,0	192,0	178,6	6,6	3,7	166,0	190,0
masa ciała [kg]	80,8	7,50	9,3	66,0	102,0	84,2	11,3	13,4	65,0	109,5
obwód pasa [cm]	88,9	6,10	6,8	76,5	103,0	95,7	6,1	6,4	84,0	109,0
obwód bioder [cm]	98,0	4,30	4,3	86,0	104,0	100,6	4,5	4,4	92,0	112,0
BMI [kg/m ²]	25,09	2,06	8,2	21,40	29,71	26,34	2,60	9,9	23,15	32,70
WHR	0,91	0,05	5,6	0,82	1,05	0,95	0,03	3,6	0,88	1,02
WHtR [%]	0,495	0,03	6,9	0,45	0,59	0,536	0,03	6,0	0,48	0,59
masa mięśni szkieletowych SMM [kg]	38,5	4,2	10,9	30,0	49,9	37,5	4,9	13,2	31,0	48,1
masa mięśni szkieletowych SMM [%]	47,6	2,5	5,2	41,5	51,4	44,6	2,6	5,8	39,9	48,3
masa tkanki tłuszczowej FAT [kg]	13,6	3,5	25,7	8,7	22,6	18,6	5,1	27,3	10,2	27,2
masa tkanki tłuszczowej FAT [%]	16,8	4,0	23,6	15,7	10,8	21,9	4,3	19,7	15,1	29,1

Tabela 9. Charakterystyka statystyczna wybranych cech i wskaźników somatycznych mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie drugie

Cecha	Grupa aktywna fizycznie N = 31					Grupa nieaktywna fizycznie N = 22				
	\bar{x}	s	v	min.	maks.	\bar{x}	s	v	min.	maks.
masa ciała [kg]	80,1	7,5	9,3	65,9	101,2	84,9	11,2	13,1	66,0	108,3
obwód pasa [cm]	88,6	5,9	6,7	75,5	103,0	96,5	6,5	6,7	84,0	111,0
obwód bioder [cm]	97,8	4,4	4,5	84,0	104,0	100,7	4,4	4,4	92,5	112,0
BMI [kg/m ²]	24,89	2,06	8,3	21,33	30,17	26,55	2,52	9,5	23,25	32,34
WHR	0,91	0,05	5,6	0,82	1,05	0,96	0,04	4,1	0,88	1,04
WHtR [%]	0,493	0,03	6,6	0,45	0,59	0,541	0,03	6,3	0,48	0,61
masa mięśni szkieletowych SMM [kg]	38,6	3,91	10,1	31,3	49,3	37,6	5,2	13,8	30,5	48,7
masa mięśni szkieletowych SMM [%]	48,2	2,33	4,8	43,4	52,1	44,3	2,1	4,8	41,1	47,6
masa tkanki tłuszczowej FAT [kg]	12,3	3,36	27,2	7,0	18,3	18,6	4,2	22,4	10,9	26,2
masa tkanki tłuszczowej FAT [%]	15,4	3,80	24,7	9,5	22,8	21,8	3,5	16,0	16,3	27,6



Rysunek 7. Zmiany średnich wartości masy ciała mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

Obwód pasa i obwód bioder

Średnie wartości obwodów pasa i obwodów bioder tak przed, jak i po realizacji badań w grupie aktywnej fizycznie były niższe w stosunku do mężczyzn nieaktywnych. Różnice między grupami w obu badaniach były istotne statystycznie.

Średnie wartości obwodów: pasa i bioder po okresie zimowym u aktywnych mężczyzn uległy obniżeniu, wykazując istotność statystyczną. Te same cechy w grupie mężczyzn nieaktywnych istotnie statystycznie wzrosły w badaniu drugim.

Wartości współczynnika zmienności wskazują na względną jednorodność wewnątrz grup w badaniu pierwszym i drugim (rys. 8–9, tab. 8–10).

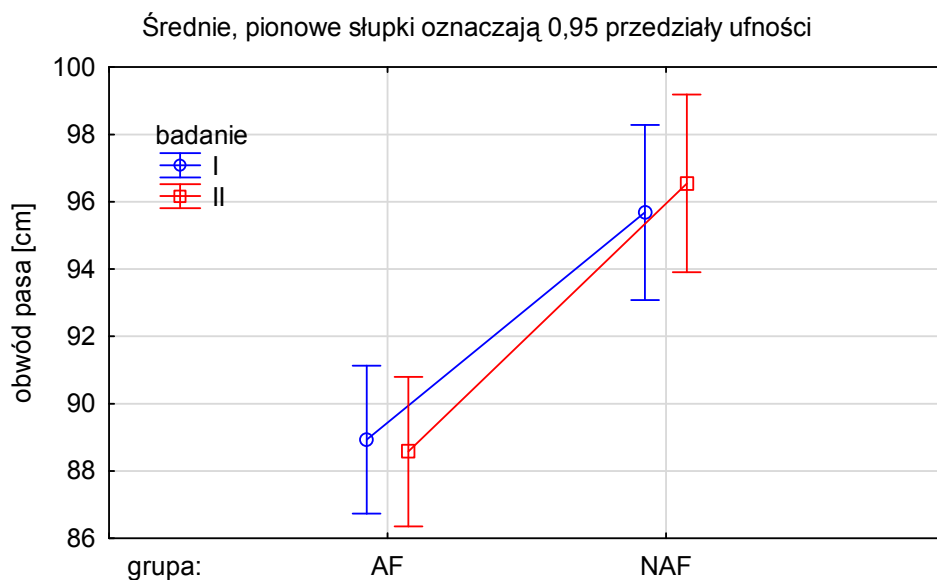
Wskaźnik względnej masy ciała BMI

Na podstawie uzyskanych pomiarów somatycznych obliczono wartość wskaźnika względnej masy ciała BMI. Średnia wartość tego wskaźnika w grupie aktywnej w badaniu pierwszym nieznacznie przekroczyła wartość należną. W badaniu drugim wartość BMI w tej grupie obniżyła się do kategorii normy. Zmiana ta była istotna statystycznie.

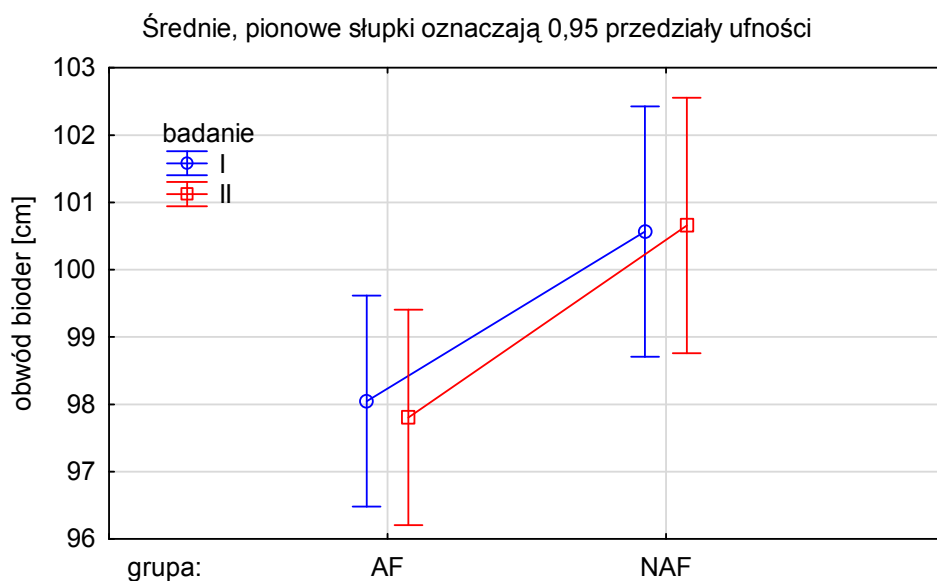
W grupie nieaktywnej średnie wartości wskaźnika BMI w obu badaniach są wyższe, w porównaniu z grupą badaną (AF), co daje podstawy do zakwalifikowania jej do kategorii nadwagi.

W badaniu drugim różnica pomiędzy wartościami wskaźnika BMI uzyskanymi przez grupę badaną (AF) i grupę kontrolną (NAF) uległa powiększeniu. Grupa aktywna zanotowała wartość niższą, natomiast grupa nieaktywna wartość wyższą. Różnica nosiła znamiona istotności statystycznej.

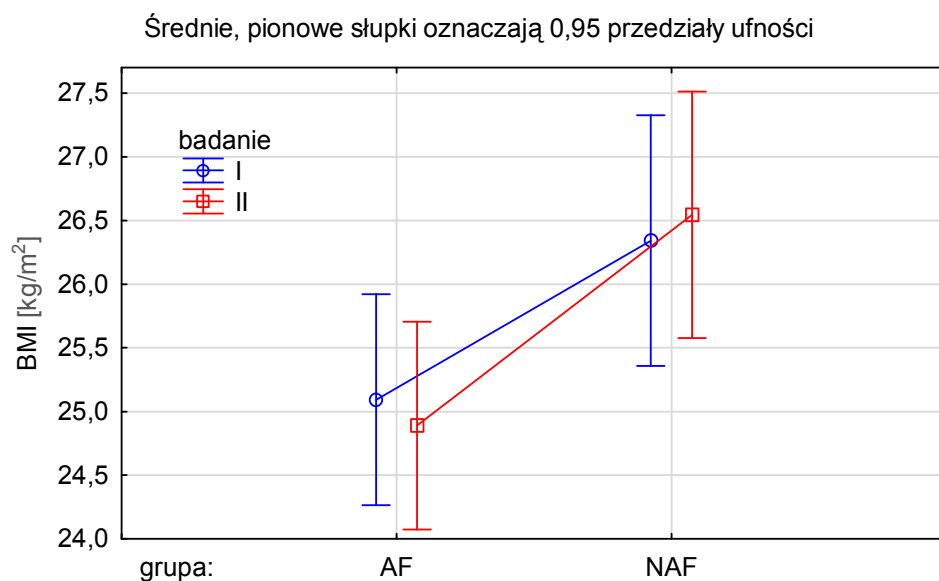
Wartość współczynnika zmienności w badaniu pierwszym i drugim jest na podobnym poziomie zarówno w grupie aktywnej jak i nieaktywnej. Wskazuje to na umiarkowane zróżnicowanie wewnątrz badanych grup względem tego parametru (rys. 10, tab. 8–10).



Rysunek 8. Zmiany średnich wartości obwodu pasa mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim



Rysunek 9. Zmiany średnich wartości obwodu bioder mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim



Rysunek 10. Zmiany średnich wartości wskaźnika BMI mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

Wskaźniki dystrybucji tkanki tłuszczowej WHR i WHtR

Kolejny z wyliczonych wskaźników to wskaźnik dystrybucji tkanki tłuszczowej – WHR. Przeprowadzone pomiary w badaniu pierwszym i drugim nie wykazały zmian wartości tego wskaźnika w grupie mężczyzn aktywnych. Średni wynik dla grupy aktywnej wynosił 0,91, stawiając ją na granicy otłuszczenia gynoidalnego (pośladkowo-udowego) i androidalnego (wisceralnego).

Grupa kontrolna (NAF) przed realizacją badań charakteryzowała się otłuszczeniem androidalnym – średnia wartość WHR wynosiła 0,95. Okres zimowy wpłynął na zwiększenie wskaźnika do poziomu 0,96. Zmiana ta wykazała istotność statystyczną.

Zarówno w badaniu pierwszym jak i drugim różnice wartości wskaźnika WHR między grupami były istotne statystycznie.

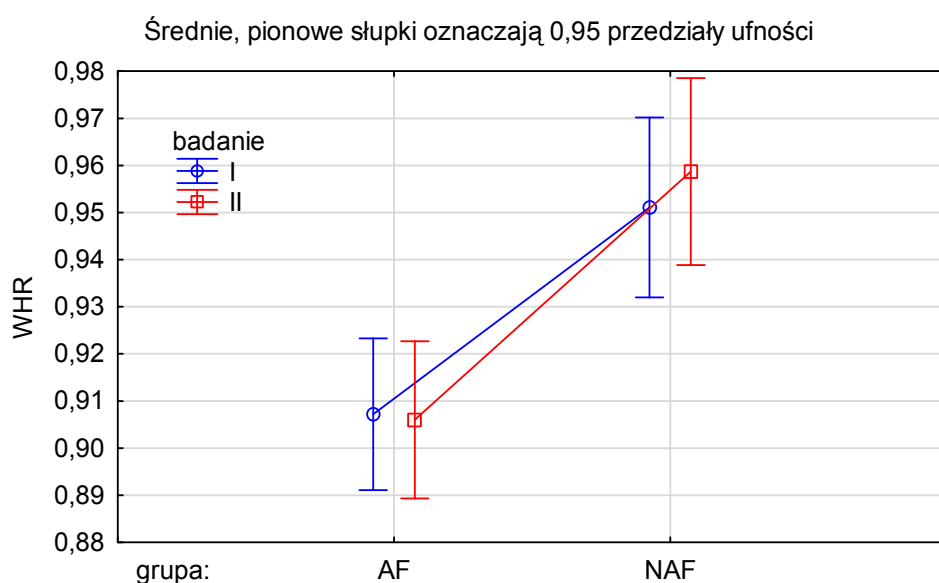
Zmienność tego parametru wskazuje na jednorodność mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie w obu badaniach (rys. 11, tab. 8–10).

Średnia wartość wskaźnika WHtR w grupie mężczyzn aktywnych w badaniu pierwszym i drugim były podobne: 0,495% i 0,493%. Obie wartości mieściły się w granicach normy. W drugim badaniu mężczyźni z tej grupy osiągnęli niższą średnią wartość tego wskaźnika, różnica była istotna statystycznie.

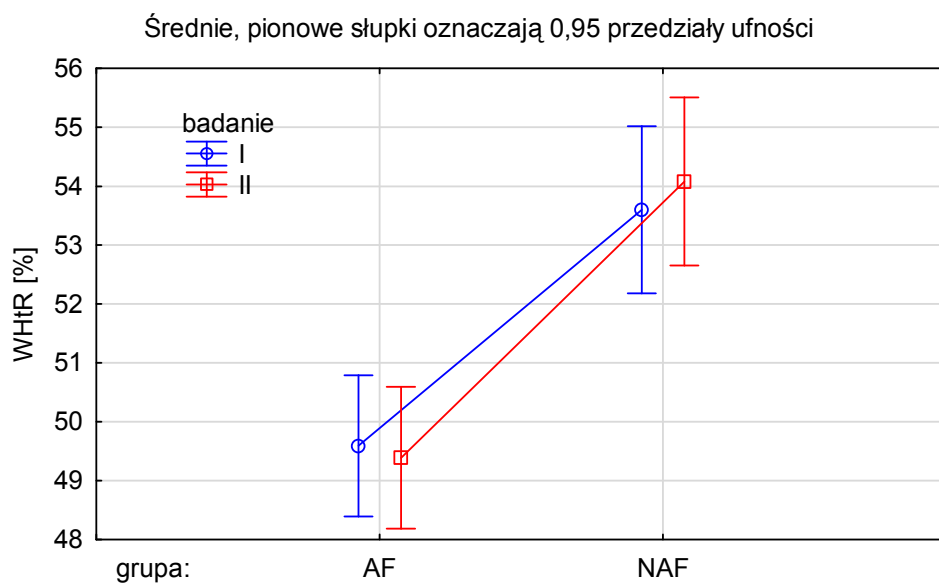
Grupa kontrolna (NAF) uzyskała średnie wartości: 0,536% i 0,541% odpowiednio przed i po okresie zimowym. Wskazuje to na zwiększone ryzyko wystąpienia chorób układu krążenia oraz cukrzycy. Średnia wartość wskaźnika po okresie zimowym była istotnie statystycznie wyższa niż przed zimą.

Różnice między mężczyznami aktywnymi i nieaktywnymi fizycznie były istotne statystycznie zarówno w pierwszym jak i drugim badaniu.

Zmienność tego parametru kształtuje się na poziomie 6% w obu grupach i w obu badaniach (rys. 12, tab. 8–10).



Rysunek 11. Zmiany średnich wartości wskaźnika WHR mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

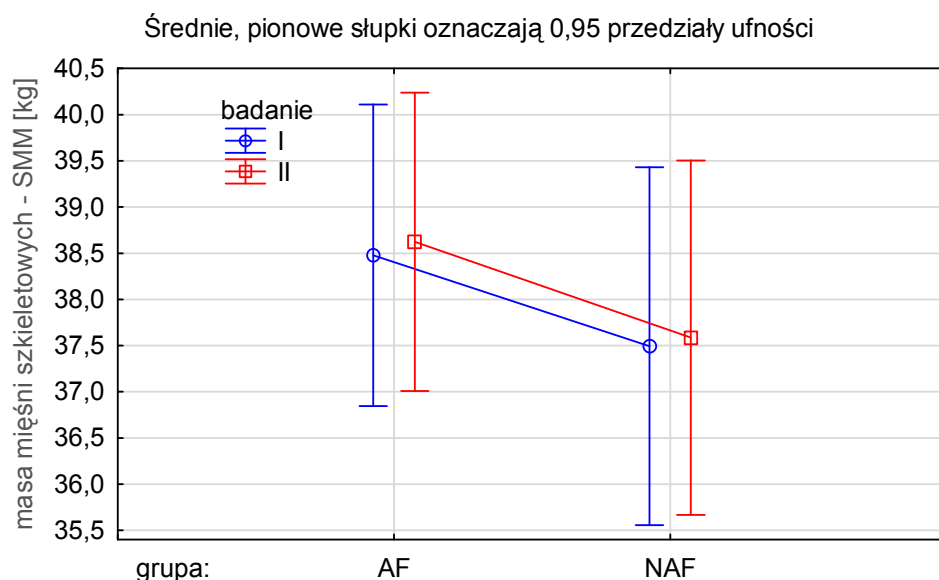


Rysunek 12. Zmiany średnich wartości wskaźnika WHtR mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

Masa mięśni szkieletowych (SMM kg i SMM%)

W badaniach pierwszym i drugim, grupa aktywna fizycznie cechowała się wyższą masą mięśni szkieletowych (SMM kg) w porównaniu z grupą nieaktywną. Analizując różnicę nie wykazano istotności statystycznej. Okres zimowy wpłynął na niewielki przyrost (SMM kg) w obu grupach. Zmiany nie były istotne statystycznie.

W obu grupach i w obu badaniach wystąpiło znaczne rozproszenie wartości analizowanego parametru (rys. 13, tab. 8–10).

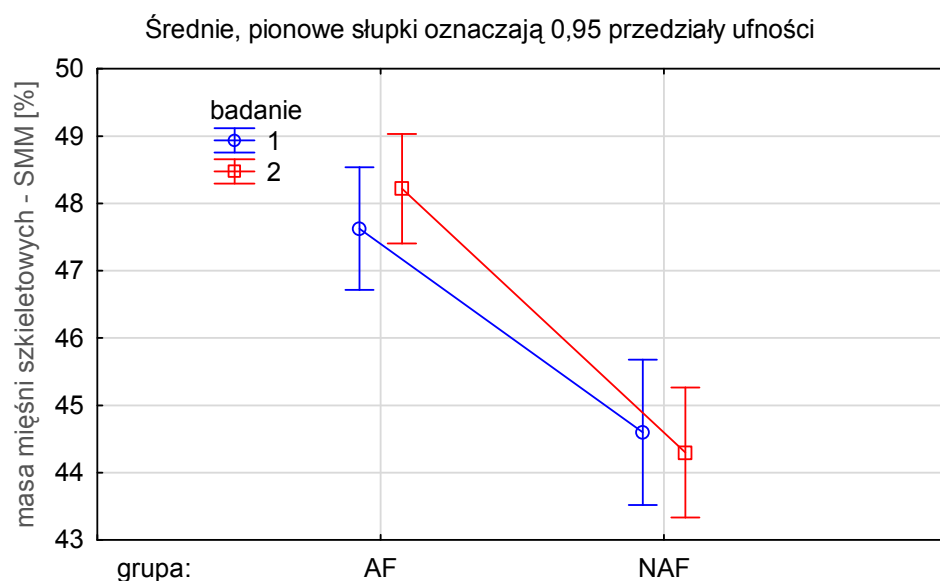


Rysunek 13. Zmiany średnich wartości SMM [kg] mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

W badaniu pierwszym grupa mężczyzn aktywnych fizycznie charakteryzowała się wyższym procentowym udziałem masy mięśni szkieletowych (SMM%) w całkowitej masie ciała w porównaniu z grupą kontrolną (NAF). Różnica ta była istotna statystycznie.

Po okresie zimowym – w badaniu drugim, mężczyźni z grupy aktywnej istotnie statystycznie zwiększyli procentowy udział SMM. Procentowy udział masy mięśni szkieletowych w grupie mężczyzn nieaktywnych fizycznie uległ istotnemu statystycznie obniżeniu. Różnice między grupami uzyskane przy pomiarze tego parametru w badaniu pierwszym i drugim charakteryzowała istotność statystyczna. Należy podkreślić, że różnice te uległy powiększeniu na korzyść grupy aktywnych fizycznie.

W badaniu pierwszym obie grupy były zróżnicowane względem tej zmiennej. Badanie drugie wykazało zmniejszenie różnic wewnątrz obu grup (rys. 14, tab. 8–10).



Rysunek 14. Zmiany średnich wartości SMM [%] mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

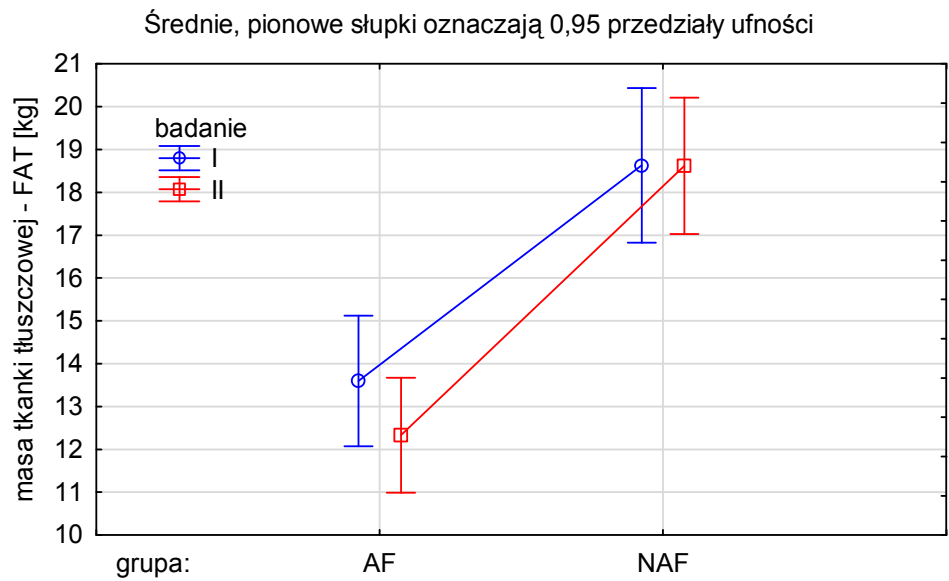
Masa tkanki tłuszczowej (FAT kg i FAT%)

W badaniu pierwszym grupa mężczyzn aktywnych fizycznie uzyskała średnią wartość 16,8% udziału tkanki tłuszczowej w całkowitej masie ciała. Okres zimowej aktywności wpłynął na obniżenie procentowego udziału tkanki tłuszczowej o 1,4% w tej grupie oraz zmniejszeniu masy tkanki tłuszczowej o 1,3 kg. Obie uzyskane różnice wykazują istotność statystyczną.

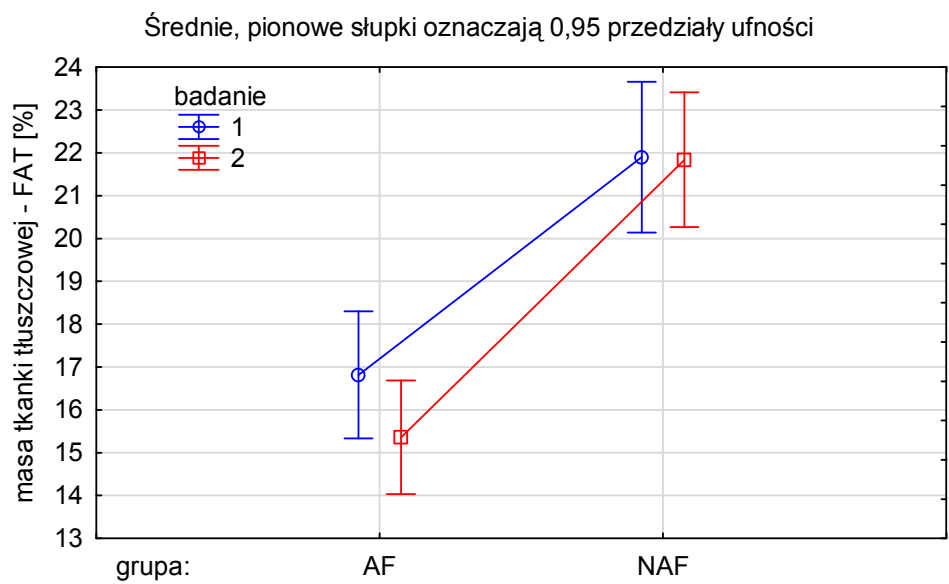
Grupa mężczyzn nieaktywnych utrzymała masę tkanki tłuszczowej i procentowy udział tkanki tłuszczowej na stałym poziomie.

Różnice pomiędzy grupami względem tej cechy są duże. W badaniu pierwszym grupa badana (AF) charakteryzowała się znacznie niższą masą tkanki tłuszczowej i procentowym udziałem FAT w porównaniu z grupą kontrolną (NAF). W badaniu drugim różnice uległy powiększeniu na korzyść mężczyzn aktywnych. Różnice pomiędzy grupami w badaniu pierwszym i drugim wykazują istotność statystyczną.

Rozrzut badanych cech w badaniu pierwszym i drugim w obu grupach był wysoki, co świadczy o braku jednorodności wewnątrz grup względem tej cechy (rys. 15-16, tab. 8–10).



Rysunek 15. Zmiany średnich wartości FAT mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim



Rysunek 16. Zmiany średnich wartości FAT % mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

Tabela 10. Ocena istotności różnic między średnimi w grupach aktywni–nieaktywni w badaniu I i II – analiza wariancji z powtarzаныmi pomiarami

Cecha	Efekty główne						Prawdopodobieństwa dla testów post-hoc, Test NIR; wartość p			
	Grupa aktywności		Badanie		Interakcja aktywność × badanie		badanie 1 z 2		NAF z AF	
	F	p	F	p	F	p	AF	NAF	bad 1	bad 2
wysokość ciała	0,24	0,6261	0,71	0,4048	0,71	0,4048	0,1981	1,0000	0,6294	0,6227
masa ciała	2,59	0,1136	0,00	0,9860	8,00	0,0067	0,0338	0,0685	0,1821	0,0694
obwód pasa	18,67	0,0001	3,93	0,0527	22,56	0,0000	0,0366	0,0001	0,0002	0,0000
obwód bioder	4,83	0,0326	1,46	0,2325	7,09	0,0103	0,0041	0,3461	0,0446	0,0237
BMI	5,29	0,0256	0,00	0,9964	8,47	0,0053	0,0280	0,0632	0,0546	0,0119
WHR	14,68	0,0004	5,99	0,0179	11,15	0,0016	0,4921	0,0004	0,0011	0,0001
WHtR	22,13	0,0000	3,80	0,0569	23,04	0,0000	0,0314	0,0000	0,0001	0,0000
masa mięśni szkieletowych SMM	0,65	0,4234	1,18	0,2826	0,06	0,8039	0,3049	0,5869	0,4376	0,4128
procentowy udział masy mięśni szkieletowych SMM	28,56	0,0000	0,97	0,3299	9,00	0,0042	0,0032	0,1933	0,0000	0,0000
masa tkanki tłuszczowej FAT	27,43	0,0000	6,81	0,0119	6,52	0,0137	0,0002	0,9712	0,0000	0,0000
procentowy udział masy tkanki tłuszczowej FAT	30,07	0,0000	8,08	0,0064	6,82	0,0118	0,0001	0,8804	0,0000	0,0000

4.3. Analiza zmian pojemności życiowej płuc u badanych mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

Wartości analizowanych parametrów oddechowych uzyskanych przez grupy badanych mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim przedstawia odpowiednio tabela 11 i tabela 12.

Tabela 11. Charakterystyka statystyczna pojemności życiowej płuc mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie pierwsze

Cecha	Grupa aktywna fizycznie (AF) N = 31					Grupa nieaktywna fizycznie (NAF) N = 22				
	\bar{x}	s	v	Min.	Maks.	\bar{x}	s	v	Min.	Maks.
VC pojemność życiowa płuc [l]	5,71	0,65	11,4	4,51	7,01	5,0	0,85	17,1	3,62	6,44
VC procent wartości należnej [%]	112,04	10,37	9,2	88,88	135,56	101,78	15,29	15,0	72,86	128,08

Tabela 12. Charakterystyka statystyczna pojemności życiowej płuc mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie drugie

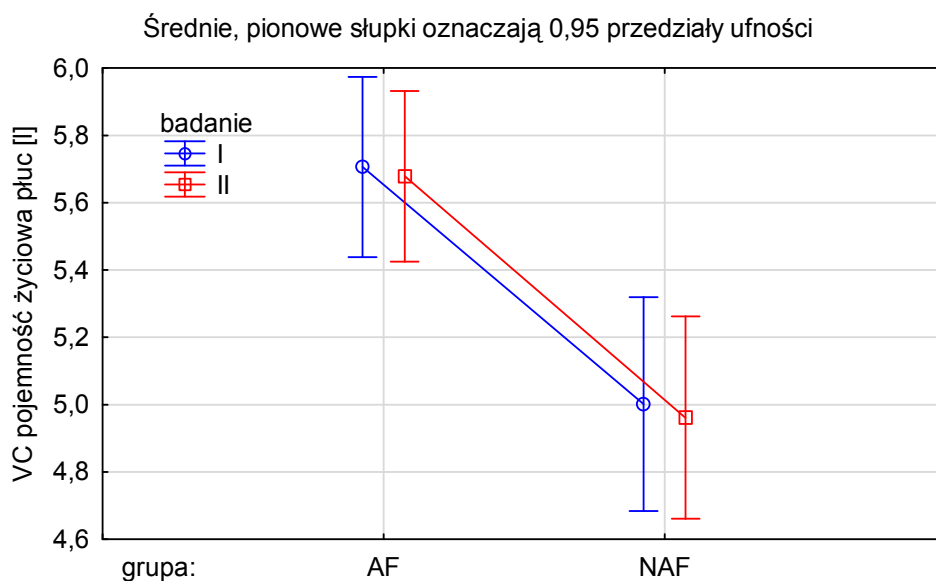
Cecha	Grupa aktywna fizycznie N = 31					Grupa nieaktywna fizycznie N = 22				
	\bar{x}	s	v	Min.	Maks.	\bar{x}	s	v	Min.	Maks.
VC pojemność życiowa płuc [l]	5,68	0,61	10,8	4,52	6,92	4,96	0,84	16,4	3,64	6,4
VC procent wartości należnej [%]	112,02	9,92	8,8	90,55	130,15	101,38	12,78	12,6	77,1	122,09

VC (*vital capacity*) pojemność życiowa płuc

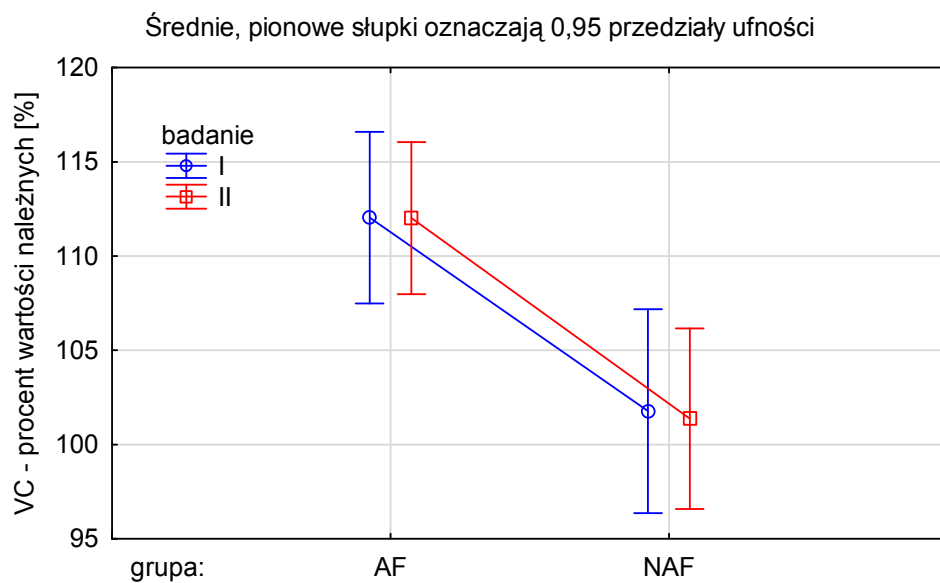
Grupa mężczyzn aktywnych fizycznie charakteryzowała się wysoką średnią pojemnością życiową płuc, która w badaniu pierwszym wynosiła 5,71 litra, stanowiąc 112,04% wartości należnej. Po okresie zimowej aktywności fizycznej wartość tej zmiennej pozostała na tym samym poziomie. Mężczyźni z grupy nieaktywnej w badaniu pierwszym osiągnęli średnią pojemność życiową płuc 5 litrów, co pozwoliło na uzyskanie blisko 102% pojemności życiowej należnej. W badaniu drugim wartości te pozostały na bardzo zbliżonym poziomie, nie wykazując istotności statystycznej.

Obie grupy mężczyzn różniły się istotnie statystycznie względem badanej zmiennej wyrażonej w litrach i procentach wartości należnej.

Mężczyźni w grupie badanej (AF) w obu badaniach umiarkowanie różnili się względem tej cechy. Wyższe zróżnicowanie zaobserwowano w grupie kontrolnej (NAF) (rys. 17–18, tab. 11–13).



Rysunek 17. Zmiany średnich wartości VC mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim



Rysunek 18. Zmiany średnich procentowych należnych wartości VC mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

Tabela 13. Ocena istotności różnic między średnimi w grupach aktywni–nieaktywni i między badaniami – analiza wariancji z powtarzаныmi pomiarami

Cecha	Efekty główne						Prawdopodobieństwa dla testów post-hoc, Test NIR; wartość p			
	Grupa aktywności		Badanie		Interakcja Aktywność × badanie		badanie 1–2		NAF z AF	
	F	p	F	p	F	p	AF	NAF	bad 1	bad 2
VC pojemność życiowa płuc	13,20	0,0007	0,51	0,4790	0,02	0,8978	0,6523	0,5843	0,0009	0,0008
VC procentowa wartość pojemności życiowej płuc	10,74	0,0019	0,05	0,8231	0,04	0,8408	0,9860	0,7814	0,0031	0,0022

4.4. Analiza zmian poziomu sprawności motorycznej u mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

Uzyskane wyniki przeprowadzonych testów w badaniu pierwszym przedstawia tabela 14. Wyniki tych samych testów przeprowadzonym w badaniu drugim przedstawiono w tabeli 15.

Tabela 14. Charakterystyka statystyczna parametrów sprawności motorycznej mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie pierwsze

Cecha	Grupa aktywna fizycznie N = 31					Grupa nieaktywna fizycznie N = 22				
	\bar{x}	s	v	min.	maks.	\bar{x}	s	v	min.	maks.
skłon tułowia w przód [cm]	30,6	8,6	28,0	14,0	45,0	26,2	7,9	30,0	13,5	48,0
stukanie w krążki [s]	10,4	0,9	8,8	9,1	12,4	11,4	1,0	8,9	9,1	13,6
wyskok dosiężny [cm]	42,6	4,9	11,5	32,0	52,0	36,5	5,1	13,9	24,0	44,0
zaciskanie ręki dominującej [kG]	59,4	8,5	14,4	41,0	76,0	54,5	10,1	18,5	33,0	74,0
zwis na ramionach ugiętych [s]	31,4	16,6	52,9	4,6	72,0	15,4	10,0	65,2	0,0	40,0
siady z leżenia tyłem [n]	25,0	3,9	15,6	18,0	34,0	19,0	4,0	20,8	11,0	29,0
wytrzymałościowy bieg wahadłowy [n]	77,0	13,6	17,6	52,0	103,0	42,0	14,4	34,0	19,0	66,0

Tabela 15. Charakterystyka statystyczna parametrów sprawności fizycznej mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie drugie

Cecha	Grupa aktywna fizycznie N = 31					Grupa nieaktywna fizycznie N = 22				
	\bar{x}	s	v	min.	maks.	\bar{x}	s	v	min.	maks.
skłon tułowia w przód [cm]	31,8	8,8	27,7	14,5	48,0	25,5	7,3	28,6	12,0	45,0
stukanie w krążki [s]	10,0	0,7	7,2	9,1	11,4	11,3	1,2	10,4	9,2	14,0
wyskok dosiężny [cm]	42,8	5,0	11,6	31,0	53,0	34,9	4,6	13,2	25,0	41,0
zaciskanie ręki dominującej [kG]	60,5	8,7	14,3	41,0	80,0	53,5	9,7	18,1	34,0	73,0
zwis na ramionach ugiętych [s]	36,1	17,8	49,2	6,5	75,0	13,5	8,8	65,6	0,0	38,0
siady z leżenia tyłem [n]	27,0	4,2	15,7	19,0	35,0	18,0	4,1	21,7	10,0	29,0
wytrzymałościowy bieg wahadłowy [n]	83,0	15,5	18,7	52,0	108,0	39,0	14,4	36,6	18,0	66,0

Skłon tułowia w przód

W teście oceniającym gibkość (zakresy ruchomości kręgosłupa i stawów biodrowych) – skłon tułowia w przód, grupa aktywna fizycznie uzyskała wynik lepszy od grupy nieaktywnej fizycznie w badaniu pierwszym i drugim. Przy czym różnica wyników osiągniętych przez grupy była większa w badaniu drugim na korzyść grupy aktywnej i wykazywała istotność statystyczną. Grupa badana (AF) zwiększyła gibkość po okresie zimowym, natomiast grupa kontrolna (NAF) zmniejszyła swoją gibkość. Obie zmiany były istotne statystycznie.

Obie grupy w badaniu pierwszym wykazywały duże zróżnicowanie względem badanej zmiennej w badaniu pierwszym. Różnica ta uległa nieznacznemu zmniejszeniu w badaniu drugim w obu grupach (rys. 19, tab. 14–16).

Stukanie w krążki

Czas wykonania testu stukanie w krążki, oceniającego szybkość ruchów kończyny górnej, był krótszy w grupie aktywnej fizycznie w porównaniu z grupą nieaktywną fizycznie przed okresem zimowym (badanie pierwsze) oraz po zakończeniu okresu zimowego (badanie drugie). Różnice pomiędzy grupami w obydwu badaniach były istotne statystycznie. Mężczyźni aktywni fizycznie skrócili istotnie statystycznie czas wykonywania testu w badaniu drugim.

Mężczyźni z grupy kontrolnej (NAF) uzyskali w badaniu pierwszym i drugim średnie wyniki na bardzo zbliżonym poziomie.

W badaniu pierwszym i drugim obie grupy cechowała niejednorodność względem badanej zmiennej (rys. 20, tab. 14–16).

Wyskok dosiężny

Kolejny test – wyskok dosiężny miał na celu ocenę siły eksplozywnej kończyn dolnych (mocy). W dwóch badaniach (pierwszym i drugim) grupa aktywna fizycznie uzyskała wyniki podobne nie różniące się istotnie statystycznie.

Grupa nieaktywna fizycznie w badaniu drugim uzyskała wynik gorszy średnio o 1,6 cm w porównaniu do badania pierwszego. Różnica była istotna statystycznie. Podobnie jak we

wcześniejszych testach grupa badana (AF) osiągnęła istotnie statystycznie lepsze wyniki w porównaniu z grupą kontrolną (NAF) w obu badaniach.

Obie grupy w badaniu pierwszym i drugim cechował brak jednorodności względem badanej zmiennej (rys. 21, tab. 14–16).

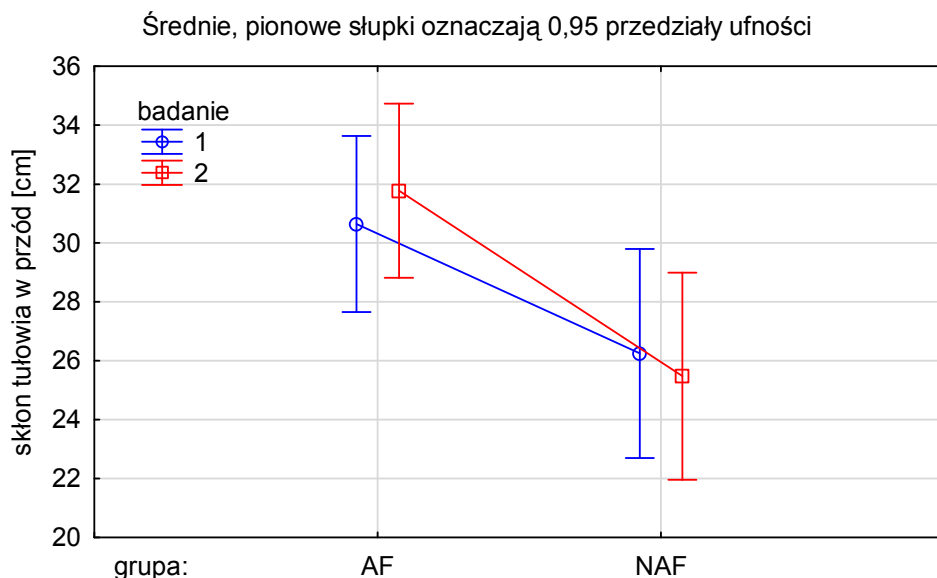
Zaciskanie ręki dominującej

Test zaciskanie ręki dominującej oceniał siłę ścisku mięśni ręki i przedramienia (ocena siły statycznej). Podobnie jak we wcześniejszych testach grupa badana (AF) w zestawieniu z grupą kontrolną (NAF) uzyskała wartości wyższe w badaniu pierwszym i drugim. Uzyskana różnica pomiędzy grupami w badaniu drugim była istotna statystycznie.

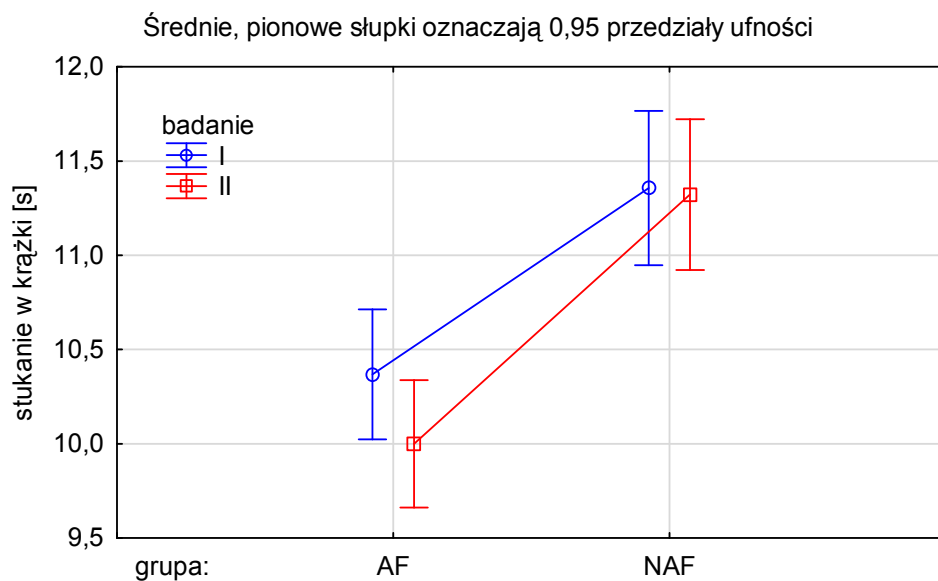
Grupa mężczyzn aktywnych fizycznie w badaniu drugim uzyskała wynik statystycznie lepszy o 1,1 kG w porównaniu z badaniem pierwszym.

Grupa nieaktywna fizycznie w tym samym zestawieniu uzyskała wynik o 1 kG gorszy. Różnica również wykazywała istotność statystyczną.

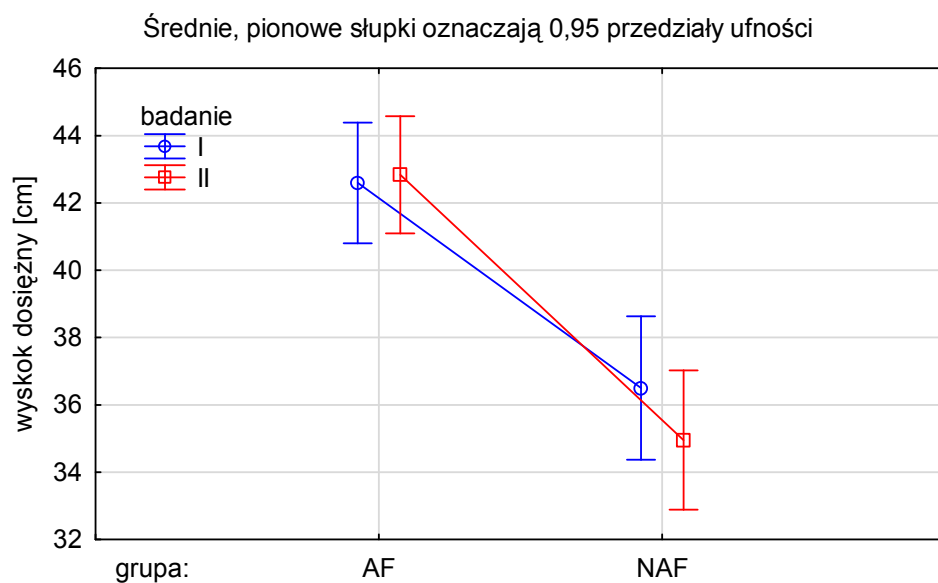
Grupa aktywna fizycznie była względnie jednorodna w obu badaniach. Natomiast grupę nieaktywną fizycznie cechowała znaczna niejednorodność w zakresie badanego parametru (rys. 22, tab. 14–16).



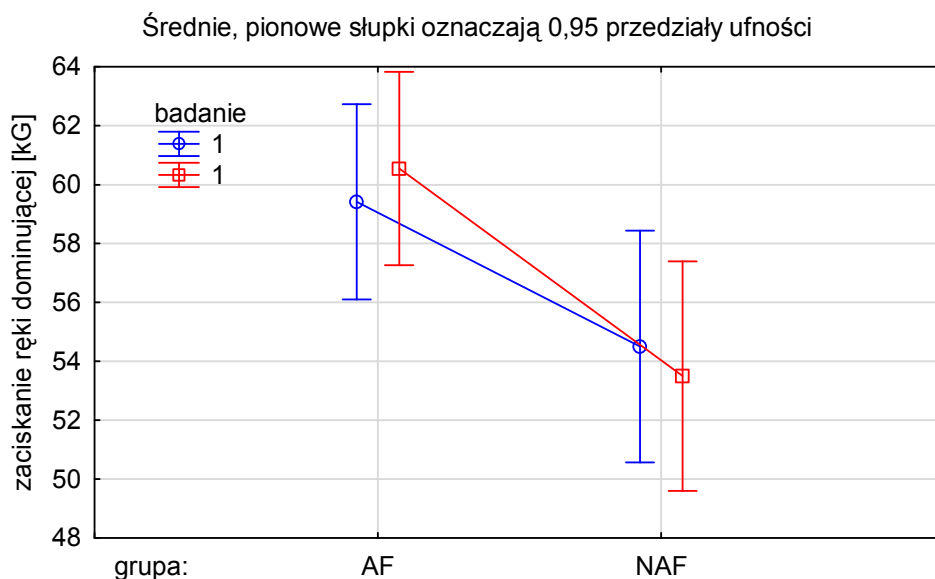
Rysunek 19. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście – skłon tułowia w przód przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim



Rysunek 20. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście – stukanie w krążki przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim



Rysunek 21. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście – wyskok dosiężny przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim



Rysunek 22. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście – zaciskanie ręki prawej przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

Zwis na ramionach ugiętych

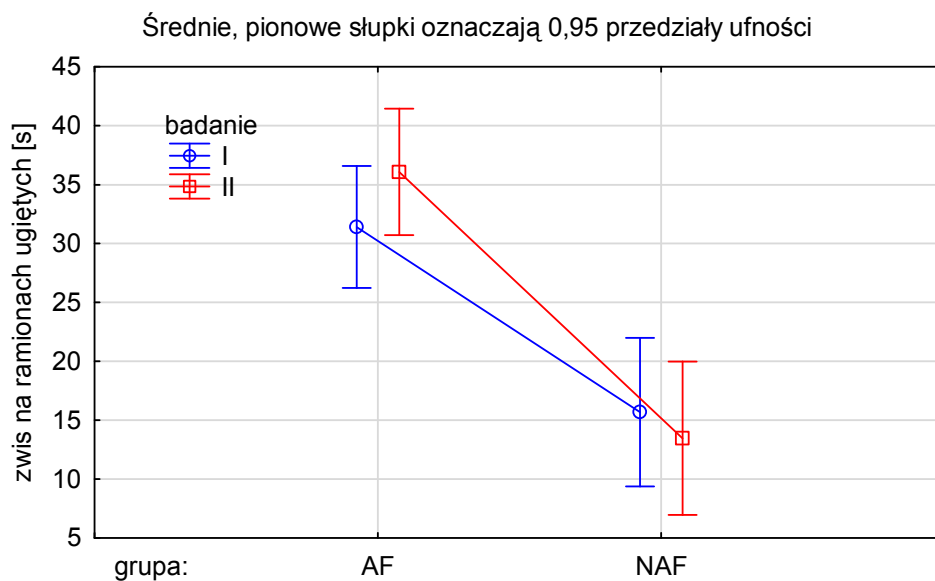
W teście zwis na ramionach ugiętych, który oceniał siłę mięśniową górnej części tułowia i kończyn górnych, zaznaczyły się bardzo wyraźne różnice między grupami w czasie wykonania testu.

W pierwszym badaniu grupa aktywna uzyskała dwukrotnie wyższy wynik w stosunku do grupy nieaktywnej fizycznie. Czas wykonania tego testu wynosił odpowiednio: 31,4 s w grupie badanej (AF) i 15,4 s w grupie kontrolnej (NAF).

W badaniu drugim różnica czasowa pomiędzy grupami uległa znacznemu powiększeniu z wartości 16 s. do 22,6 s. na korzyść grupy aktywnej fizycznie. Uzyskane różnice między grupami tak w badaniu pierwszym jak i drugim były istotne statystycznie.

Grupa badana (AF) uzyskała w badaniu drugim wynik lepszy o około 5 s, różnica była istotna statystycznie. Grupa kontrolna (NAF) zanotowała wynik gorszy o blisko 2 s, różnica była również istotna statystycznie.

Wysoki współczynnik zmienności świadczył o dużym rozsiewie tego pomiaru wśród badanych aktywnych i nieaktywnych mężczyzn (rys. 23, tab. 14–16).



Rysunek 23. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście – zwis na ramionach ugiętych przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

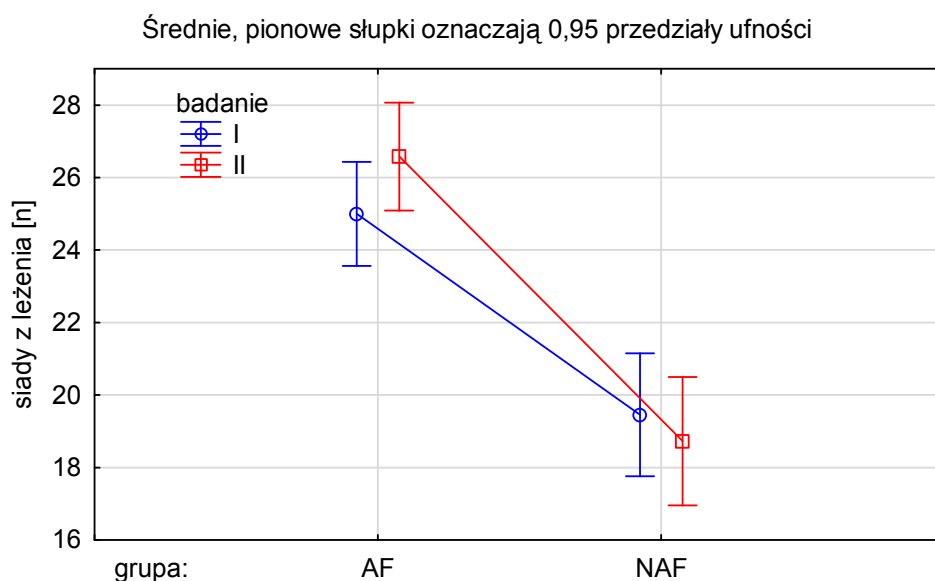
Siady z leżenia tyłem

W teście siady z leżenia tyłem oceniano siłę mięśniową dolnej części tułowia. Grupa mężczyzn aktywnych fizycznie w badaniu pierwszym uzyskała średni wynik 25 powtórzeń. W badaniu drugim osiągnęła średnio o 2 powtórzenia więcej, uzyskując wynik 27 powtórzeń. Różnica między badaniami była istotna statystycznie.

Wynik grupy nieaktywnej wynosił średnio 19 powtórzeń w badaniu pierwszym i 18 powtórzeń w badaniu drugim. Uzyskaną różnicę również cechowała istotność statystyczna.

Grupa aktywna fizycznie w badaniu pierwszym osiągnęła lepszy wynik testu w stosunku do grupy kontrolnej (NAF). Różnica była istotna statystycznie. W badaniu drugim, różnice między grupami uległy pogłębieniu na korzyść grupy aktywnej fizycznie, wykazując istotność statystyczną.

Zarówno grupa aktywna jak i nieaktywna fizycznie była znacznie zróżnicowana względem przeprowadzonego testu w obu badaniach (rys. 24, tab. 14–16).



Rysunek 24. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście siady z leżenia tyłem przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

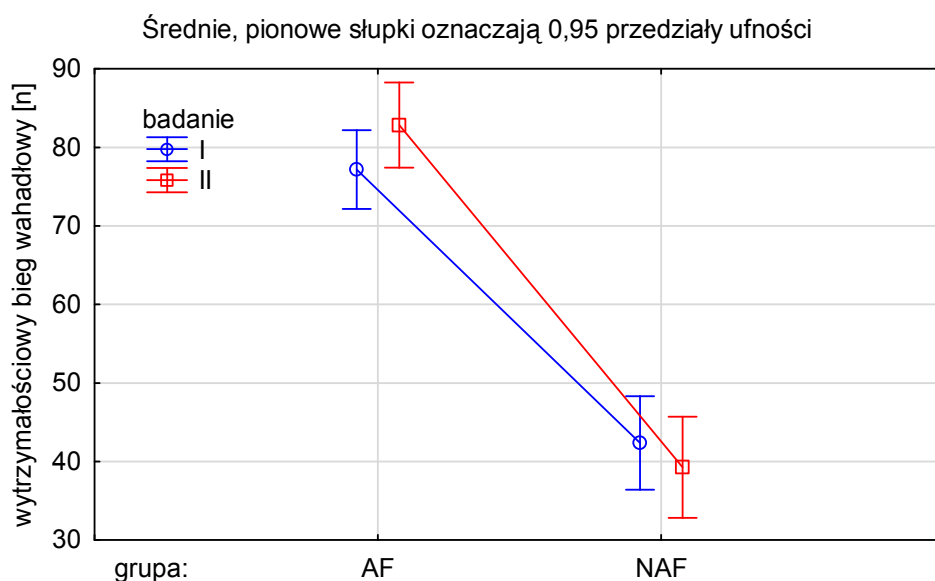
Wytrzymałościowy bieg wahadłowy

W teście – wytrzymałościowy bieg wahadłowy oceniającym wytrzymałość krążeniowo-oddechową, grupa badana (AF) uzyskała wyniki istotnie statystycznie wyższe w porównaniu z grupą kontrolną (NAF) w obu badaniach.

W badaniu pierwszym grupa aktywna fizycznie pokonała średnio 77 odcinków, natomiast grupa kontrolna (NAF) 42 odcinki.

Wynik uzyskany w badaniu drugim przez grupę mężczyzn aktywnych fizycznie był o 6 odcinków lepszy. Mężczyźni nieaktywni fizycznie zanotowali średni wynik gorszy o 3 odcinki w porównaniu z badaniem pierwszym. Osiągnięte różnice wyników przez mężczyzn z grupy badanej (AF) i grupy kontrolnej (NAF) w badaniu pierwszym i drugim były istotne statystycznie.

Współczynnik zmienności określający rozproszenie wyników wytrzymałościowego biegu wahadłowego był na znaczącym poziomie w grupie aktywnej fizycznie w obu badaniach. W grupie nieaktywnej fizycznie współczynnik był na poziomie dużym tak w badaniu pierwszym jak i drugim (rys. 25, tab. 14–16).



Rysunek 25. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście – wytrzymałościowy bieg wahadłowy przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim

Tabela 16. Ocena istotności różnic między średnimi badanymi parametrami w grupach aktywni–nieaktywni między badaniami – analiza wariancji z powtarzającymi pomiarami

Cecha	Efekty główne						Prawdopodobieństwa dla testów post-hoc, Test NIR; wartość p			
	Grupa aktywności		Badanie		Interakcja aktywność × badanie		badanie 1–2		NAF–AF	
	F	p	F	p	F	p	AF	NAF	bad 1	bad 2
skłon tułowia w przód	5,44	0,0237	0,76	0,3884	21,25	0,0000	0,0001	0,0180	0,0619	0,0085
stukanie w krążki	21,00	0,0000	6,90	0,0114	4,69	0,0351	0,0005	0,7639	0,0004	0,0000
wyskok dosiężny	26,87	0,0000	8,59	0,0051	16,14	0,0002	0,4026	0,0000	0,0000	0,0000
zaciskanie ręki dominującej	5,57	0,0222	0,06	0,8159	14,91	0,0003	0,0025	0,0215	0,0593	0,0079
zwis na ramionach ugiętych	22,08	0,0000	3,47	0,0684	27,58	0,0000	0,0000	0,0328	0,0004	0,0000
siady z leżenia tyłem	36,65	0,0000	3,62	0,0626	26,50	0,0000	0,0000	0,0388	0,0000	0,0000
wytrzymałościowy bieg wahadłowy	96,32	0,0000	3,98	0,0513	45,76	0,0000	0,0000	0,0030	0,0000	0,0000

4.5. Związki między sprawnością motoryczną a cechami i wskaźnikami somatycznymi u badanych mężczyzn

W tabeli 17 przedstawiono wartości współczynnika korelacji rang Spearmana między parametrami określającymi sprawność motoryczną a cechami i wskaźnikami somatycznymi uzyskanymi w badaniu pierwszym.

Tabela 17. Współczynniki korelacji rang Spearmana między parametrami sprawności fizycznej a cechami i wskaźnikami somatycznymi mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie pierwsze

Cecha	AF							NAF						
	skłon tułowia w przód	stukanie w krążki	wyskok dosiężny	zaciśnięcie ręki dominującej	zwijs na ramionach ugiętych	siady z leżenia tyłem	wytrzymałościowy bieg wahadłowy	skłon tułowia w przód	stukanie w krążki	wyskok dosiężny	zaciśnięcie ręki dominującej	zwijs na ramionach ugiętych	siady z leżenia tyłem	wytrzymałościowy bieg wahadłowy
obwód pasa	0,00	-0,20	-0,28	0,21	-0,32	0,21	-0,37	0,02	-0,27	-0,37	0,40	-0,43	0,21	0,05
obwód bioder	0,17	-0,14	-0,38	-0,05	-0,19	0,05	-0,15	0,15	-0,10	-0,15	0,53	-0,39	0,05	0,30
BMI	0,26	-0,12	-0,15	0,33	-0,03	0,19	-0,24	0,33	-0,08	-0,28	0,46	-0,33	0,19	0,26
WHR	-0,14	-0,14	0,04	0,36	-0,26	0,32	-0,39	-0,07	-0,32	-0,41	0,16	-0,27	0,32	-0,13
SMM	0,41	-0,24	0,00	0,54	-0,04	0,11	-0,19	0,23	-0,36	0,06	0,77	-0,09	0,11	0,37
SMM%	0,25	-0,27	0,28	0,24	0,39	0,05	0,14	-0,11	-0,01	0,32	0,09	0,56	0,05	0,00
FAT	-0,14	0,11	-0,36	-0,06	-0,54	0,12	-0,33	0,21	-0,18	-0,25	0,27	-0,50	0,12	0,20
FAT%	-0,28	0,25	-0,29	-0,21	-0,43	0,03	-0,23	0,15	-0,04	-0,32	-0,03	-0,52	0,03	0,04

Oznaczone na czerwono współczynniki korelacji są istotne z $p < 0,05$

W badaniu pierwszym więcej związków istotnych statystycznie pojawiło się w grupie aktywnej fizycznie w porównaniu z grupą kontrolną (NAF).

W grupie badanej (AF) wykazano, że im wyższa masa mięśni szkieletowych tym wyższe wartości siły statycznej oraz większa gibkość. Ponadto wyższa wartość procentowego udziału SMM ma wpływ na wzrost siły mięśniowej górnej części tułowia i kończyn górnych.

Ponadto niższa masa tkanki tłuszczowej implikowała wyższą siłę eksplozywną kończyn dolnych oraz wyższą siłę górnej części tułowia i kończyn górnych. Po okresie zimowym nastąpiło dodatkowe uzależnienie od siły mięśniowej dolnej części tułowia i wytrzymałości krążeniowo-oddechowej (tab. 18).

W grupie mężczyzn nieaktywnych fizycznie zaznaczyły się dwie grupy silnych korelacji. Wykazano, że im wyższa wartość obwodu pasa, masy tkanki tłuszczowej i procentowego udziału tkanki tłuszczowej w całkowitej masie ciała tym niższa siła mięśniowa górnej części tułowia i kończyn górnych. Wzrost masy mięśni szkieletowych wpływa na wzrost siły statycznej.

W tabeli 18 przedstawiono związki współczynnika korelacji rang Spearmana pomiędzy parametrami określającymi sprawność fizyczną a cechami i wskaźnikami somatycznymi uzyskanymi w badaniu drugim.

Tabela 18. Współczynniki korelacji rang Spearmana między parametrami sprawności fizycznej a cechami i wskaźnikami somatycznymi mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie drugie

Cecha	AF							NAF						
	skłon tułowia w przód	stukanie w krążki	wyskok dosiężny	zaciśnięcie ręki dominującej	zwis na ramionach ugiętych	siady z leżenia tyłem	wytrzymałościowy bieg wahadłowy	skłon tułowia w przód	stukanie w krążki	wyskok dosiężny	zaciśnięcie ręki dominującej	zwis na ramionach ugiętych	siady z leżenia tyłem	wytrzymałościowy bieg wahadłowy
obwód pasa	0,01	-0,10	-0,32	0,25	-0,38	-0,23	-0,38	-0,05	-0,34	-0,44	0,38	-0,53	0,19	-0,03
obwód bioder	0,22	0,00	-0,35	0,02	-0,14	-0,24	-0,23	0,11	-0,21	-0,26	0,51	-0,42	0,11	0,23
BMI	0,27	-0,06	-0,12	0,40	-0,04	-0,34	-0,30	0,17	-0,13	-0,41	0,38	-0,35	0,31	0,10
WHR	-0,17	-0,14	-0,09	0,43	-0,36	-0,03	-0,31	-0,20	-0,29	-0,43	0,13	-0,42	0,18	-0,26
SMM	0,42	-0,04	-0,05	0,63	-0,02	0,02	-0,16	0,23	-0,41	0,00	0,78	-0,05	0,19	0,39
SMM%	0,21	-0,16	0,37	0,29	0,49	0,56	0,36	0,18	-0,06	0,41	0,28	0,52	-0,02	0,15
FAT	-0,11	-0,05	-0,41	-0,02	-0,50	-0,48	-0,39	0,01	-0,24	-0,37	0,19	-0,57	0,17	0,05
FAT%	-0,22	0,00	-0,41	-0,21	-0,44	-0,45	-0,29	-0,11	-0,02	-0,36	-0,19	-0,60	0,00	-0,18

Oznaczone na czerwono współczynniki korelacji są istotne z $p < 0,05$

Podobnie jak w badaniu pierwszym zdecydowanie więcej istotnych statystycznie związków wystąpiło w grupie badanej (AF).

Po okresie zimowym w grupie aktywnej obniżenie obwodu pasa skutkowało istotnym zwiększeniem siły mięśniowej górnej części tułowia i kończyn górnych (rys. 26, tab. 18). Natomiast w grupie nieaktywnej powiększenie wartości tej cechy somatycznej zmniejszyło siłę eksplozywną kończyn dolnych (tab. 18).

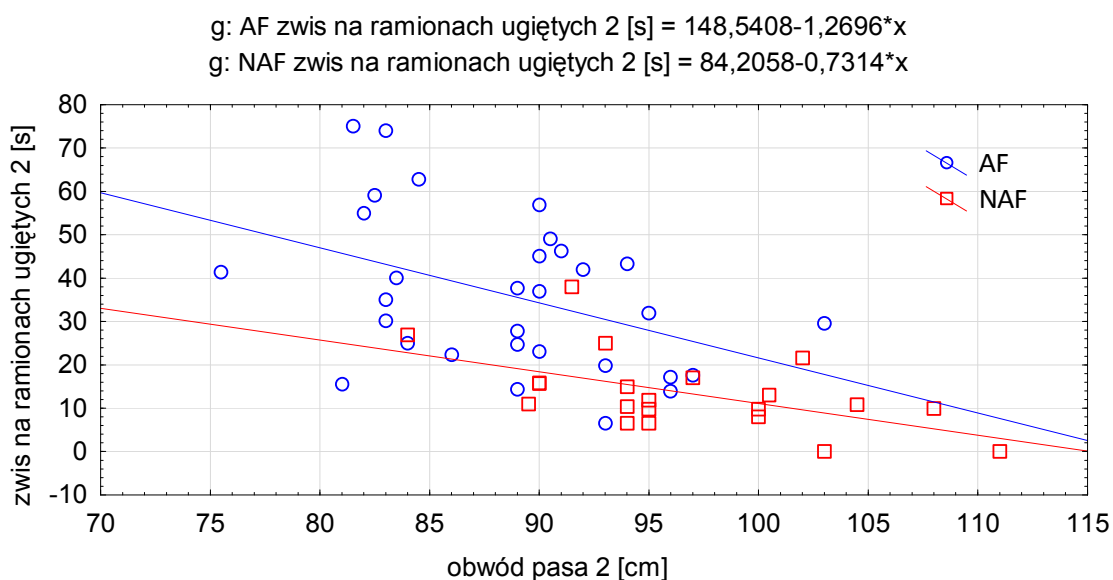
Po okresie zimowym w grupie mężczyzn aktywnych fizycznie zaznaczyły się pozytywne korelacje pomiędzy BMI a siłą statyczną (tab. 18).

Ponadto w tej samej grupie wykazano, pozytywny związek pomiędzy wskaźnikiem WHR a siłą mięśniową górnej części tułowia i kończyn górnych. W grupie kontrolnej (NAF) zwiększanie wartości WHR implikowało obniżenie siły eksplozywnej kończyn dolnych (tab. 18).

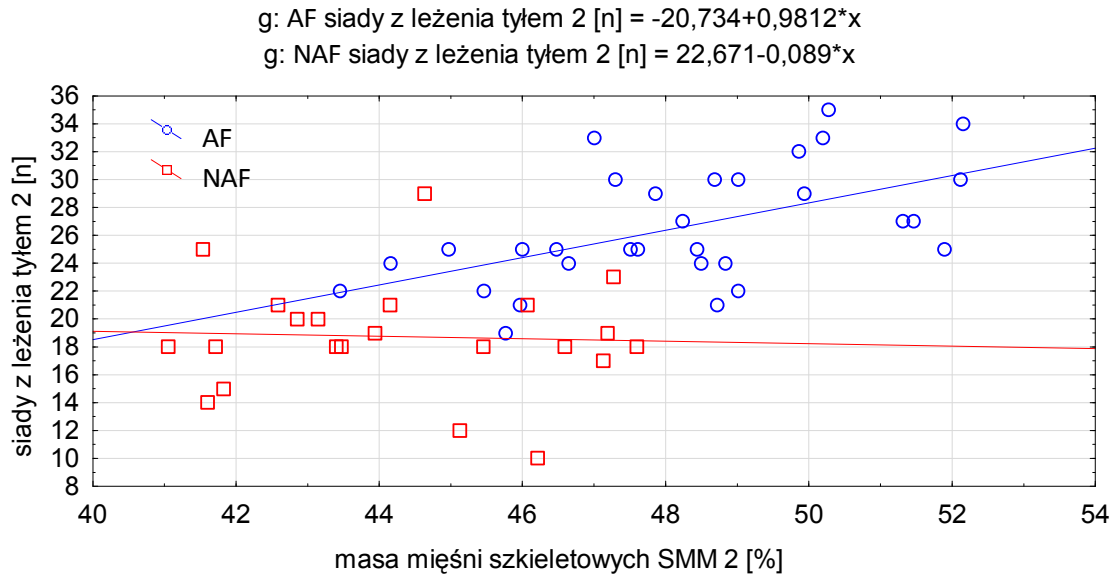
W grupie aktywnej fizycznie po okresie zimowym nastąpiło zwiększenie procentowego udziału tkanki mięśniowej, wpłynęło to na zwiększenie siły mięśniowej dolnej części tułowia oraz wytrzymałości krążeniowo-oddechowej (rys. 27–28, tab. 18). Ponadto zwiększenie SMM% podobnie pozytywnie wpłynęło na zwiększenie siły eksplozywnej kończyn dolnych w grupie badanej (AF) (tab. 18).

W badaniu drugim w grupie aktywnej fizycznie wykazano, że im niższa masa tkanki tłuszczowej tym wyższa wartość siły mięśniowej dolnej części tułowia oraz wyższa wytrzymałość krążeniowo-oddechowa (rys. 29–30, tab. 18).

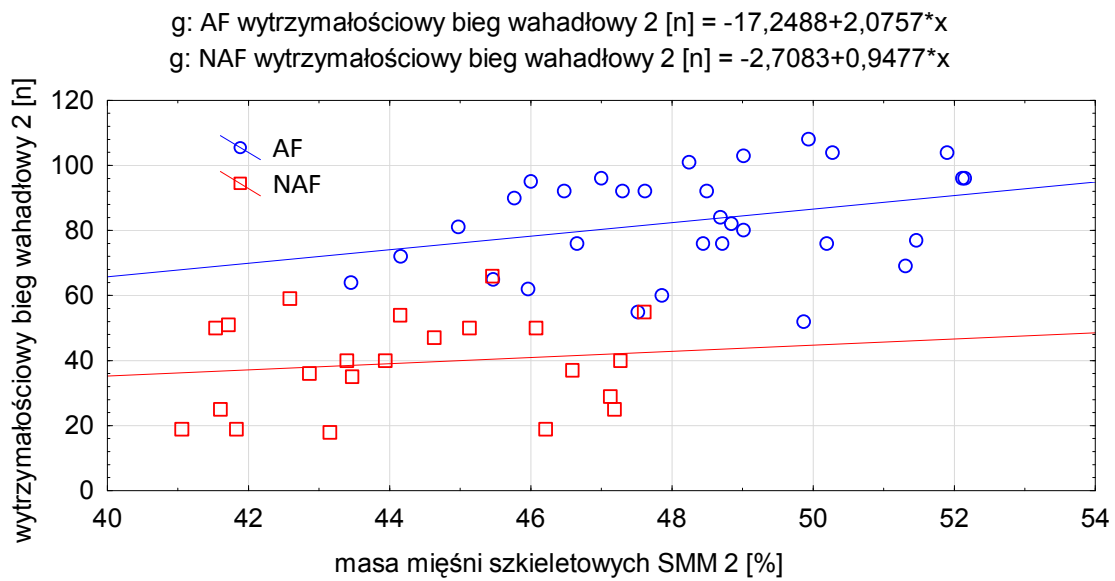
Po okresie zimowym w grupie aktywnej obniżenie procentowego udziału tkanki tłuszczowej wpłynęło na zwiększenie siły mięśniowej dolnej części tułowia (rys. 31, tab. 18). Podobne zależności wykazano pomiędzy obniżeniem wartości FAT% a zwiększeniem siły eksplozywnej kończyn dolnych w grupie badanej (AF) (tab. 18).



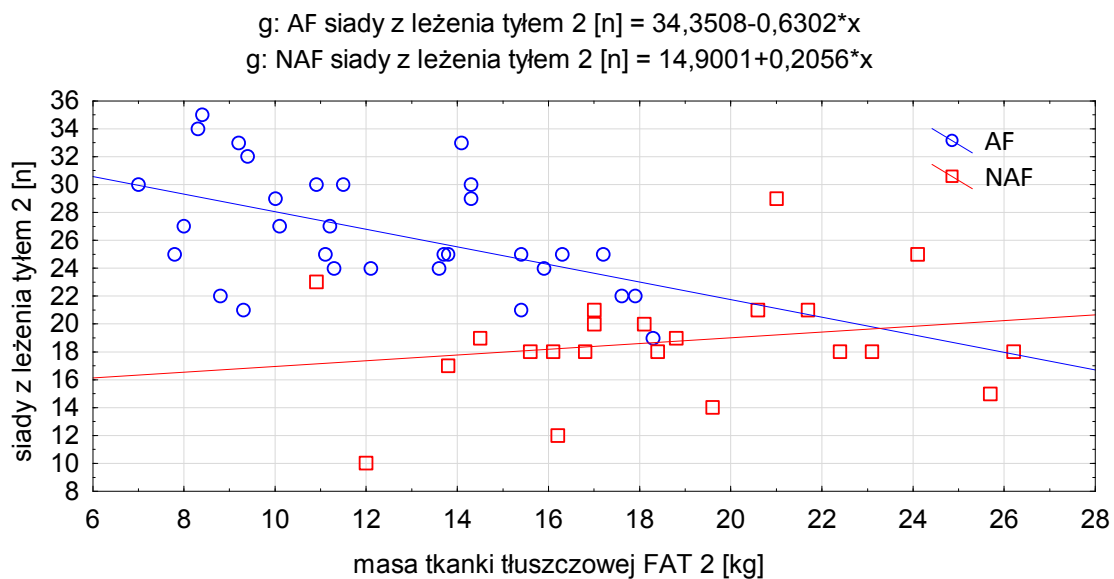
Rysunek 26. Zależności siły mięśniowej górnej części tułowia i kończyn górnych od obwodu pasa w obu grupach mężczyzn w badaniu drugim



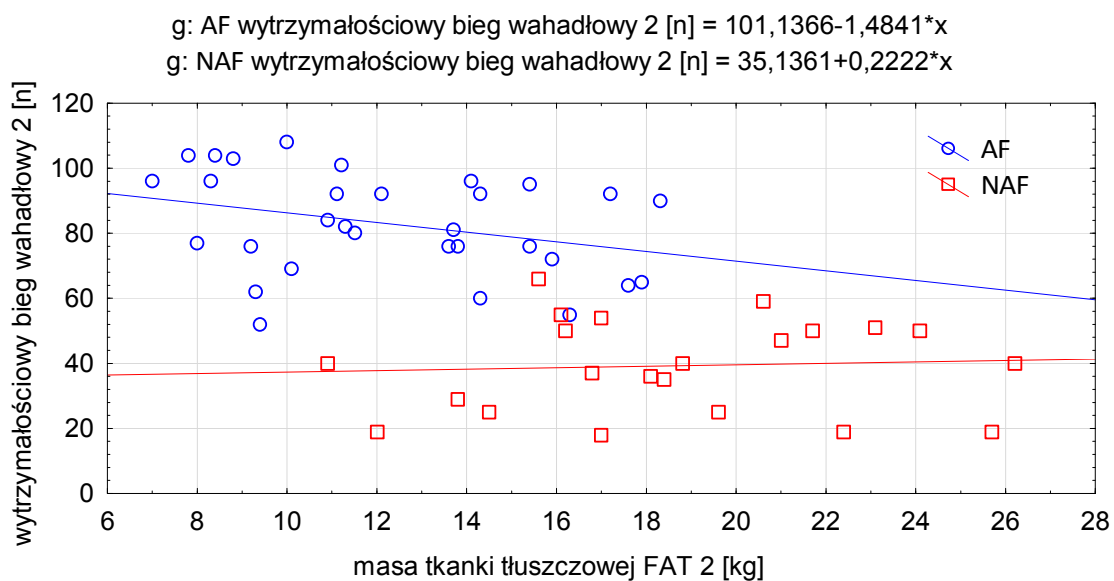
Rysunek 27. Zależności siły mięśniowej dolnej części tułowia od SMM% w obu grupach mężczyzn w badaniu drugim



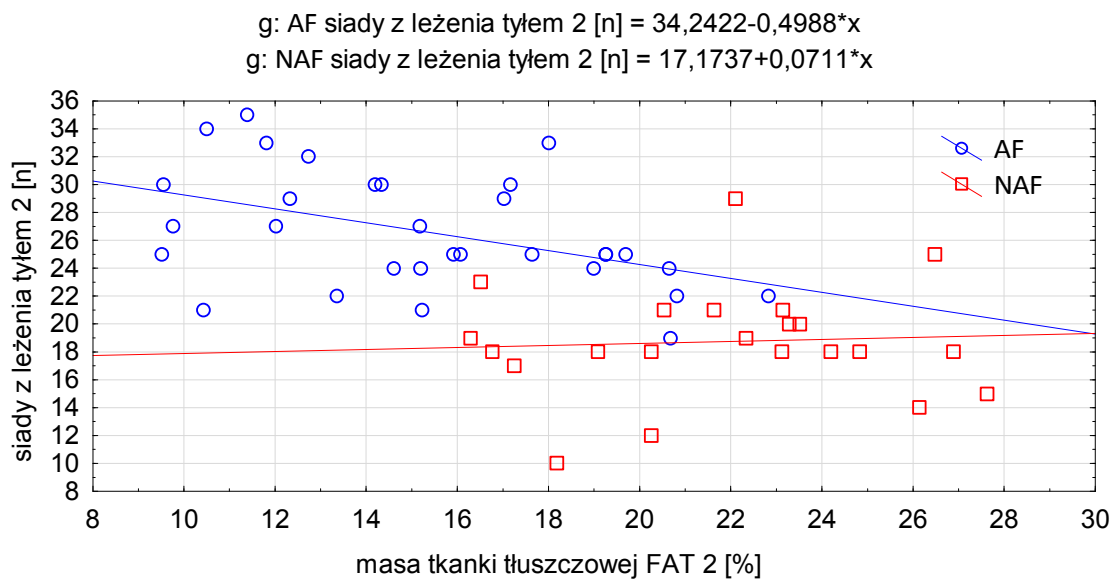
Rysunek 28. Zależności wytrzymałości krążeniowo-oddechowej od SMM% w obu grupach mężczyzn w badaniu drugim



Rysunek 29. Zależności siły mięśniowej dolnej części tułowia od masy tłuszczu – FAT w obu grupach mężczyzn w badaniu drugim



Rysunek 30. Zależności wytrzymałości krążeniowo-oddechowej od FAT w obu grupach mężczyzn w badaniu drugim



Rysunek 31. Zależności siły mięśniowej dolnej części tułowia od procentowej zawartości tłuszczu – FAT% w obu grupach mężczyzn w badaniu drugim

5. Dyskusja

W niniejszej dysertacji podjęto się oceny sprawności fizycznej w okresie zimowym dorosłych mężczyzn o zróżnicowanym poziomie aktywności fizycznej.

Analizie poddano wyniki uzyskane przez 53 zdrowych mężczyzn o odmiennym poziomie aktywności fizycznej. Mężczyźni stanowili jednorodną grupę badaną w przedziale wieku 40–60 lat. Wszyscy badani to osoby aktywne zawodowo. Przeprowadzone badania były badaniami ciągłymi, monitorującymi efekty podejmowanej lub nie podejmowanej aktywności fizycznej w okresie zimowym. Osoby aktywne uprawiały sporty na otwartej przestrzeni: narciarstwo (biegowe, zjazdowe, skitouring), biegi terenowe i kolarstwo. Podejmowanie tego typu aktywności w miesiącach zimowych obarczone jest wieloma utrudnieniami: krótkim czasem usłonecznienia, niską dobową temperaturą powietrza, występującymi opadami atmosferycznymi oraz porywistymi wiatrami. Niesprzyjające warunki klimatyczne i wykonywanie pracy zawodowej to czynniki, które utrudniają uprawianie sportów w tym okresie.

Biorąc pod uwagę powyższe natrafiono na problemy w pozyskaniu chętnych do wzięcia udziału w badaniach. Dlatego obejmowały one dwa sezony zimowe: 2017/2018 i 2018/2019. Grupa przebadanych mężczyzn liczyła 53 osoby, podzielone na dwie grupy: grupę badaną (mężczyzn o wysokiej aktywności fizycznej) i grupę kontrolną (mężczyzn o niskiej aktywności fizycznej).

Ze względu na nieliczne badania dotyczące mężczyzn w okresie dorosłości oraz wyraźne różnice sezonowe w poziomie aktywności fizycznej podjęto się niniejszej pracy.

Odpowiednio dawkowana aktywność fizyczna jest bardzo ważna w każdym okresie rozwoju człowieka. Jej niedostatek ma zawsze negatywny wpływ na zdrowie, jakość życia, sprawność funkcjonalną i samodzielność. Zwracają na to uwagę naukowcy, twierdząc, że aktywność fizyczna jest głównym czynnikiem zdrowego stylu życia (Martinez-Lopez i wsp. 2015, Altavilla 2016).

Wiek uczestników badań był zbliżony w przedziale 40–60 lat. W obu badanych grupach dominowali mężczyźni z wykształceniem wyższym. Studia wyższe ukończyło ponad 60% wszystkich badanych. Jest to wynik bardzo wysoki w porównaniu z poziomem wykształcenia populacji polskiej, gdzie dyplomem ukończenia studiów wyższych legitymuje się 21,9% polskich mężczyzn (GUS 2018).

Wyższy poziom aktywności fizycznej jest często domeną ludzi o wyższym statusie społeczno-ekonomicznym (Puciato i wsp. 2013). Wielu badaczy uważa, że najważniejszym

czynnikiem decydującym o podejmowaniu aktywności fizycznej jest poziom wykształcenia. Osoby lepiej wykształcone dysponują większą wiedzą na temat własnego zdrowia, w tym: dbałości o kondycję fizyczną, właściwego odżywiania, ograniczenia używek oraz eliminowania szkodliwych czynników środowiska zamieszkania (Poznańska i wsp. 2018).

Wyniki badań własnych pokazały, że poziom wykształcenia przekłada się na podejmowanie aktywności fizycznej. Osoby z wyższym wykształceniem częściej uczestniczą w zajęciach sportowych niż osoby z wykształceniem niższym.

Do podobnych konkluzji doszli Omura i wsp. (2017) badając populację amerykańską. Największy odsetek osób aktywnych fizycznie to absolwenci Collage, a najmniejszy odsetek stanowili absolwenci szkół niższych niż średnie.

Na uwagę zasługują wyniki badań prowadzonych przez Drygasa i wsp. (2013), które dowiodły, że poziom wykształcenia nie jest jednoznacznie związany z podejmowaniem aktywności w czasie wolnym. Powyższe potwierdzają wyniki badań Lizak i Czarnego (2014), w których autorzy wykazali wyższą aktywność fizyczną wśród osób z wykształceniem średnim (52,8%) w stosunku do osób posiadających wykształcenie wyższe (40%).

Podobne wyniki uzyskały Biernat i Piątkowska (2013). Autorki oceniły aktywność fizyczną osób z wykształceniem podstawowym, średnim i wyższym. Z przeprowadzonego badania wynika, że odsetek osób spełniających rekomendacje WHO odnośnie aktywności fizycznej jest taki sam i wynosi około 58% niezależnie od posiadanego wykształcenia. Wnioski postawione przez Drygasa, Lizak i Czarnego oraz Biernat i Piątkowską mogą potwierdzać wyniki badań własnych. Wynika z nich, że duży odsetek mężczyzn posiadających wykształcenie wyższe (ponad 64%) nie podejmuje aktywności fizycznej.

Zdaniem wielu autorów podejmowanie aktywności sportowej (rekreacyjnej lub zawodniczej) we wczesnej młodości powoduje wyższą aktywność fizyczną w dorosłości w stosunku do osób, które takich działań nie podejmowały (Marchewka, Jungiewicz 2008).

Niniejsze badanie zdaje się nie do końca to potwierdzać. Analizując przeszłość sportową ponad 90% spośród aktywnych fizycznie było aktywnych co najmniej na tym samym poziomie wcześniej. Natomiast spośród mężczyzn nieaktywnych ponad 77% deklarowało przeszłość sportową, mimo to obecnie nie podejmują aktywności fizycznej.

Bardzo ważnym czynnikiem stylu życia jest palenie papierosów. Problem palenia papierosów dotyczy ponad 1,1 miliarda osób na świecie. Wysokie ryzyko uzależnienia od nikotyny jest ściśle związane z warunkami społecznymi, w tym z poziomem wykształcenia oraz wiekiem (de Silva i wsp. 2017).

Palenie jest czynnikiem ryzyka wielu chorób, m.in. układu krążenia i układu oddechowego. Palenie tytoniu odpowiada za 40% przedwczesnych zgonów w polskiej populacji mężczyzn. Zatoński i wsp. (2009) pokazali, że pod koniec XX wieku blisko 65% dorosłych mężczyzn regularnie paliło. Dzięki prowadzonej profilaktyce, palenie papierosów w ciągu ostatnich lat było niższe. W latach 2000–2004 odsetek palących mężczyzn spadł do 43%. Tendencja spadkowa utrzymuje się nadal, można więc powiązać ten fakt z większą świadomością szkodliwego wpływu i zagrożeń jakie niesie z sobą to uzależnienie.

Potwierdzają to także wyniki badań prowadzonych przez Rożek-Piechurę i wsp. (2014) w grupie dorosłych mieszkańców wsi, gdzie 38% badanych paliło papierosy.

W badaniach własnych grupa mężczyzn cechowała się bardzo niskim odsetkiem osób palących, w sumie to niewiele ponad 13%. Przy podziale na grupy aktywności, udział palących w grupie aktywnej fizycznie wynosił niecałe 10%. W grupie nieaktywnej fizycznie był blisko dwukrotnie wyższy i wyniósł ponad 18%. Niski wskaźnik osób palących można powiązać z wysokim poziomem wykształcenia wśród badanych mężczyzn i tym samym wysoką świadomością negatywnego wpływu nikotyny na zdrowie.

Kaleta i wsp. (2013) wykazali, że palenie było istotnie związane z niskim poziomem wykształcenia. Częściej paliły osoby z wykształceniem zawodowym niż z wykształceniem wyższym. Podobne wnioski nasuwają się z analizy Raportu z ogólnopolskiego badania ankietowego na temat postaw Polaków wobec palenia tytoniu, gdzie blisko dwukrotnie więcej nałogowych palaczy było w grupie osób z wykształceniem zawodowym w porównaniu z grupą osób z wykształceniem wyższym (GIS 2017). Co zdaje się potwierdzać uzyskane wyniki badań własnych. Warto zaznaczyć zależności pomiędzy paleniem papierosów a aktywnością fizyczną. W badaniach własnych zdecydowanie niższy odsetek palących stanowili mężczyźni aktywni fizycznie. Podobne zależności przedstawili Pujszo i Stępiak (2020) porównując odsetek palących w dwóch grupach: grupie dorosłych mężczyzn rekreacyjnie uprawiających judo i grupie mężczyzn nieaktywnych. Odsetek palących w grupie judoków wynosił 10% a w grupie mężczyzn nieaktywnych 32,3%.

Mężczyźni z grupy aktywnej fizycznie rzadziej pozostawali w stałym związku partnerskim w porównaniu z grupą nieaktywną fizycznie, niemniej różnice były niewielkie. Większa różnica dotyczyła dietności, gdzie prawie 92% mężczyzn o niskiej aktywności było rodzicami. Aktywni fizycznie rzadziej posiadali potomstwo (około 74%).

Aktywność fizyczna oddziałuje na cały organizm człowieka, wpływając korzystnie na pracę wszystkich jego narządów, tak więc efekty dla zdrowia są wszechstronne. Odpowiednia do wieku i możliwości organizmu aktywność fizyczna jest najlepszym sposobem na

zachowanie zdrowia, dobrego samopoczucia i długiego życia (Drabik 1999). Jednym z głównych motywów podejmowanej aktywności fizycznej jest utrzymanie prawidłowej masy ciała i sprawności organizmu (Andruszkiewicz, Nowik 2011).

Obecnie uważa się, że zwiększona masa ciała jest powszechnym problemem wśród osób w każdym wieku. Kluczowym jest zapobieganie otyłości i nadwadze aby zmniejszyć ryzyko chorób cywilizacyjnych. Naukowcy wykazali wysoką korelację pomiędzy czasem przeznaczonym na aktywność fizyczną a występowaniem otyłości (Cameron i wsp. 2003).

Analizując wartości cech somatycznych: masy ciała oraz obwodów (pasa i bioder), wyraźnie rysuje się różnica pomiędzy mężczyznami z badanych grup. Przystępując do badania mężczyźni z grupy aktywnej charakteryzowali się mniejszą masą ciała i obwodami a okres zimowej aktywności pogłębił wcześniejsze różnice międzygrupowe. Brak aktywności wpłynął negatywnie na badane parametry somatyczne u mężczyzn powodując wzrost ich wartości. Mężczyźni, którzy podejmowali zachowania sportowe obniżyli istotnie statystycznie masę ciała i obwody. Można przyjąć, że podejmowana aktywność wpłynęła na obniżenie badanych zmiennych.

Parkari i wsp (2000) badając grupę 55 zdrowych mężczyzn w wieku 48–64 lat, zanotowali korzystne zmiany w masie ciała (obniżenie o 1,4 kg) oraz zmniejszenie obwodu pasa po zastosowaniu 20 tygodniowej regularnej aktywności fizycznej. Westerterp (2020) monitorując w badaniach długoterminowych sezonowe zmiany masy ciała oraz składu ciała w zależności od aktywności fizycznej, wskazał, że masa ciała wykazuje wyraźną zmienność sezonową, związaną ze zmianą aktywności fizycznej. Masa ciała osiągnęła najwyższy poziom w chłodnych miesiącach zimowych, kiedy poziom aktywności fizycznej był najniższy. W sezonie letnim aktywność fizyczna wykazała wartość szczytową, co skutkowało obniżeniem całkowitej masy ciała. Do podobnych konkluzji doszli Ma i wsp. (2006) badając sezonowe zmiany masy ciała i aktywności fizycznej w populacji amerykańskiej. Ciekawe wydaje się stwierdzenie autorów, że największe różnice sezonowe masy ciała i aktywności fizycznej zaobserwowano u osób płci męskiej w średnim wieku i gorzej wykształconych.

W przedstawionej pracy wskaźnik względnej masy ciała BMI różnił się istotnie w obu badaniach w grupie mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie. W grupie mężczyzn nie podejmujących aktywności w miesiącach zimowych (grudzień-kwiecień) zaznaczyła się powiększająca nadwaga. Mężczyźni aktywni zmniejszyli wartość wskaźnika, przesuwając go w granice normy. Podobną zależność wykazali inni autorzy: Jopkiewicz i Nowak (2018) badając dorosłych mężczyzn o różnym poziomie aktywności fizycznej. Lipert i Musiał (2017) analizując wpływ amatorskiego uprawiania biegów długodystansowych na skład ciała,

wykazały, że średnia wartość BMI dzięki podejmowanej aktywności sportowej utrzymywała się w granicach normy. Obniżenie wartości omawianego wskaźnika zanotowała Ignasiak i wsp. (2013) badając efekt 8-tygodniowego treningu zdrowotnego Nordic walking u kobiet oraz Janiszewska i wsp.(2013) u kobiet regularnie uczestniczących w zajęciach fitness.

Smith i wsp. (2013) analizowali efekt zastosowanego treningu cross fit w grupie dorosłych kobiet i mężczyzn. Autorzy wykazali, że po 10 tygodniach regularnego treningu wartość wskaźnika względnej masy ciała uległa znacznemu obniżeniu zarówno w grupie kobiet jak i mężczyzn. Ponadto zmniejszył się procentowy udział tkanki tłuszczowej w całkowitej masie ciała w obu grupach płci.

Interesujące wydają się wyniki badań dorosłej populacji angielskiej prowadzone przez Clemes i wsp. (2011). Autorki wykazały, że dorośli o wskaźniku BMI w granicach normy są bardziej aktywni w okresie zimowym w porównaniu z osobami, których BMI kształtuje się na średnim poziomie $29,3 \pm 4,5 \text{ kg/m}^2$. Podobne wnioski można postawić po przeprowadzeniu badań własnych.

Burtscher i wsp. (2013) badając dorosłą grupę Austriaków regularnie, rekreacyjnie jeżdżących na nartach wykazali, że mężczyźni uprawiający amatorsko narciarstwo cechują się niższym wskaźnikiem BMI niż grupa kontrolna. Ponad połowa badanych narciarzy charakteryzowała się wskaźnikiem w granicach normy a w grupie kontrolnej niewiele ponad 40%.

Stevenson i wsp. (2013) monitorowali wpływ ćwiczeń fizycznych prowadzonych w okresie od listopada do stycznia na masę i skład ciała zdrowych dorosłych. Efektem było wykazanie, że wszyscy uczestnicy niezależnie od prowadzonej aktywności fizycznej lub biernego spędzania czasu wolnego zwiększyli masę ciała średnio 0,8 kg. Powiększyli również udział procentowy tkanki tłuszczowej w całkowitej masie ciała. Wyniki badań wykazały, że osoby o prawidłowym wskaźniku masy ciała charakteryzowały się mniejszym przyrostem masy tkanki tłuszczowej w porównaniu z osobami z nadwagą czy otyłością. Według autorów podejmowana aktywność fizyczna nie była znaczącym predyktorem zmiany masy ciała i masy tkanki tłuszczowej oraz nie chroniła przed ich przyrostem. Być może zastosowane ćwiczenia miały charakter bodźca podprogowego i były niezbyt intensywne. Ponadto autorzy nie posiadali wiedzy na temat diety stosowanej przez grupę badanych.

Analizując wskaźnik rozkładu tkanki tłuszczowej WHR wykazano jego wyraźny wzrost w grupie mężczyzn nieaktywnych w okresie zimowym. W tej grupie nastąpiło pogłębienie otluszczenia androidalnego a zmiana była istotna statystycznie. Grupa aktywna fizycznie

utrzymała wartość wskaźnika na stałym poziomie – granicznym dla otłuszczenia gynoidalnego (pośladkowo – udowego) i androidalnego (wisceralnego).

Podobne wyniki uzyskali inni autorzy. Badania Dudy (2009) dowiodły, że mężczyźni regularnie ćwiczący uzyskali wartość wskaźnika WHR niższą w porównaniu z niećwiczącymi czy ćwiczącymi sporadycznie. Knapik i wsp. (2008) obserwowali korzystny wpływ aktywności fizycznej na dystrybucję tkanki tłuszczowej w grupie 30–60-letnich mężczyzn. Autorzy odnotowali różnice wskaźnika WHR pomiędzy aktywnymi sportowo a nieaktywnymi mężczyznami. Różnice wyraźnie przemawiały na korzyść mężczyzn uprawiających sporty w czasie wolnym.

Podobne wnioski można postawić po analizie zachowania wskaźnika WHtR.

Analiza tego wskaźnika jest uzasadniona, gdyż WHtR jest dobrym wskaźnikiem prognostycznym dla chorób związanych z nadmierną masą ciała (Browning i wsp. 2010).

Wskaźnik WHtR jest bardziej wrażliwy w porównaniu do BMI jako wczesne ostrzeżenie dla zagrożenia dla zdrowia i powinien być traktowany jako niezależny wskaźnik od BMI (Browning i wsp. 2010, Ashwell, Gibson 2016).

Wyniki badań własnych ukazały, że regularnie ćwiczący w okresie od grudnia do kwietnia utrzymali wskaźnik WHtR w zakresie normy. Mężczyźni niećwiczący charakteryzowali się wartością powyżej 0,50, zarówno przed, jak i po okresie zimowym, co naraża na zwiększone ryzyko chorób układu krążenia oraz cukrzycy typu II.

Wraz z wiekiem zachodzą istotne zmiany w układzie mięśniowym, dochodzi do zmniejszenia szybkości ruchów, szybkości reakcji, wytrzymałości i siły. Zmniejsza się masa tkanki mięśniowej, a zwiększa zawartość tkanki tłuszczowej. Pomiędzy trzydziestym a siedemdziesiątym rokiem życia dochodzi do utraty średnio 23% masy mięśniowej. Zmiany te (sarkopenia) można zaobserwować zwłaszcza u osób nieaktywnych fizycznie. Spadek siły mięśniowej związany jest z malejącą ilością jednostek motorycznych i liczby włókien mięśniowych (Kasperczyk 2000) wpływających na szybkość i jakość skracania się mięśni (Faulkner i wsp. 2008). Wykazano, że średnia liczba jednostek motorycznych i włókien mięśniowych nie zmienia się do piątej dekady życia, ale później spada lawinowo (Gradek i wsp. 2012). Brak wystarczającej siły mięśni, która powoduje naprężenia rozciągające i skręcanie kości, przyspiesza utratę tkanki kostnej, zwiększając ryzyko wystąpienia osteoporozy (Altavilla 2016).

W badaniach własnych w składzie ciała zaobserwowano istotne różnice pomiędzy grupami. Regularna aktywność fizyczna podejmowana przez badanych w okresie zimowym

miała znaczący wpływ na zwiększenie udziału masy mięśni szkieletowych w całkowitej masie ciała oraz obniżenie masy tkanki tłuszczowej.

Brak aktywności fizycznej skutkował obniżeniem procentowego udziału masy mięśni szkieletowych. Jest to szczególnie niekorzystne, gdyż niesie ze sobą zwiększone ryzyko sarkopeni. Masa mięśni intensywniej zanika u mężczyzn, pomimo, że przeciętnie charakteryzują się początkowo większą masą mięśniową w porównaniu z kobietami (Jenssen i wsp. 2000).

Do podobnych konkluzji doszli inni autorzy: Milanović i wsp. (2015) badając wpływ 12-tygodniowego treningu rekreacyjnego piłki nożnej i treningu biegowego. Badaniom poddano dorosłych, nieaktywnych fizycznie mężczyzn przydzielając ich losowo do dwóch różnych grup treningowych oraz grupy kontrolnej. Uzyskane wyniki dowiodły, że trenujący obniżyli masę ciała, wskaźnik BMI oraz znacząco zmniejszyli masę tkanki tłuszczowej. Grupa kontrolna po upływie 12 tygodni zwiększyła zarówno masę ciała, jak i masę tkanki tłuszczowej. Ponadto w grupie kontrolnej wzrosła wartość wskaźnika względnej masy ciała.

Gregory i wsp. (2017) oceniali wpływ sześciotygodniowego programu CrossFit na skład ciała i sprawność fizyczną dorosłych. Badane osoby przydzielono do dwóch grup: treningowej i kontrolnej. Po zrealizowaniu programu grupa treningowa istotnie statystycznie obniżyła masę ciała, wskaźnik BMI, procent tkanki tłuszczowej oraz masę tkanki tłuszczowej w porównaniu do grupy kontrolnej.

Skrypnik i wsp. (2015) badając wpływ 3-miesięcznego treningu wytrzymałościowego i wytrzymałościowo-siłowego dorosłych kobiet na skład ciała i parametry somatyczne potwierdzili pozytywny wpływ podjętej aktywności na badane zmienne. Autorzy zaobserwowali istotne, pozytywne zmiany obwodów: pasa i bioder oraz BMI i masy tkanki tłuszczowej. Powyższe wyniki zostały potwierdzone w badaniach prowadzonych przez Pujszo i Stępnia (2020) w grupie mężczyzn czterdziesto- i pięćdziesięcioletnich rekreacyjnie trenujących judo. Efektem podejmowanej przez badanych aktywności fizycznej była istotna statystycznie niższa masa tkanki tłuszczowej u trenujących w porównaniu z grupą kontrolną. Jednocześnie mężczyźni trenujący judo charakteryzowali się wyższą masą tkanki mięśniowej w porównaniu z grupą nieaktywną.

Prowadzona aktywność fizyczna powoduje zazwyczaj wzrost (lub przynajmniej stabilizację) tkanki mięśniowej kosztem tkanki tłuszczowej (Gradek i wsp. 2012). Jednak wielkość tego przesunięcia uzależniona jest od intensywności i czasu trwania treningu (Duda 2009). Przejawy owego przesunięcia zostały zaobserwowane w badaniach własnych. W grupie mężczyzn podejmujących aktywność fizyczną w okresie grudzień – kwiecień istotnie statystycznie wzrosła masa mięśni szkieletowych przy jednoczesnym istotnym obniżeniu

masy tkanki tłuszczowej. Brak aktywności w tym samym okresie czasu skutkowało w grupie kontrolnej znamienym statystycznie obniżeniem masy mięśni szkieletowych i utrzymaniem masy tkanki tłuszczowej na podobnym poziomie. Uzyskane wyniki przemawiają na korzyść podejmowanej aktywności fizycznej w okresie zimowym. Wydaje się to ważne w świetle badań Stevensona i wsp. (2013), którzy dowiedli, że wzrost masy tkanki tłuszczowej w okresie zimowym jest bardzo trudny do zniwelowania w okresie wiosennym i letnim.

Stefaniak i wsp. (2006) wykazali podobną zależność po zastosowaniu sześciomiesięcznego treningu u osób w wieku 40–60 lat. Efektem regularnie podejmowanej aktywności fizycznej przez badanych było obniżenie masy tkanki tłuszczowej o 21% przy jednoczesnym niewielkim obniżeniu (5%) masy ciała co zapobiega atrofii czynnej (mięśniowej).

Starzenie się tkanek i narządów jest procesem fizjologicznym prowadzącym do stopniowego zaburzenia ich czynności. W obrębie układu oddechowego zmiany polegają przede wszystkim na wzroście sztywności ściany klatki piersiowej, zmniejszeniu siły mięśni oddechowych i stopniowej utracie elastyczności tkanki płucnej (Wadełek 2017). Zmiany te odzwierciedlają się postępującym zmniejszeniem pojemności życiowej płuc (VC *vital capacity*). Wyniki badań dowodzą, że ubytek pojemności życiowej płuc u zdrowego mężczyzny między 30 a 85 rokiem życia wynosi około 1900ml (Garcia-Rio i wsp. 2009).

W wieku około 70 lat VC zmniejsza się do około 75% swojej maksymalnej wartości (Janssens 2005).

Wielu badaczy wskazuje, że aktywność fizyczna związana jest z lepszą wentylacją płuc, szczególnie u osób dorosłych (Zajac-Kowalska i wsp. 2011, Rożek-Piechura i wsp. 2014).

Wyniki badań własnych wskazują na wysoką pojemność życiową płuc w obu grupach badanych. Mężczyźni regularnie ćwiczący osiągnęli pojemność rzeczywistą 5,71 litra. Mężczyźni nie podejmujący aktywności wykazali się pojemnością około 5 litrów.

Wysokie wartości VC mogą być efektem zamieszkania badanych w terenie górskim. Wszyscy mężczyźni od najmłodszych lat byli zmuszeni do pokonywania dużej różnicy wysokości względnej terenu.

Po okresie zimowym pojemność życiowa płuc w obu badanych grupach pozostała na niezmiennym poziomie. Można przypuszczać, że podejmowana aktywność fizyczna była zbyt mało intensywna i jej częstość niewystarczająca lub okres aktywności zbyt krótki by wpłynąć na zmianę VC. Do podobnych konkluzji doszli Zuzda i Latosiewicz (2013) oceniając wpływ 30-tygodniowego treningu Step Aerobik w grupie młodych kobiet, gdzie zmierzona pojemność życiowa płuc przed podjęciem cyklu treningowego i po jego zakończeniu, pozostała na niezmiennym poziomie.

Znamienną statystycznie poprawę pojemności życiowej płuc stwierdzili Zając-Kowalska i wsp. (2011), badając wpływ podjętej aktywności Nordic walking na wybrane parametry oddechowe przez osoby powyżej 55 roku życia. Rożek-Piechura i wsp. (2014) wykazali niewielką różnicę pojemności życiowej pomiędzy aktywnymi i nieaktywnymi dorosłymi mężczyznami z populacji wiejskiej. Różnica kształtowała się na korzyść aktywnych dorosłych. Zanotowany efekt badań mógł być spowodowany intensywną pracą fizyczną w gospodarstwie i czynnikami środowiskowymi.

Uzyskane wyniki własne mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie były korzystniejsze niż w pracach innych autorów badających mężczyzn w podobnej grupie wiekowej. Mężczyźni zamieszkujący na wsi uzyskali 89% i 92% wartości należnej VC. Przy czym pierwsza wartość dotyczy osób o niskiej aktywności fizycznej, a druga osób o wysokiej aktywności. Wyniki można tłumaczyć dużym odsetkiem osób regularnie palących (Rożek-Piechura i wsp. 2014). Co zdaje się potwierdzać znaczący wpływ palenia na ograniczenie czynności płuc. Tak postawioną tezę potwierdzają wyniki pojemności życiowej mężczyzn rekreacyjnie trenujących judo i osób nieaktywnych. Między grupami była istotna statystycznie różnica w wartości tego parametru na korzyść osób aktywnych. Na uzyskany wynik mógł wpłynąć fakt palenia lub nie palenia papierosów. W grupie mężczyzn nieaktywnych fizycznie było trzykrotnie więcej „palaczy” niż w grupie mężczyzn aktywnych fizycznie (Pujszo i Stępnia 2020). Poziom zmierzonego parametru nie zależy wyłącznie od częstości i intensywności podejmowanej aktywności fizycznej, ale jest zależny między innymi od palenia tytoniu (Pekkarinen i wsp. 2012).

Spadek sprawności fizycznej jest nieuchronnym, fizjologicznym procesem, który przebiega u różnych osób w innym nasileniu i tempie. Niewątpliwie regularnie podejmowana aktywność fizyczna przez cały okres ontogenezy pozwala na opóźnienie tych procesów.

W celu kompleksowej oceny podejmowanej aktywności fizycznej w okresie zimowym wykorzystano wybrane próby z Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej – Eurofit dla dorosłych opracowanego dla osób w wieku 18–60 lat przez Oja, Tuxworth (1995). Na ich podstawie oceniono sprawność motoryczną.

Problem sprawności fizycznej jest szeroko opisany w literaturze w odniesieniu do dzieci, młodzieży i osób starszych. Badań dotyczących sprawności fizycznej osób dorosłych jest niewiele. Wynika to często z braku czasu i pozytywnego nastawienia do udziału w tego typu badaniach.

Ocena gibkości kręgosłupa jest ważnym elementem sprawności motorycznej osoby dorosłej. Niższy poziom elastyczności może być związany z różnymi problemami układu mięśniowo-szkieletowego, takimi jak ból kręgosłupa. Ponadto ograniczona gibkość zwiększa ryzyko urazu kostno-stawowego, co może powodować problemy z wykonaniem czynności życia codziennego (Ribeiro i wsp. 2017). Dlatego utrzymanie odpowiedniego poziomu gibkości kręgosłupa może działać jako czynnik ochronny przed pojawieniem się chorób układu ruchu (Moreira i wsp. 2015).

Ribeiro i wsp. (2017) analizując efekty przeprowadzonego 16-tygodniowego treningu gibkości w grupie młodych mężczyzn wykazali jego pozytywny wpływ na gibkość kręgosłupa. Badani poprawili swoją gibkość w dwóch płaszczyznach o około 3–4%. Knapik i wsp. (2003) zbadali wpływ systematycznej aktywności fizycznej na sprawność funkcjonalną kręgosłupa mężczyzn w wieku 30–60 lat. Badacze wykazali, że regularnie podejmowana aktywność fizyczna korzystnie wpływa na gibkość. Osoby aktywne fizycznie uzyskały istotnie statystycznie korzystniejsze wyniki od osób nie podejmujących aktywności. Potwierdzają to wyniki testu „skłon tułowia w przód” dorosłych mężczyzn uczestniczących w trzymiesięcznym rekreacyjnym treningu piłki nożnej (Milanović i wsp. 2015). Podobne wyniki uzyskano w badaniach własnych, gdzie gibkość oceniono również testem „skłon tułowia w przód”. Podejmowana aktywność fizyczna w okresie zimowym wpłynęła na poprawę gibkości a brak aktywności skutkowało jej ograniczeniem. Warto podkreślić, że uzyskane wyniki zarówno przez osoby aktywne jak i nieaktywne są lepsze od wyników uzyskanych przez nieaktywnych w populacji chorwackiej (Heimer i wsp. 2004), badanych tym samym testem.

Pozytywne efekty 6-tygodniowej programu zdrowotnego na ruchomość kręgosłupa i zakresy ruchów w stawach biodrowych zanotowano w badaniach Cichoń (2016). Autorka poddała badaniom starsze mieszkanki Jeleniej Góry. W wyniku przeprowadzonego programu zanotowano istotną statystycznie poprawę zakresu ruchu zgięcia w stawie biodrowym. Podejmowana aktywność fizyczna wpłynęła również na poprawę ruchomości kręgosłupa w odcinku lędźwiowym.

W popularyzacji zachowań ukierunkowanych na zwiększenie aktywności fizycznej populacji prowadzącej w przeważającej mierze sedenteryjny tryb życia szczególną uwagę należy zwrócić na kształtowanie siły mięśni szkieletowych (Gradek i wsp. 2012).

Ocena siły ścisku ręki służy jako ogólny wskaźnik siły, który jest związany z szeregiem codziennych czynności wymagających pewnego poziomu tej siły, na przykład trzymania,

podtrzymywania lub ciągnięcia ciężkiego przedmiotu. Dlatego zaleca się jego ocenę (Moreira i wsp. 2015, Dhananjaya wsp. 2017).

Oceniając siłę statyczną testem zaciskania ręki Jopiewicz i Nowak (2018) oraz Żarów i Brudecki (2005) wykazali, że badane grupy dorosłych mężczyzn aktywnych fizycznie osiągnęły zdecydowanie wyższe wyniki w porównaniu z grupami nie podejmującymi aktywności fizycznej. Podobnych zależności dowiedli badacze analizując różnice między grupami w zakresie siły eksplozywnej kończyn dolnych. Milanović i wsp. (2015) oceniając wpływ rekreacyjnego treningu dowiedli dużej poprawy siły eksplozywnej kończyn dolnych ocenianej testem – wyskoku dosiężnego w grupie dorosłych mężczyzn uprawiających rekreacyjny trening piłki nożnej. Mężczyźni rekreacyjnie uprawiający jogging nie osiągnęli tak dużego progresu wyniku po realizacji procesu treningowego.

Badania własne wykazały różnice w rozkładzie siły statycznej i eksplozywnej w zależności od podejmowania lub nie podejmowania aktywności fizycznej. Okres zimowy znacząco wpłynął na siłę statyczną ręki dominującej. Aktywność fizyczna spowodowała poprawę wyniku ścisku dynamometru o 1,13 kG w grupie mężczyzn aktywnych. Brak aktywności w okresie zimowym skutkowało gorszym wynikiem o 1 kG. Uzyskane różnice były istotne statystycznie. W ocenie siły eksplozywnej kończyn dolnych badanej testem – wyskok dosiężny, nie zanotowano tak dużych zmian. Niewątpliwie podejmowana aktywność fizyczna pozwoliła na utrzymanie siły eksplozywnej na stałym poziomie. Brak aktywności spowodował znaczny spadek tej siły.

Gradek i wsp. (2012) oceniając wpływ treningu biegowego na wskaźniki sprawności fizycznej w grupie krakowskich „Mastersów” dowiedli wyraźnej poprawy siły mięśniowej górnej części tułowia i kończyn górnych zarówno w grupie kobiet jak i mężczyzn. Oceny dokonano na podstawie testu – zwis na ramionach ugiętych. Wyraźny progres w tym samym teście, w badaniach własnych uzyskała grupa mężczyzn aktywnych. Można stwierdzić, że regularna aktywność fizyczna miała wpływ na poprawę siły mięśniowej górnej części tułowia i kończyn górnych. Brak aktywności w grupie kontrolnej (NAF) skutkowało pogorszeniem wcześniej uzyskanego wyniku.

W ramach oceny sprawności motorycznej wykonano test – stukanie w krążki, którego celem była ocena szybkości ruchów kończyny górnej. Aktywność fizyczna w okresie zimowym niewątpliwie wpłynęła na wynik testu. Mężczyźni aktywni istotnie statystycznie skrócili czas wykonania zadania, natomiast mężczyźni nieaktywni utrzymali wcześniej

osiągnięty wynik. Żarów i Brudecki (2005), badali mężczyzn o wysokiej i niskiej aktywności fizycznej tym samym testem. Mężczyźni aktywni (podobnie jak w badaniach własnych) osiągnęli zdecydowanie lepszy wynik w porównaniu z mężczyznami nieaktywnymi. Należy podkreślić, że średnie czasy które osiągnęli mężczyźni aktywni i nieaktywni fizycznie w badaniu własnym, były lepsze od czasów osiągniętych przez młodszych (trzydziestoletnich) mężczyzn o dużej i niskiej aktywności fizycznej w badaniach Żarowa i Brudeckiego (2005).

Pozytywny wpływ zorganizowanego programu aktywności fizycznej na sprawność motoryczną dorosłych 40–50-letnich dowiedli Asonitu i wsp. (2018). Badanych poddano czteromiesięcznemu treningowi aerobowemu, w jego efekcie osoby uzyskały lepsze wyniki wszystkich przeprowadzonych testów z Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej – Eurofit w porównaniu z grupą kontrolną. Największe różnice między grupami zarysowały się w sile mięśniowej dolnej części tułowia oraz wytrzymałości krążeniowo-oddechowej, które oceniono testami: siady z leżenia tyłem oraz wytrzymałościowy bieg wahadłowy.

Podobny wynik zaobserwowano w badaniach własnych. W obu testach mężczyźni regularnie ćwiczący w okresie od grudnia do kwietnia istotnie statystycznie poprawili swoje wyniki. Brak aktywności w tym okresie skutkowało znaczącym statystycznie obniżeniem wyników. Wyniki uzyskane w wytrzymałościowym biegu wahadłowym przez grupę mężczyzn aktywnych fizycznie były znacząco lepsze od wyników uzyskanych przez dużo młodszych studentów Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie w badaniach Lipeczkiego i Kukli (2018).

Tiberiu i Iacob (2019) zastosowali tenisowy program rekreacyjny trwający cztery miesiące w grupie dorosłych i ocenili efekty porównując z grupą kontrolną. Do pomiaru sprawności fizycznej wykorzystano wybrane próby z Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej – Eurofit dla dorosłych. Osoby podejmujące aktywność fizyczną zanotowały znamienne statystycznie poprawę wyników testów oceniających: szybkość ruchów kończyny górnej (stukanie w krążki), siłę eksplozywną kończyn dolnych (wyskok dosiężny), siłę statyczną (zaciskanie ręki), siłę mięśniową górnej części tułowia i kończyn górnych (zwis na ramionach ugiętych) oraz wytrzymałość krążeniowo-oddechową (wytrzymałościowy bieg wahadłowy). Grupa kontrolna podczas badania drugiego utrzymała wcześniejsze wyniki. Po zrealizowanym programie rekreacyjnym zarysowały się statystycznie istotne różnice między dwiema grupami w zakresie siły statycznej, siły mięśniowej górnej części tułowia i kończyn górnych oraz wytrzymałości krążeniowo-oddechowej.

Systematyczna aktywność fizyczna podejmowana w okresie zimowym mogła mieć wpływ na wystąpienie związków pomiędzy badanymi zmiennymi.

W obu grupach obserwowano odmienne związki pomiędzy cechami i parametrami somatycznymi a niektórymi parametrami sprawności motorycznej. Należy podkreślić, że dwukrotnie więcej istotnych związków było w grupie mężczyzn aktywnych fizycznie.

W grupie mężczyzn aktywnych fizycznie zaznaczyły się również liczne związki między składem tkankowym ciała (masą mięśni szkieletowych i masą tkanki tłuszczowej) a niektórymi parametrami sprawności motorycznej. Grupa badana wyraźnie obniżyła masę tkanki tłuszczowej i procentowy udział FAT w całkowitej masie ciała oraz powiększyła masę mięśni szkieletowych i procentowy udział SMM w całkowitej masie ciała. Można przypuszczać, że zmiany te miały wpływ na wyraźne zwiększenie siły eksplozywnej kończyn dolnych i wytrzymałości krążeniowo-oddechowej oraz istotny wzrost siły mięśniowej dolnej części tułowia.

W grupie badanej obserwowano również związki pomiędzy FAT% a sprawnością motoryczną. Ujemne kierunki tych związków informują, że spadek tkanki tłuszczowej spowodował wyraźną poprawę siły eksplozywnej kończyn dolnych oraz wytrzymałości krążeniowo-oddechowej. Takie same kierunki związków pomiędzy tkanką tłuszczową a siłą eksplozywną kończyn dolnych mierzoną tym samym testem – wyskok dosiężny wykazali Anwar i Noohu (2016) badając dorosłych piłkarzy. Pujszo i Stępiak (2020) badając dorosłych mężczyzn wykazali istotną statystycznie zależność pomiędzy wzrostem procentowej zawartości tkanki tłuszczowej a obniżeniem siły eksplozywnej kończyn dolnych.

Wyniki wskazują, że wyższy odsetek tkanki tłuszczowej w organizmie wiąże się z obniżeniem poziomu sprawności motorycznej. Takie zależności wystąpiły w grupie mężczyzn nieaktywnych fizycznie.

Uzyskane wyniki badań przemawiają za koniecznością włączenia regularnych ćwiczeń w celu poprawy kondycji zdrowotnej społeczeństwa prowadzącego sedenteryjny tryb życia. Szczególnie ważne jest utrzymanie sprawności fizycznej dorosłych starzejących się, gdyż niski jej poziom sprawia, że są narażeni na przedwczesne problemy zdrowotne, a co za tym idzie, zmniejszenie efektywności w pracy zawodowej (Jopkiewicz, Nowak 2018). Podejmowanie regularnej aktywności fizycznej dostosowanej do indywidualnych możliwości organizmu w dorosłości daje szansę na przejście do okresu starości z innym potencjałem. Ponadto proces inwolucji u osób aktywnych fizycznie przebiega w innym (wolniejszym) tempie (Osiński 2016).

6. Wnioski

1. Podejmowanie regularnej aktywności fizycznej w terenie otwartym w okresie zimowym przynosi wymierne korzyści zdrowotne. Pozytywnie wpływa na cechy i wskaźniki somatyczne. Pozwala na ich utrzymanie lub korzystną dla zdrowia zmianę.
2. Należy stwierdzić, że zimowa aktywność fizyczna wpłynęła na obniżenie podstawowych parametrów somatycznych (masy ciała, BMI oraz obwodów: pasa i bioder). Mężczyźni aktywni fizycznie obniżyli masę tkanki tłuszczowej i zwiększyli masę mięśni szkieletowych, co jest niezwykle ważne w kontekście sarkopenii.
U osób, które nie podejmowały aktywności fizycznej w tym samym okresie, odnotowano wzrost tkanki tłuszczowej oraz wskaźników jej dystrybucji.
3. Pojemność życiowa płuc była na podobnym (wysokim) poziomie u wszystkich mężczyzn niezależnie od faktu podejmowania lub nie aktywności fizycznej w okresie zimowym. Regularne uprawianie sportu nie wpłynęło na wzrost pojemności życiowej płuc. Można przypuszczać, że podejmowana aktywność fizyczna była zbyt mało intensywna i jej częstość niewystarczająca lub okres aktywności zbyt krótki by wpłynąć na zmianę VC.
4. Dorośli, którzy w okresie zimowym byli aktywni fizycznie poprawili swoją sprawność motoryczną we wszystkich badanych aspektach. Największy progres wystąpił w wytrzymałości, sile mięśniowej górnej i dolnej części ciała i kończyn górnych oraz gibkości. Niepodejmowanie aktywności fizycznej spowodowało obniżenie poziomu sprawności motorycznej. Najwyższe spadki dotyczą siły eksplozywnej i wytrzymałości.
5. Poziom sprawności motorycznej mężczyzn uprawiających regularnie sporty na otwartych przestrzeniach był istotnie statystycznie wyższy od poziomu sprawności fizycznej mężczyzn biernie spędzających czas wolny.
We wszystkich przeprowadzonych testach motorycznych mężczyźni aktywni fizycznie osiągnęli zdecydowanie lepsze wyniki.
6. Poziom sprawności fizycznej wiąże się istotnie statystycznie z aktywnością fizyczną uprawianą przez dorosłych mężczyzn w okresie zimowym.
Im wyższy jest poziom aktywności fizycznej, tym niższy jest poziom masy tkanki tłuszczowej i FAT% oraz wyższy poziom masy mięśni szkieletowych i SMM%, a także siły eksplozywnej kończyn dolnych, wytrzymałości krążeniowo-oddechowej i siły mięśniowej dolnej części tułowia.

7. Piśmiennictwo

1. Altavilla G., Furino F., Di Palma M., Raiola, G. (2015) Physical skills, sport learning and socio-affective education. *Sport Science*, 8 (1): 44–46.
2. Altavilla G. (2016) Relationship between physical inactivity and effects on individual health status. *Journal of Physical Education and Sport*, 16 (2): 1069–1074.
3. Andruszkiewicz A., Nowik M. (2011) Zachowania zdrowotne kobiet czynnych zawodowo. *Problemy Pielęgniarstwa*, 19 (2): 148–152.
4. Anwar S., Noohu M.M. (2016) Correlation of Percentage Body Fat and Muscle Mass with Anaerobic and Aerobic Performance in Collegiate Soccer Players. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 60 (2): 137–144.
5. Arendt J. (1998) Biological rhythms: the science of chronobiology. *Journal of the Royal College of Physicians of London*, 32 (1): 27–35.
6. Arnardottir N.Yr., Oskarsdottir N.D., Brychta R.J., Koster A., Van Domelen D.R., Caserotti P., Eiriksdottir G., Sverrisdottir J.E., Johannsson E., Launer L.J., Gudnason V., Harris T.B., Chen K.Y., Sveinsson Th. (2017) Comparison of Summer and Winter Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Behavior in Older Adults: Age, Gene/Environment Susceptibility Reykjavik Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Oct 21;14 (10): 1268; doi:10.3390/ijerph14101268.
7. Ashwell M., Gibson S. (2016) Waist-to-height ratio as an indicator of ‘early health risk’: simpler and more predictive than using a ‘matrix’ based on BMI and waist circumference, *BMJ Open*, 6 (3): 1–7.
8. Asonitou K., Mpampoulis T., Irakleous-Paleologou H., Koutsouki D. (2018) Effects of an Adapted Physical Activity Program on Physical Fitness of Adults with Intellectual Disabilities. *Advances in Physical Education*, 8 (3): 321–336.
9. Bergier J. (2012) The level of physical activity in society today – the problem of modern civilization (research overview). *Człowiek i Zdrowie*, VI (1): 13–22.
10. Biernat E., Piątkowska M. (2013) Zdrowotne rekomendacje światowej organizacji zdrowia a rekreacyjna aktywność fizyczna Polaków. *Medycyna Sportowa*, 4 (4) 29: 255–264.

11. Biernat E. (2014) Aktywność fizyczna w życiu współczesnego człowieka. e-Wydawnictwo NCBKF, doi:/pobrania%2010.2019/NCBKFBiernat_final%20(1).pdf.
12. Błażejczyk K., Kozłowska-Szczęśna T. (2008) Klimat a zdrowie. *Kosmos Problemy Nauk Biologicznych*, 57 (3–4): 269–279.
13. Błażejczyk K., McGregor G. (2007) Warunki biotermiczne a umieralność w wybranych aglomeracjach europejskich. *Przegląd Geograficzny* 79: 401– 423.
14. Bouchard C., Shephard R. J. (1994) Physical activity, fitness and health: The model and key concepts. w: Bouchard C., Blair S.N., Haskell W.L., Physical activity, fitness and health: International proceedings and consensus statement. Human Kinetics Publishers: 11–20.
15. Brończyk-Puzoń A., Koszowska A., Bieniek J. (2018) Podstawowe pomiary antropometryczne i pochodne wskaźniki w poradnictwie dietetycznym – część pierwsza. *Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne*, 8 (3): 217–222.
16. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. (2010) A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutrition Research Reviews*, 23 (2): 247–69.
17. Burtscher M, Bodner T, Burtscher J, Ruedl G, Kopp M, Broessner G. (2013) Life-style characteristics and cardiovascular risk factors in regular downhill skiers: an observational study. *BMC Public Health*, August 29;13:788, doi: 10.1186/1471–2458–13–788.
18. Cameron A., Welborn T., Zimmet P., Dunstan D.W., Owen N., Salmon J., Dalton M., Jolley D., Shaw J.E. (2003) Overweight and obesity In Australia. The 1999–2000 Australian diabetes, obesity and life style study. *The Medical Journal of Australia*, 178 (9): 427–432.
19. Centrum Badania Opinii Społecznej (2018), Komunikat z badań Aktywność fizyczna Polaków, 125.
20. Cepeda M., Koolhaas Ch.M., van Rooij F.J.A., Tiemeier H., Guxens M., Franco O.H., Schoufour J.D. (2018) Seasonality of physical activity, sedentary behavior, and sleep in a middle-aged and elderly population: The Rotterdam study. *Maturitas*, 110: 41–50.
21. Chen K.Y, Bassett D.R. (2005) The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37: 490–500.

22. Cichoń D. (2016) Ocena efektów autorskiego programu zdrowotnego w zakresie funkcjonalnej sprawności fizycznej u kobiet starszych. Rozprawa Doktorska, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu.
23. Cichoń D., Ignasiak Z., Fugiel J., Kochan K., Ignasiak T. (2019) Skuteczność fizjoterapii w zmniejszaniu bólu kręgosłupa i zwiększaniu ruchomości stawów u starszych kobiet. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja*, 21 (1): 45–55.
24. Clemes S.A., Hamilton S.L., Griffiths P.L. (2011) Summer to winter variability in the step counts of normal weight and overweight adults living in the UK. *Journal of Physical Activity and Health*, 8 (1): 36–44.
25. Clement K., Ferre P. (2003) Genetics and pathophysiology of obesity. *Pediatric Research*, 53: 721–725.
26. Dardzińska J., Chabaj-Kędroń H., Małgorzewicz S. (2016) Osteoporoza jako choroba społeczna i cywilizacyjna – metody profilaktyki. *Hygeia Public Health* 2016, 51 (1): 23–30.
27. Dasso N.A. (2019), How is exercise different from physical activity? A concept analysis. *Nurs Forum*, 54 (1): 45–52.
28. de Silva A.C., Silva Vargas L., Lucchese R., de Souza Calixto B., Guimarães R.A., Vera I., de Castro P.A., Pagotto V., Fernandes I.L. (2017) Patterns of tobacco consumption among residents of a rural settlement: a cross-sectional study. *Revista Saude Publica*, 51 (100): 1–9.
29. Dhananjaya J.R., Veena H.C., Mamatha B.S., Sudarshan C.R. (2017) Comparative study of body mass index, hand grip strength, and handgrip endurance in healthy individuals. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 7 (6): 594–598.
30. Dowd K.P., Szeklicki R., Minetto M.A., Murphy M.H., Polito A., Ghigo E., van der Ploeg H., Ekelund U., Maciaszek J., Stemplewski R., Tomczak M., Donnelly A.E. (2018) A systematic literature review of reviews on techniques for physical activity measurement in adults: a DEDIPAC study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15 (15): 1–33.
31. Drabik J. (1999) Aktywność fizyczna w kształtowaniu zdrowia człowieka – korzyści i zagrożenia. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 4: 124–125.

32. Drozdowski Z. (1984), Rytm biologiczny w wychowaniu fizycznym i sporcie. Monografie, podręczniki, skrypty AWF w Poznaniu, PWN, Warszawa–Poznań.
33. Drozdowski Z.(1998) Antropometria w wychowaniu fizycznym. Wydawnictwo Akademia Wychowania Fizycznego, Poznań.
34. Drygas W., Skiba A., Bielecki W., Pekka P. (2005) Ocena aktywności fizycznej mieszkańców sześciu krajów europejskich. Projekt „Bridging East – West Health Gap”. *Kardiologia Polska*, 63:6 (4): 1–5.
35. Drygas W., Kwaśniewska M., Kaleta D., Pikała M., Bielecki W., Głuszek J., Zdrojewski T., Pająk A., Kozakiewicz K., Broda G. (2009), Epidemiology of physical inactivity in Poland: Prevalence and determinants in a former communist country in socioeconomic transition. *Public Health*, 123: 592–597.
36. Drygas W., Sakłak W., Kwaśniewska M., Bandosz P., Rutkowski M., Bielecki W., Rębowska E., Prusik K., Zdrojewski T. (2013) Epidemiology of physical activity in adult Polish population in the second decade of the 21st century. Results of the NATPOL 2011 study. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 26 (6): 846–855.
37. Duda B. (2006), Charakterystyka aktywności fizycznej osób dorosłych. *Medycyna Sportowa*, 6 (6), 22: 329–332.
38. Duda B. (2008) Aktywność i sprawność fizyczna osób w wieku 60–69 lat. *Polish Journal of Sports Medicine / Medycyna Sportowa*, 24 (6): 379–384.
39. Duda B. (2009), Aktywność, sprawność i wydolność fizyczna a komponenty morfologiczne u osób w wieku średnim. Wydawnictwo Uczelniane AWF, Gdańsk.
40. Duda B., Wójtowicz E.,(2014), Poziom aktywności fizycznej a gęstość mineralna kości w odcinku lędźwiowym kręgosłupa u osób w wieku średnim. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*, 20 (3): 291–295.
41. Dzierżykraj-Rogalski (1986), Rytmy i antyrytmy biologiczne w życiu człowieka. Wiedza Powszechna, Warszawa.
42. Eaton S.B., Eaton S.B. (2017) Physical Inactivity, Obesity, and Type 2 Diabetes: An Evolutionary Perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 88: 1–18.

43. Eime R.M., Young J.A., Harvey J.T., Charity M.J., Payne W.R. (2013) A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: informing development of a conceptual model of health through sport. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10 (1): 98.
44. Faulkner J.A., Davis S, B.S., Mendias Ch.L., Brooks S.V. (2008) The Aging of Elite Male Athletes: Age-Related Changes in Performance and Skeletal Muscle Structure and Function. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 18: 501–507.
45. Fugiel J., Czajka K., Postuszny P., Sławińska-Ochla T. (2017) *Motoryczność człowieka*. MedPharm, Polska.
46. Garcia-Rio F., Dorgham A., Pino J.M., Villasante C., Garcia-Quero C., Alvarez-Sala R. (2009) Lung volume reference values for women and men 65 to 85 years of age. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 180: 1083–1091.
47. Gažarová M., Mečiarová L., Kopčerková J., Holovičová M., Habánová M., Bronkowska M. (2018) Obesity diagnosis and mortality risk based on a body shape index (absi) and other indices and anthropometric parameters in university students. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 69 (3): 257–266.
48. Giorgianni S.J., Porche D.J., Williams S.T., Matope J.H., Leonard B.L. (2013) Develoing the Discipline and Practice of Comprehensive Men’s Health. *American Journal of Men’s Health* 7 (4): 342–349.
49. Gleeson M. (2015) Effects of exercise on immune function. *Sports Science Exchange*, 28 (151): 1–6.
50. Główny Inspektorat Sanitarny (2017) Raport z ogólnopolskiego badania ankietowego na temat postaw wobec palenia tytoniu w: [doi://gis.gov.pl/wp-content/uploads/2018/04/Postawy-Polaków-do-palenia-tytoniu-Raport-2017.pdf](https://gis.gov.pl/wp-content/uploads/2018/04/Postawy-Polaków-do-palenia-tytoniu-Raport-2017.pdf).
51. Główny Urząd Statystyczny (2016) Stan zdrowia ludności Polski w 2014r., Health status of population In Poland In 2014, Warszawa, Warsaw w: [doi:///C:/Users/stana/AppData/Local/Temp/Rar\\$Dla0.197/zo_stan_zdrowia_ludnosci_2014.pdf](https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/inne-opracowania/inne-opracowania-zbiorecze/kapital-ludzki-w-polsce-w-latach-2014-2018,8,7.html): 91–97.
52. Główny Urząd Statystyczny (2018), Kapitał ludzki w Polsce w latach 2014 – 2018, Warszawa Gdańsk, w: [doi://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/inne-opracowania/inne-opracowania-zbiorecze/kapital-ludzki-w-polsce-w-latach-2014-2018,8,7.html](https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/inne-opracowania/inne-opracowania-zbiorecze/kapital-ludzki-w-polsce-w-latach-2014-2018,8,7.html)

53. Gołąb S., Sobiecki J., Matusik S. (2005) The determinants of Cracow men's physical and endurance fitness. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia*, LX, (XVI),124: 66–70.
54. Gradek J., Mleczko E., Bergier J., Mirek W., Rembiesz K., Płatek A. (2012) Trening biegowy kobiet i mężczyźno 25 roku życia a wskaźniki sprawności fizycznej badanej w konwencji zdrowia (H–RF). *Antropomotoryka* 59: 31–55.
55. Gregory R.M., Hamdan H., Torisky D.M., Akers J.D. (2017) A Low-Carbohydrate Ketogenic Diet Combined with 6-Weeks of Crossfit Training Improves Body Composition and Performance. *International Journal of Sports and Exercise Medicine*, 3 (2): 1–10.
56. Hall J.C., Rosbash M., Young M.W. (1989) Expression of a *Drosophila* mRNA is under circadian clock control during pupation. *Development* 107: 869–880.
57. Halberg F. (1973), Chronobiological glossary. *International Journal of Chronobiology*, 2 (1): 31–63.
58. Haskell W.L., Lee I-M., Pate R.R., Powell K.E., Blair S.N., Franklin B.A., Macera C.A., Heath G.W., Thompson P.D., Bauman A. (2007) Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116: 1081–93.
59. Heaney A.K., Carrión D., Burkart K., Lesk C., Jack D. (2019) Climate Change and Physical Activity: Estimated Impacts of Ambient Temperatures on , Bikeshare Usage in New York City. *Environmental Health Perspectives*; 127 (3): doi: org/10.1289/EHP4039.
60. Heimer S, Mišigoj-Duraković M, Ružić L, Matković B, Prskalo I, Berić S, Tonković-Lojović M. (2004) Fitness Level of Adult Economically Active Population in the Republic of Croatia Estimated by EUROFIT System. *Collegium Antropologicum*, 28 (1): 223–233.
61. Hian T.Ch., Mahmud Z.F., Choong T.Y. (2013) Physical Fitness Level between Urban and Rural Students – Case Study. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 90: 847–852.
62. Howley E.T., Franck B.D., (1997) Health fitness instructors. Handbook. Champaign: Human Kinetics.

63. Ignasiak Z., Sławińska T., Krynicka-Pieleszek I., Domaradzki J. (2009) Aktywność fizyczna dorosłych wrocławian – doniesienie wstępne. *Fizjoterapia*, 17, 2: 33–37.
64. Ignasiak Z., Rożek K., Sławińska T., Domaradzki J., Fugiel J., Połuszny P. (2012) Ocena zmian inwolucyjnych wybranych aspektów kondycji biologicznej osób starszych. *Studia i Monografie, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu*, 109.
65. Ignasiak Z., Nowak A., Domaradzki J., Falkenberg J. (2013) Effects of 8-week nordic walking training on selected somatic parameters and changes in the range of movement in the joints of older women. *Antropomotoryka*, 63: 39–46.
66. Ignasiak Z., Falkenberg J., Ignasiak T., Kozieł S. (2016) The influence of a 7-month-long intensive aquatic exercise program on changes in physical fitness, bone density and lung function parameters in postmenopausal women. *Collegium Antropologicum*, 40 (4): 261–268.
67. Janiszewska R., Bornikowska A., Gawinek M., Makuch R. (2013) Skład ciała i jego zmiany pod wpływem 3-miesięcznego treningu zdrowotnego u dorosłych kobiet. *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 94 (3): 484–488.
68. Janssens J.P. (2005) Aging of the respiratory system: impact on pulmonary function tests and adaptation to exertion. *Clinics in Chest Medicine*, 26: 469–484.
69. Jegier A. (2012) Regularna aktywność fizyczna jako ważny element promocji zdrowia i prewencji chorób przewlekłych, w: Jegier A, Krawczyk J (red.): *Wybrane zagadnienia medycyny sportowej*. Wydawnictwo PZWL, Warszawa : 52–72.
70. Jenssen I, Heymsfi eld SB, Wang ZM, Ross R (2000) Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. *Journal of Applied Physiology*, 89: 81–88.
71. Jopkiewicz A., Nowak S.B. (2018) Wiek i aktywność fizyczna mężczyzn w czasie wolnym a ich sprawność fizyczna. *Rocznik Lubuski*, 44 (2A): 283–296.
72. Kaleta D., Korytkowski P., Makowiec-Dąbrowska T. (2013) Palenie papierosów w populacji osób czynnych zawodowo. *Medycyna Pracy*, 64 (3): 359–371.
73. Kasperczyk T. (2000) Poziom sprawności i aktywności fizycznej a zdrowie. *Nowa Medycyna*, 108 (12): 88–90.

74. Klompsta L., Jaarsma T., Strömberg A., van der Wal M. (2019) Seasonal variation in physical activity in patients with heart failure. *Heart & Lung: The Journal of Cardiopulmonary and Acute Care*, 48: 381–385.
75. Knapik A., Saulicz E., Plinta R., Miętkiewicz – Ciepły E. (2003) Wpływ systematycznej aktywności ruchowej na sprawność funkcjonalną kręgosłupa – na podstawie trójpłaszczyznowego pomiaru zakresu gibkości. *Annales Academiae Medicae Silesiensis*, 59 (6): 139–143.
76. Knapik A., Saulicz E., Kuszewski M., Plinta R. (2008) The level of health – related fitness in the male population of Upper Silesia. *Zdrowie Publiczne*, 118 (4): 437–441.
77. Kohl H.W., Craig C.L., Lambert E.V., Inoue S., Alkandari J.R., Leetongin G., Kahlmeier S. (2012) The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet Physical Activity*, 21, 380 (9838): 294–305.
78. Kolle E., Steene-Johannessen J., Andersen L.B., Andersen S.A. (2009) Seasonal variation in objectively assessed physical activity among children and adolescents in Norway: a cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6, Article number: 36, doi: [ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/1479-5868-6-36](https://doi.org/10.1186/1479-5868-6-36).
79. Kołodziej H. (2008) Społeczno-ekonomiczne uwarunkowania przedwczesnej umieralności mężczyzn i kobiet. Monografie Zakładu Antropologii Polskiej Akademii Nauk, Wrocław.
80. Kozłowska E., Kowalczyk A., Rząca M., Kocka K. (2015) Wpływ wybranych czynników socjodemograficznych na aktywność ruchową pracowników biurowych. *Journal of Education, Health and Sport*, 5(6):141–156.
81. Kozłowska-Szczęśna T., Krawczyk B., Kuchcik M. (2004) Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka. Polska Akademia Nauk, Monografie 4, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Warszawa.
82. Kuchcik M., Błazejczyk K. (2001) Wpływ warunków pogodowych na zachorowalność i umieralność mieszkańców Warszawy w: *Badania środowiska fizyczno-geograficznego aglomeracji warszawskiej*. red. Krawczyk B., Więclowicz G. Prace Geograficzne nr 180, Polska Akademia Nauk, Warszawa: 71–82.
83. Lalonde M. (1974) *A New Perspective on the Health of Canadians*. w: ISBN 0–662–50019–9 [on-line]. www.phac-aspc.gc.ca, 1981. [dostęp 2019.11.18].

84. Lee I.M., Shiroma E.J., Lobelo F., Puska P., Blair S.N., Katzmarzyk P.T. (2012) Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden disease and life expectancy. *The Lancet*, 21 (380): 219–229.
85. Lipecki K., Kukła P. (2018) Zróźnicowanie poziomu sprawności fizycznej oraz parametrów somatycznych studentów kierunku turystyki i rekreacji wybranych krakowskich szkół wyższych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie*, 4 (976): 103–121.
86. Lipert A., Musiał K.A. (2017) Analiza składu ciała dorosłych osób amatorsko trenujących biegi długodystansowe. *Medycyna Sportowa*, 2 (4) 33: 139–146.
87. Lipowicz A. (2009) Kondycja biologiczna mężczyzn z miast i wsi w pierwszych latach transformacji ustrojowej w Polsce. Monografie Zakładu Antropologii Polskiej Akademii Nauk, Wrocław.
88. Lizak D., Czarny W. (2014) Determinants of physical activity in adult population vs. existing recommendations. *Antropomotoryka Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*, 65 (24): 47–58.
89. Lizak D., Czarny W. (2015) Poziom aktywności fizycznej realizowanej przez osoby dorosłe z regionu tarnowskiego – badania wstępne. *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 96 (1): 279–285.
90. Ma Y., Olendzki B.C., Li W., Hafner A.R., Chiriboga D., Hebert J.R. (2006) Seasonal variation in food intake, physical activity, and body weight in a predominantly overweight population. *European Journal of Clinical Nutrition*, 60: 519–28.
91. Makowiec-Dąbrowska T. (2012) Wpływ aktywności fizycznej w pracy i życiu codziennym na układ krążenia. *Forum Medycyny Rodzinnej*, 6 (3): 130–138.
92. Malina (2001), *Physical Activity and Fitness: Pathways From Childhood to Adulthood*. *American Journal of Human Biology*, 13: 162–172.
93. Małkiewicz T., Roman M., Tarczyńska A. (2012) Rola chronobiologii we współczesnej praktyce klinicznej, ze szczególnym uwzględnieniem terapii bólu. *Anestezjologia i Ratownictwo*, 6: 463–474.
94. Maniecka-Bryła I., Maciak A., Kowalska A., Bryła M. (2009) Częstość palenia tytoniu wśród uczestników Programu profilaktyki wczesnego wykrywania chorób układu krążenia. *Medycyna Pracy*, 60 (2): 109 – 115.

95. Marcinkowski J. (2004) Aktywność fizyczna człowieka ważnym czynnikiem w kształtowaniu postaw prozdrowotnych. [W:] J. Czerwiński (red.) Aktywność fizyczna potrzebą twórczego życia, Olsztyńska Szkoła Wyższa, Olsztyn, 41.
96. Marchewka A, Jurgiewicz M. (2008) Aktywność fizyczna w młodości a jakość życia w starszym wieku. *Gerontologia Polska*, 16 (2): 127–130.
97. Martinez-Lopez E.J. Hita-Contreras F., Moral-Garcia J.E., Grao-Cruces A., Riuz J.R., Redecillas-Peiro M.T., Martinez-Amat A. (2015) Association of low weekly physical activity and sedentary lifestyle with self-perceived health, pain, and well-being in Spanish teenage population. *Science & Sports* 30 (6): 342–351.
98. Martins R.C., Reichert F.F., Bielemann R.M., Hallal P.C., (2017) One-year Stability of Objectively Measured Physical Activity in Young Brazilian Adults. *Journal of Physical Activity and Health*, 14: 208–212.
99. McCormack G.R., Friedenreich C., Shiell A., Giles-Corti B., Doyle-Baker P.K. (2010) Sex and age-specific seasonal variations in physical activity among adults. *J Epidemiol Community Health*, 64 (11): 1010–1016.
100. Merchant A.T., Dehghan M., Akhtar-Danesh N. (2007) Seasonal variation in leisure time physical activity among Canadians. *Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne de Sante'e Publique*, 98 (3): 203–208.
101. Merrill R.M., Shields E.C., White G.L. Jr., Druce D. (2005) Climate conditions and physical activity in the United States. *American Journal of Health Behavior*, 29 (4): 371–381.
102. Miller MR., Hankinson J., Brusasco V., Burgos F., Casaburi R., Coates A., Crapo R., Enright P., van der Grinten C.P.M., Gustafsson P., Jensen R., Johnson D.C., MacIntyre N., McKay R., Navajas D., Pedersen O.F., Pellegrino R., Viegi G., Wanger J. (2005) Standardisation of spirometry. *European Respiratory Journal*, 26: 319–338.
103. Milanović Z., Pantelić S., Sporiš G., Mohr M., Krstrup P. (2015) Health-Related Physical Fitness in Healthy Untrained Men: Effects on VO₂max, Jump Performance and Flexibility of Soccer and Moderate-Intensity Continuous Running. *Plos One*, 10 (8):1–15.

104. Ministerstwo Sportu i Turystyki (2018a) Ocena realizacji zadań własnych jednostek samorządu terytorialnego (jst) w zakresie zaspokajania zbiorowych potrzeb wspólnoty odnoszących się do spraw kultury fizycznej i turystyki, w tym terenów rekreacyjnych i urządzeń sportowych. doi:///C:/Users/stana/Downloads/Ocena_realizacji_zadan_wlasnych_JST_-_Raport_koncowy.pdf.
105. Ministerstwo Sportu i Turystyki (2018b) Poziom aktywności fizycznej Polaków. doi:///C:/Users/stana/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Badanie_poziomu_aktywnosci_fizycznej_spoleczenstwa__Analiza_wynikow_2018_v5%20(1).pdf.
106. Mleczek E., Zdebski J. (2006) Sprawność fizyczna a poczucie koherencji. w: Antropomotoryka 33, AWF Kraków – AWF Wrocław: 47–62.
107. Moreira O.C., Rodrigues de Oliveira R.A., Patrocínio de Oliveira C.E., Doimo L.A., Dos Santos Amorim P.R., Bouzas Martins J.C. (2015) Anthropometric, cardiovascular and functional variables as indicators of health related physical fitness in university professors. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba July/Sept, 28 (3): 545–554.
108. Ogawa S., Seko T., Ito T., Mori M. (2019) Differences in physical activity between seasons with and without snowfall among elderly individuals residing in areas that receive snowfall. *The Journal of Physical Therapy Science*, 31: 12–16.
109. Oja P., Tuxworth B. (1995) Eurofit for adults. Assessment of health-related fitness, Council of Europe.
110. Omura J.D., Carlson S.A., Paul P., Watson K.B., Fulton J.E. (2017) National physical activity surveillance: Users of wearable activity monitors as a potential data source. *Preventive Medicine Reports*, Mar, 5: 124–126.
111. Osiński W. (2016) Gerokinezyjologia. Nauka i praktyka aktywności fizycznej w wieku starszym. PZWL, Warszawa.
112. Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. (2010) Too much sitting: the population health science of sedentary behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 38 (3): 105–113.
113. Paffenbarger R.S. Jr, Blair S.N., Lee I.M. (2001) A history of physical activity, cardiovascular health and longevity: the scientific contribution of Jeremy N. Morris, DSc, DPH, FRCP., *International Journal of Epidemiology*, 30 (5): 1184–1192.

114. Parkkari J., Natri A., Kannus P., Mänttari A., Laukkanen R., Haapasalo H., Nenonen A., Pasanen M., Oja P., Vuori I. (2000) A controlled trial of the health benefits of regular walking on a golf course. *The American Journal of Medicine*, 109 (2): 102–108.
115. Pekkarinen E., Vanninen E., Lansimies E., Kokkarinen J., Timonen K.L. (2012) Relation between body composition, abdominal obesity and lung function. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 32: 83–88.
116. Pflugbeil K.J. (2000) *Zegar biologiczny. Życie w zgodzie z rytmem natury*, PZWL Warszawa.
117. Poznańska A., Rabczenko D., Wojtyniak B. (2016) w: *Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania*. red. Wojtyniak B., Goryński P., Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa, 351–357.
118. Poznańska A., Rabczenko D., Wojtyniak B. (2018) w: *Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania*. red. Wojtyniak B., Goryński P., Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa: 408–409.
119. Puciato D., Rozpara M., Mynarski W., Łoś A., Królikowska B. (2013) Aktywność fizyczna dorosłych mieszkańców Katowic a wybrane uwarunkowania zawodowe i społeczno-ekonomiczne. *Medycyna Pracy*, 64 (5): 649–657.
120. Pujso R., Stępiak R. (2020) Związki pomiędzy rekreacyjnym treningiem judo, a dobrostanem fizycznym mężczyzn w wieku dorosłym, dojrzałym i wczesnej starości. *Repozytorium Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego*
w: [doi://repozytorium.ukw.edu.pl/handle/item/6849](https://repozytorium.ukw.edu.pl/handle/item/6849)
121. Raglin J.S., Wilson G.S., Galper D. (2007) Exercise and Its Effects on Mental Health, w: Bouchard C., Blair S.N., Haskell W.L., *Physical Activity and Health: Human Kinetics*.
122. Rahman S. (2017) Effects of Weather on Physical Activity among School Children in Alberta, Canada. *School of Public Health University of Alberta*: 1–174.
123. Raiola, G. (2015) Sport skills and mental health. *Journal of Physical Education and Sport* 10 (1): 369–376.

124. Ribeiro A.S., Campos-Filho M.G.A., Avelar A., dos Santos L., Júnior A.A., Aguiar A.F., Fleck S.J., Júnior H.S., Cyrino E.S. (2017) Effect of resistance training on flexibility in young adult men and women. *Isokinetics and Exercise Science*, 25: 149–155.
125. Rogucka E. (1995) Uwarunkowania społeczne nadmieralności mężczyzn w Polsce. Monografie Zakładu Antropologii Polskiej Akademii Nauk, Wrocław.
126. Rosemann T., Grol R., Herman K., Wensing M., Szecsenyi J. (2008) Association between obesity, quality of life, physical activity and health service utilization in primary care 113 patients with osteoarthritis. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5:4, doi:10.1186/1479-5868-5-4.
127. Rożek-Piechura K., Ignasiak Z., Sławińska T., Piechura J., Ignasiak T. (2014) Respiratory function, physical activity and body composition in adult rural population. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 21 (2): 369–374.
128. Schnohr P., Lange P., Scharling H., Jensen J. S. (2006) Long-term physical activity in leisure time and mortality from coronary heart disease, stroke, respiratory diseases and cancer. The Copenhagen City Heart Study. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 13 (2): 173–179.
129. Siwiński W., Rasińska R. (2015) Aktywność fizyczna jako zasadniczy cel stylu życia i zdrowia człowieka. *Pielęgniarstwo Polskie*, 2(56), 182–188.
130. Skrypnik D., Bogdański P., Mądry E., Karolkiewicz J., Ratajczak M., Kryściak J., Pupek-Musialik D., Walkowiak J. (2015) Effects of Endurance and Endurance Strength Training on Body Composition and Physical Capacity in Women with Abdominal Obesity. *Obes Facts*, 8: 175–187.
131. Skrzek A. (2005) Trening zdrowotny a procesy inwolucyjne narządu ruchu u kobiet. *Studia i Monografie AWF we Wrocławiu*, 77.
132. Smith M.M., Sommer A.J., Starkoff B.E., Devor S.T. (2013) Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *Health and Exercise Science*, The Ohio State University, Columbus, Ohio, 27 (11): 3159–3172.
133. Special Eurobarometer 472, (2018), Report, Sport and physical activity. w: doi:///C:/Users/stana/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Eurobarometr_2017%20(1).

134. Staffa M., Mazurski K.R., Czerwiński J., Pisarski G., Potocki J. (1999) Słownik geografii turystycznej Sudetów 4 Kotlina Jeleniogórska. Wydawnictwo I-BIS, Wrocław.
135. Standardized lung function testing. Official statement of the European Respiratory Society. *The European Respiratory Journal Supplement*, 1993 Mar;16:1–100.
136. Stefaniak T., Witkowski K., Burdzielowska M. (2006) Ocena sprawności sensomotorycznej osób w wieku inwolucyjnym uczestniczących w systematycznym treningu siłowym. *Polish Journal of Sports Medicine / Medycyna Sportowa*, 22 (6): 333–340.
137. Stevens J, Cai J, Evenson KR, Thomas R. (2002) Fitness and Fatness as Predictors of Mortality from All Causes and from Cardiovascular Disease in Men and Women in the Lipid Research Clinics Study. *American Journal of Epidemiology*, 156 (9): 832–841.
138. Stevenson J.L., Krishnan S., Stoner M.A., Goktas Z., Cooper J.A. (2013) Effects of exercise during the holiday season on changes in body weight, body composition and blood pressure. *European Journal of Clinical Nutrition*, 67: 944–949.
139. Sumukadas D., Witham M., Struthers A., McMurdo M. (2009) Day length and weather conditions profoundly affect physical activity levels in older functionally impaired people. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 63 (4): 305–309.
140. Szymocha M., Bryła M., Maniecka-Bryła I. (2009) Epidemia otyłości w XXI wieku. *Zdrowie Publiczne*, 119 (2):207–212.
141. Tiberiu S.R., Iacob H. (2019) Tennis as a recreational physical activity for adults: the effect on physical fitness. *Studia Universitatis Babes-Bolyai, Educatio Artis Gymnasticae*, 64 (2): 47–56.
142. Togo F., Park H., Shephard R.J., Aoyagi Y. (2005) Meteorology and the physical activity of the elderly: the Nakanojo Study. *International Journal of Biometeorology*, 50 (2):83–89.
143. Tucker P, Gilliland J. (2007) The effect of season and weather on physical activity: a systematic review, *Public Health*, 121 (12): 909–922.
144. Urząd Miasta Jelenia Góra, (2015) Prognoza oddziaływania na środowisko studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania miasta Jelenia Góra.
145. von Hippel P., Benson R. (2014) Obesity and the Natural Environment Across US Counties. *American Journal of Public Health*, 104 (7): 1287–1293.

146. Wadełek J. (2017) Wpływ procesu starzenia się pacjentów dorosłych na układ oddechowy. *Geriatrics*, 11: 200–208.
147. Wagner A.L., Keusch F., Yan T., Clarke P.J. (2019) The impact of weather on summer and winter exercise behaviors. *Journal of Sport and Health Science*, 8 (1): 39–45.
148. Wannamethee G.S., Shaper G.S., Walker M. (2001) Physical activity and risk of cancer in middle-aged men. *British Journal of Cancer*, 85 (9): 1311–1316.
149. Westerterp K.R. (2020) Seasonal variation in body mass, body composition and activity-induced energy expenditure: a long-term study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 74: 135–140.
150. World Health Organization (1995) *Physical Status. The Use and Interpretation of Anthropometry*. WHO, Geneva.
151. World Health Organization (2008) *Waist circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation*. Geneva, Szwajcaria, doi: [doi: cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_07_08/manual_an.pdf](https://doi.org/10.2471/BLT.09.070565).
152. World Health Organization.(2009), *Global Health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva, Switzerland: WHO Press; <https://doi.org/10.2471/BLT.09.070565>.
153. Woroń J., Korbut R. (2005) Wpływ starzenia na rytmy biologiczne człowieka – implikacje terapeutyczne. *Endokrynologia Polska / Polish Journal of Endocrinology*, 56 (6): 956–959.
154. Zadworna-Cieślik M., Ogińska-Bulik N. (2018) Specificity of healthrelated behaviours In Middle and late adulthood. *Health Problems of Civilization*, 12 (1): 7–13.
155. Zając-Kowalska A, Białoszewski D, Woźniak W. (2011) Effect of nordic walking on selected respiratory parameters in persons over 55 year of age and the evaluation of this form of activity by the practicing persons. *Medycyna Sportowa*, 2 (4): 115–21.
156. Zatoński W.A., Przewoźniak K., Sulkowska U., Mańczuk M., Gumkowski J. (2009) Palenie tytoniu w populacji mężczyzn i kobiet w Polsce w latach 1974–2004. *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie*, 7 (2): 4–11.

157. Zawilska J.B., Nowak J.Z. (2006) Rytmu biologiczne – uniwersalny system odczytywania czasu. Nauka, Polska Akademia Nauk, Poznań, 129–133.
158. Zegan M., Michota-Katulaska E., Lewandowska M., Boniecka I. (2017) Rola podejmowanej aktywności fizycznej w profilaktyce oraz wspomaganiu leczenia otyłości oraz cukrzycy typu 2. *Medycyna Rodzinna*, 20 (4): 273–278.
159. Zuzda J.G., Latosiewicz R. (2013) Wpływ 30-tygodniowego treningu Step Aerobik na wydolność tlenową i wybrane zdolności motoryczne młodych kobiet. *Roczniki Naukowe Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego i Turystyki w Białymstoku*: 88–96.
160. Żarów R., Brudecki J. (2005) The level of motor efficiency in dependence of undertaken physical activity in 30-olds men. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia*, LX (XVI), 671, sectio D: 461–463.
161. <https://dolinapalacow.pl...>
162. <https://euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>
163. <https://kpnmab.pl...>
164. <https://turystyka.jeleniagora.pl/Witamy-Turystyka>.
165. <https://uzdrowisko-cieplice.pl/aktywnosc-fizyczna>.
166. <https://szklarskaporeba.pl>.

8. Streszczenie

Rozwój cywilizacyjny oraz postęp techniki spowodował znaczne ograniczenie aktywności fizycznej populacji. Problem ten jest szczególnie dostrzegalny w grupie osób dorosłych. Z badań wynika, że aktywność fizyczna osób dorosłych w Polsce jest na niskim poziomie. W grupie 40–60-latków aktywnych fizycznie jest od 13% do 19% osób.

Obniżenie poziomu aktywności fizycznej ma negatywny wpływ na sprawność fizyczną i jakość życia. Deficyt aktywności fizycznej powoduje negatywne konsekwencje zdrowotne, w tym zwiększone ryzyko wystąpienia chorób cywilizacyjnych i szybsze starzenie się organizmu.

Coraz powszechniej podkreśla się rolę systematycznej aktywności fizycznej jako najlepszego środka, który pozytywnie wpływa na zdrowie. Wiadomo, że poziom aktywności fizycznej różni się w poszczególnych porach roku, wyższy jest w lecie, a najniższy w okresie zimowym. Jednak dla prawidłowego funkcjonowania organizmu ważne jest regularne podejmowanie aktywności przez cały rok.

Celem pracy była ocena poziomu sprawności fizycznej dorosłych mężczyzn o zróżnicowanym poziomie aktywności ruchowej w okresie zimowym.

Badania przeprowadzono w dwóch grupach mężczyzn w przedziale wiekowym 40–60 lat o odmiennym poziomie aktywności fizycznej. Mężczyźni do badań zgłosili się dobrowolnie. Grupa mężczyzn aktywnych fizycznie (AF) liczyła 31 osób, a grupa mężczyzn nieaktywnych fizycznie (NAF) stanowiła 22 osoby. Grupa badana (AF) systematycznie uprawiała sporty na otwartej przestrzeni (narcciarstwo biegowe, narciarstwo zjazdowe, skitouring, biegi terenowe i kolarstwo) w okresie zimowym. Grupa kontrolna (NAF) w tym samym okresie prowadziła bierny tryb życia.

Mężczyźni przebadano dwukrotnie: przed i po okresie zimowym. Przeprowadzono pomiary somatyczne, sprawności układu oddechowego oraz sprawności motorycznej z wykorzystaniem testów z Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej – Eurofit dla dorosłych.

Podejmowanie regularnej aktywności fizycznej w okresie zimowym pozytywnie wpłynęło na cechy i wskaźniki somatyczne. Pozwoliło na ich utrzymanie lub korzystną dla zdrowia zmianę. Pojemność życiowa płuc (VC) była na wysokim poziomie u wszystkich mężczyzn niezależnie od faktu podejmowania lub nie podejmowania aktywności fizycznej.

Regularne uprawianie sportu nie wpłynęło na wzrost pojemności życiowej płuc po okresie zimowym.

Dorośli, którzy w okresie zimowym byli aktywni fizycznie poprawili swoją sprawność motoryczną we wszystkich badanych testach. Największy progres wystąpił w wytrzymałości krążeniowo-oddechowej, sile mięśniowej dolnej i górnej części tułowia i kończyn górnych oraz gibkości.

Niepodejmowanie aktywności fizycznej spowodowało obniżenie poziomu sprawności motorycznej. Najwyższe spadki dotyczyły siły eksplozywnej i wytrzymałości krążeniowo-oddechowej.

Uprawianie sportów przez dorosłych mężczyzn w zimie wpłynęło na istotne zwiększenie siły eksplozywnej i wytrzymałości krążeniowo-oddechowej oraz wzrost siły mięśniowej dolnej części tułowia. Zaobserwowane korzystne zmiany sprawności fizycznej związane są z wyraźnym obniżeniem masy tkanki tłuszczowej i jej odsetka w całkowitej masie ciała oraz powiększeniem masy mięśni szkieletowych i ich udziału w całkowitej masie ciała.

9. Summary

The civilization progress and technical advancement have brought about the decrease in the physical activity all around the world. The problem can be clearly seen in the adult population. The study shows that adults in Poland are insufficiently active. Only 13–19% of the 40–60-year-olds are active enough.

The drop in the physical activity has a negative effect on the overall fitness and the quality of life. It also causes a wide range of undesirable health consequences, including the risk of developing civilization diseases and premature ageing of the body.

The role that regular physical activity plays in influencing human health is more and more emphasized. We all know that physical activity and its intensity changes seasonally. It is higher in summer and lower in winter but being active all year round is essential for the proper functioning of our organism.

The aim of this PhD thesis was to assess the level of the overall fitness of adult men who showed a different level of involvement in physical activity.

The research included two male groups aged 40–60. The men in the test groups volunteered for the experiment. The group of participants who were physically active (PA) consisted of 31 men, and the other group, representing non-active ones (NPA) included 22 men. The focus group (PA) comprised individuals who regularly trained outdoor sports in winter. They practised cross-country skiing, cross-country running, downhill skiing, skitouring and cycling. The participants of the control group (NPA), on the other hand, were passive at that time and they did not undertake any physical activity.

Both groups of men were medically examined twice, before and after the experiment. Somatic measurements were taken, motor fitness was tested and the efficiency of the respiratory system was examined using the Eurofit for adults test battery.

Undertaking physical activity positively influenced somatic measurements of the participants. It, either, kept the mentioned measurements on the same level, or improved them significantly, thus enhancing the participants' health. Vital capacity of the lungs (VC) was high in all participants of the experiment no matter if they did sports or not. Training a sport on a regular basis did not have any impact on increasing the vital capacity of the lungs after winter.

The adults who were physically active in winter boosted their motor skills, which was visible in all the tests that were carried out. The most significant difference was observed in

cardiorespiratory endurance and muscle flexibility as well as muscle strength in the upper and lower part of the body. Upper limb muscle strength and flexibility were improved too.

Being physically passive, on the other hand, facilitated decline of the motor skills. The biggest negative change was connected with lower cardiorespiratory endurance and lower explosive strength.

Doing sports by male adults in winter greatly influenced their explosive strength and cardiorespiratory fitness as well as their muscle power in the lower part of their body. The positive changes observed in the overall fitness are associated with the reduction of the fat tissue and its percentage in the total body mass as well as increasing skeletal muscles mass in the total body mass.

10. Aneks

10.1. Spis rysunków

Rysunek 1. Wartości odsetkowe poziomu wykształcenia od niższego do wyższego w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie.....	27
Rysunek 2. Wartości odsetkowe stanu cywilnego w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie.....	28
Rysunek 3. Wartości odsetkowe diety w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie	28
Rysunek 4. Wartości odsetkowe palenia papierosów w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie.....	29
Rysunek 5. Wartości odsetkowe uprawiania w przeszłości dyscypliny sportowej w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie.....	30
Rysunek 6. Wartości odsetkowe charakteru wykonywanej pracy w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie.....	31
Rysunek 7. Zmiany średnich wartości masy ciała mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	34
Rysunek 8. Zmiany średnich wartości obwodu pasa mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	35
Rysunek 9. Zmiany średnich wartości obwodu bioder mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	35
Rysunek 10. Zmiany średnich wartości wskaźnika BMI mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	36
Rysunek 11. Zmiany średnich wartości wskaźnika WHR mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	37
Rysunek 12. Zmiany średnich wartości wskaźnika WHtR mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim	38
Rysunek 13. Zmiany średnich wartości SMM [kg] mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	38
Rysunek 14. Zmiany średnich wartości SMM [%] mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	39
Rysunek 15. Zmiany średnich wartości FAT mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim	40
Rysunek 16. Zmiany średnich wartości FAT % mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim...	40
Rysunek 17. Zmiany średnich wartości VC mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim	43
Rysunek 18. Zmiany średnich procentowych należnych wartości VC mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim	43
Rysunek 19. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście – skłon tułowia w przód przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim	46
Rysunek 20. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście – stukanie w krążki przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	47

Rysunek 21. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście – wyskok dosiężny przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	47
Rysunek 22. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście – zaciskanie ręki prawej przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	48
Rysunek 23. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście – zwis na ramionach ugiętych przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	49
Rysunek 24. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście siady z leżenia tyłem przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	50
Rysunek 25. Zmiany średnich wartości uzyskanych w teście – wytrzymałościowy bieg wahadłowy przez mężczyzn w badaniu pierwszym i drugim.....	51
Rysunek 26. Zależności siły mięśniowej górnej części tułowia i kończyn górnych od obwodu pasa w obu grupach mężczyzn w badaniu drugim.....	54
Rysunek 27. Zależności siły mięśniowej dolnej części tułowia od SMM% w obu grupach mężczyzn w badaniu drugim.....	55
Rysunek 28. Zależności wytrzymałości krążeniowo-oddechowej od SMM% w obu grupach mężczyzn w badaniu drugim.....	55
Rysunek 29. Zależności siły mięśniowej dolnej części tułowia od masy tłuszczu – FAT w obu grupach mężczyzn w badaniu drugim.....	56
Rysunek 30. Zależności wytrzymałości krążeniowo-oddechowej od FAT w obu grupach mężczyzn w badaniu drugim.....	56
Rysunek 31. Zależności siły mięśniowej dolnej części tułowia od procentowej zawartości tłuszczu – FAT% w obu grupach mężczyzn w badaniu drugim.....	57

10.2. Spis tabel

Tabela 1. Kryteria wartości wskaźnika BMI (http://euro.who...).....	21
Tabela 2. Liczbowe i procentowe zestawienie poziomu wykształcenia w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie.....	27
Tabela 3. Liczbowe i procentowe zestawienie stanu cywilnego w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie.....	27
Tabela 4. Liczbowe i procentowe zestawienie diety w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie.....	28
Tabela 5. Liczbowe i procentowe zestawienie osób palących i niepalących papierosów w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie.....	29
Tabela 6. Liczbowe i procentowe zestawienie osób uprawiających i nie uprawiających w przeszłości sportu.....	30
Tabela 7. Liczbowe i procentowe zestawienie charakteru wykonywanej pracy zawodowej w badanych grupach mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie.....	31
Tabela 8. Charakterystyka statystyczna wybranych cech i wskaźników somatycznych mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie pierwsze.....	33

Tabela 9. Charakterystyka statystyczna wybranych cech i wskaźników somatycznych mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie drugie	33
Tabela 10. Ocena istotności różnic między średnimi w grupach aktywni–nieaktywni w badaniu I i II – analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami	41
Tabela 11. Charakterystyka statystyczna pojemności życiowej płuc mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie pierwsze.....	41
Tabela 12. Charakterystyka statystyczna pojemności życiowej płuc mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie drugie.....	42
Tabela 13. Ocena istotności różnic między średnimi w grupach aktywni–nieaktywni i między badaniami – analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami.....	43
Tabela 14. Charakterystyka statystyczna parametrów sprawności motorycznej mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie pierwsze.....	44
Tabela 15. Charakterystyka statystyczna parametrów sprawności fizycznej mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie drugie.....	44
Tabela 16. Ocena istotności różnic między średnimi badanych parametrów w grupach aktywni–nieaktywni między badaniami – analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami	51
Tabela 17. Współczynniki korelacji rang Spearmana między parametrami sprawności fizycznej a cechami i wskaźnikami somatycznymi mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie pierwsze.....	52
Tabela 18. Współczynniki korelacji rang Spearmana między parametrami sprawności fizycznej a cechami i wskaźnikami somatycznymi mężczyzn aktywnych i nieaktywnych fizycznie – badanie drugie.....	53

10.4. Opis wykorzystanych testów pochodzących z Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej – Eurofit dla dorosłych (1995)

- 1. Skłon tułowia w przód (*sit-and-reach*)** – ocenia gibkość (zakresy ruchomości kręgosłupa i stawów biodrowych).

Warunki przeprowadzenia próby, sprzęt i pomoce

Stolik do pomiaru o wymiarach: długość około 35 cm, szerokość około 45 cm, wysokość około 32 cm. Błat stolika do pomiaru wystaje 20 cm do przodu przed ściankę służącą do opierania stóp. Na środku blatu prostopadle do osi podłużnej narysowana jest skala centymetrowa tak, by 0 (zero) znajdowało się na wysokości stóp siedzącego badanego. Od zera wykreślone były kolejne linie, co 1 cm w górę (w kierunku badanego) ze znakiem „-”, a w przeciwną stronę (od badanego) ze znakiem „+”.

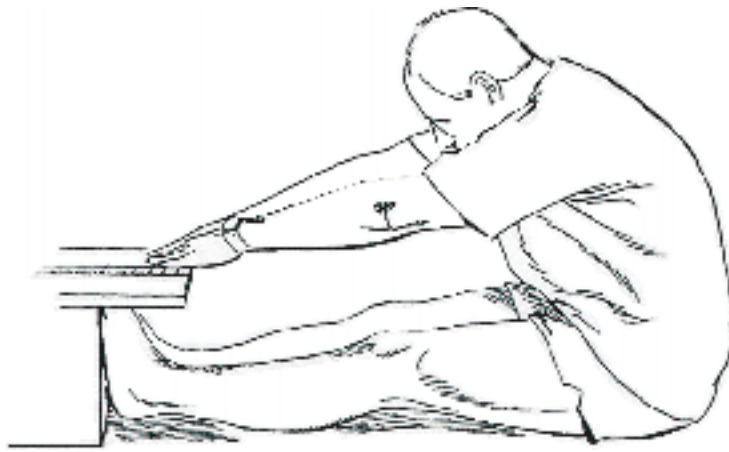
Sposób wykonywania

Badany w siadzie prostym opiera bosc stopy o boczną ściankę „stolika do pomiaru”. W tej pozycji, przy wyprostowanych kolanach, ćwiczący pochyla tułów w przód i sięga wyprostowanymi palcami dłoni najdalej jak może. Na końcu próby pozostaje nieruchomo przez około 2 sekundy w najdalszej pozycji, jaką mógł osiągnąć. Następnie powraca do pozycji wyjściowej. Stopy cały czas muszą być razem, nogi przy podłodze, kolana wyprostowane (rys. 38).

Próbie wykonuje się dwukrotnie, drugą próbę należy podjąć po krótkiej przerwie.

Wynik

Wynik odczytywany jest ze skali centymetrowej z dokładnością do 1 cm. Zapisywany jest lepszy z uzyskanych wyników w ten sposób, że osiągając poziom pionowej krawędzi podpierającej stopy (pozioma linia 0 cm na skali centymetrowej) daje wynik 25 cm.



2. Stukanie w krążki (*plate tapping*) – ocenia szybkości ruchów kończyny górnej

Warunki przeprowadzenia próby, sprzęt i pomoce

Poziomy blat umieszczony na wysokości pasa ćwiczącego. Dwa krążki o średnicy 20 cm przymocowane są do blatu tak, aby ich środki były oddalone o 80 cm. Umieszczony centralnie pomiędzy krążkami prostokąt o wymiarach 10×20 cm. Stoper.

Sposób wykonywania

Próba polega na szybkim dotykaniu na przemian dwóch odpowiednio rozstawionych krążków dominującą ręką. Dłoń mniej sprawna znajduje się podczas próby na prostokątnej płytce umieszczonej centralnie. Przed rozpoczęciem ćwiczenia dłoń ręki dominującej należy ułożyć skrzyżnie na przeciwległym krążku. Zadaniem ćwiczącego jest jak najszybsze przestawianie ręki dominującej z jednego krążka na drugi ponad ręką unieruchomioną na prostokątnej płytce pośrodku. Na komendę „gotów...start!”, badany dokonuje 25 dotknięć każdego krążka (w sumie 50 ruchów) najszybciej jak potrafi. Przeprowadzający próbę głośno liczy dotknięcia krążka, od którego badany rozpoczął ćwiczenie. Próbę wykonuje się dwukrotnie, drugą próbę należy podjąć po krótkiej przerwie.

Wynik

Mierzony jest czas potrzebny do wykonania próby z dokładnością do 0,1 sekundy. Przyjmując, że badany rozpoczął próbę od lewego krążka, należy zatrzymać stoper wtedy, gdy badany dotknie ten krążek po raz 25. Wtedy łączna liczba dotknięć wyniesie 50. Jeżeli badany nie dotknie krążka, doliczany jest dodatkowy ruch do wymaganych 25 cykli. Zapisywany jest lepszy z uzyskanych wyników.



3. Wyskok dosiężny (*vertical jump*) – ocena siły eksplozywnej kończyn dolnych (mocy)

Warunki przeprowadzenia próby, sprzęt i pomoce

Badany stoi bokiem przy tablicy, na której znajduje się skala centymetrowa.

Sposób wykonywania

Badany w obuwiu sportowym stoi bokiem do tablicy, stopy ustawione są równolegle względem siebie. Następnie podnosi wyprostowaną kończynę górną i dotyka tablicy. Wynik jest zapisywany. Z postawy wyprostowanej wykonuje wyskok dosiężny, dotykając tablicy opuszkami palców jak najwyżej. Uzyskany wynik jest zapisywany. Próbę wykonuje się dwukrotnie, drugą próbę należy podjąć po krótkiej przerwie.

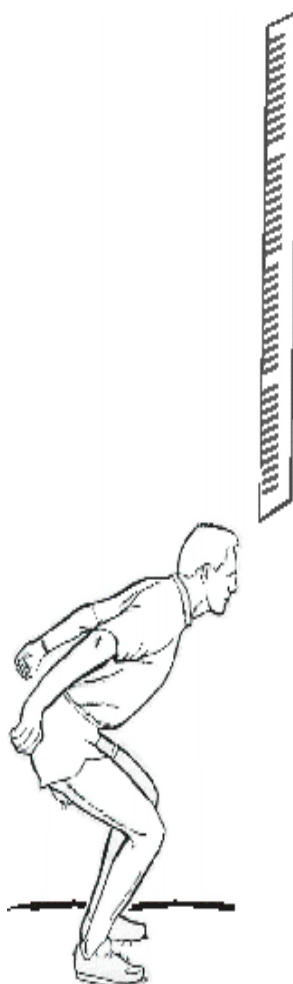


Wynik

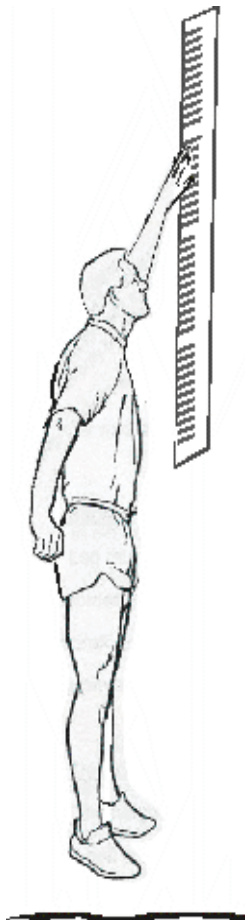
Wyskok

Wynik

stojącej a
wyskoku
z



mierzony jest w centymetrach z dokładnością do 1 centymetra. stanowi różnica pomiędzy wysokością osiągniętą w postawie stojącej a wysokością osiągniętą podczas dosiężnego. Zapisywany jest lepszy z uzyskanych wyników.



**4. Zaciskanie ręki dominującej (*hand*
ocena siły ścisku mięśni ręki
i przedramienia (ocena siły statycznej)**

***grip)* –**

Warunki przeprowadzenia próby, sprzęt i pomoce

Badany stoi w niewielkim rozkroku. Badanie przeprowadza się z wykorzystaniem hydraulicznego, wyskalowanego dynamometru ręcznego. Przed każdym pomiarem należy ustawić wskazówkę dynamometru na zero. Badanie wykonywane jest ręką dominującą.

Sposób wykonywania

Badany obejmuje dynamometr wygodnie, palce i cała ręka powinny do niego ściśle przylegać. Następnie opuszcza rękę wzdłuż tułowia, w niewielkiej odległości od ciała tak, aby ręka nie dotykała uda a łokieć tułowia. Ścisną dynamometr z maksymalną siłą. W czasie próby badany stoi w małym rozkroku, a drugą ręką ma swobodnie opuszczoną. Pomiar należy przeprowadzić w warunkach zapewniających pełną koncentrację uwagi. Próbę wykonuje się dwukrotnie, drugą próbę należy podjąć po krótkiej przerwie.

Wynik

Wykonuje się dwie próby ręką dominującą. Wynikiem próby jest lepszy rezultat notowany z dokładnością do 1 kG.



5. Zwis na ramionach ugiętych (*bent arm hang*) – ocena siły mięśniowej górnej części tułowia i kończyn górnych

Warunki przeprowadzenia próby, sprzęt i pomoce

Drażek poziomy o średnicy 2,5 cm , zawieszony na wysokości 2,2 metra. Materac pod drążkiem. Stoper. Magnezja lub talk do rąk.

Sposób wykonywania

Próba polega na wykonaniu zwisu na drążku o ramionach ugiętych w stawach łokciowych tak, żeby broda znajdowała się ponad drążkiem. Badany staje pod drążkiem, chwytą go nachwytem na szerokość barków i przyjmuje pozycję wyjściową z brodą ponad drążkiem.

Można przyjmować pozycję wyjściową i rozpoczynać próbę od stania na krześle – ta wersja została zastosowana w badaniu.

W chwili, gdy badany rozpoczyna samodzielny zwis następuje uruchomienie stopera. Pomiar czasu trwa tak długo jak długo osoby ćwiczącego znajdują się powyżej drążka. Badany powinien być lekko ubrany, bez obuwia. Próbę wykonuje się jednokrotnie.

Wynik

Czas zwisu mierzony jest z dokładnością do 0,1 sekundy.



6. Siady z leżenia tyłem(*dynamic sit-up*) – ocena siły mięśniowej dolnej części tułowia

Warunki przeprowadzenia próby, sprzęt i pomoce

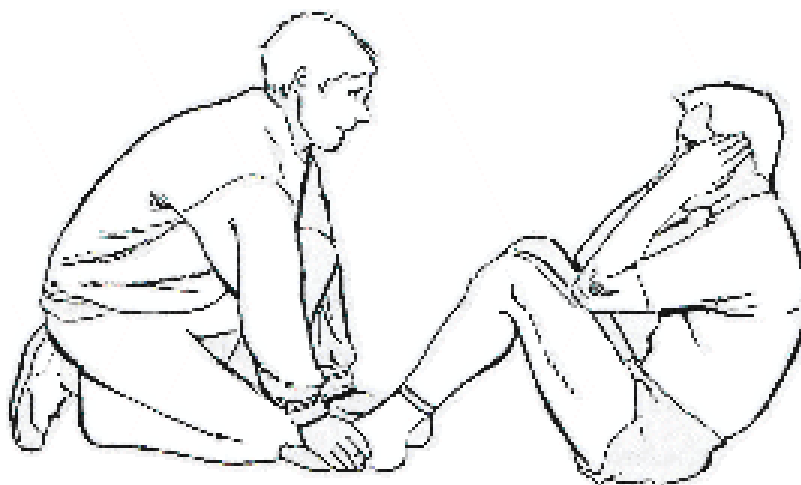
Twardy materac lub karimata, zabezpieczające przed skutkami uderzenia głową w podłoże. Stoper.

Sposób wykonywania

Badany kładzie się na plecach na twardym podłożu, uginając kolana pod kątem około 90 stopni i opierając się o podłoże podeszwami stóp rozsuniętymi na około 20–30 cm. Ręce trzyma splecione na karku. Prowadzący klęczy obok badanego, przyciskając jego stopy tak, aby całą podeszwą dotykały podłoża. Jednocześnie kontroluje poprawność pozycji startowej. Na sygnał „start” badany przechodzi z leżenia do siadu i dotyka łokciami kolan. Następnie jak najszybciej powraca do leżenia na plecach dotykając ramionami do podłoża. W kolejności bez zwłoki wykonuje następny siad i powraca do leżenia. Czynności te powtarza najszybciej jak potrafi w czasie 30 sekund. Za każdym razem ramiona w pozycji leżenia muszą dotykać podłoża. Próbę wykonuje się jednokrotnie.

Wynik

Wynik stanowi liczba wykonanych siadów w czasie 30 sekund. Wynik podawany jest w liczbach całkowitych.



8. Wytrzymałościowy bieg wahadłowy (*endurance shuttle run test*) – pomiar wytrzymałości krążeniowo-oddechowej

Warunki przeprowadzenia próby, sprzęt i pomoce

Sala gimnastyczna, szeroki korytarz lub boisko sportowe (ewentualnie płaski równy teren) o długości ponad 23 metry z wyrysowanymi na podłożu dwiema równoległymi liniami oddalonymi od siebie o 20 metrów. Odtwarzacz CD z płytą, na której jest nagrana instrukcja przeprowadzenia próby.

Badanie przeprowadzono na sali gimnastycznej.

Sposób wykonania

Badany wraz ze współwiczającymi (których liczba jest limitowana możliwościami swobodnego pokonywania dystansu i wykonywania nawrotów) staje przed linią w pozycji startowej wysokiej. Test polega na przebiegnięciu w tempie dyktowanym przez sygnały odtwarzane z płyty CD, jak największej liczby odcinków 20-metrowych. Próba rozpoczyna się wolnym „truchtem” a kończy szybkim biegiem. W ciągu całego testu badani poruszają się między liniami odległymi o 20 m, za każdym zwrotem przekraczając je obunóż. Szybkość biegu regulowana sygnałami z odtwarzacza, z każdą minutą jest coraz większa. Badani biegną takim tempem, aby w momencie usłyszenia sygnału oznaczającego zmianę kierunku

poruszania się znajdować się na końcu 20-metrowego odcinka biegu. Zadaniem badanego jest utrzymanie podawanego przez odtwarzacz tempa biegu tak długo, jak potrafi. Badany przerywa próbę, jeżeli nie może już dostosować tempa biegu do odtwarzanych sygnałów lub czuje się zbyt zmęczony, aby dokończyć kolejny odcinek. Próbę wykonuje się jednokrotnie.

Wynik

Wynikiem testu jest liczba przebiegniętych 20-metrowych odcinków.