

Uniwersytet Medyczny
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
Wydział Nauk o Zdrowiu

**Wpływ kompleksowego programu leczenia uzdrowiskowego
na sprawność fizyczną dzieci i młodzieży z nadwagą
i otyłością**

Renata Archacka

Rozprawa doktorska
napisana pod kierunkiem
dr hab. Ewy Mojs
w Zakładzie Psychologii Klinicznej

Poznań, rok 2013

„Oświadczam, że pracę niniejszą przygotowałem (am) samodzielnie. Wszystkie dane, istotne myśli i sformułowania pochodzące z literatury (przytoczone dosłownie lub niedosłownie) są opatrzone odpowiednimi odsyłaczami. Praca ta nie była w całości ani w części, która by zawierała znaczące fragmenty przedstawione w pracy, jako oryginalne (wyniki badań empirycznych, obliczenia, spostrzeżenia, oceny, wnioski, propozycje itp.), przez nikogo przedłożona do żadnej oceny i nie była publikowana”.

Spis Treści

| | |
|---|-----|
| Wstęp..... | 4 |
| 1. Nadwaga i otyłość | 5 |
| 1.1 Definicja otyłości | 5 |
| 1.2 Klasyfikacja nadwagi i otyłości u dzieci i młodzieży | 6 |
| 1.3 Epidemiologia – tło problemu | 10 |
| 1.4 Mechanizmy rozwoju otyłości | 13 |
| 1.5 Konsekwencje nadwagi i otyłości | 15 |
| 1.5.1 Konsekwencje zdrowotne | 15 |
| 1.5.2 Konsekwencje psychospołeczne | 17 |
| 1.5.3 Konsekwencje ekonomiczne | 18 |
| 1.6 Sprawność fizyczna, definicje, komponenty | 19 |
| 1.7 Europejski Test Sprawności Fizycznej ocena sprawności fizycznej | 23 |
| 1.8 Kompleksowy program leczenia nadwagi i otyłości w warunkach uzdrowiskowych | 25 |
| 2. Cel pracy | 38 |
| 3. Materiał i metodyka | 39 |
| 3.1 Materiał badawczy | 39 |
| 3.2 Metodyka badań | 44 |
| 3.3 Narzędzia oceny statystycznej wyników | 56 |
| 4. Wyniki | 57 |
| 4.1 Wyniki pomiarów sprawności fizycznej | 57 |
| 4.1.1 Równowaga – postawa równoważna na jednej nodze | 57 |
| 4.1.2 Szybkość – szybkość ruchów kończyny górnej | 65 |
| 4.1.3 Gibkość – skłon tułowia w przód z siadu prostego | 72 |
| 4.1.4 Siła eksplozywna – skok w dal z miejsca | 79 |
| 4.1.5 Siła statyczna – siła chwytu | 86 |
| 4.1.6 Siła tułowia – siady z leżenia | 94 |
| 4.1.7 Siła funkcjonalna – zwis o ramionach ugiętych | 102 |
| 4.1.8 Bieg zwinnościowy – bieg wahadłowy | 110 |
| 4.2 Analiza zmiany parametrów antropometrycznych ciała | 118 |
| 4.3 Analiza korelacji między próbami motorycznymi a BMI | 121 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 5. Omówienie wyników i dyskusja | 125 |
| 6. Wnioski | 162 |
| 7. Streszczenie | 163 |
| 8. Piśmiennictwo | 167 |
| 9. Aneks | 180 |
| 9.1 Spis tabel | 180 |
| 9.2 Spis rycin | 184 |

1. Wstęp

Sięgając początków medycyny, Hipokrates zdefiniował zdrowie jako dobre samopoczucie, chorobę jako złe samopoczucie. Wymienione elementy zdrowia i choroby zależą od równowagi między tym, co człowieka otacza a samą istotą człowieka. Zewnętrzna harmonia między człowiekiem a środowiskiem pozwala na stworzenie równowagi wewnętrznej, zapewniającej pełnię dobrostanu [6]. Współcześnie choroby cywilizacyjne stanowią wyraz zaburzenia owej równowagi. Mechanizmu ich pojawienia się należy szukać w warunkach życia, jakie narzucają wysoko rozwinięte cywilizacje i stylu życia, jaki wymuszają ich zdobycze oraz tempo postępu. Choroby cywilizacyjne to jeden z największych obecnie problemów zdrowotnych społeczeństw państw wysoko rozwiniętych i krajów szybko rozwijających się, do grona których zaliczana jest również Polska. Zjawiskami mającymi decydujący wpływ na wzrost zachorowań na choroby cywilizacyjne są: nieustający postęp technologiczny oraz coraz bardziej odczuwalne dla zwykłego człowieka negatywne skutki zanieczyszczenia środowiska naturalnego. Wśród chorób zaliczanych do grupy schorzeń o podłożu cywilizacyjnym wymienia się cukrzycę, nadwagę i otyłość, choroby układu krążenia, nowotwory. Czynniki sprzyjające rozwojowi wymienionych schorzeń to czynniki związane ze stylem życia, tj. z siedzącym trybem życia, całkowitym brakiem aktywności fizycznej lub ograniczeniem ćwiczeń do minimum, stosowaniem diety bogatej w produkty wysokotłuszczowe i zawierające zbyt dużą ilość cukrów, paleniem tytoniu, nadużywaniem alkoholu, stresem [41,122].

Światowa Organizacja Zdrowia, definiując pojęcie zdrowia, wskazuje, że zdrowie to nie tylko całkowity brak choroby czy kalectwa, ale także stan pełnego, fizycznego, umysłowego i społecznego dobrostanu (dobrego samopoczucia) [42].

Współcześnie zdrowie definiowane jest jako zdolność do normalnego funkcjonowania organizmu, mając na względzie wszystkie jego organy i funkcje, do adaptacji w zmieniającym się środowisku. Pod pojęciem zdrowia wskazywany jest potencjał fizyczny i psychiczny, dający możliwość rozwijania aktywności, stanowiący wyraz równowagi i harmonii możliwości fizycznych, psychicznych i społecznych człowieka.

Światowa Organizacja Zdrowia w definicji zdrowia wskazuje, że istotnym jego elementem, obok sprawności psychicznej i społecznej, jest sprawność fizyczna [43].

1. Nadwaga i otyłość

Nadwaga i otyłość stały się obecnie jednym z głównych problemów zdrowotnych wielu krajów całego świata, dotyczącym ludzi wszystkich ras i każdego wieku [112,156]. Nadmierna masa ciała stała się istotnym problemem społecznym. W 1997 roku Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) ogłosiła otyłość ogólnoswiatową epidemią obejmującą dzieci i dorosłych, uznając ją za jedno z największych zagrożeń dla zdrowia ludzkości [30].

W 2006 r na Europejskiej konferencji WHO na temat walki z otyłością przyjęto, że epidemia otyłości stanowi jedno z najpoważniejszych wyzwań dla zdrowia publicznego w regionie europejskim WHO [47]. Nadmiar masy ciała jest znaczącym czynnikiem ryzyka, przyczyniającym się do ogólnego obciążenia chorobami ludności na całym świecie [40].

Alarmujący charakter mają obserwacje wskazujące na szybkie zwiększanie się częstości występowania otyłości u dzieci i młodych dorosłych, ponieważ zjawisko to będzie w przyszłości negatywnie kształtować chorobowość: układu krążenia, nadciśnienia tętniczego, cukrzycy, dyslipidemii i osteoporozy, stanowiąc zagrożenie zdrowotne następnego pokolenia [20,47,53,66,156]. Powyższe zjawisko dotyczy zarówno kraje wysoko rozwinięte jak i państwa o niskim dochodzie narodowym. Obecnie 1,1 miliarda dorosłych i 10% dzieci jest klasyfikowanych jako osoby z nadwagą lub otyłością [40]. Zdaniem wielu badaczy problemu to także jedno z najczęściej występujących zaburzeń rozwojowych u dzieci i młodzieży [14,30,50,98,103,145].

1.1 Definicja otyłości

Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) otyłość definiowana jest jako nieprawidłowe lub nadmierne nagromadzenie tłuszczu w tkance tłuszczowej prowadzące do pogorszenia stanu zdrowia. Otyłość jest również definiowana jako ogólnoustrojowa, przewlekła choroba metaboliczna, wynikająca z zaburzenia równowagi między poborem i wydatkowaniem energii (homeostazy energetycznej organizmu), objawiająca się zwiększeniem ilości tkanki tłuszczowej w organizmie [63,78,96,140,141,156]. Do nadmiernego rozwoju tkanki tłuszczowej dochodzi na skutek dodatniego bilansu energetycznego, tzn. gdy całkowita ilość energii dostarczonej do organizmu w pokarmie przewyższa całkowity wydatek energii, włączając wydatek energii konieczny dla zapewnienia

prawidłowego wzrostu, procesów metabolicznych, termoregulacji i aktywności fizycznej. W definicji otyłości zawsze łączony jest nadmiar tkanki tłuszczowej z patofizjologicznymi skutkami tego stanu. Z klinicznego punktu widzenia za nadmierną uznaje się taką ilość tkanki tłuszczowej, której nagromadzenie wywołuje skutki zagrażające zdrowiu i przyczynia się do skrócenia przewidywanego okresu życia [58,129,149].

1.2 Klasyfikacja nadwagi i otyłości u dzieci i młodzieży

Klasyfikacja nadwagi i otyłości u dzieci i młodzieży oraz określenie trendów jej występowania napotyka na wiele trudności, które wynikają z uwzględnienia odmiennych kryteriów.

W praktyce klinicznej stosowane są dwie klasyfikacje otyłości i nadwagi. Pierwsza oparta jest na przyczynach jej powstania, druga - na pomiarach antropometrycznych (typ brzuszny, typ pośladkowo udowy). Ze względu na etiopatogenezę wyróżnia się otyłość prostą (samoistna, pierwotną, której pierwotna przyczyna pozostaje nie znana) i otyłość wtórną, występującą w przebiegu endokrynopatii [130] .

Otyłość prosta jest najczęstszą postacią otyłości występującej u dzieci i młodzieży, stanowiąc około 90% wszystkich przypadków otyłości. Rozwija się u osób predysponowanych genetycznie pod wpływem czynników środowiskowych. Otyłość wtórna występuje w pewnych zespołach uwarunkowanych genetycznie, zaburzeniach hormonalnych, uszkodzeniu podwzgórza, w przypadku nadmiernego wydzielania insuliny, insulinooporności i oporności na leptynę [100,149].

W diagnostyce otyłości wykorzystuje się badania do oceny składu ciała umożliwiające określenie masy, lokalizacji i zawartości tkanki tłuszczowej. Znajdują tu zastosowanie metody obrazowe, analiza impedancji bioelektrycznej (BIA), absorpcjometria promieniami X o dwóch energiach (DEXA). Pomiary zawartości tkanki tłuszczowej u dzieci są trudne do interpretacji, bowiem tempo rozwoju tkanki tłuszczowej w okresie od urodzenia do dojrzałości jest zmienne. W okresie wzrastania wysokość i masa ciała nie tylko powiększają się z wiekiem, ale zmieniają się również ich proporcje.

W ocenie stopnia otyłości brane są pod uwagę różnice w przebiegu wzrastania, dojrzewania i rozmieszczenia tkanki tłuszczowej u każdej płci oraz duże indywidualne różnice w budowie i składzie ciała [130].

Badania antropometryczne wykorzystywane w badaniach populacyjnych opierają się na pomiarach wysokości ciała, masy ciała, obwodu talii i bioder. Ich wartości, przy zastosowaniu odpowiednich wzorów, pozwalają wyliczyć wskaźniki antropometryczne interpretowane w zależności od wieku i płci badanych [130]. Do najczęściej stosowanych zalicza się: pomiary grubości fałdów tłuszczowych, pomiary wskaźników wagowo – wzrostowych, masę ciała należną dla danego wieku i płci, wskaźnik Cola, BMI (Body Mass Index) WC (Waist Circumference – obwód pasa), WHR (Weist to hip Ratio – wskaźnik pas biodro). Część autorów używa do klasyfikacji nadwagi i otyłości standardów międzynarodowych np. takich jak IOTF czy WHO, inni badacze stosują kryteria amerykańskie, jeszcze inni kryteria krajowe [84,100].

Przyjmuje się, że umowną granicą dla osób dorosłych, od której rozpoczyna się otyłość, jest wartość 120 % prawidłowej masy ciała, odpowiada to $BMI = 30 \text{ kg/m}^2$. Obok pojęcia otyłość w praktyce klinicznej używa się pojęcia nadwaga, przy czym uznaje się, iż w tej kategorii mieszczą się osoby, których rzeczywista masa ciała wynosi 110-120 % prawidłowej masy ciała lub BMI zawiera się w granicach 25-30 kg/m^2 [112,141,156].

W przypadku dzieci i młodzieży wielu autorów diagnozując nadwagę i otyłość wskazuje, że konieczne jest posługiwanie się układami odniesienia uwzględniającymi wiek kalendarzowy. W diagnostyce otyłości u dzieci i młodzieży przyjęto posługiwanie się obliczaniem nadmiaru masy ciała w stosunku do masy należnej dla wieku i płci, określanej z odpowiednich siatek centylowych. Siatki centylowe (percentylowe) stanowią graficzne przedstawienie zmian wartości centylowych w czasie rozwoju cechy [50,52,78]. Graficzne połączenie na wykresie wartości poszczególnych centyli dla kolejnych kategorii wieku kalendarzowego daje krzywe centylowe określające zakres zmienności cechy na przedziały zwane pasmami centylowymi. Określenie pozycji centylowej wysokości i masy ciała pozwala ocenić dysproporcję między tymi wielkościami w odniesieniu do zdrowej populacji [115]. W codziennej praktyce, określając wskaźnik masy ciała (z ang. BMI – Body Mass Index), częściej korzysta się z ilorazowego wskaźnika wagowo – wzrostowego, zwanego też wskaźnikiem Queteleta, obliczanego jako stosunek masy ciała w kilogramach do kwadratu wzrostu wyrażonego w metrach. Wskaźnik wykazuje silną korelację z całkowitą zawartością tłuszczu w organizmie oraz umożliwia ocenę zagrożenia śmiertelnością i chorobowością [13,52,53,130,149].

U dorosłych za wartości graniczne dla BMI przyjmuje się: 25 – 29,9 dla nadwagi; dla otyłości: I stopnia – 30 -34,9; II stopnia 35 -39,9; III stopnia ≥ 40 .

Tabela 1. Klasyfikacja stanu odżywienia u osób dorosłych w zależności od wskaźnika masy ciała (BMI)

| Klasyfikacja zaburzeń masy ciała | BMI (kg/m ²) | Ryzyko chorób towarzyszących |
|----------------------------------|--------------------------|---|
| Niedobór masy ciała | < 18,5 | Niskie (zwiększone ryzyko innych problemów zdrowotnych) |
| Prawidłowa masa ciała | 18,5 – 24,9 | Średnie |
| Nadwaga | 25,0-29,9 | Umiarkowanie podwyższone |
| Otyłość | ≥ 30 | |
| I °otyłości | 30,0 – 34,9 | Podwyższone |
| II° otyłości | 35,0- 39,9 | Wysokie |
| III° otyłości | ≥40 | Bardzo wysokie |

Źródło: opracowane na podstawie Jadkowska M., Woynarowska B., Oblacińska A.: *Test przesiewowy do wykrywania zaburzeń w rozwoju fizycznym u dzieci i młodzieży w wieku szkolnym*, Instytut Matki i Dziecka, Warszawa 2007.

Tabela 2. Klasyfikacja zaburzeń dotyczących masy ciała u dzieci i młodzieży i odpowiadające im przedziały centylowe wskaźnika masy ciała (BMI)

| | Wiek <18 rż. |
|-------------------------------|---------------------|
| Klasyfikacja stanu odżywienia | Przedział centylowy |
| Otyłość | >95 centyla |
| Nadwaga | 85-95 centyla |
| Norma | 5- 84,9 centyla |
| Niedowaga | <5 centyla |

Źródło: opracowane na podstawie Jadkowska M., Woynarowska B., Oblacińska A.: *Test przesiewowy do wykrywania zaburzeń w rozwoju fizycznym u dzieci i młodzieży w wieku szkolnym*, Instytut Matki i Dziecka, Warszawa 2007.

W przypadku oceny otyłości i nadwagi u dzieci i młodzieży WHO zaleca ocenę BMI za pomocą siatek percentylowych. Wartości przekraczające 90 percentyl (do 97 percentyla włącznie) określają nadwagę, powyżej 97 percentyla – otyłość [52,115].

U młodzieży w wieku 18 lat przyjęto wartości graniczne BMI dla nadwagi - 25, otyłości - 30. Poniżej 18 roku życia przyjmuje się mniejsze wartości BMI [14,79,149].

W pracach amerykańskich przyjęto, że BMI równe lub przekraczające 95 percentyl dla wieku i płci pozwala sklasyfikować badanego jako otyłego, BMI w zakresie 85 – 95 percentyla kwalifikuje się do grupy obciążonej ryzykiem nadmiernej masy ciała. Badacze europejscy są zdania, że BMI w przedziale 85 – 95 percentyla upoważnia do rozpoznawania nadwagi, powyżej 95 percentyla otyłości [5].

W polskich badaniach przesiewowych wykorzystuje się siatki centylowe opracowane przez Palczewską i Niedźwiecką, wg których nadwagę stwierdza się przy BMI w przedziale 90 - 97 centyl, a otyłość przy BMI powyżej 97 centyla, odniesionego do wieku i płci [49,93,135].

Tabela 3. Tablica wartości centylowych wskaźnika BMI u chłopców według wieku

| Wiek w latach | Centyle | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 3 | 5 | 10 | 15 | 25 | 50 | 75 | 85 | 90 | 95 | 97 |
| 6 | 13,4 | 13,7 | 14 | 14,3 | 14,7 | 15,5 | 16,5 | 17,1 | 17,7 | 18,3 | 19 |
| 7 | 13,4 | 13,6 | 14 | 14,4 | 14,7 | 15,6 | 16,5 | 17,3 | 18,2 | 19 | 20,1 |
| 8 | 13,4 | 13,7 | 14,1 | 14,5 | 14,8 | 15,8 | 17,1 | 18,2 | 19,5 | 21 | 22,2 |
| 9 | 13,5 | 13,8 | 14,2 | 14,8 | 15,1 | 16,3 | 18,4 | 19,6 | 20,7 | 22,2 | 23,7 |
| 10 | 13,8 | 14,1 | 14,6 | 15,2 | 15,5 | 17 | 19,2 | 20,4 | 21,6 | 23,2 | 24,6 |
| 11 | 14,3 | 14,6 | 15,1 | 15,5 | 15,9 | 17,5 | 19,9 | 21,4 | 22,5 | 24 | 25,2 |
| 12 | 14,7 | 15,1 | 15,5 | 16 | 16,5 | 18,1 | 20,7 | 22,5 | 23,4 | 24,8 | 25,8 |
| 13 | 15 | 15,5 | 16 | 16,3 | 16,9 | 18,6 | 21,2 | 23 | 24 | 25,4 | 26,4 |
| 14 | 15,5 | 16 | 16,5 | 17 | 17,6 | 19,2 | 21,6 | 23,2 | 24,2 | 25,7 | 26,7 |
| 15 | 16,3 | 16,7 | 17,3 | 17,8 | 18,5 | 20,1 | 22 | 23,3 | 24,3 | 25,7 | 26,7 |
| 16 | 17,2 | 17,6 | 18 | 18,6 | 19,4 | 20,9 | 22,5 | 23,5 | 24,4 | 25,7 | 26,6 |
| 17 | 17,8 | 18,2 | 18,6 | 19,3 | 20 | 21,3 | 22,9 | 23,9 | 24,8 | 25,8 | 26,6 |
| 18 | 17,9 | 18,3 | 18,7 | 19,5 | 20,2 | 21,5 | 23,1 | 24,3 | 25,2 | 26,3 | 27 |

Źródło: opracowane na podstawie Jodkowska M., Woynarowska B., Oblacińska A.: *Test przesiewowy do wykrywania zaburzeń w rozwoju fizycznym u dzieci i młodzieży w wieku szkolnym*, Instytut Matki i Dziecka Warszawa, za Palczewska I., 2000.

Tabela 4. Tablica wartości centylowych wskaźnika BMI u dziewcząt według wieku

| Wiek w latach | Centyle | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 3 | 5 | 10 | 15 | 25 | 50 | 75 | 85 | 90 | 95 | 97 |
| 6 | 13,1 | 13,4 | 13,6 | 14 | 14,4 | 15,4 | 16,5 | 17,4 | 17,8 | 18,5 | 19,5 |
| 7 | 13,1 | 13,4 | 13,6 | 14 | 14,4 | 15,5 | 16,9 | 18 | 18,7 | 20,2 | 21,1 |
| 8 | 13,1 | 13,4 | 13,6 | 14,1 | 14,5 | 15,6 | 17,3 | 18,5 | 19,4 | 21,3 | 22,4 |
| 9 | 13,2 | 13,6 | 13,8 | 14,2 | 14,7 | 16 | 17,8 | 19,1 | 20 | 22,2 | 23,3 |
| 10 | 13,5 | 13,9 | 14,1 | 14,7 | 15,2 | 16,6 | 18,5 | 19,9 | 20,7 | 22,8 | 24 |
| 11 | 13,7 | 14,1 | 14,6 | 15,2 | 15,8 | 17,3 | 19,3 | 20,7 | 21,5 | 23,5 | 24,5 |
| 12 | 14,2 | 14,7 | 15,1 | 15,7 | 16,4 | 18 | 19,9 | 21,5 | 22,4 | 24,1 | 24,9 |
| 13 | 14,9 | 15,3 | 16 | 16,7 | 17,3 | 18,8 | 20,6 | 21,9 | 22,9 | 24,5 | 25,2 |
| 14 | 15,8 | 16,3 | 16,8 | 17,3 | 17,9 | 19,4 | 21,3 | 22,3 | 23,4 | 24,9 | 25,6 |
| 15 | 16,5 | 16,9 | 17,5 | 17,8 | 18,6 | 20,1 | 21,9 | 22,8 | 23,8 | 25,4 | 26,1 |
| 16 | 16,9 | 17,6 | 18,1 | 18,4 | 19,1 | 20,5 | 22,2 | 23,2 | 24 | 25,7 | 26,5 |
| 17 | 17,2 | 17,9 | 18,4 | 18,9 | 19,4 | 20,7 | 22,3 | 23,5 | 24,1 | 25,9 | 26,9 |
| 18 | 17,3 | 18 | 18,6 | 19,1 | 19,5 | 20,8 | 22,3 | 23,7 | 24,2 | 26,1 | 27 |

Źródło: opracowane na podstawie Jodkowska M., Woynarowska B., Oblacińska A.: *Test przesiewowy do wykrywania zaburzeń w rozwoju fizycznym u dzieci i młodzieży w wieku szkolnym*, Instytut Matki i Dziecka Warszawa, za Palczewska I., 2007.

1.3 Epidemiologia – tło problemu

W Europie otyłość osiągnęła rozmiar epidemii. Światowa Organizacja Zdrowia podaje, że w regionie europejskim nadwaga jest najpowszechniej występującym problemem zdrowotnym wieku dziecięcego [43]. Według raportu International Obesity Task Force (IOTF) 155 milionów dzieci na świecie, będących w wieku szkolnym, wykazuje nadwagę lub otyłość. Wśród nich 30 – 45 milionów to otyłe dzieci i młodzież w wieku 5- 17 lat oraz 22 miliony otyłych dzieci w wieku poniżej 5 lat [45]. Wg autorów raportu przygotowywanego dla WHO, odnoszących się do trendów występowania nadwagi i otyłości w okresie od stycznia 1980 r. do października 2005 r., na podstawie zebranych danych, stwierdzono narastanie epidemii nadwagi i otyłości dla populacji dzieci w wieku szkolnym w 25 krajach i dla populacji przedszkolaków w 42 krajach. Dowiedziono również, że rozpowszechnienie nadwagi i otyłości wzrosło niemal we wszystkich krajach, z których zebrano dane. Otyłość i nadwaga wzrosła w krajach wysoko rozwiniętych oraz w zurbanizowanych populacjach [158]. Wg autorów raportu na przestrzeni ostatnich

trzydziestu lat liczba dzieci dotkniętych problemem nadwagi i otyłości w wieku szkolnym i przedszkolnym podwoiła się lub nawet potroiła.

Występowanie otyłości u dzieci w USA w wieku 2-5 lat wzrosło z 5% na początku lat 70 do 10,4 % pod koniec 2000 roku, nadwaga i otyłość u dzieci w wieku od 6-18 roku życia wzrosły z 15,4 % w latach 1971-74 do 25,6 w latach 1988-94, otyłość dla dzieci w wieku 12-19 lat w latach 1999 – 2000 wzrosła z 6,1% do 15,5%. W Wielkiej Brytanii dla grupy dzieci w wieku 3-4 lat dane z roku 1989 podają 5,4% występowania otyłości w populacji, natomiast w roku 1998 - 9,2 %, w grupie dzieci z nadwagą i otyłością w wieku 4-11 lat odnotowano wzrost do 20,7%. Podobnie wysokie wartości odnotowano w takich krajach jak Kanada, Ameryka Południowa, Australia, Japonia, Finlandia, Niemcy, Grecja, Hiszpania [158].

Według IOTF, w Europie największą częstotliwość występowania nadwagi i otyłości obserwuje się u dzieci i młodzieży w Europie południowej, gdzie tradycyjną dietę śródziemnomorską zastępuje przetworzona żywność bogata w tłuszcz, cukier i sól. Częstość występowania nadwagi u dzieci w wieku 7-11 lat w takich krajach jak Portugalia, Włochy, czy wyspy Malta, Sycylia, Gibraltar i Kreta odnotowuje się na poziomie przekraczającym 30 %, natomiast u dzieci w wieku 13-17 poziom 20 % przekracza w krajach takich jak: Wielka Brytania, Włochy, Cypr, Irlandia, Grecja, Bułgaria, Hiszpania. Kraje: Francja, Szwajcaria, Polska, Czechy, Węgry, Dania, Holandia, Bułgaria mieszczą się w przedziale 10–20 % występowania nadwagi i otyłości wśród dzieci i młodzieży w wieku 7-11 lat [68,158,159]. Dane statystyczne w Europie są nadal niższe niż statystyki amerykańskie, ale autorzy raportu podkreślają zawężanie tej luki. Wg IOTF jedno na pięć dzieci w Europie ma nadwagę. Dodatkowe 400.000 dzieci każdego roku osiąga nadwagę dołączając do 1,4 mln, które już posiadają nadwagę, w tym co najmniej 3 miliony otyłych. Roczny wzrost występowania nadwagi i otyłości wynosił około 0,2% w 1970r, wzrósł do 0,6% w 1980r, do 0,8% na początku lat 1990, osiągając aż 2,0% w niektórych przypadkach przed rokiem 2000 [45,104,134,136].

Występowanie nadwagi i otyłości w Polsce na tle innych krajów europejskich jest na średnim poziomie [84]. Większość prowadzonych badań pochodzi z różnych regionów Polski. Liczba dzieci i młodzieży z nadmierną masą ciała w różnych regionach i w odniesieniu do różnych grup wiekowych w ostatnim dwudziestoleciu wynosi od 2,5 – 12 % [96]. Wang Y. i Lobstein T. w swojej pracy wskazują na stabilizację i brak lub niski wzrost trendu występowania nadwagi i otyłości u dzieci w wieku

szkolnym i przedszkolnym w latach 1990. Najbardziej dynamiczny wzrost narastania zjawiska nadwagi i otyłości wśród dzieci i młodzieży na podstawie posiadanych danych odnotowano w latach 1990 – 2000 w Wielkiej Brytanii i Polsce dla dzieci w wieku 7-11 lat [158]. Powyższy trend dynamicznego narastania nadmiernej masy ciała wśród dzieci i młodzieży potwierdza w badaniach własnych Chrzanowska M. [11]. W badaniach ogólnopolskich w latach 1994-1995 koordynowanych przez Instytut Matki i Dziecka w populacji uczniów szkół podstawowych i średnich nadmierną masę ciała stwierdzono u 8,7 % dzieci i młodzieży w wieku 17 lat, w tym otyłość u 3,4 %. Odsetek dzieci z nadwagą i otyłością wzrasta wraz z wiekiem od 6,1% u dzieci w wieku 7-8 lat, do 14,8 % w wieku 16-17 lat u chłopców i odpowiednio od 7,9%, do 13,7% wśród dziewcząt [78]. W 2001 r. Małecka – Tendera E. i wsp. w ogólnopolskich badaniach na reprezentatywnej grupie dzieci w wieku 7-9 lat według kryteriów IOTF, nadwagę i otyłość stwierdzili u 15,8 % dziewcząt i 15 % chłopców w tym otyłość u 3,7 % dziewcząt i 3,6 % chłopców [77,78]. W ogólnopolskich badaniach nastolatków, pochodzących z 2005 roku, w grupie wieku 13-15 lat otyłość występowała u 4,5% gimnazjalistów (częściej u dziewcząt niż u chłopców, odpowiednio 5,7% i 3,3%), a nadwaga u 9 %. Można zatem przyjąć, że problem nadmiaru masy ciała (otyłość i nadwaga) dotyczył 13,3 % populacji w wieku 13-15 lat. W grupie 14-latków odsetek uczniów (zarówno chłopców, jak i dziewcząt) z nadwagą i otyłością wyniósł: 12% u chłopców oraz 16% u dziewcząt. Z tych samych badań wynikało, że w dekadzie 1995-2005 zwiększyła się w Polsce częstość występowania nadmiaru masy ciała u 14-15-latków w granicach około 2% (2,4% u chłopców i 2% u dziewcząt), a otyłości – o 2% u chłopców i 1,5% u dziewcząt [96]. Warto zaznaczyć, że wyniki ostatnich badań prowadzonych przez Mleczko E. i wsp. dzieci i młodzieży w przedziale wieku 6-14 lat w grupie 4441 dziewcząt i chłopców w środowisku wielkomiejskim Krakowa, wskazują na wyhamowanie tempa rozwoju nadwagi i otyłości [90]. Również Oblacińska A. i wsp. w badaniach własnych prowadzonych w Instytucie Matki i Dziecka wskazuje, że obserwowany w Polsce wzrost częstości występowania nadwagi i otyłości u młodzieży w okresie dojrzewania jest mniejszy niż w innych krajach [98].

W poszczególnych regionach Polski epidemiologia występowania nadwagi i otyłości przedstawiała się następująco:

Tabela 5. Zestawienie danych epidemiologicznych częstości występowania nadwagi i otyłości z różnych regionów Polski

| Region | Przedział wiekowy badanej populacji | Dysfunkcja | Płeć | Częstość |
|-------------|-------------------------------------|------------|------------|----------|
| Dolny Śląsk | | Nadwaga | Dziewczęta | 15,29% |
| | | | Chłopcy | 16,02% |
| | | Otyłość | Dziewczęta | 3,37% |
| | | | Chłopcy | 4,40% |
| Poznań | | Otyłość | Ogółem | 8,70% |
| Rzeszów | | Nadwaga | Dziewczęta | 9,10% |
| | | | Chłopcy | 9,90% |
| | | Otyłość | Dziewczęta | 7,20% |
| | | | Chłopcy | 8,40% |
| Podkarpacie | | Nadwaga | Dziewczęta | 10,50% |
| | | | Chłopcy | 8,20% |
| | | Otyłość | Dziewczęta | 10,90% |
| | | | Chłopcy | 7,30% |
| Śląsk | | Nadwaga | Dziewczęta | 8,50% |
| | | | Chłopcy | 5,80% |
| | | Otyłość | Dziewczęta | 3,30% |
| | | | Chłopcy | 2,50% |
| Kraków | | Nadwaga | Ogółem | do 20% |
| | | Otyłość | Ogółem | do 3% |

Źródło: opracowanie własne na podstawie 11,28,59,81,82,144.

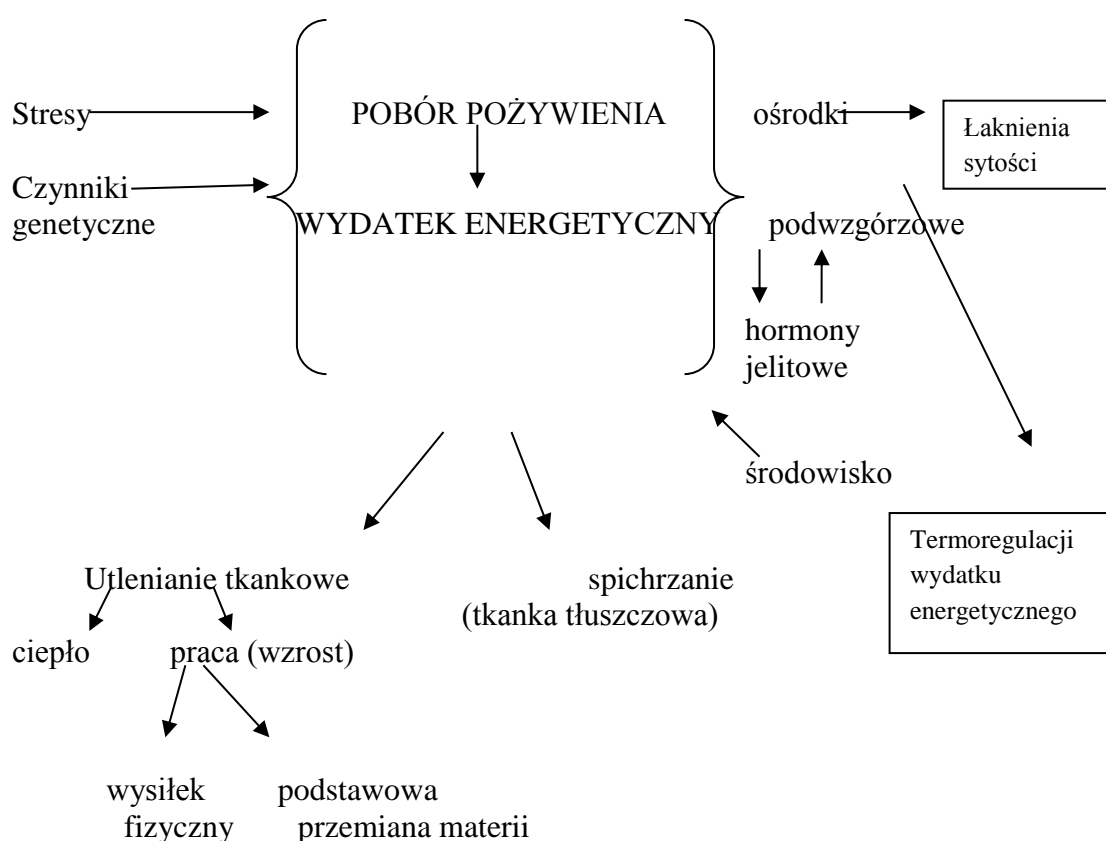
Przedstawiony obraz danych statystycznych występowania nadwagi i otyłości znajduje potwierdzenie w ilościach dzieci i młodzieży kierowanych do szpitala uzdrowiskowego dla dzieci, odzwierciedlając i potwierdzając ogólnie pojawiające się trendy epidemiologiczne występowania tego schorzenia.

1.4 Mechanizmy rozwoju otyłości

Istotną rolę w rozwoju otyłości prostej odgrywają: czynniki środowiskowe, w tym niewłaściwe nawyki żywieniowe - brak dyscypliny w żywieniu, siedzący tryb życia, niska aktywność fizyczna [30,46,102,108,111]. Niezależnie od pierwotnej przyczyny otyłość jest zawsze skutkiem długotrwałego utrzymywania się dodatniego bilansu energetycznego organizmu [58,144,165]. Powstaje on na skutek zaburzenia równowagi między ilością energii dostarczonej wraz z pożywieniem a jej wydatkowaniem przez organizm [31,58,100,140]. Regulacja energetyczna podlega wpływom genetycznym i środowiskowym, gdzie udział czynnika genetycznego w rozwoju otyłości u dzieci szacowany jest na poziomie 40-50%, a czynnika środowiskowego na poziomie 50-60 % [78]. Ryzyko wystąpienia otyłości w okresie rozwojowym jest większe, jeżeli w rodzinie występuje otyłość (otyli rodzice),

u dziewcząt w okresie pokwitania, gdy u matki w czasie ciąży występuje nadmierny przyrost masy tłuszczowej, w rodzinie występują złe nawyki żywieniowe, stresy, błędy wychowawcze [140].

Zaburzenie równowagi bilansu energetycznego organizmu prowadzące do otyłości może być związane z nadmiernym spożywaniem pokarmów, zmniejszeniem dobowego wydatku energetycznego w wyniku ograniczenia aktywności ruchowej, zaburzeniami regulacji przemiany materii, wtórnie prowadzącymi do zwiększenia przyjmowania pokarmu lub do zmniejszenia szybkości spoczynkowej przemiany materii [158]. Mechanizm rozwoju otyłości prostej przedstawia (Ryc.1)



Rycina 1. Patomechanizm rozwoju otyłości prostej.

Źródło: opracowane na podstawie Zahorska- Markiewicz B,; Zasady postępowania w otyłości, Kraków Archi Plus 2004.

1.5 Konsekwencje nadwagi i otyłości

Przegląd literatury wskazuje, że nadmiar masy ciała, otyłość u dzieci i młodzieży zaburza wszystkie aspekty zdrowia: fizyczne, psychiczne i społeczne, ogranicza potencjał rozwojowy, obniża jakość życia [101]. Wśród konsekwencji wynikających z nadmiaru masy ciała - otyłości wymienić należy konsekwencje zdrowotne, psychospołeczne, ekonomiczne [23,30,33,52,67,83,96,99,133,143,144,149].

1.5.1 Konsekwencje zdrowotne

Konsekwencje zdrowotne otyłości rozpoznanej w wieku rozwojowym mogą trwać przez wiele lat, na co wskazują liczne doniesienia [5,33,46,67,68].

W przypadku dzieci i młodzieży nadmiar masy ciała, otyłość może utrzymać się do wieku dorosłego. Udowodniono, że w stosunku do rówieśnika z prawidłową masą ciała, dziecko otyłe w wieku 10-13 lat jest 6-7-krotnie bardziej zagrożone wystąpieniem otyłości w wieku dorosłym. Must i wsp. stwierdzili, że występowanie otyłości u młodzieży wiąże się ze zwiększoną zachorowalnością i śmiertelnością po 50 roku życia, niezależnie od masy ciała tych osób w wieku dorosłym [99].

Wyniki badań prowadzonych od stycznia 1997 r. do grudnia 2001 r. wskazują, że otyłość nie jest tylko „defektem kosmetycznym”, ale jest chorobą, która prowadzi do poważnych klinicznych następstw (Reilly J.J. i wsp.). W prowadzonych badaniach wskazano na powiązanie pomiędzy otyłością i zwiększonym ryzykiem wystąpienia czynników sercowo-naczyniowych takich jak: nadciśnienie, dyslipidemia, nieprawidłowe funkcjonowanie lewej komory serca, nieprawidłowa funkcja śródbłonna, hiperinsulinemia. Freedman i wsp., używając definicji otyłości BMI > 95 percentyla w grupie 5-10 latków z USA, przedstawili znacząco większe rozkurczowe ciśnienie krwi, wzrost skurczowego ciśnienia krwi, wzrost frakcji LDL cholesterolu, niskie wartości HDL cholesterolu, podwyższony poziom trójglicerydów. W tym samych badaniach stwierdzono, że 58% otyłych 5-10-latków miało przynajmniej jeden z tych 5 czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych, 25% miało dwa lub więcej. Prowadzone badania wskazują na istnienie u dzieci otyłych takich samych czynników ryzyka chorób naczyniowo – sercowych jak u osób dorosłych [133]. Coraz częściej odnotowuje się negatywne konsekwencje somatyczne otyłości. Otyłe dzieci, podobnie jak dorośli, obarczone są zwiększonym ryzykiem występowania

hiperinsulinemii i upośledzeniem tolerancji glukozy, cukrzycą typu 2, zaburzeniami gospodarki lipidowej, nadciśnieniem tętniczym krwi oraz niekorzystnymi zmianami w ścianie naczyń krwionośnych, astmą oskrzelową [33,52,62,63]. U otyłych nastolatków występuje też hiperandrogenizm na który składa się podwyższone stężenie androstendionu, siarczanu dehydroepiandrosteronu (DHEA-S) i testosteronu oraz obniżone stężenie SHBG. Obraz kliniczny jest podobny do obserwowanego w zespole policystycznych jajników [149].

Otyłość nabyta w wieku rozwojowym predysponuje do rozwoju otyłości w wieku dojrzałym [68]. Przetrwanie otyłości dziecięcej do dorosłości występuje zasadniczo częściej, gdy dziecko miało przynajmniej jednego otyłego rodzica. Whitaker i współpracownicy stwierdzili, że 69% otyłych 6-9- latków w USA było otyłych jako dorośli, w tym samym badaniu 83% otyłych w wieku 10-14 lat stało się otyłymi w wieku dorosłym. Wyszuli wniosek, że około 40-70 % otyłych dzieci przed okresem dojrzewania będzie otyłymi dorosłymi. Freedman i współpracownicy stwierdzają, że 77% otyłych (przy BMI > 95 percentyla) dzieci było otyłymi (BMI >30) dorosłymi [23,133].

Otyłość w wieku rozwojowym także jest istotnym czynnikiem wpływającym na powstanie zespołu metabolicznego [30,33,52]. W przeprowadzonych w Stanach Zjednoczonych badaniach NHANES III (Third National Health and Nutrition Examination Survey w latach 1988 – 1994) częstość występowania zespołu metabolicznego wśród otyłych nastolatków wynosiła 28,7% a wśród nastolatków w grupie ryzyka nadwagi 6,1% oraz 0,1 % w grupie osób z wagą prawidłową [15].

W badaniach polskich, gdzie oceniano elementy zespołu metabolicznego w grupie 140 dzieci z otyłością, zaburzenia gospodarki lipidowej, węglowodanowej i/lub nadciśnienie tętnicze stwierdzono u 31% dzieci [30,33]. Ponadto konsekwencją otyłości są występujące nocne bezdechy i zaburzenia oddychania podczas snu. Oprócz wymienionych następstw obserwuje się dysfunkcję wątroby z podwyższonym stężeniem transaminaz u około 20% dzieci z otyłością. Dysfunkcja wątroby najczęściej jest odzwierciedleniem jej stłuszczenia.

Wśród innych wymienianych w literaturze konsekwencji zdrowotnych otyłości wskazano również takie dysfunkcje jak zaburzenia ortopedyczne: koślawość, szpotawość kończyn dolnych, złuszczenie głowy kości udowej, przeciążenia w układzie kostno-stawowo-więzadłowym, co sprzyja zaburzeniom statyki ciała i powstawaniu wadliwej postawy [63,96,149]. Zmiany w ukształtowaniu krzywizn przednio-tylnych kręgosłupa oraz występowanie asymetrii w obrębie tułowia stanowią dalsze konsekwencje otyłości. Wraz ze

wzrostem stopnia otyłości dochodzi do pogłębienia lordozy lędźwiowej i spłaszczenia kifozy piersiowej w płaszczyźnie strzałkowej, zmian w ukształtowaniu trójkątów talii oraz przemieszczenia miednicy w płaszczyźnie poprzecznej [110]. Zmiany w obrębie narządu ruchu prowadzą do spadku aktywności ruchowej co w konsekwencji prowadzi również do zmniejszonej sprawności i wydolności fizycznej [96].

1.5.2 Konsekwencje psychospołeczne

Konsekwencje psychospołeczne wynikają z zaburzeń odżywiania coraz częściej opisywanych w literaturze. Do najczęściej diagnozowanych zaburzeń odżywiania zaliczyć można takie jednostki, jak otyłość psychologiczna, anoreksja, bulimia, kompensacyjne objadanie się, ortoreksja [91]. Zaburzenia odżywiania potwierdzone zostały w badaniach obserwacyjnych, w których stwierdzono u osób nimi dotkniętych występowanie zaniżonego poczucia własnej wartości osób z nadwagą i otyłych, zaburzenia zachowania pod postacią wycofania społecznego, trudności w nawiązywaniu kontaktów, a także patologiczne wzorce rozładowania napięcia emocjonalnego poprzez napadowe jedzenie, dyskryminację wśród rówieśników, niską samoocenę, stany lękowe oraz depresję kliniczną [30,143,149]. Dzieci i młodzież często nie akceptują swojego wyglądu, nastolatki mają poczucie odrzucenia przez grupę rówieśników [17]. Skutkiem nadwagi i otyłości mogą być również gorsze wyniki w szkole [48]. Reilly J.J. wskazuje na niską samoocenę u 34% 13-14-letnich dziewcząt w porównaniu do 8% nieotyłych dziewcząt. Wskazano również na powiązanie między BMI >25 w wieku 18 lat ze znacząco większą śmiertelnością w 20-letnim okresie prowadzenia obserwacji. Negatywne nastawienie rówieśników wobec osób otyłych może prowadzić do ich dyskryminacji, a także być źródłem wielu uprzedzeń w różnych dziedzinach życia, w tym opiece medycznej, szkole. W badaniach, w których poproszono chłopców i dziewczęta w grupach wiekowych 10-11 lat o uszeregowanie rysunków dzieci niepełnosprawnych z różnego rodzaju niepełnosprawnością oraz usystematyzowanie, które lubią najbardziej, rysunek dziecka otyłego znalazł się na końcu z określeniem jako lubiane najmniej. Na powyższe nie miała wpływu rasa, płeć, status socjalno – ekonomiczny, warunki życia oraz niepełnosprawność badanych. Jak wskazuje Lobstein T. i wsp. pomimo przybywania dzieci z nadwagą i otyłością reakcja społeczna nie wydaje się zmieniać [67].

1.5.3 Konsekwencje ekonomiczne

Konsekwencje ekonomiczne związane są z kosztami leczenia szpitalnego powikłań spowodowanych otyłością i jej następstwami. Przewidywany jest tak szybki wzrost kosztów leczenia, jak dynamika narastania epidemii otyłości. Koszty w tym związane można podzielić na koszty bezpośrednie i pośrednie [67,94].

W krajach rozwiniętych koszty bezpośrednie, które ponosi system opieki zdrowotnej na leczenie otyłości, szacuje się od 2-7 % całkowitych nakładów na opiekę zdrowotną. Wśród kosztów bezpośrednich wymienia się: ambulatoryjne i stacjonarne zaopatrzenie, transport, opieka, pomoc domowa, wszelkie działania profilaktyczne [83]. Do pośrednich kosztów otyłości, zaliczyć można m.in. przejściową lub trwałą niezdolność do pracy, zmniejszenie dochodów i wydajności pracy, konieczność sprawowania opieki nad chorym dzieckiem. Wymieniana jest również nieobecność w szkole i związane z tym specyficzne koszty systemu edukacji takie jak wpływ na wyniki uzyskiwane w szkole, konieczność zapewnienia odpowiedniej infrastruktury, nauczania indywidualnego, pozaszkolnego oraz koszty niewymierne takie jak wydatkowanie środków finansowych w ramach rodziny, ponoszenie kosztów związane z udziałem w programach obniżania masy ciała, ból i uciążliwość spowodowane chorobą, pogorszenie jakości życia [17,67,83]. Z ekonomicznego punktu widzenia uzasadnione są wydatki poniesione na programy leczenia nadwagi i otyłości [48].

Wszystkie wyżej wymienione czynniki w efekcie powodują poważne dysfunkcje w zakresie budowania i kształtowania aktywności fizycznej a w konsekwencji sprawności fizycznej. Mała aktywność fizyczna utrwala lub powiększa niedobory sprawności fizycznej [96].

1.6 Sprawność fizyczna, definicje, komponenty

Sprawność fizyczna jako czynnik wpisany w definicję zdrowia staje w przypadku leczenia nadwagi i otyłości szczególnym elementem brany pod uwagę w zakresie zapobiegania, leczenia jak i rehabilitacji dzieci i młodzieży. W 1968 r. WHO przyjęła definicję sprawności fizycznej, określając ją jako „zdolność do efektywnego wykonania pracy mięśniowej” [za 108]. Sprawność fizyczna jest przez wielu autorów różnie rozumiana i niejednakowo definiowana.

Drabik J. określa sprawność fizyczną - jako właściwość złożoną, zależną od płci, wieku, budowy ciała, stanu zdrowia, uzdolnień i umiejętności ruchowych, poziomu rozwoju zdolności motorycznych, motywacji, stanu psychicznego, wydolności narządów rodzaju pracy, treningu, stylu życia i innych czynników. Wskazuje jednocześnie, że sprawność fizyczna to z jednej strony efekty motoryczne (w obszarze siły, szybkości, wytrzymałości), z drugiej strony „osiągnięcia” fizjologiczne (odpowiedzi organizmu na różne wysiłki) [24].

Denisiuk L. definiuje sprawność fizyczną jako aktualne możliwości wykonywania czynności ruchowych wymagających znacznego zaangażowania siły, szybkości, wytrzymałości, zręczności, zwinności i innych cech motorycznych. Sprawność jest efektem wyćwiczenia powodującego przestrojenie regulacyjnych funkcji układu nerwowego i zmianę czynności całego organizmu. W końcowym efekcie stosowania treningu następuje podniesienie poziomu sprawności poszczególnych cech motorycznych. Wskazuje na termin „sprawność motoryczna”- jako poziom rozwoju cech motorycznych, będących efektem wyćwiczenia [21].

Szopa J. ujmuje sprawność fizyczną jako całość możliwości i umiejętności człowieka umożliwiających efektywne wykonywanie wszelkich działań ruchowych [150].

Z kolei Osiński W. proponuje zamiast terminu „sprawności fizycznej” stosowanie terminu „sprawności motorycznej”, uznając go za pojęcie o bardziej ogólnym zasięgu niż sprawność fizyczna. „Sprawność motoryczna” definiowana jest jako stopień uzewnętrznienia poziomu oraz struktury osobniczych uwarunkowań (potencjalnych możliwości) do wykonywania czynności ruchowych. Określa nie tylko poziom motorycznych zdolności, ale także umiejętności ruchowych oraz współzależności i powiązań między nimi [106].

Pojęcie sprawności fizycznej, jakie przedstawia Osiński W., wiąże się nie tylko z funkcją aparatu ruchu, ale i z biologicznym działaniem całego organizmu. Podłożem

są określone predyspozycje i funkcje ustroju, a po stronie przejawów sprawność fizyczna wyraża się w określonych efektach motorycznych, prawidłowościach budowy ciała a także osobniczej aktywności fizycznej. Na sprawność fizyczną składa się nie tylko zasób opanowanych ćwiczeń ruchowych ale i poziom wydolności wszystkich narządów i układów, zdolności motoryczne (siłowe, wytrzymałościowe, szybkościowe i koordynacyjne) [108].

Migasiewicz J. definiując sprawność fizyczną, określa ją jako właściwość uwarunkowaną stanem całego organizmu, a nie tylko aparatu ruchowego i nabytymi umiejętnościami. W tym rozumieniu wg Migasiewicza, człowiekiem sprawnym jest ten, kto aktualnie potrafi chodzić, biegać, rzucać, dźwigać oraz wykonywać mniej lub bardziej skomplikowane czynności w zmieniających się warunkach otoczenia. Sprawność fizyczna wyznacza rzeczywiste miejsce w codziennym bytowaniu człowieka, w jego zawodowej działalności i szeroko rozumianych kontaktach międzyludzkich, jest niezbędnym warunkiem zachowania zdrowia, a także zwolnienia procesów inwolucyjnych [85].

Z różnych definicji sprawności fizycznej można wyróżnić trzy rozumienia jej istoty tj. mechanistyczno–biologiczny, behawioralno–kulturowy, motoryczny, fizjologiczno–medyczny (zdrowotny) [108,126].

Koncepcja mechanistyczno–biologiczna zakłada, że sprawność fizyczna wyraża stopień efektywnego spożytkowania własnego potencjału ruchowego poprzez analogię do mechanicznego pojęcia sprawności maszyny. W Polsce propagował ją Wolański N., który zakłada, że sprawność fizyczna to „skuteczność biologicznego działania organizmu” [108,126].

Koncepcja behawioralno–kulturowa zakłada, że sprawność człowieka określana jest jako wyraz zaradności ruchowej człowieka. Przyjmuje, że człowiek sprawny to człowiek zaradny, czyli taki, który potrafi sobie poradzić w różnych sytuacjach, w jakich może się znaleźć. Zaradność ruchowa jest wyrazem motorycznego przystosowania do warunków egzystencjalnych. Sprawność jako zaradność ruchowa opiera się na co najmniej trzech filarach. Żeby się wykazać sprawnością niezbędną do wykonania zadania ruchowego trzeba „móc”, trzeba „umieć” i „chcieć”. Pierwszy filar sprawności „móc” mówi o możliwościach motorycznych osoby. Zależy on od wyrobienia takich zdolności jak siła, wytrzymałość czy szybkość, które są skutkiem naturalnej ontogenezy jak i efektem wyćwiczenia. Drugi filar sprawności („umieć”) to umiejętności ruchowe i niezbędna wiedza oraz doświadczenie zdobyte w procesie uczenia się. Trzeci filar sprawności to „chcieć”, który decyduje o zaangażowaniu człowieka w wykonanie stojącego przed nim zadania ruchowego,

tworzą motywacja, zaangażowanie, silna wola. Sprawność fizyczna tak rozumiana jest konsekwencją procesu wychowania fizycznego jak i kryterium zdrowia pozytywnego jednostki [128]. Tę koncepcję behawioralną prezentuje Przewęda R. definiując sprawność fizyczną jako zmieniająca się wraz z rozwojem osobniczym gotowość do podejmowania i wykonywania różnych prac fizycznych i czynności ruchowych, wyznaczonych poziomem rozwoju, cech motorycznych, morfologicznych, funkcji fizjologicznych i psychicznych [125,126,129].

W koncepcjach motorycznych zakłada się, że miarą sprawności fizycznej jest połączenie takich właściwości jak zdolności siłowe, szybkościowe, wytrzymałościowe, koordynacyjne.

Według Chromińskiego Z. sprawność fizyczna zależy od genetycznych właściwości człowieka, takich jak: uzdolnienia ruchowe, konstytucja somatyczna, sprawność zmysłów, temperament oraz odpowiednie proporcje ciała. Jest to zespół czynników o charakterze endogennym. Drugi zespół czynników – egzogennych – odnosi się do środowiska zewnętrznego i trybu życia [10].

Gilewicz Z. i Trześniowski R. ujmowali sprawność fizyczną jako gotowość organizmu ludzkiego do podejmowania i rozwiązywania trudnych zadań ruchowych w różnych sytuacjach życiowych, wymagających siły, szybkości, gibkości, zwinności i wytrzymałości, jak również pewnych nabytych i ukształtowanych umiejętności i nawyków ruchowych opartych na odpowiednich uzdolnieniach ruchowych i stanie zdrowia [34].

Koncepcje fizjologiczno–medyczne (zdrowotne) akcentują elementy fizjologiczno–medyczne i zdrowotne. W tej koncepcji nacisk kładziony jest na aspekty zdrowotne i sprawność energetyczną ustroju, wtórnie przypisując znaczenie prawidłowej budowie ciała czy wynikom testów sprawności ruchowej. Powyższa koncepcja ewaluowała w kierunku koncepcji health – related fitness, tj. „sprawności zorientowanej na zdrowie”. Howley i Franks przyjmują, że sprawność fizyczna obejmuje: funkcje krążeniowo–oddechowe, względną szczupłość ciała, siłę mięśniową, wytrzymałość oraz gibkość. Opisane powyżej elementy uznawane są za lepszą jakość życia i posiadają istotne znaczenie w zapobieganiu problemom zdrowotnym. Wskazują, że celem sprawności fizycznej jest pozytywne zdrowie fizyczne, które warunkuje niskie ryzyko wystąpienia problemów zdrowotnych [108]. Bouchard i Shephard (1994) w obrębie sprawności fizycznej wyróżniają sprawność związaną z osiągnięciami (performance related fitness) oraz sprawność związaną

ze zdrowiem (health related fitness). Za zasadnicze komponenty sprawności przyjmują: komponenty morfologiczne, mięśniowe, motoryczne, krążeniowo–oddechowe, metaboliczne [74,105,108].

We współczesnej teorii motoryczności ogół zdolności motorycznych dzieli się w zależności od zróżnicowanego podłoża strukturalno-funkcjonalnego na: zdolności koordynacyjne – uwarunkowane przede wszystkim procesami sterowania i regulacji ruchami oraz zdolności kondycyjne–zdeterminowane głównie procesami energetycznymi. Przygotowanie kondycyjne obejmuje takie zdolności jak: szybkość, siła oraz wytrzymałość. Poziom sprawności motorycznej u dzieci i młodzieży stymuluje ich rozwój somatyczny, psychiczny, intelektualny i społeczny [19].

1.7 Europejski Test Sprawności Fizycznej EUROFIT ocena sprawności fizycznej

W ujęciu koncepcji sprawności fizycznej zorientowanej na zdrowie w strukturze testu EUROFIT znajdują się trzy główne składniki: organiczny, motoryczny, kulturowy.

Składnik organiczny jest ściśle powiązany z procesami energetycznymi i wydolnością roboczą. Składnik ten jest najbardziej powiązany ze zdrowiem. W Europejskim Teście Sprawności Fizycznej reprezentowany jest przez wybrane próby wytrzymałości krążeniowo oddechowej, bieg wahadłowy.

Składnik motoryczny dotyczy zdolności niezbędnych do sterowania ruchem i wiąże się z osiągnięciami ruchowymi, zdolnościami psychomotorycznymi do wykonania poszczególnych prób motorycznych określających „sprawność motoryczną”. W tym przypadku istotne są trzy podstawowe składniki: siła, wytrzymałość mięśniowa i szybkość – zawierają w sobie więcej niż po jednym czynnikiem. Gibkość i równowaga mierzone są poprzez pojedyncze próby.

Komponent kulturowy związany jest z elementem wpływu rozwoju szkolnego wychowania fizycznego i dostępem do infrastruktury sportowej [24,38,108,154]. Pomiaru sprawności fizycznej w odniesieniu do pojedynczego dziecka można dokonać wykonując serię testów Eurofit [4]. Wykonane testy i uzyskane wyniki mogą sprzyjać pozytywnej postawie dziecka wobec własnego ciała, umożliwiają uzyskanie samoświadomości na temat stanu fizycznego a tym samym lepszej motywacji do podtrzymywania lub poprawiania własnej sprawności fizycznej.

Ważnym elementem wynikającym z testowania sprawności fizycznej przy pomocy testów Eurofit jest również możliwość kształtowania informacji wśród rodziców na temat stanu sprawności fizycznej dzieci. Testy sprawności fizycznej pozwalają również wykazać indywidualne ubytki zdrowia, dostarczając podstaw do szacowania i przeznaczania możliwych środków leczniczych na jego poprawę. Modyfikacja testu pozwala również na testowanie dzieci niepełnosprawnych, stwarza możliwość monitorowania postępów z wdrożonego postępowania leczniczego, jak i konstruowanie programu leczenia w oparciu o stwierdzone ubytki sprawności fizycznej na podstawie najslabiej wykonanych prób. Testy Eurofit są indywidualnymi i wiarygodnymi instrumentami do oceny głównych czynników sprawności fizycznej takich jak: wytrzymałość krążeniowo – oddechowa, siła, wytrzymałość mięśniowa, moc - siła eksplozywna, gibkość, szybkość, równowaga [26,36,38].

Tabela 6. Test Eurofit - Komponenty, czynniki i testy sprawności fizyczne

| Wymiar | Czynnik | Test |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Wytrzymałość krążeniowo - oddechowa | Wytrzymałość krążeniowo - oddechowa | Wytrzymałościowy bieg wahadłowy (s) |
| | | Ergometryczny test rowerowy |
| Siła | Siła statyczna | Zaciskanie ręki (kg) |
| | Siła eksplozywna | Skok w dal z miejsca (cm) |
| Wytrzymałość mięśniowa | Siła funkcjonalna | Zwis o ramionach ugiętych (s) |
| | Siła tułowia | Z leżenia siady (ilość powtórzeń) |
| Szybkość | Bieg zwinnościowy | Bieg wahadłowy 10x5m (s) |
| | Szybkość ruchów kończyny dolnej | Stukanie w krążki (s) |
| Gibkość | Gibkość | Skłon w siadzie (cm) |
| Równowaga | Równowaga całego ciała | Postawa równoważna na jednej nodze (ilość powtórzeń) |
| Pomiary antropometryczne | | Wysokość (cm) |
| | | Ciężar (kg) |
| | | Otłuszczenie ciała |
| Dane identyfikacyjne | | Wiek |
| | | Płeć |

Źródło: opracowane na podstawie Grabowski H., Szopa J.: *“EUROFIT” – Europejski Test Sprawności Fizycznej*, Wydawnictwo skryptowe, Kraków 1989.

1.8 Kompleksowy program leczenia nadwagi i otyłości w warunkach uzdrowiskowych.

Leczenie otyłości opiera się na wytycznych z 1997 roku European Association for the Study of Obesity. Główne zasady leczenia otyłości opierają się na długotrwałym programie, niejednokrotnie trwającym przez całe życie, ponieważ otyłość jest chorobą przewlekłą i nie wskazuje tendencji do spontanicznego ustępowania. Leczenie otyłości powinno uwzględniać czynniki ryzyka wystąpienia otyłości i koncentrować się na utrzymaniu zredukowanej masy ciała w długim czasie.

Celem leczenia jest zmniejszenie powikłań sercowo-naczyniowych, umieralności oraz poprawa jakości życia. Każdy pacjent otyły ze względu na odmienne parametry metaboliczne, różne cechy psychiczne oraz uwarunkowania socjoekonomiczne, powinien być rozpatrywany indywidualnie. Zastosowanie jednej metody leczenia otyłości nie daje wyraźnego efektu, dlatego konieczne jest leczenie skojarzone tj. dieta, zwiększona aktywność fizyczna, niekiedy długoterminowe stosowanie leków, w skrajnych przypadkach leczenie chirurgiczne [32,89]. Celem leczenia otyłości w wieku rozwojowym jest powolna utrata masy ciała lub u dzieci młodszych utrzymanie stabilnej masy ciała i zapewnienie odpowiedniego tempa wzrastania [29]. Leczenie w przypadku dzieci wymaga szczególnie wnikliwego „wyłuskania” czynników natury wychowawczej, socjalnej, psychologicznej i środowiskowej, oraz współpracy rodziców i dziecka [157].

Podstawową zasadą efektywnego i bezpiecznego postępowania, zmierzającego do zmniejszenia masy ciała, jest ujemny bilans energetyczny, a więc większy wydatek energetyczny niż pobór kalorii. Tym samym najefektywniejszą metodą obniżenia masy ciała jest kompleksowe oddziaływanie poprzez: połączenie diety o małej wartości energetycznej dostosowanej do wieku i stopnia nadwagi lub otyłości, ćwiczeń fizycznych, modyfikacji zachowań zdrowotnych [2,13,36,54,70,97,108,152,165]. Kompleksowe oddziaływanie znajduje potwierdzenie w doniesieniach literatury, wskazujących na uzyskiwanie najlepszych rezultatów w procesie leczenia [18,27,94,146,161]. Kompleksowość oddziaływania jak również program zwiększonej aktywności fizycznej wpisują się w wytyczne Unii Europejskiej. Dotyczą one aktywności fizycznej, o czym mówi czwarty projekt skonsolidowany, zatwierdzony przez Grupę Roboczą UE Sport i Zdrowie z września 2008 r. W wytycznych do działania wskazano, że lekarze medycyny oraz pozostali specjaliści ds.

zdrowia powinni pełnić funkcje pośredników pomiędzy dostawcami ubezpieczeń zdrowotnych oraz dostawcami programów aktywności fizycznej [164].

Analizując poszczególne elementy kompleksowego leczenia, modyfikacja żywienia u młodszych dzieci opiera się na korekcie dotychczasowego sposobu żywienia, zbliżając się do zaleceń odpowiednich dla wieku. U dzieci starszych powyżej 7 roku życia i młodzieży zaleca się wprowadzenie diety ubogoenergetycznej /1200 – 1400 kcal/, która wpływa na metabolizm poprzez obniżenie podstawowej przemiany materii i zmniejszenia zużycia tlenu w czasie wysiłku, zmniejsza aktywność lipazy lipoproteinowej w tkance tłuszczowej. Zalecane jest aby dieta dla dzieci z otyłością prostą była normobiałkowa – z obniżoną ilością energii poprzez ograniczenie spożycia tłuszczów i węglowodanów, prawidłowo zbilansowana pod względem stosunku węglowodanów do tłuszczu oraz ilości witamin i składników mineralnych. Zaleca się optymalne ilości podstawowych składników pokarmowych z wyjątkiem tłuszczu i węglowodanów na poziomie zbliżonym do norm żywieniowych dla dzieci zdrowych [96]. Interwencje żywieniowe w grupie otyłych dzieci w wieku od 7-9 roku życia, polegające na stosowaniu diety ubogoenergetycznej o wartości 1000-1400 kcal wskazują, na efektywne obniżenie masy ciała u dzieci otyłych w wieku przedpokwitaniowym [25].

Aktywność fizyczna wiąże się z aktywnością ruchową oraz wysiłkiem fizycznym. Z fizjologicznego punktu widzenia wysiłek fizyczny stanowi zarówno skurcze poszczególnych grup mięśniowych jak i zespół towarzyszących tym zmianom czynności innych narządów i układów. Charakter i zakres tych zmian zależą od rodzaju, intensywności oraz czasu trwania wysiłku [57]. Różnorodność funkcji jaki ruch pełni w życiu człowieka stwarzają konieczność klasyfikacji wysiłków fizycznych [122]. Charakter skurczów mięśni dominujących podczas ich pracy wskazuje czy wysiłek jest dynamiczny, czy statyczny. Wysiłki statyczne ze względu na swój charakter trwają zwykle krótko, od kilku sekund do kilku minut. W przypadku wysiłków dynamicznych wprowadzono czas trwania jako dodatkowe kryterium podziału. Ze względu na masę zaangażowanych grup mięśniowych podczas danego ruchu wysiłek określany jest jako lokalny lub ogólny. Biorąc pod uwagę rodzaj wykorzystywanych substratów energetycznych i sposób resyntezy adenosynotrifosforanu (ATP), wysiłek może być klasyfikowany jako tlenowy lub beztlenowy [36,57,122]. Kolejnym kryterium podziału jest intensywność podjętego wysiłku. Podstawą tego kryterium, w przypadku wysiłków statycznych, jest % MVC (maximal voluntary contraction), czyli stosunek aktualnie rozwijanej siły do maksymalnej, jaką może

wygenerować dana grupa mięśniowa. Dla wysiłków dynamicznych, jest to % $\text{VO}_2 \text{ max}$, czyli stosunek chwilowego zapotrzebowania na tlen do maksymalnych możliwości jego pochłaniania przez ćwiczący organizm [57]. Ilość wydatkowanej energii w jednostce czasu – intensywność i czas trwania wysiłku fizycznego decydują o obrazie wysiłkowych zmian czynnościowych. Im większa jest intensywność wysiłku, tym bardziej wzrasta w jednostce czasu zapotrzebowanie pracujących mięśni na tlen, tym więcej powstaje energii cieplnej. Podczas wysiłków o znacznej i dużej intensywności ogólny wydatek energii nie jest duży, ponieważ szybko rozwijające się zmęczenie uniemożliwia wykonanie ich przez dłuższy czas. Wysiłki długotrwałe /powyżej 30-60 minut/ są to wysiłki o małej lub umiarkowanej intensywności. Obciążenia układów oddechowego i krążenia są umiarkowane, natomiast ogólny wydatek energii zależy od czasu ich wykonywania i może osiągać w ciągu dnia duże wielkości. Ten mechanizm wykorzystywany jest przy konstruowaniu programów ćwiczeń fizycznych w ramach redukcji masy ciała w leczeniu nadwagi i otyłości. Z punktu widzenia skuteczności uszczuplenia rezerw energetycznych ustroju znaczenie ma ogólny wydatek energii. W przypadku planowania dłuższych trwających wysiłków o małej intensywności układ oddechowy i układ krążenia są mniej obciążone, natomiast udział tłuszczów w pokonywaniu kosztu energetycznego w pracy jest większy [57].

Wydolność fizyczna dzieci, ich sprawność ruchowa podlegają ciągłym zmianom wskutek wzrostu i rozwoju, ale jednocześnie posiadają właściwe dla wieku cechy charakterystyczne. W badaniach dzieci zdrowych autorzy wskazują cechy charakterystyczne dla wydolności dzieci i młodzieży takie jak: porównywalna z dorosłymi wydolność tlenowa, szybciej niż u dorosłych przebiegająca restytucja po wysiłku, niedostatecznie wykształcony mechanizm glukoregulacji i termoregulacji, wrażliwość części miękkich kości długich na mikro urazy, niewielka wydolność beztlenowa [69]. Adaptacja organizmu dziecka do wysiłków długotrwałych przebiega bardzo podobnie jak u człowieka dorosłego, natomiast tolerancja długotrwałych wysiłków statycznych u dzieci jest mniejsza niż u osób dorosłych [8,76]. U dzieci szybciej niż u osób dorosłych osiągnany jest stan równowagi czynnościowej. W wysiłkach o dłuższym czasie trwania obserwuje się stopniowe zwiększanie częstości skurczów serca, odpowiadające zmniejszeniu się objętości wyrzutowej. Objętość minutowa serca pozostaje na względnie stałym poziomie, odpowiadającym intensywności wysiłku. U dzieci podczas długotrwałych wysiłków fizycznych ma miejsce ogólnie mniejsze zaburzenie homeostazy niż u dorosłych [8]. Powyższe mechanizmy fizjologii wysiłku stanowią wytyczne do planowania aktywności fizycznej dzieci z nadwagą i otyłością oraz

zająć kompensujących niedobory aktywności ruchowej. Aktywność fizyczna zwiększa wydatek energetyczny, sprzyjający zmniejszeniu masy ciała. W całkowitym, dobowym wydatku energii wynoszącym od 1700 - 2000 kcal, wydatek energii związany z codzienną aktywnością ruchową stanowi w przybliżeniu 15 - 30 %. Dodatkowy wydatek energii człowieka uczestniczącego w najczęściej stosowanych programach treningu leczniczego lub rekreacyjnego (3 razy w tygodniu 30 minut biegu z prędkością około 11 km/godzinę) wynosi około 1305 kcal tygodniowo, co jest ekwiwalentem 0,15 kg tłuszczu. Oznacza to w efekcie treningu trwającego rok utratę 8 kg tłuszczu. Podwyższone tempo przemiany materii utrzymuje się jeszcze przez kilka godzin po zakończeniu wysiłku, co w w/w przypadku stanowi nadwyżkę wydatku energii o 225 kcal na tydzień. Trening też może powodować zwiększenie o kilka procent tempa spoczynkowej przemiany materii w czasie bardziej odległym po zakończeniu wysiłku. W bilansie energetycznym ważne znaczenie ma zwiększenie tempa przemiany materii po spożyciu posiłku, zwane termogennym lub ciepłotwórczym działaniem posiłku. Stanowi ok. 10% całkowitego wydatku energii w ciągu doby. Trening powoduje zwiększenie tego efektu. Omawiane efekty treningu widoczne, są gdy oceniana jest zmiana beztłuszczowej masy ciała i tłuszczu. Wysiłki fizyczne powodują przyrost masy mięśni, a w przypadku połączenia z dietą niskokaloryczną zapobiegają zmniejszeniu się masy tej tkanki [36,124]. Trening fizyczny zwiększa zdolność do wysiłku poprzez zwiększenie sprawności aparatu ruchowego i siły mięśniowej, zwiększenie zapotrzebowania pracujących mięśni na tlen i substraty energetyczne, zwiększenie zdolności wykorzystania przez mięśnie procesów tlenowych jako źródła energii, zdolności wyrównywania zmian w środowisku wewnętrznym spowodowanych przez wysiłek i zwiększenie tolerancji zmian zmęczenia [58]. Powyższe mechanizmy fizjologii wysiłku wykorzystywane są w treningu zdrowotnym, w którym podstawową zasadą jest systematyczność wykonywanych ćwiczeń, stopniowe zwiększanie obciążeń wysiłkowych oraz specyficzność stosowanych obciążeń [36,122]. Aktywność fizyczna zalecana w promocji zdrowia i prewencji chorób układu krążenia zawiera: częstotliwość treningu trzy razy w tygodniu, umiarkowaną intensywność ćwiczeń (około 60% maksymalnego tętna, czas trwania 20-60 minut), wysiłki wytrzymałościowe, jako uzupełnienie - ćwiczenia oporowe. Wskazany wydatek energetyczny w czasie jednej sesji ćwiczeń 200-300 kcal, a powyżej 1000 kcal na tydzień [3]. Analiza literatury przedmiotu w zakresie leczenia i profilaktyki nadwagi i otyłości w tym aktywności fizycznej zaleca czas trwania i częstotliwość wysiłku 45-60 minut ćwiczeń dziennie w zakresie

prewencji nadwagi oraz 60 - 90 minut dziennie w zakresie zapobiegania kolejnemu nawrotowi otyłości. Wskazuje się na planowanie ćwiczeń codziennie w 30 minutowych blokach ze stopniowym czasem ich wydłużania [124,147]. Częstotliwość sesji treningowych u osób z nadwagą i otyłych nie powinna być mniejsza niż 2 sesje tygodniowo, przy czym zalecane jest wykonywanie ćwiczeń 3-6 razy w tygodniu, wysiłków o charakterze dynamicznym, trwających 30-60 minut [36,124].

Osoby z nadwagą i otyłością charakteryzują się niską wydolnością i sprawnością, toteż intensywność treningu powinna być dostosowana do możliwości ćwiczących ze względu na ryzyko wystąpienia powikłań sercowo – naczyniowych, przeciążeń układu ruchu. Zalecane są wysiłki o umiarkowanej intensywności (30–70 %) obciążenia maksymalnego, bez nadmiernego obciążania stawów kolanowych, stawów biodrowych, kręgosłupa [36]. Bar –Or O. w pracach przekrojowych i longitudinalnych wskazuje na związek otyłości z aktywnością fizyczną dzieci i młodzieży. Autor wskazuje, że część badaczy udowodniła, że otyłe dzieci i nastolatki są mniej aktywne fizycznie niż ich rówieśnicy o prawidłowej masie ciała. Autor wskazuje, że dobowy wydatek energetyczny u dzieci otyłych w przeliczeniu na bezwzględne jednostki energii (np. kilokalorie na dobę) jest taki sam a nawet nieraz większy niż u dzieci o prawidłowej masie ciała. Wskazuje, że prawdopodobnie samo dźwiganie nadmiernej masy ciała powoduje duże zużycie energii. Bar-Or O., określając praktyczny program przeciwdziałania otyłości młodzieńczej, wskazuje na zasadnicze elementy tj. uzyskanie znacznego wydatku energii warunkowane udziałem dużych grup mięśniowych. Uwagę zwraca na takie dyscypliny jak chód, jazda na rowerze, pływanie, taniec, koszykówka, piłka nożna. Wylicza, że podczas każdej sesji treningowej 10 – 11 latek spala 200 – 250 kcal, zależnie od masy dziecka i intensywności zajęć. Wskazuje, na stopniowanie narastania intensywności ćwiczeń, wydłużanie czasu trwania treningu, prowadzenie zabawowej formy wysiłku u dzieci poniżej 10 roku życia, prowadzenie zajęć w plenerze. Podkreśla zalety ćwiczeń prowadzonych w wodzie, gdzie wyporność ciała otyłych jest większa niż szczupłych ze względu na zawartość tłuszczu. Ponadto woda stanowi odciążenie, eliminując jednocześnie poczucie dyskomfortu, wstydu się swojego wyglądu, natomiast jednorodna grupa generuje mniej zahamowań niż ćwiczenia w grupie rówieśników o prawidłowej masie ciała [2].

Wydatek energetyczny danej czynności w dużym stopniu zależy od masy ciała danej osoby, co przedstawia tabela 7.

Tabela 7. Wydatek energetyczny (kcal) czynności trwającej 10 minut (kcal) zmodyfikowany wg Brownella i Waddena

| Aktywność fizyczna | Masa ciała | | |
|-----------------------------------|------------|-------|--------|
| | 60 kg | 80 kg | 110 kg |
| sen | 10 | 14 | 20 |
| siedzenie (oglądanie telewizji) | 10 | 14 | 18 |
| siedzenie (rozmowa) | 15 | 21 | 30 |
| ubieranie się lub toaleta | 28 | 37 | 51 |
| lekka praca w ogrodzie | 32 | 42 | 57 |
| mycie okien | 37 | 48 | 67 |
| marsz 3 km/h | 29 | 40 | 58 |
| pływanie (grzbiet) | 32 | 45 | 64 |
| taniec (tempo umiarkowane) | 35 | 48 | 69 |
| pływanie (kraul) | 40 | 56 | 80 |
| siatkówka | 45 | 65 | 91 |
| marsz 6 km/h | 52 | 72 | 102 |
| rower 9 km/h | 42 | 58 | 83 |
| rower 21 km/h | 89 | 124 | 178 |
| rower 21 km/ narty biegowe | 98 | 138 | 194 |
| wchodzenie po schodach | 146 | 202 | 288 |

Źródło: opracowane na podstawie Plewa M., Markiewicz A.: Aktywność fizyczna w profilaktyce i leczeniu otyłości Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii 2006

W odniesieniu do dzieci zaleca się wysiłki długotrwałe minimum 1-2 godziny zajęć, charakteryzujące się umiarkowaną i stopniowo zwiększaną intensywnością, efektywnym zużyciem tlenu przez mięśnie, pracą dużych grup mięśniowych, cyklicznością. Najlepiej spełniającymi te kryteria są takie formy ruchu jak: szybki marsz, marszobieg, bieg, pływanie i ćwiczenia w wodzie, treningi na rowerze, ćwiczenia siłowe, zorganizowane zajęcia ruchowe o profilu odchudzającym, spacer (zalecany optymalny dzienny dystans wynosi około 4-9 km), gry rekreacyjne [13,97,110,124,114]. Istotne jest odpowiednie przygotowanie do ćwiczeń, niezależnie od rodzaju aktywności. Elementem obowiązkowym jest 5-10 minutowa rozgrzewka, zaleca się marsz lub łagodny trucht, wymachy różnoplaskoczynowe, ćwiczenia rozciągające mięśnie oraz więzadła stawowe. Część główna obejmuje ćwiczenia właściwe, zakończenie – ćwiczenia uspokajające i rozciągające [124].

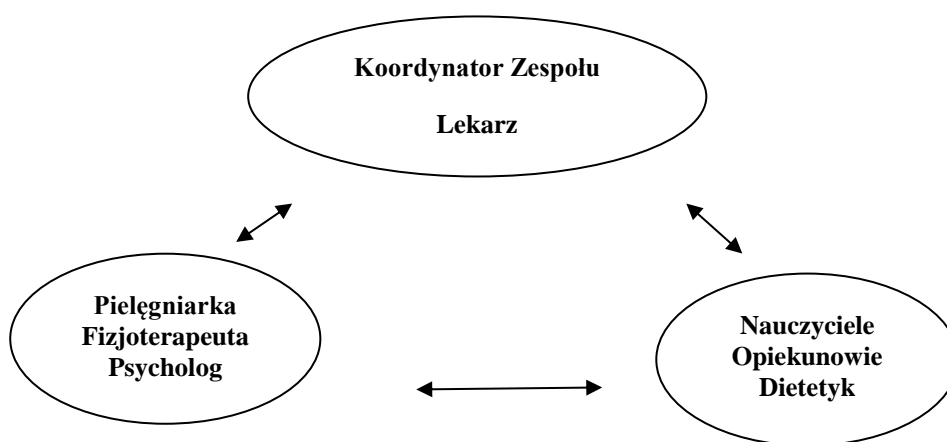
Korzyści z właściwie zaplanowanego i przeprowadzonego programu zwiększenia aktywności fizycznej stanowią:

- zwiększenie wydatku energetycznego,

- przyspieszenie utraty masy ciała,
 - redukcję masy tkanki tłuszczowej,
 - zwiększenie wydolności krążeniowo – oddechowej,
 - wzrost masy mięśni i kości,
 - wzmocnienie mięśni i aparatu więzadłowego,
 - zmniejszenie wywołanego dietą niepożądanego obniżenia spoczynkowego wydatku energetycznego,
 - zmniejszenie dolegliwości bólowych kręgosłupa i stawów,
 - zmniejszenie ubytku beztłuszczowej masy ciała towarzyszącemu odchudzaniu ograniczeniami dietetycznymi,
 - wzrost wydolności i sprawności fizycznej,
 - ułatwienie długotrwałego utrzymania reżimu dietetycznego,
 - korzystne zmiany w autonomicznym układzie nerwowym,
 - wzrost aktywności układu antyoksydacyjnego,
 - działanie przeciwzakrzepowe,
 - zmniejszenie zaburzeń metabolicznych,
 - normalizacja profilu lipidowego - obniżenie stężenia trójglicerydów i wzrost stężenia cholesterolu we frakcji HDL,
 - obniżenie ciśnienia tętniczego krwi,
 - poprawę tolerancji glukozy i wrażliwości na insulinę,
 - poprawę stanu psychicznego i samopoczucia,
 - obniżenie poziomu lęku i poprawę jakości życia,
 - poprawę umiejętności ruchowych i koordynacji nerwowo – mięśniowej
- [12,36,65,80,122,124,138,147,152,160,165,166].

Leczenie otyłości jest procesem długotrwałym i nie istnieje jeden uniwersalnych schemat leczenia [13,65]. Stosowane leczenie prowadzone jest głównie w warunkach ambulatoryjnych, w szczególnych przypadkach w warunkach szpitalnych. Formą łączącą leczenie ambulatoryjne i szpitalne jest leczenie w uzdrowisku, wykorzystujące możliwość kompleksowego leczenia w innym środowisku niż to, w którym pacjent żyje. Podstawą leczenia uzdrowiskowego jest stosowanie odpowiednio dawkowanych i kontrolowanych bodźców fizykalnych. Leczenie uzdrowiskowe łączy w sobie trzy zasadnicze formy działania medycznego: zapobieganie, leczenie, rehabilitację czyli wszystkie elementy

istotne w przypadku prowadzenia pacjentów z nadwagą i otyłością. Kuracja w uzdrowisku może być kontynuacją leczenia szpitalnego, ambulatoryjnego oraz elementem programów prewencyjnych. Stanowi istotny element w procesie długotrwałego leczenia chorób przewlekłych [65]. Zasadność i efekt terapeutyczny takiego schematu leczenia potwierdzają w literaturze inni autorzy [56,92]. Ten rodzaj leczenia stwarza konieczność kompleksowego leczenia interdyscyplinarnego, którego koordynatorem jest lekarz współpracujący ze specjalistą żywieniowcem, fizjoterapeutą, psychologiem, pacjentem oraz jego rodziną. Kierunki współdziałania tego interdyscyplinarnego zespołu terapeutycznego przedstawia Ryc. 2 [7,16,29,63,65,97,116,124].



Rycina 2. Schemat interdyscyplinarnego zespołu terapeutycznego.
Źródło: opracowanie własne

Realizowany w Szpitalu Uzdrowskim dla Dzieci i Młodzieży „Jagusia” program rehabilitacji uzdrowskiej obejmuje: systematyczną aktywność ruchową opartą na indywidualny i zbiorowych zajęciach kinezyterapeutycznych, zabiegi fizjoterapeutyczne, leczenie dietetyczne, psychoterapię i edukację zdrowotną. Podczas pobytu w w/w szpitalu pacjenci poddani byli badaniom psychologicznym, testom sprawności ruchowej Eurofit, zgodnie z przyjętym algorytmem postępowania na początku leczenia uzdrowskiego oraz bezpośrednio po jego zakończeniu. Program obejmował także badania kwestionariuszowe z zakresu wiedzy pacjenta odnośnie diety oraz zdrowego stylu życia. Jako zabiegi uzupełniające leczenie wykorzystywano zabiegi balneologiczne takie jak: krenoterapia, kąpiele mineralne, masaże, natryski, inhalacje [124].

Realizowana koncepcja leczenia i rehabilitacji w warunkach uzdrowskowych poprzez swoją kompleksowość, umożliwia kontynuację dotychczasowego leczenia ambulatoryjnego,

monitorowanie i nadzór medyczny prowadzonej terapii w ośrodku. Celem leczenia uzdrowiskowego nadwagi i otyłości u dzieci i młodzieży jest: uzupełnienie leczenia prowadzonego dotychczas innymi metodami, pobudzenie potencjalnych rezerw wydolności organizmu, zwiększenie jego sił obronnych, przyspieszenie procesów wewnątrzustrojowych poprzez:

- trening mechanizmów regulacyjnych w organizmie,
- uporządkowanie i synchronizację regulacji wegetatywnej oraz normalizację zasadniczych czynności: oddychania, krążenia, ruchu, gospodarki cieplnej, snu, trawienia, rytmów biologicznych, ukrwienia narządów, przemiany materii,
- poprawę lub odzyskanie psychofizycznej sprawności czynnościowej [64].

Kompleksowe leczenie i rehabilitacja dzieci i młodzieży w Szpitalu Uzdrowiskowym dla Dzieci i Młodzieży „Jagusia” obejmowało:

- a) program rehabilitacji ruchowej ze stopniowym kontrolowanym programem zwiększania aktywności fizycznej w tym:
 1. zajęcia zbiorowej gimnastyki ogólnousprawniającej na sali gimnastycznej. Badani podzieleni byli wg kryterium sprawności fizycznej na 15-osobowe grupy zajęciowe, zależnie od stopnia nadwagi i otyłości. W kwalifikacji uwzględniano indywidualne możliwości poszczególnych osób określone po przeprowadzonej baterii prób testu EUROFIT. Gimnastyka ogólnousprawniająca zbiorowa trwała 30 minut w pierwszym tygodniu ze stopniowym wydłużaniem czasu trwania do 40 minut, w drugim, trzecim i czwartym tygodniu pobytu. Gimnastyka angażowała duże grupy mięśniowe, Zajęcia realizowane były codziennie. W części wstępnej przeprowadzana była rozgrzewka, w której dominowały ćwiczenia o charakterze ogólnorozwojowym, w części głównej wykonywano ćwiczenia rozciągające, gibkościowe, wzmacniające duże grupy mięśniowe, ćwiczenia koordynacyjne i równoważne. Gimnastyka zawierała również w zależności od grupy wiekowej elementy gier i zabaw, z elementami sportowej rywalizacji.
 2. Zajęcia terenoterapii, Nordic Walking przeprowadzane na świeżym powietrzu, codziennie. Te formy ruchu stosowane były naprzemiennie, w ramach treningu ogólnokondycyjnego wcześniej wytyczonymi trasami. Podczas zajęć grupa pokonywała w pierwszym tygodniu początkowo 3 km ze średnią prędkością 5,2 km/h; w drugim tygodniu 6 km; w trzecim i czwartym tygodniu średnio 7 km ze średnią

prędkością w trzecim tygodniu 5,6 km/godzinę, a w czwartym tygodniu 7 km/h. Tempo początkowo umiarkowane, w granicach 40–50 %, docelowo przechodzące w szybki marsz ze stopniowaniem intensywności wysiłku do 50-70 %. Pomiaru dystansu oraz prędkości dokonywano za pomocą SIRSTAR III GPS System. Zróżnicowanie na zajęciach terenoterapii i terenoterapii Nordic Walking umożliwiło zamiennie pokonywanie dystansów w przypadku terenoterapii po nierównym terenie, natomiast zajęcia Nordic Walking realizowano po terenie płaskim, co spowodowało mniejsze obciążenie stawów. W trakcie zajęć oprócz marszu wykonywano ćwiczenia siłowe i koordynacyjne. Czas trwania ćwiczeń wynosił 30 minut. W przypadku braku możliwości realizacji zajęć w terenie, zajęcia odbywały się na sali gimnastycznej w formie obwodu stacyjnego.

3. Gimnastyki ogólnousprawniającej w wodzie, obejmującej ćwiczenia wolne lub z przyborami stwarzającymi opór. Realizowano je codziennie przez 5 dni w tygodniu; W pierwszych dwóch tygodniach zajęcia trwały 30 minut, w drugim i trzecim po 40 minut. W toku prowadzonych zajęć uwzględniano również gry i zabawy ruchowe w wodzie. Metodycznie ćwiczenia zawierały również część wstępną, którą stanowiła rozgrzewka /różnorodne proste formy ćwiczeń/ w wodzie. Część główną stanowiły: elementy aquaaerobiku, zajęć typu aqua body pump, i aquawalkingu, aquajogingu, jazdy na stacjonarnych ergometrach wodnych, gry i zabawy ruchowe, ćwiczenia z przyrządami /deska, piłki, makarony/, a także pływanie zdrowotne. W części końcowej wykorzystywano ćwiczenia oddechowe i relaksacyjne. Intensywność zajęć była umiarkowana, w granicach 50-60 %. Uzupełnienie programu stanowiły ćwiczenia oddechowe połączone z ćwiczeniami relaksacyjnymi, realizowanymi 3 razy w tygodniu, trwającymi 30 minut, również z zachowaniem elementów toku lekcyjnego. Zasadniczym założeniem tych zajęć było wyciszenie organizmu.
4. Gimnastyki korekcyjnej w przypadku występowania wskazań wynikających z rozpoznanych wad postawy, realizowanej dwa razy w tygodniu, o czasie trwania 30-40 minut. Tok zajęć budowany był w oparciu o tok lekcyjny, dominowały ćwiczenia wzmacniające gorset mięśniowy, rozciągające celowane na rozpoznaną wadę postawy.
5. Dietę redukcyjną - postępowanie dietetyczne, oparte o indywidualnie dobraną dietę w przypadku dzieci z otyłością – dieta ubogoenergetyczna 1200 – 1400 kcal. Przyjęto zasadę, że ilości podawanych składników pokarmowych z wyjątkiem tłuszczu i węglowodanów są zbliżone do norm żywieniowych. Podaż pełnowartościowego białka zwierzęcego stanowiła ok. 20-25 % całodziennego

zapotrzebowania energetycznego. Udział tłuszczu nie przekraczał 30 % ogólnej puli energii dostarczonej z diety, a udział węglowodanów powyżej 100 g ze zwiększeniem spożycia błonnika, witamin A,E,C oraz B, składników mineralnych. W czasie każdego dnia turnusu podawano 5 posiłków dziennie tj. 3 główne i dwa mniejsze, w 2-3 godzinnych odstępach czasowych. Jadłospisy układano w oparciu o normy dziennego spożycia dla poszczególnych grup wiekowych dzieci i młodzieży, posiłki uwzględniały również indywidualne upodobania żywieniowe dzieci. Przyjęto również zasadę, że ilość wody w całodziennej diecie nie powinna być mniejsza niż 1 litr. Ponadto dzieci i młodzież korzystały codziennie z kuracji pitnej ze źródła Marchlewski w ilościach 3 razy dziennie po 200 ml ciepłej wody przed jedzeniem.

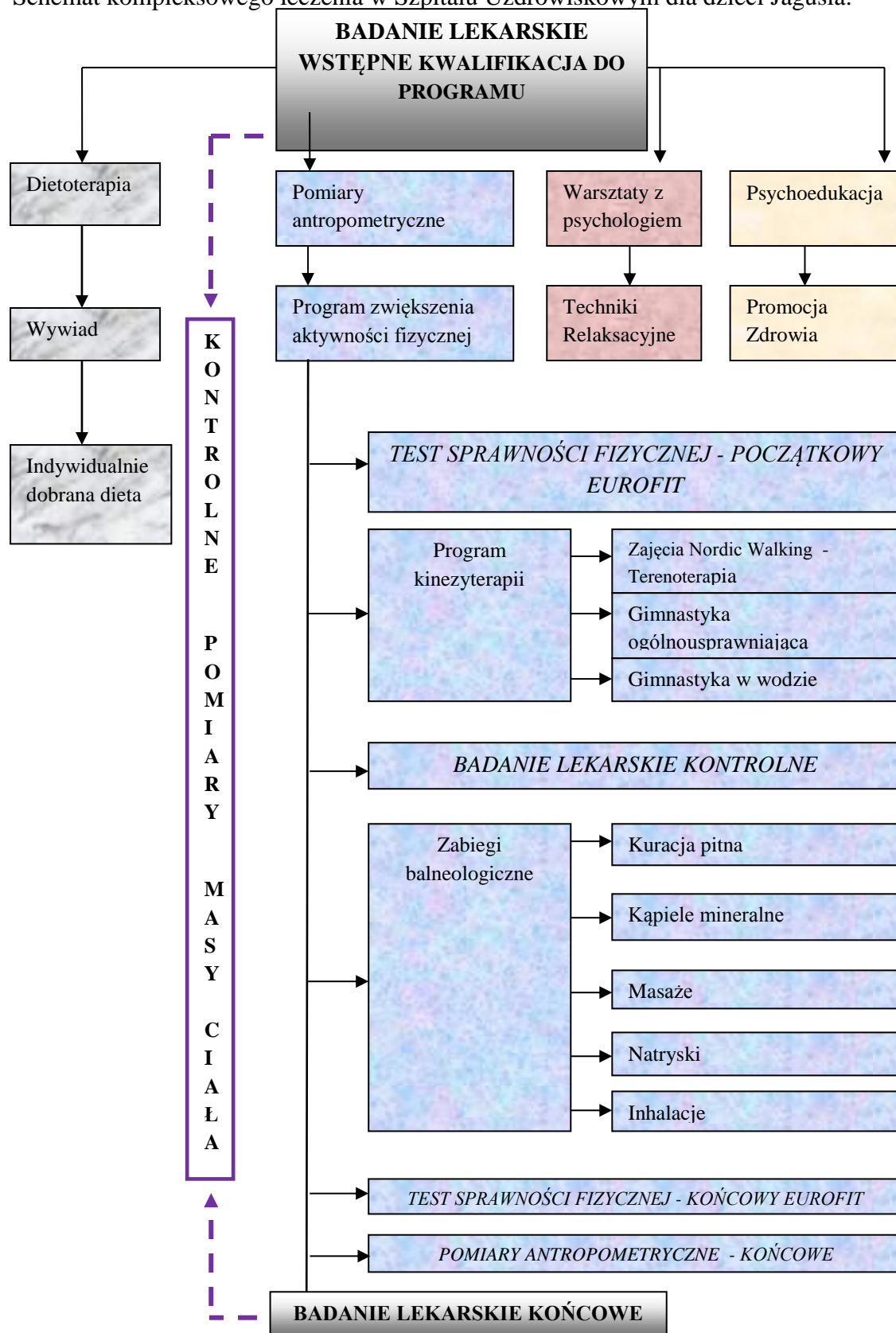
6. Balneoterapię - stosowanie wspomagających zabiegów balneologicznych takich jak: kąpiele mineralne w temperaturze 31-33 stopni, przez 30 minut, realizowane co drugi dzień, zabiegi fizjoterapeutyczne typu aquavibron, masaż klasyczny, inhalacje indywidualne olejkowe, solankowo-olejkowe, kąpiele perełkowe, bicze szkockie.
7. Psychoedukację z elementami promocji zdrowia, mające na celu poszerzanie wiedzy na temat zdrowego stylu życia. Realizowana tematyka zawierała informacje przekazywane uczestnikom na temat otyłości jako choroby cywilizacyjnej, jako uzależnienia od jedzenia, o elementach zdrowego stylu życia, zasadach prawidłowego odżywiania, korzyści wynikających z aktywności fizycznej. Dzieci i młodzież informowano, jak planować intensywność i częstość posiłków, jakie są korzyści wynikające z utraty masy ciała. Prezentowano również charakterystykę podstawowych grup umiejętności życiowych (skuteczne porozumiewanie się, umiejętności interpersonalne, rozwiązywanie problemów, podejmowanie decyzji, twórcze i krytyczne myślenie, samoświadomość, empatia, radzenie sobie z emocjami i stresem). Drugim elementem pracy psychologa z dziećmi i młodzieżą były zajęcia relaksacyjne, techniki wyobrażeniowe, afirmacje, których celem było-poznanie alternatywnych sposobów rozładowania, bądź łagodzenia napięć nerwowych, stresów, frustracji, ćwiczenie umiejętności samoodprężania, koncentracji uwagi i prawidłowego oddechu, nabywanie umiejętności poznawania i różnicowania sygnałów pochodzących z własnego ciała i umysłu, nabywanie umiejętności kierowania własnymi myślami i emocjami; programowania celów i drogi dojścia do nich, panowania nad swoimi nawykami żywieniowymi, wzmacnianie wiary w sukces i własne możliwości, kształtowanie umiejętności pozytywnej komunikacji w grupie i pracy zespołowej. Zajęcia prowadzone zmodyfikowaną metodą treningu autogennego Schulza, wybranymi

elementami ćwiczeń metodą Jacobsona. Obejmowały również afirmacje w zakresie kształtowania otwartości na zmiany, niezależności, wytrwałości i siły w realizacji celów, techniki wyobrazeniowe – ćwiczenia w koncentracji i medytacji. Zajęcia z psychologiem uwzględniały również techniki pracy, mające na celu poprawę samooceny, motywację indywidualnych działań ukierunkowanych na redukcję masy ciała. Prowadzone były w grupach 10 osobowych raz w tygodniu – 60 minut.

8. Zajęcia psychoedukacyjne zawierały elementy: promocji zdrowia, omówienie czynników wpływających na podaż pokarmów, eliminację złych nawyków żywieniowych, budowę i funkcję składników pokarmowych, higienę układu pokarmowego, definicję i epidemiologię otyłości, budowę piramidy żywieniowej. Celem prowadzonych zajęć psychoedukacyjnych było kształtowanie nawyków zdrowego stylu życia, uświadamianie własnej odpowiedzialności za ochronę i wpływ na własne zdrowie, podnoszenie świadomości w zakresie współzależności między wymiarami zdrowia. Zajęcia prowadzono we wszystkich grupach wiekowych w ramach zajęć szkolnych odbywających się na terenie ośrodka raz w tygodniu w wymiarze jednej jednostki lekcyjnej.

Kompleksowe leczenie nadwagi i otyłości wymaga ujęcia w programie leczenia i rehabilitacji uwzględnienia planu zwiększonej aktywności fizycznej, dlatego celowym wydaje się być wskazanie, i poszukiwanie odpowiedzi na pytanie jak kompleksowy program leczenia uzdrowiskowego wpływa na sprawność fizyczną dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością ?

Schemat kompleksowego leczenia w Szpitalu Uzdrawiskowym dla dzieci Jagusia.



Rycina 3. Schemat kompleksowego leczenia w Szpitalu Uzdrawiskowym dla dzieci Jagusia.
Źródło: opracowanie własne

2. Cel pracy

Celem pracy była próba odpowiedzi na pytanie jak program kompleksowego leczenia uzdrowiskowego wpływa na sprawność fizyczną dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością?

Dla potrzeb pracy sformułowano cele szczegółowe:

1. Jaki wpływ na sprawność fizyczną w grupie dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością mierzoną przy pomocy serii testów Eurofit miała nadwaga i otyłość?
2. Jakie cechy motoryczne różnicowały grupę dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością oraz z prawidłową masą ciała?
3. Jak zmieniała się sprawność fizyczna oceniana przy pomocy serii testów Eurofit u dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością poddanych kompleksowemu leczeniu uzdrowiskowemu?
4. Jaki wpływ w grupie dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością na uzyskane wyniki poszczególnych prób sprawności motorycznej miało zróżnicowanie ze względu na płeć?
5. Jaki wpływ na parametry antropometryczne miał program kompleksowego leczenia przeprowadzony w grupie dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością?
6. Jak kształtują się związki między wskaźnikami otyłości a wynikami poszczególnych prób motorycznych w grupie badanych?

3. Materiał i metodyka

3.1 Materiał

1. Badaną grupę stanowiły dzieci i młodzież z nadwagą i otyłością prostą w wieku 7-18 lat. Dzieci zakwalifikowane zostały do programu przez lekarza specjalistę pediatrii na początku pobytu w ośrodku.
2. Wyselekcjonowano jednorodną grupę badawczą wg. kryteriów włączenia i wyłączenia - 514 dzieci z nadwagą i otyłością w tym 304 dziewczęta (59,1%) i 210 chłopców (40,9%). Badania przeprowadzono w Szpitalu Uzdrawiskowym dla Dzieci „Jagusia” w okresie od kwietnia 2010 r. do sierpnia 2012 r., kiedy dzieci i młodzież przebywały na turnusach rehabilitacyjnych trwających 27 dni w ramach skierowania z NFZ.
3. Kryteria włączenia i wyłączenia z programu przedstawia tab.8

Tabela 8. Kryteria włączenia i wyłączenia z programu

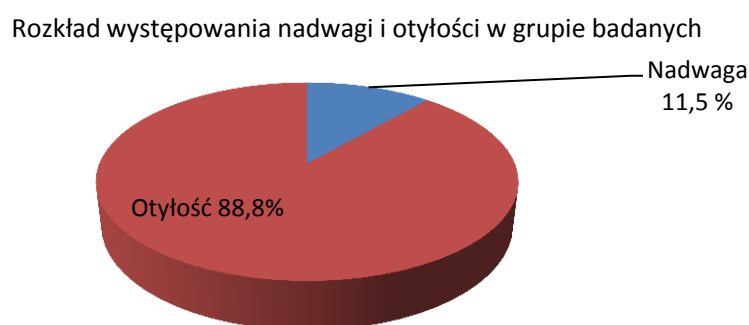
| | |
|--------------------------------|---|
| Kryteria włączenia do programu | Otyłość prosta |
| | Zgoda rodziców na udział w badaniu |
| | Wiek |
| | Stan zdrowia |
| Kryteria wyłączenia z programu | Zaburzenia psychiczne |
| | Otyłość wtórna |
| | Brak zgody rodziców na udział w badaniu |

Źródło: opracowanie własne

4. Grupę odniesienia stanowiły dzieci i młodzież z masą ciała prawidłową, 234 osoby w wieku 7-18 lat. Kryterium włączania była prawidłowa masa ciała i możliwość uczestniczenia w zajęciach wychowania fizycznego. Badania przeprowadzono w okresie 6-8.03.2012 r. u losowo wybranych dzieci i młodzieży w szkołach: podstawowej, gimnazjalnej, liceum ogólnokształcącym i szkole średniej zawodowej w Kudowie-Zdroju. Z grupy wykluczono dzieci z nadwagą i otyłością. Dokonano doboru warstwowego i losowego.
5. Do oceny stopnia nadmiaru masy ciała grupy badanych oraz grupy odniesienia zastosowano polskie tabele wartości centylowych wskaźnika BMI dla płci i wieku według wytycznych zawartych w testach przesiewowych do wykrywania zaburzeń w rozwoju

fizycznym u dzieci i młodzieży w wieku szkolnym opracowanych przez Instytut Matki i Dziecka [49].

6. Posłużono się tabelami wartości centylowych BMI dla dziewcząt i chłopców według wieku badanych od 6 do 18 roku życia. Oceniając wiek kalendarzowy badanych, kierowano się zasadą, że podany w tabelach wiek w latach jest środkiem przedziałów /np. dla 7-latków: 6 lat 6/12 ukończone do 7 lat 6/12 nieukończone/, dla wszystkich roczników (tab.3 i 4).
7. Pozycję centylową obliczonego wskaźnika BMI odczytano porównując BMI wyliczone z podanego wzoru do najbardziej zbliżonej wartości na przecięciu wiersza, obejmującego wiek badanych z kolumną, zawierającą wartości BMI odpowiadające danemu centylowi, dokonując zapisów w oparciu o tabele. Wartości mieszczące się pomiędzy dwoma wartościami centylowymi zapisywano jako przedział.
8. Klasyfikując, interpretacji dokonano wg następujących wytycznych:
 - a) poniżej 5 centyla, odpowiedniego dla płci i wieku - klasyfikacja niedobór masy ciała;
 - b) równe i powyżej 85 centyla (a mniejsze od 95 centyla) odpowiedniego dla płci i wieku - nadwaga /zagrożenie otyłością/;
 - c) równe i powyżej 95 centyla odpowiedniego dla płci i wieku - otyłość [49].
9. W grupie badanych otyłość wystąpiła u 88,8 % dzieci i młodzieży, nadwaga u 11,5 %, (Ryc. 4)



Rycina 4. Rozkład występowania nadwagi i otyłości w grupie badanych.
Źródło: opracowanie własne

10. Rozkład liczebności grupy badanych z podziałem na płeć wg wskaźnika BMI przedstawia tab. 9.

Tabela 9. Rozkład liczebności grupy badanych wg wskaźnika BMI

| wiek | Zaburzenie | płeć | | Ogółem | % Dziewczęta | % Chłopcy |
|---------------|------------|------------|------------|------------|--------------|-------------|
| | | Dziewczęta | Chłopcy | | | |
| 7 | otyłość | 2 | 0 | 2 | 100,0 | 0,0 |
| 8 | otyłość | 1 | 3 | 4 | 25,0 | 75,0 |
| 9 | nadwaga | 3 | 1 | 4 | 75,0 | 25,0 |
| | otyłość | 8 | 3 | 11 | 72,7 | 27,3 |
| 10 | nadwaga | 2 | 1 | 3 | 66,7 | 33,3 |
| | otyłość | 14 | 9 | 23 | 60,9 | 39,1 |
| 11 | nadwaga | 7 | 3 | 10 | 70,0 | 30,0 |
| | otyłość | 31 | 22 | 53 | 58,5 | 41,5 |
| 12 | nadwaga | | 7 | 7 | 0,0 | 100,0 |
| | otyłość | 25 | 27 | 52 | 48,1 | 51,9 |
| 13 | nadwaga | 9 | 5 | 14 | 64,3 | 35,7 |
| | otyłość | 37 | 25 | 62 | 59,7 | 40,3 |
| 14 | nadwaga | 2 | 6 | 8 | 25,0 | 75,0 |
| | otyłość | 41 | 26 | 67 | 61,2 | 38,8 |
| 15 | nadwaga | 2 | | 2 | 100,0 | 0,0 |
| | otyłość | 34 | 19 | 53 | 64,2 | 35,8 |
| 16 | nadwaga | 4 | 2 | 6 | 66,7 | 33,3 |
| | otyłość | 34 | 22 | 56 | 60,7 | 39,3 |
| 17 | nadwaga | 1 | | 1 | 100,0 | 0,0 |
| | otyłość | 16 | 11 | 27 | 59,3 | 40,7 |
| 18 | nadwaga | 3 | 1 | 4 | 75,0 | 25,0 |
| | otyłość | 28 | 17 | 45 | 62,2 | 37,8 |
| Ogółem | | 304 | 210 | 514 | 59,1 | 40,9 |

Źródło: opracowanie własne

11. Rozkład ilościowy grupy badanych występowania nadwagi i otyłości z podziałem na płeć przedstawia tab. 10

Tabela 10. Rozkład ilościowy grupy badanych występowania nadwag i otyłości z podziałem na płeć

| Zaburzenie | Dziewczęta | Chłopcy | Ogółem | % Dziewczęta | % Chłopcy |
|-------------------|-------------------|----------------|---------------|---------------------|------------------|
| Otyłość | 271 | 184 | 455 | 53% | 35,80% |
| Nadwaga | 33 | 26 | 59 | 6,40% | 5,10% |
| Ogółem | 304 | 210 | 514 | 59,10% | 40,90% |

Źródło: opracowanie własne

12. Klasyfikację nadwagi i otyłości i odpowiadające im przedziały centylowe wskaźnika masy ciała grupy badanych przedstawia tab. 11

Tabela 11. Klasyfikacja nadwagi i otyłości i odpowiadające im przedziały centylowe wskaźnika masy ciała grupy badanych

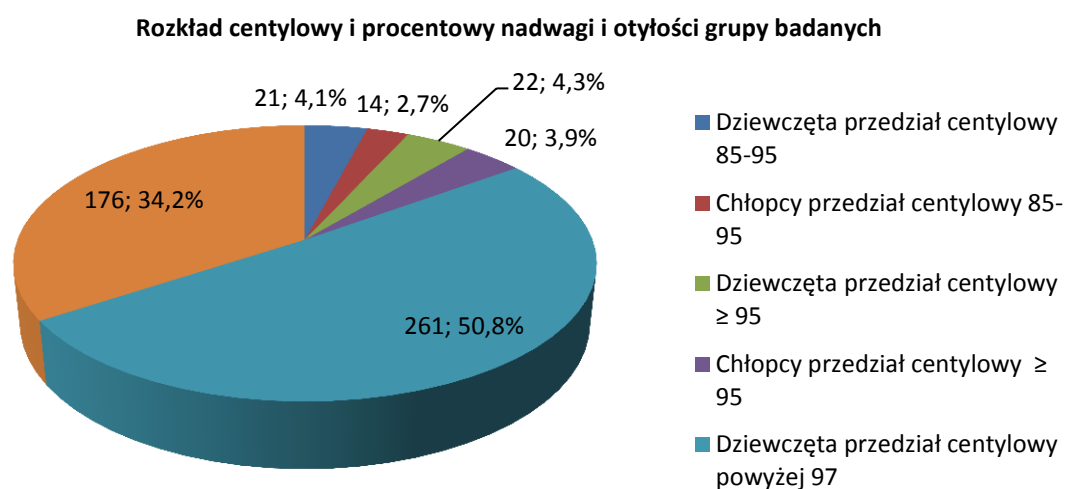
| wiek | Przedział centyle | Zaburzenie | płeć | | Ogółem | % | |
|--------|-------------------|------------|------------|------------|--------|------------|---------|
| | | | Dziewczęta | Chłopcy | | Dziewczęta | Chłopcy |
| 7 | powyżej 97 | otyłość | 2 | | 2 | 100,0 | 0,0 |
| 8 | ≥ 95 | otyłość | | 1 | 1 | 0,0 | 100,0 |
| | powyżej 97 | otyłość | 1 | 2 | 3 | 33,3 | 66,7 |
| 9 | 85-95 | nadwaga | 2 | 1 | 3 | 66,7 | 33,3 |
| | powyżej 97 | otyłość | 9 | 3 | 12 | 75,0 | 25,0 |
| 10 | 85-95 | nadwaga | 2 | | 2 | 100,0 | 0,0 |
| | ≥ 95 | otyłość | 4 | 2 | 6 | 66,7 | 33,3 |
| | powyżej 97 | otyłość | 10 | 8 | 18 | 55,6 | 44,4 |
| 11 | 85-95 | nadwaga | 4 | 3 | 7 | 57,1 | 42,9 |
| | ≥ 95 | otyłość | 5 | 1 | 6 | 83,3 | 16,7 |
| | powyżej 97 | otyłość | 30 | 20 | 50 | 60,0 | 40,0 |
| 12 | ≥ 95 | otyłość | 4 | 6 | 10 | 40,0 | 60,0 |
| | 85-95 | nadwaga | | 4 | 4 | 0,0 | 100,0 |
| | powyżej 97 | otyłość | 21 | 24 | 45 | 46,7 | 53,3 |
| 13 | 85-95 | nadwaga | 3 | 3 | 6 | 50,0 | 50,0 |
| | ≥ 95 | otyłość | 2 | 5 | 7 | 28,6 | 71,4 |
| | powyżej 97 | otyłość | 41 | 22 | 63 | 65,1 | 34,9 |
| 14 | 85-95 | nadwaga | 2 | 2 | 4 | 50,0 | 50,0 |
| | ≥ 95 | otyłość | 2 | 3 | 5 | 40,0 | 60,0 |
| | powyżej 97 | otyłość | 39 | 28 | 67 | 58,2 | 41,8 |
| 15 | 85-95 | nadwaga | 3 | | 3 | 100,0 | 0,0 |
| | ≥ 95 | otyłość | | 1 | 1 | 0,0 | 100,0 |
| | powyżej 97 | otyłość | 35 | 18 | 53 | 66,0 | 34,0 |
| 16 | 85-95 | nadwaga | 1 | 1 | 2 | 50,0 | 50,0 |
| | ≥ 95 | otyłość | 5 | 1 | 6 | 83,3 | 16,7 |
| | powyżej 97 | otyłość | 31 | 22 | 53 | 58,5 | 41,5 |
| 17 | 85-95 | nadwaga | 1 | | 1 | 100,0 | 0,0 |
| | powyżej 97 | otyłość | 15 | 12 | 27 | 55,6 | 44,4 |
| 18 | 85-95 | nadwaga | 3 | | 3 | 100,0 | 0,0 |
| | powyżej 97 | otyłość | 27 | 17 | 44 | 61,4 | 38,6 |
| Ogółem | | | 304 | 210 | 514 | 59,1 | 40,9 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 12. Klasyfikacja i rozkład procentowy nadwagi i otyłości i odpowiadające im przedziały centylowe wskaźnika masy ciała grupy badanych

| Zaburzenie | Dziewczęta | Chłopcy | Ogółem | % F | % M |
|------------|------------|---------|--------|-------|-------|
| 85-95 | 21 | 14 | 35 | 4,1% | 2,7% |
| ≥ 95 | 22 | 20 | 42 | 4,3% | 3,9% |
| powyżej 97 | 261 | 176 | 437 | 50,8% | 34,2% |
| Ogółem | 304 | 210 | 514 | 59% | 41% |

Źródło: opracowanie własne



Rycina 5. Rozkład centylowy i procentowy nadwagi i otyłości grupy badanych

Źródło; opracowanie własne

W przedziale powyżej 97 centyla znalazło się 437 dzieci; 50,8 % dziewcząt i 34,2 % chłopców, łącznie 85 % grupy badawczej.

13. Rozkład ilościowy grupy odniesienia przedstawia tab. 13

Tabela 13. Rozkład liczebności grupy odniesienia wg wskaźnika BMI

| wiek | Chłopcy | | Dziewczęta | | Ogółem | |
|--------|------------|----------|------------|----------|------------|---------|
| | Liczebność | % z wiek | Liczebność | % z wiek | Liczebność | % z płć |
| 7 | 6 | 37,50% | 10 | 62,50% | 16 | 6,80% |
| 8 | 10 | 58,80% | 7 | 41,20% | 17 | 7,30% |
| 9 | 14 | 77,80% | 4 | 22,20% | 18 | 7,70% |
| 10 | 11 | 52,40% | 10 | 47,60% | 21 | 9,00% |
| 11 | 5 | 26,30% | 14 | 73,70% | 19 | 8,10% |
| 12 | 14 | 46,70% | 16 | 53,30% | 30 | 12,80% |
| 13 | 10 | 38,50% | 16 | 61,50% | 26 | 11,10% |
| 14 | 6 | 46,20% | 7 | 53,80% | 13 | 5,60% |
| 15 | 11 | 64,70% | 6 | 35,30% | 17 | 7,30% |
| 16 | 3 | 27,30% | 8 | 72,70% | 11 | 4,70% |
| 17 | 14 | 66,70% | 7 | 33,30% | 21 | 9,00% |
| 18 | 10 | 40,00% | 15 | 60,00% | 25 | 10,70% |
| Ogółem | 114 | 48,70% | 120 | 51,30% | 234 | 100,00% |

Źródło: opracowanie własne

3.2 Metodyka badań

1. Schemat badań opierał się na badaniu wstępnym i kwalifikacji do programu po przyjeździe do placówki oraz badaniu końcowemu w ostatnim tygodniu pobytu. W grupie badanych wykonano: badanie ogólnolekarskie wstępne /analizę badań dodatkowych: OB, morfologia, przywiezionych przez dzieci/.
2. W grupie badanych i odniesienia wykonano pomiary: wskaźników antropometrycznych takich jak: masa ciała, wzrost przy pomocy aparatu do diagnostyki i składu ciała IN BODY J10.
3. Wyliczono wskaźnik wagowo – wzrostowy BMI na początku i na końcu pobytu w ośrodku w grupie badanych oraz w grupie odniesienia wg wzoru:

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

4. Oceny sprawności fizycznej grupy badanych i odniesienia dokonano za pomocą baterii testów EUROFIT na początku i na końcu pobytu [26,38,154]. Dla uzyskania informacji o stanie sprawności fizycznej w grupie badanych u każdego badanego dokonano na początku i na końcu pobytu w placówce 8 pomiarów poniżej wymienionych

zdolności motorycznych oraz w grupie odniesienia u każdego badanego jednokrotnego pomiaru 8 prób zdolności motorycznych. U dzieci scharakteryzowano takie zdolności motoryczne jak siła, szybkość, wytrzymałość, koordynacja i zwinność wg następującej metodyki :

- a) Równowaga (Test 1) - równowagę całego ciała oceniano na podstawie utrzymania pozycji stojącej na jednej nodze na belce o ustalonych wymiarach /dł. 50 cm, wys. 4 cm, szer. 3 cm/. Próbę wykonywano w następujący sposób: polecono badanemu wykonanie chwytu z tyłu nogi wolnej ugiętej w kolanie, przyjmując postawę flaminga z możliwością wsparcia się drugą ręką na ramieniu partnera w celu przyjęcia właściwej pozycji. Próba rozpoczynała się w momencie puszczenia ramienia. Badany miał za zadanie utrzymać wyznaczoną pozycję przez jedną minutę. Każdorazowo, gdy badany stracił równowagę /np. puszczać trzymaną stopę/ lub kiedy dotykał podłogi dowolną częścią ciała, próba była przerywana. Po każdym takim upadku kolejna próba była ponawiana, aż badany wytrzymał jedną minutę w wyznaczonej pozycji. Wynik stanowiła ilość powtórzonych wejść na belkę.
- b) Szybkość (Test 2) - szybkość ruchów ręki - próba polegała na szybkim dotykaniu na przemian dwóch krążków, których środki oddalone były od siebie o 80 cm. Między nimi znajdował się prostokąt o wymiarach 10x20 cm. Polecono badanym położyć rękę mniej sprawną na prostokacie, natomiast drugą skrzyżować na przeciwległym krążku. Zadanie polegało na przestawianiu ręki sprawniejszej z jednego krążka na drugi ponad ręką znajdującą się pośrodku maksymalnie szybko. Wykonywano łącznie 50 dotknięć. Badający głośno odliczał wykonywanie każdego cyklu. Wynik stanowił czas trwania próby mierzony w sekundach.
- c) Gibkość (Test 3) badano w pozycji siedzącej przy pomocy skrzyni. Próba polegała na sięganiu przez badanego rękoma jak najdalej w przód, przy zachowaniu wyprostowanych kończyn dolnych i pochyleniu tułowia w przód, i przesuwaniu linijki palcami po powierzchni skrzyni. Wynik zapisano w momencie przyjęcia nieruchomej najdalszej pozycji. Wynik stanowiła długość skłonu mierzona w cm.
- d) Siła (Test 4) - siła eksplozywna - próba polegała na zmierzeniu wykonanego przez badanego skoku w dal z miejsca, z pozycji stojącej. Badany z pozycji stojącej w małym rozkroku, ze stopami ustawionymi równolegle, końcami palców przed linią startową zginał kolana i przenosił ramiona dołem w tył, kolejno wykonując

- energiczny zamach rękoma w przód, skok jak najdalej w przód. Lądował na dwie nogi, zachowując pozycję pionową. Wynik stanowiła odległość mierzona w cm.
- e) Siła (Test 5) - siłę statyczną badano przy pomocy dynamometru. Polecono badanemu zaciskanie ręką sprawniejszą przyrząd trzymany z dala od ciała, nie dotykając żadnej jego części. Polecono ściskanie stopniowo i nieprzerwanie, przez co najmniej 2 sekundy. Wynik stanowiła siła ścisku mierzona w kg.
 - f) Wytrzymałość mięśniowa (Test 6) wytrzymałość mięśni brzucha mierzono badanemu wykonującemu maksymalną liczbę siadów z leżenia tyłem, w ciągu minuty. Badany z pozycji siadu, z plecami wyprostowanymi, z rękoma splecionymi na karku, kolanami ugiętymi pod kątem 90° stopami, ułożonymi na materacu otrzymywał polecenie przejścia z leżenia na plecach do pozycji siedzącej z łokciami do przodu tak, aby dotknąć nimi kolan a następnie powrót do leżenia, przy rękach splecionych na karku przez cały czas trwania próby. Stabilizacji stóp dokonywał kolega podtrzymując stopy ćwiczącego. Na sygnał badany powtarzał tę czynność maksymalnie szybko przez 30 s. Wynik stanowiła ilość powtórzeń przejść z leżenia do siadu.
 - g) Wytrzymałość mięśniowa (Test 7) zwis o ramionach ugiętych. W tej próbie oceniano wytrzymanie zwisu o ramionach ugiętych na drążku. Badany stawał przed drążkiem przymocowanym do drabinki gimnastycznej, chwycił go palcami od góry i kciukiem od dołu na szerokość barków. Badający pomagał przyjąć pozycję ćwiczebną tak, aby broda znajdowała się nad drążkiem. Zadanie polegało na jak najdłuższym utrzymaniu tej pozycji bez podpierania się brodą o drążek. Próbę przerywano, gdy oczy badanego znalazły się poniżej drążka. Wynik stanowił czas utrzymania zwisu na drążku mierzony w sekundach.
 - h) Szybkość (Test 8) bieg wahadłowy 10x5m. Próba polegała na wykonaniu biegu z maksymalną szybkością i zmianami kierunku ruchu. Badany stojąc jedną stopą przed linią startu, po sygnale rozpoczynał bieg wahadłowy do linii oddalonej o 5 m. Bieg powtarzano 5 razy. Wynik stanowił czas trwania biegu, mierzony w sekundach.
5. W celu oceny sprawności układu krążenia, kontroli przebiegu zajęć ruchowych intensywność treningu z gimnastyki zbiorowej, terenoterapii, terenoterapii Nordic Walking monitorowana była na podstawie pomiaru tętna metodą palpacyjną, w przypadku badanych w wieku 9-18 lat, wg zasady: docelowe tętno ćwiczeń = 50 - 60 – 70 % x (220-wiek) w poszczególnych tygodniach trwania pobytu.

W przypadku dzieci młodszych przyjęto regułę „chodź i mów”, według której możliwość prowadzenia rozmowy podczas ćwiczeń wskazuje na tlenowy /aerobowy/ charakter wykonywanego wysiłku.

6. Plan terapeutyczny przedstawia tab. 14
7. Szacowane wydatki energetyczne grupy badanych w oparciu o plan terapeutyczny przyjęto na podstawie wydatków energetycznych czynności trwającej 10 minut (w kcal) zmodyfikowany według Brownella i Waddena [za 74], które dla poszczególnych grup wiekowych przedstawiają tabele od 17 do 21.

Tabela 14. Plan terapeutyczny stosowany w ośrodku

| PLAN TERAPEUTYCZNY | | | | | | | | | | |
|--------------------|---|-----------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Dzień pobytu | Gimnastyka ogólnousprawniająca | Terenoterapie | Terenoterapia Nordic Walking | Zbiorowe ćwiczenia w wodzie | Ćwiczenia oddechowo-relaksacyjne | Ćwiczenia korekcyjne | Warsztaty z psychologiem | Elementy promocji zdrowia | Zabiegi balneologiczne | pozostałe zabiegi fizjoterapeutyczne |
| 1. | Przyjazd, badanie wstępne , diagnostyka | | | | | | | | | |
| 2. | x (30 min) | 3 km x (30 min) | | x (30 min) | x (30min) | | | | X | |
| 3. | x (30 min) | | 3 km x (30 min) | x (30 min) | | x (30 min) | | X | | X |
| 4. | x (30 min) | 3 km x (30 min) | | x (30 min) | x (30min) | | | | X | |
| 5. | x (30 min) | | 3 km x (30 min) | x (30 min) | | x (30 min) | | X | | X |
| 6. | x (30 min) | 3 km x (30 min) | | x (30 min) | x (30min) | | X | | X | |
| 7. | | | | | | | | | | |
| 8. | x (40 min) | | 6 km x (40 min) | x (30 min) | | | | | | X |
| 9. | x (40 min) | 6 km x (40 min) | | x (30 min) | x (30min) | | | X | X | |
| 10. | x (40 min) | | 6 km x (40 min) | x (30 min) | | x (30 min) | | | | X |
| 11. | x (40 min) | 6 km x (40 min) | | x (30 min) | x (30min) | | | X | X | |
| 12. | x (40 min) | | 6 km x (40 min) | x (30 min) | | x (30 min) | | | | X |
| 13. | x (40 min) | 6 km x (40 min) | | x (30 min) | x (30min) | | X | | X | |
| 14. | | | | | | | | | | |
| 15. | x (40 min) | | 6 km x (40 min) | x (40 min) | | | | | | X |
| 16. | x (40 min) | 6 km x (40 min) | | x (40 min) | x (30min) | | | X | X | |
| 17. | x (40 min) | | 6 km x (40 min) | x (40 min) | | x (30 min) | | | | X |
| 18. | x (40 min) | 6 km x (40 min) | | x (40 min) | x (30min) | | | X | X | |
| 19. | x (40 min) | | 6 km x (40 min) | x (40 min) | | x (30 min) | | | | X |
| 20. | x (40 min) | 6 km x (40 min) | | x (40 min) | x (30min) | | X | | X | |
| 21. | | | | | | | | | | |
| 22. | x (40 min) | | 6 km x (40 min) | x (40 min) | | x (30 min) | | | | X |
| 23. | x (40 min) | 6 km x (40 min) | | x (40 min) | x (30min) | | | X | X | |
| 24. | x (40 min) | | 6 km x (40 min) | x (40 min) | | x (30 min) | | | | X |
| 25. | x (40 min) | 6 km x (40 min) | | x (40 min) | x (30min) | | X | X | X | |
| 26. | x (40 min) | | 6 km x (40 min) | x (40 min) | Badanie końcowe, Diagnostyka | | | | | X |
| 27. | Wyjazd | | | | | | | | | |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 15. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 7 latków

| PLAN TERAPEUTYCZNY - WYDATKI KALORYCZNE DLA GRUZY 7 LATKÓW | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------|-----------------|---------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|----------------------|---------------|----------|------------|
| Dzień pobytu | Gimnastyka ogólnousprawniająca | Ilość kalorii | Terenoterapie | Ilość kalorii | Terenoterapia Nordic Walking | Ilość kalorii | Zbiorowe ćwiczenia w wodzie | Ilość kalorii | Ćwiczenia oddechowo relaksacyjne | Ilość kalorii | Ćwiczenia korekcyjne | Ilość kalorii | | |
| 1. | Przyjazd, badanie wstępne , diagnostyka | | | | | | | | | | | | Dziennie | Tygodniowo |
| 2. | x (30 min) | 75,3 | 3 km x (30 min) | 62,4 | | | x (30 min) | 86 | x (30min) | 32,3 | | | 256 | 1353 |
| 3. | x (30 min) | 75,3 | | | 3 km x (30 min) | 62,4 | x (30 min) | 86 | | | x (30 min) | 68,8 | 292,5 | |
| 4. | x (30 min) | 75,3 | 3 km x (30 min) | 62,4 | | | x (30 min) | 86 | x (30min) | 32,3 | | | 256 | |
| 5. | x (30 min) | 75,3 | | | 3 km x (30 min) | 62,4 | x (30 min) | 86 | | | x (30 min) | 68,8 | 292,5 | |
| 6. | x (30 min) | 75,3 | 3 km x (30 min) | 62,4 | | | x (30 min) | 86 | x (30min) | 32,3 | | | 256 | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | x (40 min) | 100,3 | | | 6 km x (40 min) | 149,1 | x (30 min) | 86 | | | | | 335,4 | 2246,9 |
| 9. | x (40 min) | 100,3 | 6 km x (40 min) | 149,1 | | | x (30 min) | 86 | x (30min) | 32,3 | | | 367,7 | |
| 10. | x (40 min) | 100,3 | | | 6 km x (40 min) | 149,1 | x (30 min) | 86 | | | x (30 min) | 68,8 | 404,2 | |
| 11. | x (40 min) | 100,3 | 6 km x (40 min) | 149,1 | | | x (30 min) | 86 | x (30min) | 32,3 | | | 367,7 | |
| 12. | x (40 min) | 100,3 | | | 6 km x (40 min) | 149,1 | x (30 min) | 86 | | | x (30 min) | 68,8 | 404,2 | |
| 13. | x (40 min) | 100,3 | 6 km x (40 min) | 149,1 | | | x (30 min) | 86 | x (30min) | 32,3 | | | 367,7 | |
| 14. | | | | | | | | | | | | | | 2503,1 |
| 15. | x (40 min) | 100,3 | | | 6 km x (40 min) | 149,1 | x (40 min) | 128,7 | | | | | 378,1 | |
| 16. | x (40 min) | 100,3 | 6 km x (40 min) | 149,1 | | | x (40 min) | 128,7 | x (30min) | 32,3 | | | 410,4 | |
| 17. | x (40 min) | 100,3 | | | 6 km x (40 min) | 149,1 | x (40 min) | 128,7 | | | x (30 min) | 68,8 | 446,9 | |
| 18. | x (40 min) | 100,3 | 6 km x (40 min) | 149,1 | | | x (40 min) | 128,7 | x (30min) | 32,3 | | | 410,4 | |
| 19. | x (40 min) | 100,3 | | | 6 km x (40 min) | 149,1 | x (40 min) | 128,7 | | | x (30 min) | 68,8 | 446,9 | |
| 20. | x (40 min) | 100,3 | 6 km x (40 min) | 149,1 | | | x (40 min) | 128,7 | x (30min) | 32,3 | | | 410,4 | 2092,7 |
| 21. | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. | x (40 min) | 100,3 | | | 6 km x (40 min) | 149,1 | x (40 min) | 128,7 | | | x (30 min) | 68,8 | 446,9 | |
| 23. | x (40 min) | 100,3 | 6 km x (40 min) | 149,1 | | | x (40 min) | 128,7 | x (30min) | 32,3 | | | 410,4 | |
| 24. | x (40 min) | 100,3 | | | 6 km x (40 min) | 149,1 | x (40 min) | 128,7 | | | x (30 min) | 68,8 | 446,9 | |
| 25. | x (40 min) | 100,3 | 6 km x (40 min) | 149,1 | | | x (40 min) | 128,7 | x (30min) | 32,3 | | | 410,4 | |
| 26. | x (40 min) | 100,3 | | | 6 km x (40 min) | 149,1 | x (40 min) | 128,7 | Badanie końcowe, Diagnostyka | | | | 378,1 | 8197,7 |
| 27. | Wyjazd | | | | | | | | | | | | Łącznie | |

Źródło: opracowanie własne, na podstawie wydatków energetycznych (kcal) czynności trwającej 10 minut (kcal) zmodyfikowany wg Brownella i Waddena [116].

Tabela 16. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 8-9 latków

| PLAN TERAPEUTYCZNY - WYDATKI KALORYCZNE DLA GRUZY 8-9 LATKÓW | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------|-----------------|---------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|----------------------|---------------|----------|------------|
| Dzień pobytu | Gimnastyka ogólnousprawniająca | Ilość kalorii | Terenoterapie | Ilość kalorii | Terenoterapia Nordic Walking | Ilość kalorii | Zbiorowe ćwiczenia w wodzie | Ilość kalorii | Ćwiczenia oddechowo relaksacyjne | Ilość kalorii | Ćwiczenia korekcyjne | Ilość kalorii | | |
| 1. | Przyjazd, badanie wstępne , diagnostyka | | | | | | | | | | | | Dziennie | Tygodniowo |
| 2. | x (30 min) | 87,5 | 3 km x (30 min) | 72,5 | | | x (30 min) | 100 | x (30min) | 37,5 | | | 297,5 | 1572,5 |
| 3. | x (30 min) | 87,5 | | | 3 km x (30 min) | 72,5 | x (30 min) | 100 | | | x (30 min) | 80 | 340 | |
| 4. | x (30 min) | 87,5 | 3 km x (30 min) | 72,5 | | | x (30 min) | 100 | x (30min) | 37,5 | | | 297,5 | |
| 5. | x (30 min) | 87,5 | | | 3 km x (30 min) | 72,5 | x (30 min) | 100 | | | x (30 min) | 80 | 340 | |
| 6. | x (30 min) | 87,5 | 3 km x (30 min) | 72,5 | | | x (30 min) | 100 | x (30min) | 37,5 | | | 297,5 | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | x (40 min) | 112,6 | | | 6 km x (40 min) | 167,3 | x (30 min) | 100 | | | | | 379,9 | 2551,9 |
| 9. | x (40 min) | 112,6 | 6 km x (40 min) | 167,3 | | | x (30 min) | 100 | x (30min) | 37,5 | | | 417,4 | |
| 10. | x (40 min) | 112,6 | | | 6 km x (40 min) | 167,3 | x (30 min) | 100 | | | x (30 min) | 80 | 459,9 | |
| 11. | x (40 min) | 112,6 | 6 km x (40 min) | 167,3 | | | x (30 min) | 100 | x (30min) | 37,5 | | | 417,4 | |
| 12. | x (40 min) | 112,6 | | | 6 km x (40 min) | 167,3 | x (30 min) | 100 | | | x (30 min) | 80 | 459,9 | |
| 13. | x (40 min) | 112,6 | 6 km x (40 min) | 167,3 | | | x (30 min) | 100 | x (30min) | 37,5 | | | 417,4 | |
| 14. | | | | | | | | | | | | | | 2640,1 |
| 15. | x (40 min) | 112,6 | | | 6 km x (40 min) | 167,3 | x (40 min) | 114,7 | | | | | 394,6 | |
| 16. | x (40 min) | 112,6 | 6 km x (40 min) | 167,3 | | | x (40 min) | 114,7 | x (30min) | 37,5 | | | 432,1 | |
| 17. | x (40 min) | 112,6 | | | 6 km x (40 min) | 167,3 | x (40 min) | 114,7 | | | x (30 min) | 80 | 474,6 | |
| 18. | x (40 min) | 112,6 | 6 km x (40 min) | 167,3 | | | x (40 min) | 114,7 | x (30min) | 37,5 | | | 432,1 | |
| 19. | x (40 min) | 112,6 | | | 6 km x (40 min) | 167,3 | x (40 min) | 114,7 | | | x (30 min) | 80 | 474,6 | |
| 20. | x (40 min) | 112,6 | 6 km x (40 min) | 167,3 | | | x (40 min) | 114,7 | x (30min) | 37,5 | | | 432,1 | 2208 |
| 21. | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. | x (40 min) | 112,6 | | | 6 km x (40 min) | 167,3 | x (40 min) | 114,7 | | | x (30 min) | 80 | 474,6 | |
| 23. | x (40 min) | 112,6 | 6 km x (40 min) | 167,3 | | | x (40 min) | 114,7 | x (30min) | 37,5 | | | 432,1 | |
| 24. | x (40 min) | 112,6 | | | 6 km x (40 min) | 167,3 | x (40 min) | 114,7 | | | x (30 min) | 80 | 474,6 | |
| 25. | x (40 min) | 112,6 | 6 km x (40 min) | 167,3 | | | x (40 min) | 114,7 | x (30min) | 37,5 | | | 432,1 | |
| 26. | x (40 min) | 112,6 | | | 6 km x (40 min) | 167,3 | x (40 min) | 114,7 | Badanie końcowe, Diagnostyka | | | | 394,6 | 8972,5 |
| 27. | Wyjazd | | | | | | | | | | | | Łącznie | |

Źródło: opracowanie własne, na podstawie wydatków energetycznych (kcal) czynności trwającej 10 minut (kcal) zmodyfikowany wg Brownella i Waddena [116].

Tabela 17. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 10-11 latków

| PLAN TERAPEUTYCZNY - WYDATKI KALORYCZNE DLA GRUZY 10-11 LATKÓW | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------|-----------------|---------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|----------------------|---------------|----------|------------|
| Dzień pobytu | Gimnastyka ogólnousprawniająca | Ilość kalorii | Terenoterapie | Ilość kalorii | Terenoterapia Nordic Walking | Ilość kalorii | Zbiorowe ćwiczenia w wodzie | Ilość kalorii | Ćwiczenia oddechowo relaksacyjne | Ilość kalorii | Ćwiczenia korekcyjne | Ilość kalorii | | |
| 1. | Przyjazd, badanie wstępne , diagnostyka | | | | | | | | | | | | Dziennie | Tygodniowo |
| 2. | x (30 min) | 110 | 3 km x (30 min) | 91,4 | | | x (30 min) | 126 | x (30min) | 47,3 | | | 374,7 | 1980,9 |
| 3. | x (30 min) | 110 | | | 3 km x (30 min) | 91,4 | x (30 min) | 126 | | | x (30 min) | 101 | 428,4 | |
| 4. | x (30 min) | 110 | 3 km x (30 min) | 91,4 | | | x (30 min) | 126 | x (30min) | 47,3 | | | 374,7 | |
| 5. | x (30 min) | 110 | | | 3 km x (30 min) | 91,4 | x (30 min) | 126 | | | x (30 min) | 101 | 428,4 | |
| 6. | x (30 min) | 110 | 3 km x (30 min) | 91,4 | | | x (30 min) | 126 | x (30min) | 47,3 | | | 374,7 | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | x (40 min) | 135,3 | | | 6 km x (40 min) | 201,1 | x (30 min) | 126 | | | | | 462,4 | 3118,3 |
| 9. | x (40 min) | 135,3 | 6 km x (40 min) | 201,1 | | | x (30 min) | 126 | x (30min) | 47,3 | | | 509,7 | |
| 10. | x (40 min) | 135,3 | | | 6 km x (40 min) | 201,1 | x (30 min) | 126 | | | x (30 min) | 101 | 563,4 | |
| 11. | x (40 min) | 135,3 | 6 km x (40 min) | 201,1 | | | x (30 min) | 126 | x (30min) | 47,3 | | | 509,7 | |
| 12. | x (40 min) | 135,3 | | | 6 km x (40 min) | 201,1 | x (30 min) | 126 | | | x (30 min) | 101 | 563,4 | |
| 13. | x (40 min) | 135,3 | 6 km x (40 min) | 201,1 | | | x (30 min) | 126 | x (30min) | 47,3 | | | 509,7 | |
| 14. | | | | | | | | | | | | | | 3290,5 |
| 15. | x (40 min) | 135,3 | | | 6 km x (40 min) | 201,1 | x (40 min) | 154,7 | | | | | 491,1 | |
| 16. | x (40 min) | 135,3 | 6 km x (40 min) | 201,1 | | | x (40 min) | 154,7 | x (30min) | 47,3 | | | 538,4 | |
| 17. | x (40 min) | 135,3 | | | 6 km x (40 min) | 201,1 | x (40 min) | 154,7 | | | x (30 min) | 101 | 592,1 | |
| 18. | x (40 min) | 135,3 | 6 km x (40 min) | 201,1 | | | x (40 min) | 154,7 | x (30min) | 47,3 | | | 538,4 | |
| 19. | x (40 min) | 135,3 | | | 6 km x (40 min) | 201,1 | x (40 min) | 154,7 | | | x (30 min) | 101 | 592,1 | |
| 20. | x (40 min) | 135,3 | 6 km x (40 min) | 201,1 | | | x (40 min) | 154,7 | x (30min) | 47,3 | | | 538,4 | 2752,1 |
| 21. | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. | x (40 min) | 135,3 | | | 6 km x (40 min) | 201,1 | x (40 min) | 154,7 | | | x (30 min) | 101 | 592,1 | |
| 23. | x (40 min) | 135,3 | 6 km x (40 min) | 201,1 | | | x (40 min) | 154,7 | x (30min) | 47,3 | | | 538,4 | |
| 24. | x (40 min) | 135,3 | | | 6 km x (40 min) | 201,1 | x (40 min) | 154,7 | | | x (30 min) | 101 | 592,1 | |
| 25. | x (40 min) | 135,3 | 6 km x (40 min) | 201,1 | | | x (40 min) | 154,7 | x (30min) | 47,3 | | | 538,4 | |
| 26. | x (40 min) | 135,3 | | | 6 km x (40 min) | 201,1 | x (40 min) | 154,7 | Badanie końcowe, Diagnostyka | | | 491,1 | 11142 | |
| 27. | Wyjazd | | | | | | | | | | | | | łącznie |

Źródło: opracowanie własne, na podstawie wydatków energetycznych (kcal) czynności trwającej 10 minut (kcal) zmodyfikowany wg Brownella i Waddena [116].

Tabela 18. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 12 latków

| PLAN TERAPEUTYCZNY - WYDATKI KALORYCZNE DLA GRUZY 12 LATKÓW | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------|-----------------|---------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|----------------------|---------------|----------|------------|
| Dzień pobytu | Gimnastyka ogólnousprawniająca | Ilość kalorii | Terenoterapie | Ilość kalorii | Terenoterapia Nordic Walking | Ilość kalorii | Zbiorowe ćwiczenia w wodzie | Ilość kalorii | Ćwiczenia oddechowo relaksacyjne | Ilość kalorii | Ćwiczenia korekcyjne | Ilość kalorii | | |
| 1. | Przyjazd, badanie wstępne , diagnostyka | | | | | | | | | | | | Dziennie | Tygodniowo |
| 2. | x (30 min) | 124 | 3 km x (30 min) | 103 | | | x (30 min) | 124 | x (30min) | 53,3 | | | 404,3 | 2142,9 |
| 3. | x (30 min) | 124 | | | 3 km x (30 min) | 103 | x (30 min) | 124 | | | x (30 min) | 114 | 465 | |
| 4. | x (30 min) | 124 | 3 km x (30 min) | 103 | | | x (30 min) | 124 | x (30min) | 53,3 | | | 404,3 | |
| 5. | x (30 min) | 124 | | | 3 km x (30 min) | 103 | x (30 min) | 124 | | | x (30 min) | 114 | 465 | |
| 6. | x (30 min) | 124 | 3 km x (30 min) | 103 | | | x (30 min) | 124 | x (30min) | 53,3 | | | 404,3 | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | x (40 min) | 149,3 | | | 6 km x (40 min) | 221,9 | x (30 min) | 124 | | | | | 495,2 | 3359,1 |
| 9. | x (40 min) | 149,3 | 6 km x (40 min) | 221,9 | | | x (30 min) | 124 | x (30min) | 53,3 | | | 548,5 | |
| 10. | x (40 min) | 149,3 | | | 6 km x (40 min) | 221,9 | x (30 min) | 124 | | | x (30 min) | 114 | 609,2 | |
| 11. | x (40 min) | 149,3 | 6 km x (40 min) | 221,9 | | | x (30 min) | 124 | x (30min) | 53,3 | | | 548,5 | |
| 12. | x (40 min) | 149,3 | | | 6 km x (40 min) | 221,9 | x (30 min) | 124 | | | x (30 min) | 114 | 609,2 | |
| 13. | x (40 min) | 149,3 | 6 km x (40 min) | 221,9 | | | x (30 min) | 124 | x (30min) | 53,3 | | | 548,5 | |
| 14. | | | | | | | | | | | | | | 3532,5 |
| 15. | x (40 min) | 149,3 | | | 6 km x (40 min) | 221,9 | x (40 min) | 152,9 | | | | | 524,1 | |
| 16. | x (40 min) | 149,3 | 6 km x (40 min) | 221,9 | | | x (40 min) | 152,9 | x (30min) | 53,3 | | | 577,4 | |
| 17. | x (40 min) | 149,3 | | | 6 km x (40 min) | 221,9 | x (40 min) | 152,9 | | | x (30 min) | 114 | 638,1 | |
| 18. | x (40 min) | 149,3 | 6 km x (40 min) | 221,9 | | | x (40 min) | 152,9 | x (30min) | 53,3 | | | 577,4 | |
| 19. | x (40 min) | 149,3 | | | 6 km x (40 min) | 221,9 | x (40 min) | 152,9 | | | x (30 min) | 114 | 638,1 | |
| 20. | x (40 min) | 149,3 | 6 km x (40 min) | 221,9 | | | x (40 min) | 152,9 | x (30min) | 53,3 | | | 577,4 | 2955,1 |
| 21. | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. | x (40 min) | 149,3 | | | 6 km x (40 min) | 221,9 | x (40 min) | 152,9 | | | x (30 min) | 114 | 638,1 | |
| 23. | x (40 min) | 149,3 | 6 km x (40 min) | 221,9 | | | x (40 min) | 152,9 | x (30min) | 53,3 | | | 577,4 | |
| 24. | x (40 min) | 149,3 | | | 6 km x (40 min) | 221,9 | x (40 min) | 152,9 | | | x (30 min) | 114 | 638,1 | |
| 25. | x (40 min) | 149,3 | 6 km x (40 min) | 221,9 | | | x (40 min) | 152,9 | x (30min) | 53,3 | | | 577,4 | |
| 26. | x (40 min) | 149,3 | | | 6 km x (40 min) | 221,9 | x (40 min) | 152,9 | Badanie końcowe, Diagnostyka | | | | 524,1 | 11990 |
| 27. | Wyjazd | | | | | | | | | | | | łącznie | |

Źródło: opracowanie własne, na podstawie wydatków energetycznych (kcal) czynności trwającej 10 minut (kcal) zmodyfikowany wg Brownella i Waddena [116].

Tabela 19. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 13-14 latków

| PLAN TERAPEUTYCZNY - WYDATKI KALORYCZNE DLA GRUZY 13-14 LATKÓW | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------|-----------------|---------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|----------------------|---------------|----------|------------|
| Dzień pobytu | Gimnastyka ogólnousprawniająca | Ilość kalorii | Terenoterapie | Ilość kalorii | Terenoterapia Nordic Walking | Ilość kalorii | Zbiorowe ćwiczenia w wodzie | Ilość kalorii | Ćwiczenia oddechowo relaksacyjne | Ilość kalorii | Ćwiczenia korekcyjne | Ilość kalorii | | |
| 1. | Przyjazd, badanie wstępne , diagnostyka | | | | | | | | | | | | Dziennie | Tygodniowo |
| 2. | x (30 min) | 145 | 3 km x (30 min) | 120 | | | x (30 min) | 166 | x (30min) | 62,3 | | | 493,3 | 2607,9 |
| 3. | x (30 min) | 145 | | | 3 km x (30 min) | 120 | x (30 min) | 166 | | | x (30 min) | 133 | 564 | |
| 4. | x (30 min) | 145 | 3 km x (30 min) | 120 | | | x (30 min) | 166 | x (30min) | 62,3 | | | 493,3 | |
| 5. | x (30 min) | 145 | | | 3 km x (30 min) | 120 | x (30 min) | 166 | | | x (30 min) | 133 | 564 | |
| 6. | x (30 min) | 145 | 3 km x (30 min) | 120 | | | x (30 min) | 166 | x (30min) | 62,3 | | | 493,3 | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | x (40 min) | 170,3 | | | 6 km x (40 min) | 253,1 | x (30 min) | 166 | | | | | 589,4 | 3989,3 |
| 9. | x (40 min) | 170,3 | 6 km x (40 min) | 253,1 | | | x (30 min) | 166 | x (30min) | 62,3 | | | 651,7 | |
| 10. | x (40 min) | 170,3 | | | 6 km x (40 min) | 253,1 | x (30 min) | 166 | | | x (30 min) | 133 | 722,4 | |
| 11. | x (40 min) | 170,3 | 6 km x (40 min) | 253,1 | | | x (30 min) | 166 | x (30min) | 62,3 | | | 651,7 | |
| 12. | x (40 min) | 170,3 | | | 6 km x (40 min) | 253,1 | x (30 min) | 166 | | | x (30 min) | 133 | 722,4 | |
| 13. | x (40 min) | 170,3 | 6 km x (40 min) | 253,1 | | | x (30 min) | 166 | x (30min) | 62,3 | | | 651,7 | |
| 14. | | | | | | | | | | | | | | 4161,5 |
| 15. | x (40 min) | 170,3 | | | 6 km x (40 min) | 253,1 | x (40 min) | 194,7 | | | | | 618,1 | |
| 16. | x (40 min) | 170,3 | 6 km x (40 min) | 253,1 | | | x (40 min) | 194,7 | x (30min) | 62,3 | | | 680,4 | |
| 17. | x (40 min) | 170,3 | | | 6 km x (40 min) | 253,1 | x (40 min) | 194,7 | | | x (30 min) | 133 | 751,1 | |
| 18. | x (40 min) | 170,3 | 6 km x (40 min) | 253,1 | | | x (40 min) | 194,7 | x (30min) | 62,3 | | | 680,4 | |
| 19. | x (40 min) | 170,3 | | | 6 km x (40 min) | 253,1 | x (40 min) | 194,7 | | | x (30 min) | 133 | 751,1 | |
| 20. | x (40 min) | 170,3 | 6 km x (40 min) | 253,1 | | | x (40 min) | 194,7 | x (30min) | 62,3 | | | 680,4 | 3481,1 |
| 21. | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. | x (40 min) | 170,3 | | | 6 km x (40 min) | 253,1 | x (40 min) | 194,7 | | | x (30 min) | 133 | 751,1 | |
| 23. | x (40 min) | 170,3 | 6 km x (40 min) | 253,1 | | | x (40 min) | 194,7 | x (30min) | 62,3 | | | 680,4 | |
| 24. | x (40 min) | 170,3 | | | 6 km x (40 min) | 253,1 | x (40 min) | 194,7 | | | x (30 min) | 133 | 751,1 | |
| 25. | x (40 min) | 170,3 | 6 km x (40 min) | 253,1 | | | x (40 min) | 194,7 | x (30min) | 62,3 | | | 680,4 | |
| 26. | x (40 min) | 170,3 | | | 6 km x (40 min) | 253,1 | x (40 min) | 194,7 | Badanie końcowe, Diagnostyka | | | | 618,1 | 14240 |
| 27. | Wyjazd | | | | | | | | | | | | łącznie | |

Źródło: opracowanie własne, na podstawie wydatków energetycznych (kcal) czynności trwającej 10 minut (kcal) zmodyfikowany wg Brownella i Waddena [116].

Tabela 20. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 15-16 latków

| PLAN TERAPEUTYCZNY - WYDATKI KALORYCZNE DLA GRUZY 15-16 LATKÓW | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------|-----------------|---------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|----------------------|---------------|----------|------------|
| Dzień pobytu | Gimnastyka ogólnousprawniająca | Ilość kalorii | Terenoterapie | Ilość kalorii | Terenoterapia Nordic Walking | Ilość kalorii | Zbiorowe ćwiczenia w wodzie | Ilość kalorii | Ćwiczenia oddechowo relaksacyjne | Ilość kalorii | Ćwiczenia korekcyjne | Ilość kalorii | | |
| 1. | Przyjazd, badanie wstępne , diagnostyka | | | | | | | | | | | | Dziennie | Tygodniowo |
| 2. | x (30 min) | 158 | 3 km x (30 min) | 131 | | | x (30 min) | 180 | x (30min) | 67,5 | | | 536,5 | 2813,5 |
| 3. | x (30 min) | 158 | | | 3 km x (30 min) | 120 | x (30 min) | 180 | | | x (30 min) | 144 | 602 | |
| 4. | x (30 min) | 158 | 3 km x (30 min) | 131 | | | x (30 min) | 180 | x (30min) | 67,5 | | | 536,5 | |
| 5. | x (30 min) | 158 | | | 3 km x (30 min) | 120 | x (30 min) | 180 | | | x (30 min) | 144 | 602 | |
| 6. | x (30 min) | 158 | 3 km x (30 min) | 131 | | | x (30 min) | 180 | x (30min) | 67,5 | | | 536,5 | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | x (40 min) | 182,6 | | | 6 km x (40 min) | 271,3 | x (30 min) | 180 | | | | | 633,9 | 4293,9 |
| 9. | x (40 min) | 182,6 | 6 km x (40 min) | 271,3 | | | x (30 min) | 180 | x (30min) | 67,5 | | | 701,4 | |
| 10. | x (40 min) | 182,6 | | | 6 km x (40 min) | 271,3 | x (30 min) | 180 | | | x (30 min) | 144 | 777,9 | |
| 11. | x (40 min) | 182,6 | 6 km x (40 min) | 271,3 | | | x (30 min) | 180 | x (30min) | 67,5 | | | 701,4 | |
| 12. | x (40 min) | 182,6 | | | 6 km x (40 min) | 271,3 | x (30 min) | 180 | | | x (30 min) | 144 | 777,9 | |
| 13. | x (40 min) | 182,6 | 6 km x (40 min) | 271,3 | | | x (30 min) | 180 | x (30min) | 67,5 | | | 701,4 | |
| 14. | | | | | | | | | | | | | | |
| 15. | x (40 min) | 182,6 | | | 6 km x (40 min) | 271,3 | x (40 min) | 208,7 | | | | | 662,6 | |
| 16. | x (40 min) | 182,6 | 6 km x (40 min) | 271,3 | | | x (40 min) | 208,7 | x (30min) | 67,5 | | | 730,1 | |
| 17. | x (40 min) | 182,6 | | | 6 km x (40 min) | 271,3 | x (40 min) | 208,7 | | | x (30 min) | 144 | 806,6 | |
| 18. | x (40 min) | 182,6 | 6 km x (40 min) | 271,3 | | | x (40 min) | 208,7 | x (30min) | 67,5 | | | 730,1 | |
| 19. | x (40 min) | 182,6 | | | 6 km x (40 min) | 271,3 | x (40 min) | 208,7 | | | x (30 min) | 144 | 806,6 | |
| 20. | x (40 min) | 182,6 | 6 km x (40 min) | 271,3 | | | x (40 min) | 208,7 | x (30min) | 67,5 | | | 730,1 | |
| 21. | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. | x (40 min) | 182,6 | | | 6 km x (40 min) | 271,3 | x (40 min) | 208,7 | | | x (30 min) | 144 | 806,6 | 4466,1 |
| 23. | x (40 min) | 182,6 | 6 km x (40 min) | 271,3 | | | x (40 min) | 208,7 | x (30min) | 67,5 | | | 730,1 | |
| 24. | x (40 min) | 182,6 | | | 6 km x (40 min) | 271,3 | x (40 min) | 208,7 | | | x (30 min) | 144 | 806,6 | |
| 25. | x (40 min) | 182,6 | 6 km x (40 min) | 271,3 | | | x (40 min) | 208,7 | x (30min) | 67,5 | | | 730,1 | |
| 26. | x (40 min) | 182,6 | | | 6 km x (40 min) | 271,3 | x (40 min) | 208,7 | Badanie końcowe, Diagnostyka | | | 662,6 | | |
| 27. | Wyjazd | | | | | | | | | | | | Łącznie | 15310 |

Źródło: opracowanie własne, na podstawie wydatków energetycznych (kcal) czynności trwającej 10 minut (kcal) zmodyfikowany wg Brownella i Waddena [116].

Tabela 21. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 17-18 latków

| PLAN TERAPEUTYCZNY - WYDATKI KALORYCZNE DLA GRUZY 17-18 LATKÓW | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------|-----------------|---------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|----------------------|---------------|----------|------------|
| Dzień pobytu | Gimnastyka ogólnousprawniająca | Ilość kalorii | Terenoterapie | Ilość kalorii | Terenoterapia Nordic Walking | Ilość kalorii | Zbiorowe ćwiczenia w wodzie | Ilość kalorii | Ćwiczenia oddechowo relaksacyjne | Ilość kalorii | Ćwiczenia korekcyjne | Ilość kalorii | | |
| 1. | Przyjazd, badanie wstępne , diagnostyka | | | | | | | | | | | | Dziennie | Tygodniowo |
| 2. | x (30 min) | 172 | 3 km x (30 min) | 142 | | | x (30 min) | 196 | x (30min) | 73,5 | | | 583,5 | 3084,5 |
| 3. | x (30 min) | 172 | | | 3 km x (30 min) | 142 | x (30 min) | 196 | | | x (30 min) | 157 | 667 | |
| 4. | x (30 min) | 172 | 3 km x (30 min) | 142 | | | x (30 min) | 196 | x (30min) | 73,5 | | | 583,5 | |
| 5. | x (30 min) | 172 | | | 3 km x (30 min) | 142 | x (30 min) | 196 | | | x (30 min) | 157 | 667 | |
| 6. | x (30 min) | 172 | 3 km x (30 min) | 142 | | | x (30 min) | 196 | x (30min) | 73,5 | | | 583,5 | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | x (40 min) | 172 | | | 6 km x (40 min) | 292,1 | x (30 min) | 196 | | | | | 660,1 | 4495,1 |
| 9. | x (40 min) | 172 | 6 km x (40 min) | 292,1 | | | x (30 min) | 196 | x (30min) | 73,5 | | | 733,6 | |
| 10. | x (40 min) | 172 | | | 6 km x (40 min) | 292,1 | x (30 min) | 196 | | | x (30 min) | 157 | 817,1 | |
| 11. | x (40 min) | 172 | 6 km x (40 min) | 292,1 | | | x (30 min) | 196 | x (30min) | 73,5 | | | 733,6 | |
| 12. | x (40 min) | 172 | | | 6 km x (40 min) | 292,1 | x (30 min) | 196 | | | x (30 min) | 157 | 817,1 | |
| 13. | x (40 min) | 172 | 6 km x (40 min) | 292,1 | | | x (30 min) | 196 | x (30min) | 73,5 | | | 733,6 | |
| 14. | | | | | | | | | | | | | | 4814,9 |
| 15. | x (40 min) | 196,6 | | | 6 km x (40 min) | 292,1 | x (40 min) | 224,7 | | | | | 713,4 | |
| 16. | x (40 min) | 196,6 | 6 km x (40 min) | 292,1 | | | x (40 min) | 224,7 | x (30min) | 73,5 | | | 786,9 | |
| 17. | x (40 min) | 196,6 | | | 6 km x (40 min) | 292,1 | x (40 min) | 224,7 | | | x (30 min) | 157 | 870,4 | |
| 18. | x (40 min) | 196,6 | 6 km x (40 min) | 292,1 | | | x (40 min) | 224,7 | x (30min) | 73,5 | | | 786,9 | |
| 19. | x (40 min) | 196,6 | | | 6 km x (40 min) | 292,1 | x (40 min) | 224,7 | | | x (30 min) | 157 | 870,4 | |
| 20. | x (40 min) | 196,6 | 6 km x (40 min) | 292,1 | | | x (40 min) | 224,7 | x (30min) | 73,5 | | | 786,9 | 4028 |
| 21. | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. | x (40 min) | 196,6 | | | 6 km x (40 min) | 292,1 | x (40 min) | 224,7 | | | x (30 min) | 157 | 870,4 | |
| 23. | x (40 min) | 196,6 | 6 km x (40 min) | 292,1 | | | x (40 min) | 224,7 | x (30min) | 73,5 | | | 786,9 | |
| 24. | x (40 min) | 196,6 | | | 6 km x (40 min) | 292,1 | x (40 min) | 224,7 | | | x (30 min) | 157 | 870,4 | |
| 25. | x (40 min) | 196,6 | 6 km x (40 min) | 292,1 | | | x (40 min) | 224,7 | x (30min) | 73,5 | | | 786,9 | |
| 26. | x (40 min) | 196,6 | | | 6 km x (40 min) | 292,1 | x (40 min) | 224,7 | Badanie końcowe, Diagnostyka | | | 713,4 | 16423 | |
| 27. | Wyjazd | | | | | | | | | | | | | łącznie |

Źródło: opracowanie własne, na podstawie wydatków energetycznych (kcal) czynności trwającej 10 minut (kcal) zmodyfikowany wg Brownella i Waddena [116].

3.3 Narzędzia oceny statystycznej wyników

W pracy zastosowano różne metody statystyczne w zależności od założonych częściowych celów badawczych. Do charakterystyki badanych grup i zmiennych posłużono się miarami statystyki opisowej takimi jak liczebności, średnie, odchylenia standardowe i frakcje procentowe. Analizując zależności między zmiennymi posłużono się współczynnikami korelacji r - Pearsona. Do sprawdzania założeń testów parametrycznych: rozkładów zmiennych oraz jednorodności wariancji zmiennych zależnych odwołano się do statystyk Lavena i Kołgomorowa-Smirnowa. Badając różnice między grupami oraz w obrębie grup wnioski wyciągano w oparciu o wyniki testów t-Studenta dla danych niezależnych i zależnych. Analizując wyniki dla pomiaru początkowego i końcowego istotność różnic została policzona za pomocą testu t-Studenta dla danych zależnych. Za istotne statystycznie przyjęto wartości $p < 0,05$.

Obliczeń dokonano za pomocą pakietu statystycznego IBM SPSS Statistics 21.0 PL.

4. Wyniki

4.1 Wyniki pomiarów sprawności fizycznej

Analiza zebranych danych w badanych grupach dzieci i młodzieży pozwala stwierdzić, że sprawność fizyczna oceniana przy pomocy baterii testów Eurofit u dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością badanej grupy poddanej kompleksowemu leczeniu uzdrowiskowemu uległa zmianie. Poszczególne próby motoryczne w grupie badanych i grupie odniesienia miały następujący przebieg:

4.1.1 Równowaga – postawa równoważna na jednej nodze

Uzyskane wyniki charakterystyk liczbowych średnich arytmetycznych grupy badanych przedstawiono w podziale na wyniki uzyskane przez chłopców (tab.22) oraz wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab. 23), wyniki grupy odniesienia uzyskane przez chłopców (tab.24), wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.25)

Tabela 22. Średnie arytmetyczne próby równowagi chłopców grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|---------|------|----|---------|-------|---------|-----|----------|-----|---------------------------|------|------------------------|-------|
| | | | T1p | T1k | T1p | T1k | T1p | T1k | T1p | T1k | T1p | T1k |
| chłopcy | 7 | 3 | 17,33 | 15 | | 11 | 23 | 20 | 3,18 | 2,65 | 5,51 | 4,58 |
| | 8 | 2 | 28 | 15,5 | 8 | 8 | 48 | 23 | 20 | 7,5 | 28,28 | 10,61 |
| | 9 | 6 | 11 | 9,67 | 5 | 6 | 16 | 20 | 1,48 | 2,2 | 3,63 | 5,39 |
| | 10 | 22 | 14,46 | 12,64 | 6 | 5 | 36 | 30 | 1,65 | 1,35 | 7,76 | 6,34 |
| | 11 | 19 | 14,11 | 10,79 | 1 | 5 | 32 | 16 | 1,5 | 0,66 | 6,53 | 2,88 |
| | 12 | 38 | 13,87 | 11,5 | 8 | 3 | 25 | 28 | 0,73 | 0,98 | 4,53 | 6,01 |
| | 13 | 35 | 12,94 | 9,69 | 0 | 0 | 24 | 18 | 1,09 | 0,78 | 6,44 | 4,6 |
| | 14 | 19 | 13,74 | 13,32 | 1 | 0 | 28 | 30 | 1,29 | 1,79 | 5,63 | 7,79 |
| | 15 | 24 | 14,67 | 11,25 | 2 | 2 | 30 | 31 | 1,29 | 1,32 | 6,31 | 6,49 |
| | 16 | 7 | 11,57 | 9 | 1 | 1 | 22 | 17 | 2,57 | 2,19 | 6,8 | 5,8 |
| | 17 | 17 | 15,35 | 8,59 | 1 | 1 | 31 | 27 | 2,31 | 1,9 | 9,51 | 7,83 |
| | 18 | 9 | 12,56 | 10,11 | 1 | 1 | 30 | 26 | 3,42 | 2,99 | 10,27 | 8,98 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 23. Średnie arytmetyczne próby równowagi dziewcząt grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|------------|------|----|---------|-------|---------|-------|----------|-------|---------------------------|------|------------------------|------|
| | | | T1p | T1k | T1p | T1k | T1p | T1k | T1p | T1k | T1p | T1k |
| dziewczęta | 7 | 1 | 10,00 | 20,00 | 10,00 | 20,00 | 10,00 | 20,00 | | | | |
| | 8 | 6 | 14,00 | 9,83 | 5,00 | 3,00 | 30,00 | 18,00 | 3,91 | 2,21 | 9,57 | 5,42 |
| | 9 | 8 | 14,75 | 14,75 | 7,00 | 8,00 | 28,00 | 25,00 | 2,55 | 1,83 | 7,21 | 5,18 |
| | 10 | 26 | 14,46 | 12,92 | 3,00 | 1,00 | 34,00 | 32,00 | 1,40 | 1,27 | 7,15 | 6,47 |
| | 11 | 24 | 12,00 | 10,17 | 3,00 | 1,00 | 24,00 | 19,00 | 0,95 | 0,92 | 4,66 | 4,50 |
| | 12 | 39 | 14,13 | 11,49 | 5,00 | 2,00 | 38,00 | 28,00 | 1,12 | 0,90 | 7,00 | 5,65 |
| | 13 | 34 | 16,09 | 12,62 | 6,00 | 4,00 | 33,00 | 26,00 | 1,26 | 1,02 | 7,34 | 5,93 |
| | 14 | 40 | 11,50 | 9,48 | 1,00 | 0,00 | 42,00 | 26,00 | 1,09 | 0,89 | 6,88 | 5,61 |
| | 15 | 44 | 11,98 | 9,32 | 2,00 | 1,00 | 35,00 | 22,00 | 0,97 | 0,96 | 6,46 | 6,38 |
| | 16 | 15 | 12,27 | 12,00 | 8,00 | 1,00 | 20,00 | 22,00 | 0,97 | 1,53 | 3,77 | 5,93 |
| | 17 | 27 | 15,04 | 9,07 | 1,00 | 1,00 | 41,00 | 26,00 | 1,93 | 1,44 | 10,03 | 7,47 |
| | 18 | 13 | 14,85 | 12,23 | 4,00 | 4,00 | 30,00 | 26,00 | 2,08 | 1,80 | 7,48 | 6,50 |

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, że wartości średnich arytmetycznych w grupie badanych przyjęły wartości niższe na końcu pobytu w stosunku do wartości początkowych, co świadczy o poprawie wyników w tej próbie.

Tabela 24. Średnie arytmetyczne próby równowagi chłopców grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|---------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T1 | | | | | | | |
| chłopcy | 7 | 6 | 8,33 | 6,00 | 11,00 | 0,84 | 2,07 |
| | 8 | 10 | 8,50 | 4,00 | 12,00 | 1,13 | 3,57 |
| | 9 | 14 | 4,71 | 2,00 | 10,00 | 0,55 | 2,05 |
| | 10 | 11 | 5,55 | 1,00 | 14,00 | 1,15 | 3,80 |
| | 11 | 5 | 1,20 | 1,00 | 2,00 | 0,20 | 0,45 |
| | 12 | 14 | 2,50 | 1,00 | 5,00 | 0,42 | 1,56 |
| | 13 | 10 | 2,60 | 1,00 | 5,00 | 0,45 | 1,43 |
| | 14 | 6 | 0,33 | 0,00 | 1,00 | 0,21 | 0,52 |
| | 15 | 11 | 5,09 | 1,00 | 10,00 | 1,05 | 3,48 |
| | 16 | 3 | 2,33 | 0,00 | 7,00 | 2,33 | 4,04 |
| | 17 | 14 | 3,21 | 1,00 | 13,00 | 0,91 | 3,42 |
| | 18 | 10 | 2,30 | 1,00 | 6,00 | 0,52 | 1,64 |

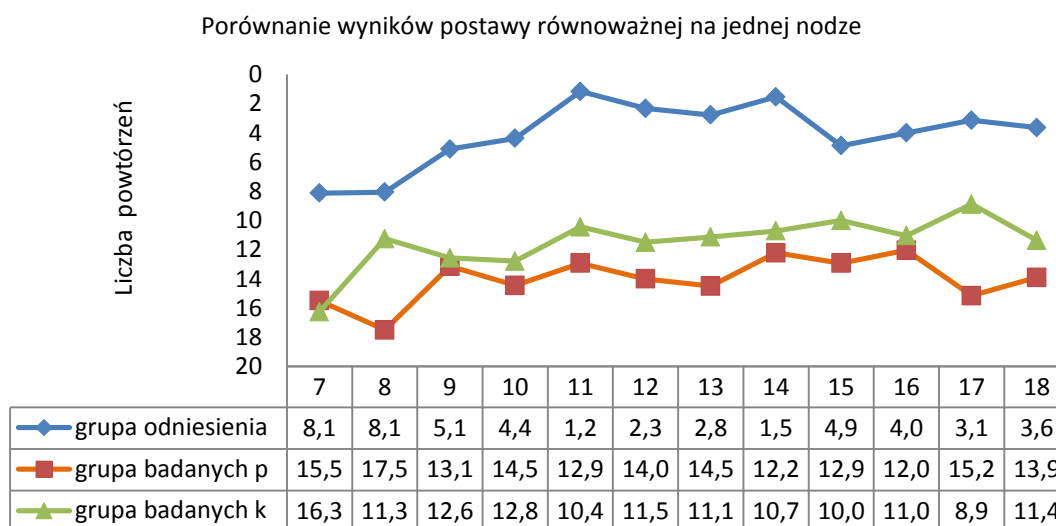
Źródło: opracowanie własne

Tabela 25. Średnie arytmetyczne próby równowagi dziewcząt grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|------------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T1 | | | | | | | |
| dziewczęta | 7 | 10 | 8,00 | 2,00 | 13,00 | 1,08 | 3,40 |
| | 8 | 7 | 7,43 | 3,00 | 16,00 | 1,78 | 4,72 |
| | 9 | 4 | 6,50 | 2,00 | 10,00 | 1,71 | 3,42 |
| | 10 | 10 | 3,10 | 1,00 | 6,00 | 0,60 | 1,91 |
| | 11 | 14 | 1,14 | 1,00 | 2,00 | 0,10 | 0,36 |
| | 12 | 16 | 2,19 | 1,00 | 6,00 | 0,38 | 1,52 |
| | 13 | 16 | 2,88 | 1,00 | 5,00 | 0,36 | 1,45 |
| | 14 | 7 | 2,57 | 0,00 | 10,00 | 1,49 | 3,95 |
| | 15 | 6 | 4,50 | 1,00 | 8,00 | 1,28 | 3,15 |
| | 16 | 8 | 4,63 | 1,00 | 7,00 | 0,73 | 2,07 |
| | 17 | 7 | 3,00 | 2,00 | 6,00 | 0,58 | 1,53 |
| | 18 | 15 | 4,53 | 1,00 | 18,00 | 1,23 | 4,75 |

Źródło: opracowanie własne

Graficzną ilustrację uzyskanych wyników grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc.6



Rycina 6. Porównanie wyników postawy równoważnej na jednej nodze grupy badanych i odniesienia

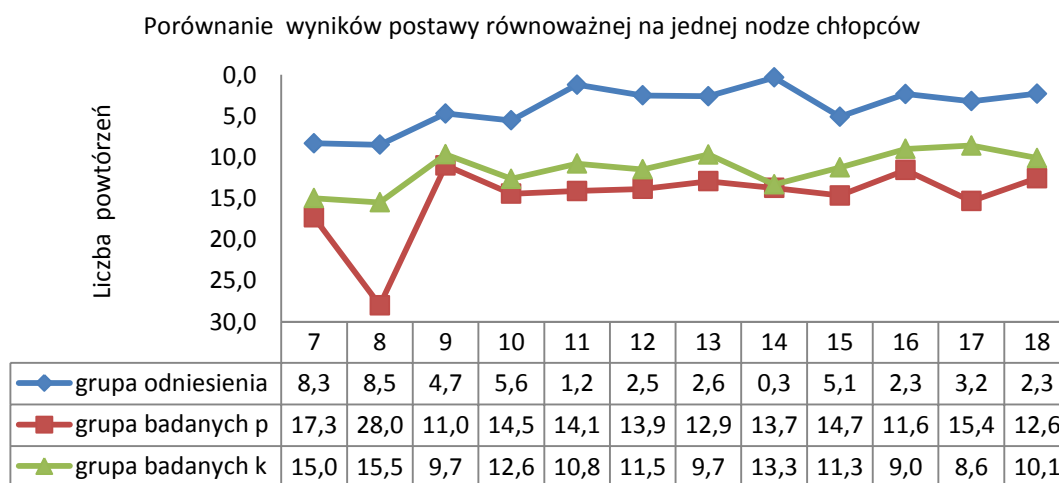
W próbie równowagi stwierdzono największą zmianę wartości średnich arytmetycznych w grupie 8 i 17-latków, natomiast najmniejsze zmiany wartości średnich arytmetycznych zaobserwowano w grupie 7 i 9-latków (Ryc.6).

Tabela 26. Istotność różnic grupy badanych w próbie równowagi

| | wiek | | Średnia | N | Odchylenie standardowe | Błąd standardowy średniej | t | p |
|--------|------|----------|---------|----|------------------------|---------------------------|-------|-------------------|
| Test 1 | 7 | początek | 15,5 | 4 | 5,8023 | 2,9011 | -0,24 | 0,825 |
| | | koniec | 16,25 | 4 | 4,5000 | 2,2500 | | |
| | 8 | początek | 17,5 | 8 | 14,8901 | 5,2644 | 2,01 | 0,084 |
| | | koniec | 11,25 | 8 | 6,6279 | 2,3433 | | |
| | 9 | początek | 13,143 | 14 | 6,062 | 1,6201 | 0,336 | 0,742 |
| | | koniec | 12,571 | 14 | 5,6936 | 1,5217 | | |
| | 10 | początek | 14,458 | 48 | 7,3541 | 1,0615 | 2,026 | 0,048* |
| | | koniec | 12,792 | 48 | 6,3479 | 0,9162 | | |
| | 11 | początek | 12,93 | 43 | 5,595 | 0,8532 | 2,535 | 0,015* |
| | | koniec | 10,442 | 43 | 3,8378 | 0,5853 | | |
| | 12 | początek | 14 | 77 | 5,8759 | 0,6696 | 3,887 | <0,001* |
| | | koniec | 11,494 | 77 | 5,7916 | 0,66 | | |
| | 13 | początek | 14,493 | 69 | 7,0286 | 0,8461 | 4,665 | <0,001* |
| | | koniec | 11,13 | 69 | 5,4609 | 0,6574 | | |
| | 14 | początek | 12,22 | 59 | 6,5365 | 0,851 | 2,507 | 0,015* |
| | | koniec | 10,712 | 59 | 6,576 | 0,8561 | | |
| | 15 | początek | 12,926 | 68 | 6,493 | 0,7874 | 4,776 | <0,001* |
| | | koniec | 10 | 68 | 6,4368 | 0,7806 | | |
| | 16 | początek | 12,045 | 22 | 4,7757 | 1,0182 | 0,872 | 0,393 |
| | | koniec | 11,045 | 22 | 5,9239 | 1,263 | | |
| | 17 | początek | 15,159 | 44 | 9,7192 | 1,4652 | 5,496 | <0,001* |
| | | koniec | 8,886 | 44 | 7,5243 | 1,1343 | | |
| | 18 | początek | 13,909 | 22 | 8,5741 | 1,828 | 2,029 | 0,055 |
| | | koniec | 11,364 | 22 | 7,4804 | 1,5948 | | |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że uzyskane wartości średnich arytmetycznych w grupie badanych w wieku od 7 do 18 roku życia dotyczących poprawy wyniku są istotne statystycznie w grupie od 10 do 15 roku życia oraz w grupie 17-latków, co ilustruje tab. 26. Zaobserwowano zróżnicowanie wyników wynikające z płci. Wyniki próby równowagi chłopców grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc.7



Rycina 7. Porównanie wyników postawy równoważnej na jednej nodze chłopców z grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

Zaobserwowano, że średnie arytmetyczne w grupie badanych chłopców przyjęły wartości niższe na końcu pobytu w stosunku do wartości początkowych, co oznacza poprawę wyników końcowych w stosunku do początkowych. Największą zmianę średnich arytmetycznych zaobserwowano w grupie 8-latków (gdzie na początku wykonano 28 powtórzeń, na końcu pobytu wykonano 15,5 powtórzeń) i 17-latków (na początku pobytu wykonano 15,35 powtórzeń, na końcu pobytu wykonano 8,59 powtórzeń), natomiast najmniejsze zmiany wartości średnich arytmetycznych zaobserwowano w grupie 14 i 9-latków, co ilustruje (Ryc.7).

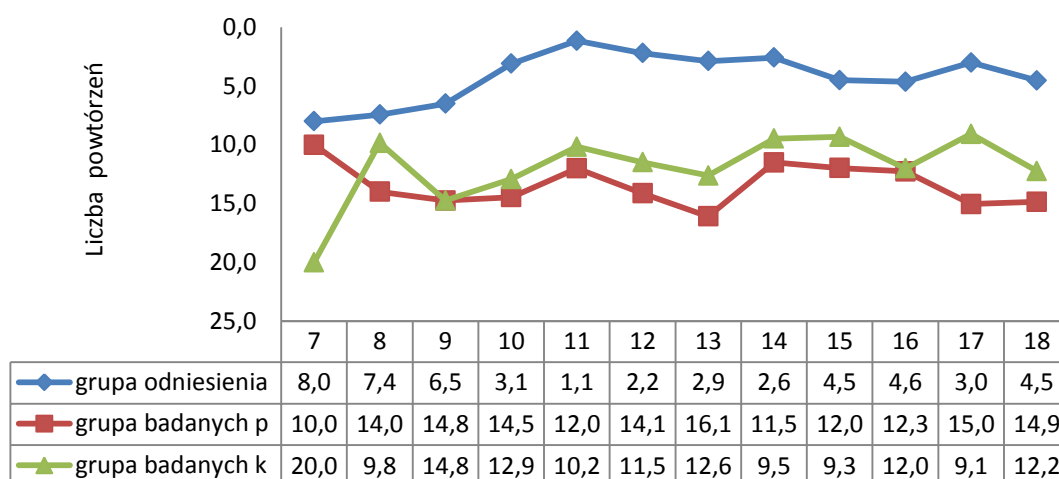
Tabela 27. Istotność różnic grupy badanych chłopców w próbie równowagi

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|---------|------|-----------|-----------------------------|---------|-------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Chłopcy | 7 | T1p - T1k | 2,3333 | 1,1547 | 3,5 | 2 | 0,073 |
| | 8 | | 12,5 | 17,6777 | 1 | 1 | 0,500 |
| | 9 | | 1,3333 | 8,2381 | 0,396 | 5 | 0,708 |
| | 10 | | 1,8182 | 6,4486 | 1,322 | 21 | 0,200 |
| | 11 | | 3,3158 | 8,4397 | 1,713 | 18 | 0,104 |
| | 12 | | 2,3684 | 4,0764 | 3,582 | 37 | 0,001* |
| | 13 | | 3,2571 | 4,7176 | 4,085 | 34 | 0,000 |
| | 14 | | 0,4211 | 4,6226 | 0,397 | 18 | 0,696 |
| | 15 | | 3,4167 | 5,9338 | 2,821 | 23 | 0,010* |
| | 16 | | 2,5714 | 5,3497 | 1,272 | 6 | 0,251 |
| | 17 | | 6,7647 | 8,6207 | 3,235 | 16 | 0,005* |
| | 18 | | 2,4444 | 4,2459 | 1,727 | 8 | 0,122 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że w grupach wiekowych chłopców od 7 do 18 roku życia grupy badanych, w próbie równowagi istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupie 12, 15, 17-latków (tab. 27). Wyniki próby równowagi dziewcząt grupy badanych i odniesienia przedstawia Rycina 8.

Porównanie wyników postawy równoważnej na jednej nodze dziewcząt



Rycina 8. Porównanie wyników postawy równoważnej na jednej nodze dziewcząt z grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

Zaobserwowano, że średnie arytmetyczne w grupie badanych dziewcząt przyjęły wartości niższe na końcu pobytu w stosunku do wartości początkowych we wszystkich grupach za wyjątkiem grupy 7- latek; natomiast u dziewcząt 9 i 16-letnich nie odnotowano zmian wartości średnich arytmetycznych. Największą zmianę średnich wartości arytmetycznych odnotowano w grupie 8-latek (na początku pobytu 14 powtórzeń, na końcu pobytu 9,83 powtórzenia), 13-latek (na początku pobytu 16,09 powtórzenia na końcu pobytu 14,62 powtórzenia) i 17 latek (na początku pobytu 15,04 na końcu pobytu 9,07 powtórzenia), co ilustruje Ryc.8.

Tabela 27. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt w próbie równowagi

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|------------|------|-----------|-----------------------------|--------|-------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Dziewczęta | 7 | T1p - T1k | | | | | |
| | 8 | | 4,1667 | 4,9967 | 2,043 | 5 | 0,097 |
| | 9 | | 0 | 5,099 | 0 | 7 | 1,000 |
| | 10 | | 1,5385 | 5,1087 | 1,536 | 25 | 0,137 |
| | 11 | | 1,8333 | 4,3506 | 2,064 | 23 | 0,050 |
| | 12 | | 2,641 | 6,9148 | 2,385 | 38 | 0,022* |
| | 13 | | 3,4706 | 7,1361 | 2,836 | 33 | 0,008* |
| | 14 | | 2,025 | 4,5881 | 2,791 | 39 | 0,008* |
| | 15 | | 2,6591 | 4,5543 | 3,873 | 43 | 0,000* |
| | 16 | | 0,2667 | 5,4178 | 0,191 | 14 | 0,852 |
| | 17 | | 5,963 | 6,9861 | 4,435 | 26 | 0,000* |
| | 18 | | 2,6154 | 6,9706 | 1,353 | 12 | 0,201 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że w grupach dziewcząt od 7 do 18 roku życia grupy badanych w próbie równowagi istotnie statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupie od 12 do 15 roku życia, oraz grupy 17-latek, (tab.27). W zakresie różnic wyników grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia stwierdzono, że średnie arytmetyczne próby równowagi dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością są wartościami niższymi w stosunku do grupy odniesienia. Wyniki średnich arytmetycznych początkowe i końcowe grupy badanych w żadnej grupie wiekowej nie osiągają i nie zbliżają się do wyników grupy odniesienia (Ryc.6).

Różnicując wyniki ze względu na płeć, wyniki grupy odniesienia w grupach od 7 do 18 roku życia dziewcząt i chłopców są wartościami lepszymi od wyników grupy badanych na początku pobytu. Najlepsze wyniki w grupie badanych chłopców uzyskała grupa 9-latków (średni wynik początkowy 11 powtórzeń, końcowy 9,67 powtórzeń). Dla porównania równolatkowie w grupie odniesienia uzyskali 4,71 powtórzeń). W grupie badanych dziewcząt najlepsze wyniki uzyskała grupa 15-latek (12, 27 powtórzeń na początku pobytu i 12 powtórzeń na końcu pobytu), przy czym grupa równolatek w grupie odniesienia uzyskała 4,5 powtórzeń.

Tabela 28. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców w próbie równowagi

| płeć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|---------|----|------|--------------------------|-------|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| chłopcy | T1 | 7 | -3,719 | 7,00 | 0,007 | <0,001 |
| | | 8 | -0,973 | 1,01 | 0,508 | -19,5 |
| | | 9 | -4,971 | 18,00 | <0,001* | -6,2857 |
| | | 10 | -3,58 | 31,00 | 0,001* | -8,9091 |
| | | 11 | -4,344 | 22,00 | <0,001* | -12,9053 |
| | | 12 | -13,469 | 49,92 | <0,001* | -11,3684 |
| | | 13 | -8,77 | 42,01 | <0,001* | -10,3429 |
| | | 14 | -5,744 | 23,00 | <0,001* | -13,4035 |
| | | 15 | -4,693 | 33,00 | <0,001* | -9,5758 |
| | | 16 | -2,149 | 8,00 | 0,064 | -9,2381 |
| | | 17 | -4,894 | 20,80 | <0,001* | -12,1387 |
| | | 18 | -2,961 | 8,37 | 0,017* | -10,2556 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Analiza istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że w grupie chłopców istotne statystycznie są wyniki w grupach od 9 do 15 roku życia oraz grupa 17 i 18-latków (tab. 28).

Tabela 29. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt w próbie równowagi

| płeć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|------------|----|------|--------------------------|--------|---------------------------|---|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| Dziewczęta | T1 | 7 | -0,561 | 9 | 0,589 | <0,001 |
| | | 8 | -1,61 | 11 | 0,136 | -6,5714 |
| | | 9 | -2,134 | 10 | 0,059 | -8,25 |
| | | 10 | -7,439 | 32,078 | <0,001* | -11,3615 |
| | | 11 | -11,349 | 23,476 | <0,001* | -10,8571 |
| | | 12 | -10,086 | 45,658 | <0,001* | -11,9407 |
| | | 13 | -10,087 | 38,158 | <0,001* | -13,2132 |
| | | 14 | -3,321 | 45 | 0,002 | -8,9286 |
| | | 15 | -2,77 | 48 | 0,008 | -7,4773 |
| | | 16 | -5,288 | 21 | <0,001* | -7,6417 |
| | | 17 | -5,975 | 29,826 | <0,001* | -12,037 |
| | | 18 | -4,416 | 26 | <0,001* | -10,3128 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono w analizie istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku badanych w stosunku do grupy odniesienia, że w grupie dziewcząt istotne statystycznie są wyniki w grupach od 10 do 14 roku życia oraz 16,17,18-latek (tab. 29).

4.1.2 Szybkość - szybkość ruchów kończyny górnej

Uzyskane wyniki charakterystyk liczbowych średnich arytmetycznych grupy badanych przedstawiono w podziale na wyniki uzyskane przez chłopców (tab.30) oraz wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.31), wyniki grupy odniesienia uzyskane przez chłopców (tab.32), wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.33).

Tabela 30. Średnie arytmetyczne próby szybkości ruchów kończyny górnej chłopców grupy badanej

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|---------|------|----|---------|-------|---------|-------|----------|-------|---------------------------|------|------------------------|------|
| | | | T2p | T2k | T2p | T2k | T2p | T2k | T2p | T2k | T2p | T2k |
| chłopcy | 7 | 3 | 20,27 | 16,79 | 18,80 | 12,60 | 21,20 | 20,10 | 0,74 | 2,21 | 1,29 | 3,83 |
| | 8 | 2 | 22,07 | 18,91 | 18,50 | 14,30 | 25,60 | 23,50 | 3,54 | 4,59 | 5,00 | 6,49 |
| | 9 | 6 | 13,95 | 12,15 | 9,80 | 9,00 | 18,60 | 17,70 | 1,30 | 1,35 | 3,18 | 3,31 |
| | 10 | 22 | 13,76 | 12,42 | 10,20 | 1,40 | 20,40 | 23,30 | 0,65 | 0,90 | 3,03 | 4,23 |
| | 11 | 19 | 12,32 | 11,07 | 9,40 | 7,60 | 17,50 | 19,70 | 0,60 | 0,64 | 2,60 | 2,78 |
| | 12 | 38 | 11,82 | 11,29 | 0,00 | 7,70 | 24,60 | 23,70 | 0,65 | 0,52 | 4,01 | 3,18 |
| | 13 | 35 | 11,23 | 10,28 | 7,40 | 6,40 | 14,90 | 14,50 | 0,30 | 0,31 | 1,77 | 1,82 |
| | 14 | 19 | 10,52 | 10,08 | 7,20 | 7,20 | 17,20 | 16,50 | 0,46 | 0,50 | 2,02 | 2,20 |
| | 15 | 24 | 9,73 | 9,44 | 7,70 | 7,30 | 11,90 | 14,60 | 0,24 | 0,28 | 1,18 | 1,40 |
| | 16 | 7 | 9,45 | 9,31 | 7,50 | 7,70 | 12,40 | 13,00 | 0,66 | 0,67 | 1,75 | 1,78 |
| | 17 | 17 | 10,39 | 10,24 | 8,50 | 8,60 | 13,40 | 11,50 | 0,31 | 0,17 | 1,26 | 0,72 |
| | 18 | 9 | 10,66 | 10,05 | 8,00 | 7,30 | 12,50 | 11,80 | 0,49 | 0,44 | 1,46 | 1,32 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 31. Średnie arytmetyczne próby szybkości ruchów kończyny górnej dziewcząt grupy badanej

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|------------|------|----|---------|-------|---------|-------|----------|-------|---------------------------|------|------------------------|------|
| | | | T2p | T2k | T2p | T2k | T2p | T2k | T2p | T2k | T2p | T2k |
| dziewczęta | 7 | 1 | 17,76 | 16,44 | 17,80 | 16,40 | 17,80 | 16,40 | | | | |
| | 8 | 6 | 13,88 | 12,70 | 11,00 | 10,30 | 18,20 | 17,60 | 1,15 | 1,12 | 2,82 | 2,74 |
| | 9 | 8 | 14,47 | 14,30 | 11,80 | 11,60 | 19,70 | 17,30 | 0,88 | 0,75 | 2,48 | 2,13 |
| | 10 | 26 | 13,72 | 12,75 | 8,00 | 9,60 | 18,40 | 19,30 | 0,50 | 0,45 | 2,56 | 2,31 |
| | 11 | 24 | 12,84 | 11,61 | 9,60 | 8,70 | 21,30 | 17,30 | 0,53 | 0,43 | 2,60 | 2,09 |
| | 12 | 39 | 12,38 | 10,55 | 8,80 | 1,70 | 17,10 | 14,90 | 0,32 | 0,36 | 1,99 | 2,24 |
| | 13 | 34 | 11,87 | 10,89 | 7,50 | 7,70 | 21,00 | 23,70 | 0,47 | 0,47 | 2,71 | 2,75 |
| | 14 | 40 | 10,48 | 9,91 | 7,10 | 7,00 | 14,80 | 15,40 | 0,25 | 0,26 | 1,60 | 1,63 |
| | 15 | 44 | 10,47 | 10,20 | 1,30 | 7,30 | 16,70 | 19,50 | 0,37 | 0,35 | 2,48 | 2,35 |
| | 16 | 15 | 10,25 | 10,00 | 8,00 | 8,00 | 12,80 | 19,30 | 0,43 | 0,71 | 1,65 | 2,74 |
| | 17 | 27 | 10,63 | 9,77 | 7,00 | 1,00 | 17,20 | 15,30 | 0,41 | 0,46 | 2,11 | 2,38 |
| | 18 | 13 | 10,87 | 10,60 | 7,00 | 7,10 | 16,20 | 15,20 | 0,63 | 0,58 | 2,28 | 2,08 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 32. Średnie arytmetyczne próby szybkości ruchów kończyny górnej chłopców grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|---------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T2 | | | | | | | |
| chłopcy | 7 | 6 | 19,66 | 15,10 | 24,20 | 1,5338 | 3,7571 |
| | 8 | 10 | 17,14 | 14,50 | 20,30 | 0,61 | 1,93 |
| | 9 | 14 | 15,53 | 10,00 | 22,30 | 0,81 | 3,03 |
| | 10 | 11 | 14,36 | 11,20 | 17,80 | 0,68 | 2,27 |
| | 11 | 5 | 14,59 | 12,90 | 16,20 | 0,59 | 1,31 |
| | 12 | 14 | 11,16 | 8,70 | 13,10 | 0,30 | 1,13 |
| | 13 | 10 | 14,60 | 10,10 | 17,80 | 0,66 | 2,10 |
| | 14 | 6 | 11,82 | 10,60 | 12,70 | 0,34 | 0,84 |
| | 15 | 11 | 11,53 | 9,20 | 13,50 | 0,44 | 1,45 |
| | 16 | 3 | 11,92 | 11,40 | 13,00 | 0,52 | 0,89 |
| | 17 | 14 | 10,12 | 8,60 | 12,30 | 0,27 | 0,99 |
| | 18 | 10 | 9,93 | 7,80 | 12,00 | 0,44 | 1,40 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 33. Średnie arytmetyczne próby szybkości ruchów kończyny górnej dziewcząt grupy odniesienia

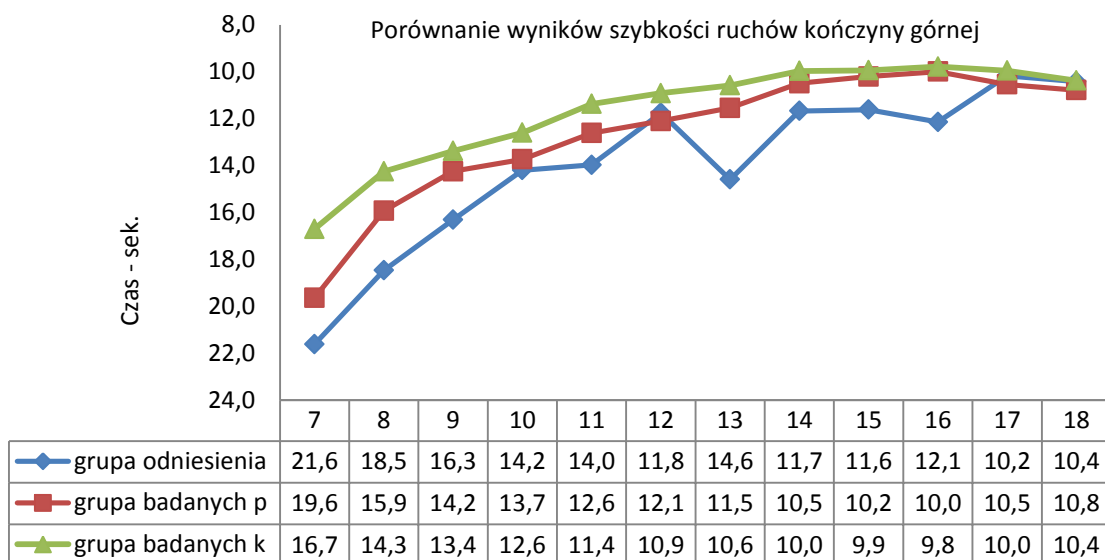
| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|------------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T2 | | | | | | | |
| dziewczeta | 7 | 10 | 22,80 | 18,10 | 30,10 | 1,22 | 3,86 |
| | 8 | 7 | 20,38 | 16,60 | 24,10 | 1,02 | 2,70 |
| | 9 | 4 | 19,05 | 16,00 | 22,80 | 1,46 | 2,91 |
| | 10 | 10 | 14,03 | 11,80 | 18,90 | 0,79 | 2,51 |
| | 11 | 14 | 13,76 | 11,70 | 15,60 | 0,39 | 1,47 |
| | 12 | 16 | 12,26 | 9,30 | 17,50 | 0,49 | 1,97 |
| | 13 | 16 | 14,59 | 10,20 | 22,90 | 0,71 | 2,83 |
| | 14 | 7 | 11,54 | 10,30 | 12,90 | 0,35 | 0,93 |
| | 15 | 6 | 11,80 | 10,90 | 12,30 | 0,19 | 0,46 |
| | 16 | 8 | 12,22 | 11,20 | 13,20 | 0,28 | 0,80 |
| | 17 | 7 | 10,27 | 9,20 | 11,20 | 0,28 | 0,74 |
| | 18 | 15 | 10,75 | 8,90 | 13,40 | 0,35 | 1,36 |

Źródło: opracowanie własne

Graficzną ilustrację uzyskanych wyników grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 9.

Stwierdzono, że wartości średnich arytmetycznych w grupie badanych przyjęły wartości niższe na końcu pobytu w stosunku do wartości początkowych, co oznacza poprawę wyników końcowych w stosunku do początkowych. Największą zmianę wartości średnich arytmetycznych w grupie badanych, zaobserwowano w grupie 7 i 8-latków, natomiast

najmniejsze zmiany wartości średnich arytmetycznych zaobserwowano w grupie 15 i 16-latków (Ryc. 9).



Rycina 9. Porównanie wyników szybkości ruchów kończyny górnej grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

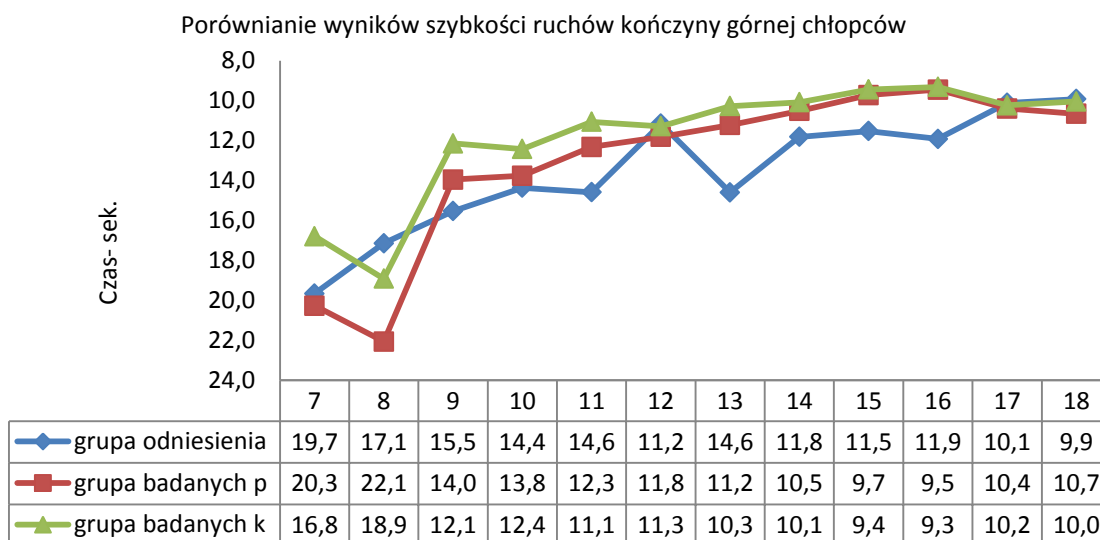
Tabela 34. Istotność różnic grupy badanych w próbie szybkości ruchów kończyny górnej.

| | wiek | | Średnia | N | Odchylenie standardowe | Błąd standardowy średniej | t | p |
|--------|------|----------|---------|----|------------------------|---------------------------|--------|-------------------|
| Test 2 | 7 | początek | 19,64 | 4 | 1,6350 | 0,8175 | 2,36 | 0,099 |
| | | koniec | 16,7 | 4 | 3,1283 | 1,5642 | | |
| | 8 | początek | 15,929 | 8 | 4,8562 | 1,7169 | 2,23 | 0,061 |
| | | koniec | 14,25 | 8 | 4,4321 | 1,567 | | |
| | 9 | początek | 14,246 | 14 | 2,6979 | 0,721 | 1,282 | 0,222 |
| | | koniec | 13,379 | 14 | 2,8086 | 0,7506 | | |
| | 10 | początek | 13,736 | 48 | 2,7566 | 0,3979 | 2,762 | 0,008* |
| | | koniec | 12,597 | 48 | 3,2947 | 0,4755 | | |
| | 11 | początek | 1,767 | 43 | 9,2217 | 1,4063 | -5,002 | <0,001* |
| | | koniec | 5,233 | 43 | 8,3004 | 1,2658 | | |
| | 12 | początek | 12,101 | 77 | 3,1479 | 0,3587 | 4,582 | <0,001* |
| | | koniec | 10,912 | 77 | 2,7494 | 0,3133 | | |
| | 13 | początek | 11,542 | 69 | 2,2877 | 0,2754 | 5,35 | <0,001* |
| | | koniec | 10,581 | 69 | 2,327 | 0,2801 | | |
| | 14 | początek | 10,493 | 59 | 1,7287 | 0,2251 | 2,764 | 0,008* |
| | | koniec | 9,967 | 59 | 1,8142 | 0,2362 | | |
| | 15 | początek | 10,206 | 68 | 2,1339 | 0,2588 | 1,051 | 0,297 |
| | | koniec | 9,936 | 68 | 2,0828 | 0,2526 | | |
| | 16 | początek | 9,993 | 22 | 1,6866 | 0,3596 | 0,54 | 0,595 |
| | | koniec | 9,782 | 22 | 2,4542 | 0,5232 | | |
| | 17 | początek | 10,54 | 44 | 1,8133 | 0,2734 | 2,091 | 0,043* |
| | | koniec | 9,951 | 44 | 1,9191 | 0,2893 | | |
| | 18 | początek | 10,782 | 22 | 1,9475 | 0,4152 | 1,102 | 0,283 |
| | | koniec | 10,375 | 22 | 1,7951 | 0,3827 | | |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że uzyskany wynik w grupie badanych 10, 11, 12, 13, 14, 17-latków jest istotny statystycznie, co przedstawia tab. 34.

Zaobserwowano zróżnicowanie wyników wynikające z płci. Wyniki próby szybkości ruchów kończyny górnej chłopców grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 10.



Rycina 10. Porównanie wyników szybkości ruchów kończyny górnej chłopców grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

Zaobserwowano, że średnie arytmetyczne w grupie badanych chłopców przyjęły wartości niższe na końcu pobytu w stosunku do wartości początkowych, co oznacza poprawę wyników końcowych w stosunku do początkowych, z wyjątkiem grup 16 i 17-latków, wśród których odnotowano najmniejszą zmianę średnich wartości arytmetycznych. Największą zmianę średnich arytmetycznych zaobserwowano w grupie 7 i 8-latków (Ryc. 10).

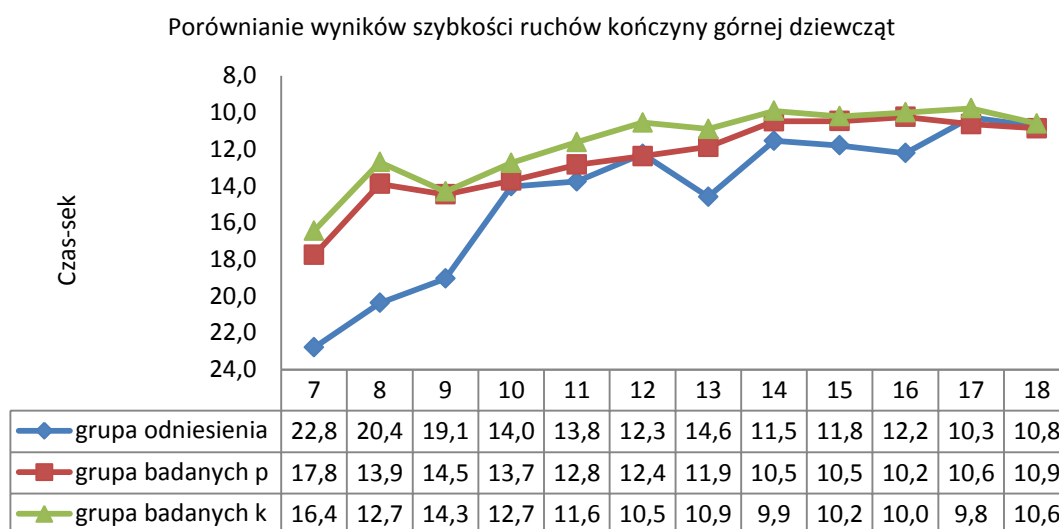
Stwierdzono, że w grupach wiekowych chłopców od 7 do 18 roku życia w próbie szybkości ruchów kończyny górnej istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych, uzyskano w grupie 11, 13, 14, 18-latków (tab.35).

Tabela 35. Istotność różnic grupy badanych chłopców w próbie szybkości ruchów kończyny górnej

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|---------|------|-----------|-----------------------------|--------|--------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Chłopcy | 7 | T2p - T2k | 3,48 | 2,7505 | 2,191 | 2 | 0,160 |
| | 8 | | 3,155 | 1,492 | 2,991 | 1 | 0,205 |
| | 9 | | 1,8067 | 2,3192 | 1,908 | 5 | 0,115 |
| | 10 | | 1,3377 | 3,4937 | 1,796 | 21 | 0,087 |
| | 11 | | 1,2537 | 2,149 | 2,543 | 18 | 0,020* |
| | 12 | | 0,5342 | 2,1839 | 1,508 | 37 | 0,140 |
| | 13 | | 0,9463 | 1,4012 | 3,995 | 34 | 0,000* |
| | 14 | | -1,4211 | 2,3408 | -2,646 | 18 | 0,016* |
| | 15 | | 0,2804 | 1,5545 | 0,884 | 23 | 0,386 |
| | 16 | | 0,1371 | 0,8626 | 0,421 | 6 | 0,689 |
| | 17 | | 0,1547 | 1,3591 | 0,469 | 16 | 0,645 |
| | 18 | | 0,6156 | 0,6003 | 3,076 | 8 | 0,015* |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Wyniki próby szybkości ruchów kończyny górnej dziewcząt grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 11



Rycina 11. Porównanie wyników szybkości ruchów kończyny górnej dziewcząt grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

Zaobserwowano, że średnie arytmetyczne w grupie badanych dziewcząt również przyjęły wartości niższe na końcu pobytu w stosunku do wartości początkowych, co oznacza poprawę wyników końcowych w stosunku do początkowych. Największą zmianę średnich wartości arytmetycznych uzyskano w grupie badawczej u 7-latek (średnio 17,76 s na początku pobytu, 16,44 s na końcu pobytu), 11-latek (średnio 12,84 s na początku pobytu i 11,61 s na końcu

pobytu oraz 12-latek (średnio 12,38 s na początku pobytu i 10,55 s na końcu pobytu). W grupach 15, 16, 18-latek średnie wartości arytmetyczne uległy niewielkim zmianom (Ryc. 6). Stwierdzono, że w grupach dziewcząt od 7 do 18 roku życia grupy badanych w próbie szybkości ruchów kończyny górnej istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupie 10, 11, 12, 13, 14, 17-latek (tab.36).

Tabela 36. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt w próbie szybkości ruchów kończyny górnej

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|------------|------|-----------|-----------------------------|--------|-------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Dziewczeta | 7 | T2p - T2k | | | | | |
| | 8 | | 1,1867 | 2,1769 | 1,335 | 5 | 0,239 |
| | 9 | | 0,1613 | 2,5914 | 0,176 | 7 | 0,865 |
| | 10 | | 0,9708 | 2,2427 | 2,207 | 25 | 0,037* |
| | 11 | | 1,2317 | 2,2842 | 2,642 | 23 | 0,015* |
| | 12 | | 1,8274 | 2,2095 | 5,165 | 38 | 0,000* |
| | 13 | | 0,9762 | 1,6014 | 3,554 | 33 | 0,001* |
| | 14 | | 0,567 | 1,5064 | 2,381 | 39 | 0,022* |
| | 15 | | 0,2639 | 2,3839 | 0,734 | 43 | 0,467 |
| | 16 | | 0,2453 | 2,1714 | 0,438 | 14 | 0,668 |
| | 17 | | 0,863 | 2,1083 | 2,127 | 26 | 0,043* |
| | 18 | | 0,2623 | 2,2258 | 0,425 | 12 | 0,678 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

W zakresie różnic wyników grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia stwierdzono, że wartości średnich arytmetycznych grupy badanych są lepsze na początku i na końcu pobytu w stosunku do wartości średnich arytmetycznych grupy odniesienia. Wyniki grupy badanych na końcu pobytu u 12, 17 i 18-latków osiągają wartości zbliżone do poziomu grupy odniesienia. Najlepsze wyniki uzyskano w grupie 16-latków - średnio 9,45 s na początku pobytu, 9,31 s na końcu pobytu, przy czym grupa odniesienia w tym samym wieku uzyskała 11,92 s w tej próbie motorycznej.

Różnicując wyniki ze względu na płeć wyniki końcowe grupy badanych chłopców w grupach wiekowych 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16-latków są lepsze od wyników grupy odniesienia. Analiza istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że w grupie chłopców istotne statystycznie są wyniki w grupach 13 i 15-latków (tab. 37).

Tabela 37. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców w próbie szybkości ruchów kończyny górnej

| pleć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|---------|----|------|--------------------------|-------|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| chłopcy | T2 | 7 | -0,263 | 7 | 0,8 | -0,605 |
| | | 8 | -1,373 | 1,06 | 0,391 | -4,925 |
| | | 9 | 1,052 | 18,00 | 0,307 | 1,5774 |
| | | 10 | 0,581 | 31,00 | 0,566 | 0,6023 |
| | | 11 | 1,866 | 22,00 | 0,075 | 2,2671 |
| | | 12 | -0,917 | 48,30 | 0,364 | -0,6588 |
| | | 13 | 5,104 | 43,00 | <0,001* | 3,3696 |
| | | 14 | 1,513 | 23,00 | 0,144 | 1,2939 |
| | | 15 | 3,901 | 33,00 | <0,001* | 1,8 |
| | | 16 | 2,263 | 8,00 | 0,053 | 2,47 |
| | | 17 | -0,659 | 29,00 | 0,515 | -0,2735 |
| | | 18 | -1,122 | 17,00 | 0,278 | -0,7351 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Z analizy istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku, wynika że, wyniki końcowe grupy dziewcząt z nadwagą i otyłością są lepsze w stosunku do grupy odniesienia. Istotne statystycznie wyniki uzyskano w grupach 8,9,13,16-latek (tab. 38). Najlepsze wyniki w grupie badanych uzyskano w grupie 16-latek, dla których na początku pobytu czas stukania w krążki wynosił średnio 10,48 s, na końcu pobytu 9,91 s, w grupie odniesienia dziewcząt w tym wieku średni wynik wyniósł 11,92 s

Tabela 38. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt w próbie szybkości ruchów kończyny górnej

| pleć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|------------|----|------|--------------------------|--------|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| Dziewczeta | T2 | 7 | 1,244 | 9 | 0,245 | 5,042 |
| | | 8 | 4,237 | 11 | 0,001* | 6,4967 |
| | | 9 | 2,862 | 10 | 0,017* | 4,5875 |
| | | 10 | 0,333 | 34 | 0,741 | 0,3156 |
| | | 11 | 1,206 | 36 | 0,236 | 0,9152 |
| | | 12 | -0,197 | 53 | 0,844 | -0,1164 |
| | | 13 | 3,269 | 48 | 0,002* | 2,7249 |
| | | 14 | 1,697 | 45 | 0,097 | 1,0636 |
| | | 15 | 1,296 | 48 | 0,201 | 1,327 |
| | | 16 | 3,154 | 21 | 0,005* | 1,9703 |
| | | 17 | -0,735 | 28,649 | 0,469 | -0,3612 |
| | | 18 | -0,164 | 26 | 0,871 | -0,1147 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

4.1.3 Gibkość – skłon tułowia w przód z siadu prostego

Uzyskane w tej próbie wyniki charakterystyk liczbowych średnich arytmetycznych grupy badanych przedstawiono w podziale na wyniki uzyskane przez chłopców (tab.39) oraz wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.40), wyniki grupy odniesienia uzyskane przez chłopców (tab.41), wyniki uzyskane przez dziewczęta z grupy odniesienia (tab.42).

Tabela 39. Średnie arytmetyczne próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego chłopców grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|---------|------|----|---------|-------|---------|--------|----------|------|---------------------------|------|------------------------|-------|
| | | | T3p | T3k | T3p | T3k | T3p | T3k | T3p | T3k | T3p | T3k |
| chłopcy | 7 | 3 | -2,33 | 4,00 | -14,00 | 3,00 | 5,0 | 5,0 | 5,90 | 0,58 | 10,21 | 1,00 |
| | 8 | 2 | 4,00 | 5,00 | -3,00 | -1,00 | 11,0 | 11,0 | 7,00 | 6,00 | 9,90 | 8,49 |
| | 9 | 6 | 0,67 | 3,50 | -8,00 | -4,00 | 10,0 | 11,0 | 2,47 | 2,01 | 6,06 | 4,93 |
| | 10 | 22 | -0,50 | 3,46 | -20,00 | -18,00 | 14,0 | 17,0 | 1,88 | 1,73 | 8,80 | 8,13 |
| | 11 | 19 | -2,58 | 2,16 | -21,00 | -19,00 | 18,0 | 21,0 | 2,22 | 2,19 | 9,66 | 9,55 |
| | 12 | 37 | -3,22 | -0,32 | -22,00 | -19,00 | 10,0 | 14,0 | 1,29 | 1,20 | 7,86 | 7,41 |
| | 13 | 35 | -2,86 | 1,29 | -22,00 | -20,00 | 14,0 | 14,0 | 1,53 | 1,39 | 9,07 | 8,24 |
| | 14 | 19 | 0,95 | 2,37 | -12,00 | -10,00 | 10,0 | 13,0 | 1,36 | 1,24 | 5,95 | 5,39 |
| | 15 | 24 | 1,21 | 4,83 | -23,00 | -18,00 | 25,0 | 26,0 | 2,06 | 1,83 | 10,09 | 8,96 |
| | 16 | 7 | 5,14 | 9,14 | -13,00 | -8,00 | 16,0 | 21,0 | 3,83 | 3,65 | 10,14 | 9,65 |
| | 17 | 17 | 1,41 | 4,59 | -15,00 | -11,00 | 18,0 | 20,0 | 2,16 | 2,02 | 8,92 | 8,31 |
| | 18 | 9 | -5,00 | 1,22 | -25,00 | -14,00 | 7,0 | 18,0 | 3,94 | 3,83 | 11,83 | 11,50 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 40. Średnie arytmetyczne próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego dziewcząt grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|------------|------|----|---------|-------|---------|--------|----------|-------|---------------------------|------|------------------------|------|
| | | | T3p | T3k | T3p | T3k | T3p | T3k | T3p | T3k | T3p | T3k |
| dziewczęta | 7 | 1 | 4,00 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | | | | |
| | 8 | 6 | 1,33 | 6,83 | -15,00 | 0,00 | 23,00 | 18,00 | 5,48 | 2,61 | 13,43 | 6,40 |
| | 9 | 8 | 3,00 | 4,88 | -4,00 | -3,00 | 10,00 | 10,00 | 1,74 | 1,65 | 4,93 | 4,67 |
| | 10 | 26 | 4,15 | 7,33 | -9,00 | -5,00 | 15,00 | 19,00 | 1,06 | 1,00 | 5,40 | 5,10 |
| | 11 | 24 | 5,21 | 7,67 | -13,00 | -11,00 | 20,00 | 22,00 | 1,50 | 1,30 | 7,37 | 6,36 |
| | 12 | 39 | 4,17 | 7,47 | -18,00 | -17,00 | 14,00 | 17,00 | 1,16 | 1,12 | 7,24 | 7,02 |
| | 13 | 34 | 0,44 | 5,59 | -19,00 | -18,00 | 21,00 | 23,00 | 1,61 | 1,43 | 9,41 | 8,35 |
| | 14 | 40 | 9,98 | 12,85 | -9,00 | -5,00 | 25,00 | 28,00 | 1,19 | 1,27 | 7,51 | 8,04 |
| | 15 | 44 | 8,46 | 11,48 | -22,00 | -13,00 | 28,00 | 28,00 | 1,43 | 1,34 | 9,46 | 8,88 |
| | 16 | 15 | 4,07 | 7,73 | 0,00 | 0,00 | 14,00 | 18,00 | 1,21 | 1,49 | 4,70 | 5,78 |
| | 17 | 27 | 9,89 | 13,22 | 0,00 | 5,00 | 23,00 | 26,00 | 1,25 | 1,19 | 6,47 | 6,20 |
| | 18 | 13 | 8,15 | 12,31 | -4,00 | 4,00 | 22,00 | 23,00 | 2,36 | 1,86 | 8,52 | 6,71 |

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, że w grupie badanych nastąpiła poprawa wyników początkowych w stosunku do końcowych. Wartości średnich arytmetycznych we wszystkich grupach wiekowych uległy poprawie z wyjątkiem grupy 7-latków, co przedstawia tabele 17,18.

Tabela 41. Średnie arytmetyczne próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego chłopców grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|---------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T3 | | | | | | | |
| chłopcy | 7 | 6 | 2,67 | -5,00 | 8,00 | 2,01 | 4,93 |
| | 8 | 10 | 1,50 | -6,00 | 10,00 | 1,59 | 5,02 |
| | 9 | 14 | -0,93 | -12,00 | 14,00 | 1,78 | 6,67 |
| | 10 | 11 | -0,73 | -20,00 | 13,00 | 3,46 | 11,46 |
| | 11 | 5 | 7,80 | -3,00 | 19,00 | 4,33 | 9,68 |
| | 12 | 14 | -1,00 | -15,00 | 14,00 | 2,19 | 8,21 |
| | 13 | 10 | -2,80 | -15,00 | 9,00 | 2,37 | 7,48 |
| | 14 | 6 | 3,50 | -7,00 | 15,00 | 3,06 | 7,50 |
| | 15 | 11 | -1,82 | -21,00 | 9,00 | 2,89 | 9,59 |
| | 16 | 3 | 7,33 | -6,00 | 18,00 | 7,06 | 12,22 |
| | 17 | 14 | 8,43 | -9,00 | 20,00 | 2,45 | 9,15 |
| | 18 | 10 | 3,10 | -10,00 | 14,00 | 2,55 | 8,08 |

Źródło: opracowanie własne

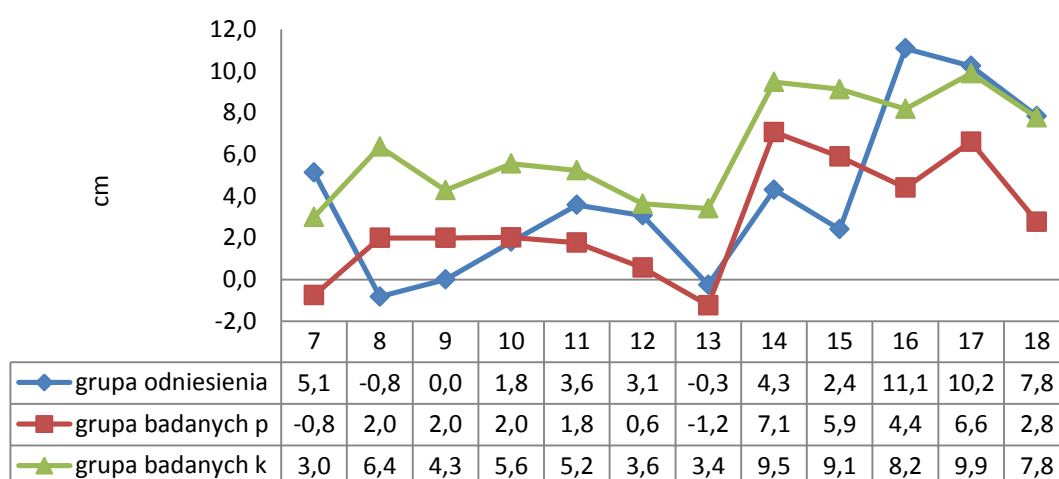
Tabela 42. Średnie arytmetyczne próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego dziewcząt grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|------------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T3 | | | | | | | |
| dziewczęta | 7 | 10 | 6,60 | 0,00 | 14,00 | 1,55 | 4,90 |
| | 8 | 7 | -4,14 | -14,00 | 4,00 | 2,68 | 7,08 |
| | 9 | 4 | 3,25 | 0,00 | 6,00 | 1,25 | 2,50 |
| | 10 | 10 | 4,60 | 0,00 | 8,00 | 0,76 | 2,41 |
| | 11 | 14 | 2,07 | -16,00 | 19,00 | 2,24 | 8,39 |
| | 12 | 16 | 6,63 | -8,00 | 21,00 | 2,09 | 8,36 |
| | 13 | 16 | 1,34 | -13,00 | 15,00 | 2,03 | 8,13 |
| | 14 | 7 | 5,00 | -9,00 | 29,00 | 4,76 | 12,58 |
| | 15 | 6 | 10,17 | -2,00 | 33,00 | 4,90 | 11,99 |
| | 16 | 8 | 12,50 | 4,00 | 23,00 | 2,28 | 6,46 |
| | 17 | 7 | 13,86 | 9,00 | 21,00 | 1,39 | 3,67 |
| | 18 | 15 | 11,00 | 0,00 | 21,00 | 1,64 | 6,34 |

Źródło: opracowanie własne

Graficzną ilustrację uzyskanych wyników grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 12

Porównanie wyników skłonu tułowia w przód z siadu prostego



Rycina 12. Porównanie wyników skłonu tułowia w przód z siadu prostego grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

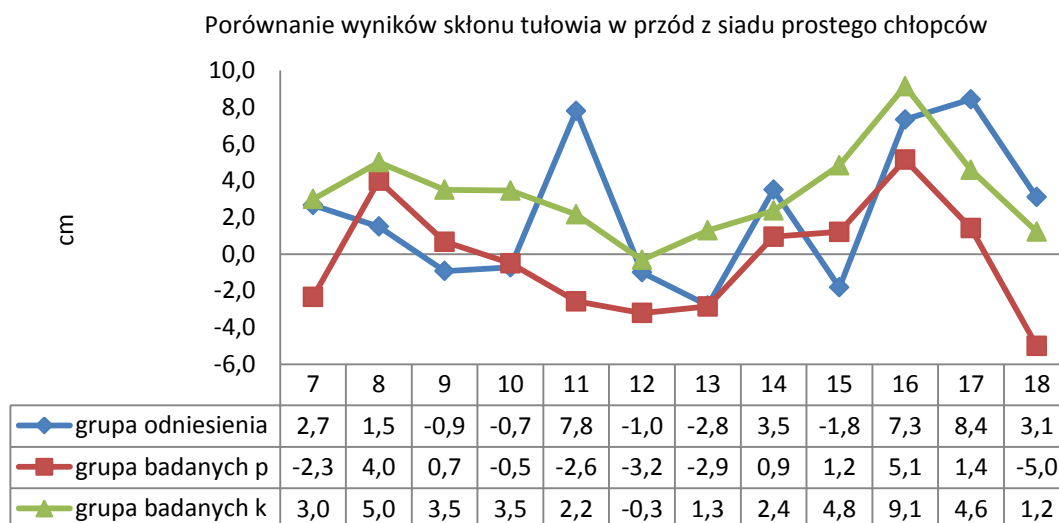
W próbie skłonu tułowia w przód w grupie badanych największą zmianę średnich wartości arytmetycznych początkowych w stosunku do końcowych stwierdzono w grupie 18-latków, natomiast najmniejsze zmiany wartości średnich arytmetycznych stwierdzono u 7-latków. Stwierdzono, że uzyskane wyniki w grupie badanych od 7 do 18 roku życia, wyłączając grupy 7 i 8-latków, są istotne statystycznie (tab. 42).

Tabela 42. Istotność różnic grupy badanych próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego

| | wiek | | Średnia | N | Odchylenie standardowe | Błąd standardowy średniej | t | p |
|--------|------|----------|---------|----|------------------------|---------------------------|--------|---------|
| Test 3 | 7 | początek | -0,75 | 4 | 8,9209 | 4,4605 | -0,817 | 0,474 |
| | | koniec | 3<0,001 | 4 | 2,1602 | 1,0801 | | |
| | 8 | początek | 2<0,001 | 8 | 12,0119 | 4,2468 | -1,667 | 0,14 |
| | | koniec | 6,375 | 8 | 6,3457 | 2,2435 | | |
| | 9 | początek | 2<0,001 | 14 | 5,3493 | 1,4297 | -4,947 | <0,001* |
| | | koniec | 4,286 | 14 | 4,6481 | 1,2422 | | |
| | 10 | początek | 2,021 | 48 | 7,4591 | 1,0766 | -6,472 | <0,001* |
| | | koniec | 5,556 | 48 | 6,8661 | 0,991 | | |
| | 11 | początek | 1,767 | 43 | 9,2217 | 1,4063 | -5,002 | <0,001* |
| | | koniec | 5,233 | 43 | 8,3004 | 1,2658 | | |
| | 12 | początek | 0,572 | 76 | 8,3669 | 0,9597 | -8,338 | <0,001* |
| | | koniec | 3,664 | 76 | 8,2217 | 0,9431 | | |
| | 13 | początek | -1,232 | 69 | 9,3197 | 1,122 | -8,49 | <0,001* |
| | | koniec | 3,406 | 69 | 8,5135 | 1,0249 | | |
| | 14 | początek | 7,068 | 59 | 8,183 | 1,0653 | -5,825 | <0,001* |
| | | koniec | 9,475 | 59 | 8,7658 | 1,1412 | | |
| | 15 | początek | 5,897 | 68 | 10,2246 | 1,2399 | -8,092 | <0,001* |
| | | koniec | 9,132 | 68 | 9,4013 | 1,1401 | | |
| | 16 | początek | 4,409 | 22 | 6,6595 | 1,4198 | -6,335 | <0,001* |
| | | koniec | 8,182 | 22 | 7,0213 | 1,4969 | | |
| | 17 | początek | 6,614 | 44 | 8,5078 | 1,2826 | -8,378 | <0,001* |
| | | koniec | 9,886 | 44 | 8,1874 | 1,2343 | | |
| | 18 | początek | 2,773 | 22 | 11,7754 | 2,5105 | -5,044 | <0,001* |
| | | koniec | 7,773 | 22 | 10,3553 | 2,2078 | | |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Zaobserwowano zróżnicowanie wyników wynikające z płci. Wyniki próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego chłopców grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc.13.



Rycina13. Porównanie wyników skłonu tułowia z siadu prostego chłopców grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

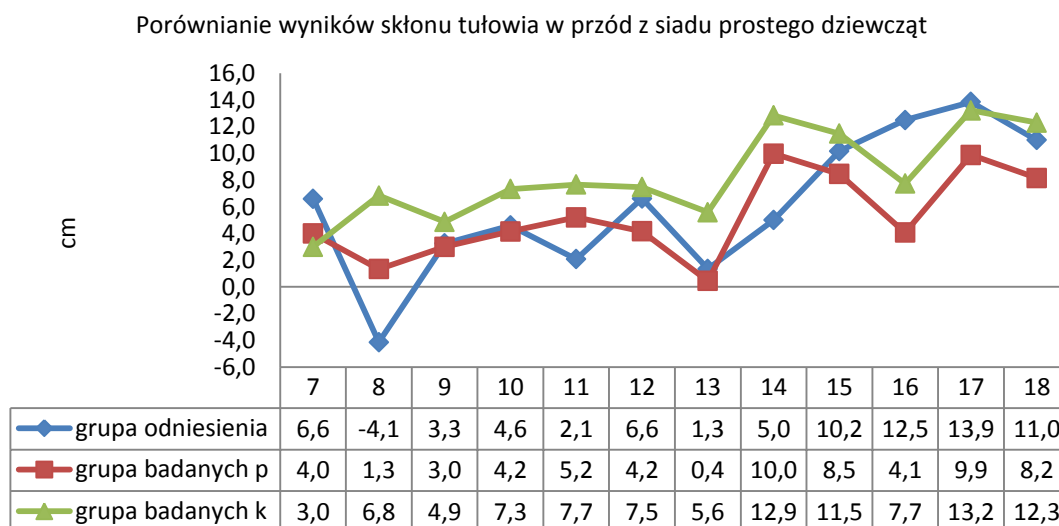
Zaobserwowano, że w grupie badanych chłopców wyniki przyjęły wartości świadczące o poprawie wyników w grupach od 7 do 18 roku życia. Największą poprawę wyników odnotowano w grupie 11-latków (średni wynik -2,58 cm uzyskany na początku pobytu do 2,16 na końcu pobytu) i 18-latków (średni wynik -5 cm uzyskany na początku pobytu do 1,22 cm na końcu pobytu). Najmniejszą poprawę wyników odnotowano w grupie 8-latków (Ryc.13).

Tabela 43. Istotność różnic grupy badanych chłopców próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|---------|------|-----------|-----------------------------|--------|--------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Chłopcy | 7 | T3p - T3k | -6,3333 | 9,2916 | -1,181 | 2 | 0,359 |
| | 8 | | -1 | 1,4142 | -1 | 1 | 0,500 |
| | 9 | | -2,8333 | 1,472 | -4,715 | 5 | 0,005* |
| | 10 | | -3,9591 | 4,2827 | -4,336 | 21 | 0,000* |
| | 11 | | -4,7368 | 5,1407 | -4,016 | 18 | 0,001* |
| | 12 | | -2,8649 | 2,8004 | -6,223 | 36 | 0,000* |
| | 13 | | -4,1429 | 4,5384 | -5,401 | 34 | 0,000* |
| | 14 | | -1,4211 | 2,3408 | -2,646 | 18 | 0,016* |
| | 15 | | -3,625 | 3,8989 | -4,555 | 23 | 0,000* |
| | 16 | | -4 | 2,1602 | -4,899 | 6 | 0,003* |
| | 17 | | -3,1765 | 2,8115 | -4,658 | 16 | 0,000* |
| | 18 | | -6,2222 | 4,8933 | -3,815 | 8 | 0,005* |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, w grupach chłopców od 7 do 18 roku życia grupy badanych, w próbie skłonu tułowia w przód z siadu prostego, istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych, które uzyskano w grupach wiekowych od 9 do 18-latków, (tab.43). Wyniki próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego dziewcząt przedstawia Ryc. 14.



Rycina 14. Porównanie wyników skłonu tułowia z siadu prostego dziewcząt grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, w grupie badanych dziewcząt poprawę wyników we wszystkich grupach wiekowych z wyjątkiem 7-latek. Największą poprawę odnotowano w grupie 8-latek (średni wynik 1,33 cm uzyskany na początku pobytu, 6,83 uzyskany na końcu pobytu) i 13-latek (średni wynik 0,44 cm uzyskany na początku pobytu, 5,59 na końcu pobytu) (Ryc.14).

Tabela 44. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|------------|------|-----------|-----------------------------|--------|--------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Dziewczęta | 7 | T3p - T3k | | | | | |
| | 8 | | -5,5 | 8,4083 | -1,602 | 5 | 0,170 |
| | 9 | | -1,875 | 1,8851 | -2,813 | 7 | 0,026* |
| | 10 | | -3,1769 | 3,3511 | -4,834 | 25 | 0,000* |
| | 11 | | -2,4583 | 3,8219 | -3,151 | 23 | 0,004* |
| | 12 | | -3,3077 | 3,6194 | -5,707 | 38 | 0,000* |
| | 13 | | -5,1471 | 4,5469 | -6,601 | 33 | 0,000* |
| | 14 | | -2,875 | 3,4283 | -5,304 | 39 | 0,000* |
| | 15 | | -3,0227 | 2,9451 | -6,808 | 43 | 0,000* |
| | 16 | | -3,6667 | 3,1091 | -4,568 | 14 | 0,000* |
| | 17 | | -3,3333 | 2,4962 | -6,939 | 26 | 0,000* |
| | 18 | | -4,1538 | 4,4693 | -3,351 | 12 | 0,006 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że w grupie badanych dziewcząt od 7 do 18 roku życia w próbie skłonu tułowia w przód z siadu prostego, istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupach od 9 – 17 roku życia (tab.44).

Różnicując wyniki ze względu na płeć, wyniki końcowe grupy badanych chłopców w stosunku do grupy odniesienia uległy poprawie przewyższając średnie wartości arytmetyczne u 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16-latków. W pozostałych grupach wiekowych wartości średnich arytmetycznych były wyższe dla grupy odniesienia. Najlepsze wyniki w grupie badanych uzyskali 16-letni chłopcy (średnie wyniki początkowe 5,15 cm, końcowe 9,14 cm, gdzie równolatkowie w grupie odniesienia uzyskali 7,33 cm). Analiza istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że w grupie chłopców istotne statystycznie są wyniki w grupach 11 i 17-latków (tab. 45).

Tabela 45. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego

| płeć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|---------|----|------|--------------------------|-------|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| chłopcy | T3 | 7 | 1,03 | 7,00 | 0,337 | 5<0,0010 |
| | | 8 | -0,567 | 10,00 | 0,583 | -2,5 |
| | | 9 | -0,502 | 18,00 | 0,621 | -1,5952 |
| | | 10 | -0,063 | 31,00 | 0,95 | -0,2273 |
| | | 11 | 2,136 | 22,00 | 0,044* | 10,3789 |
| | | 12 | 0,888 | 49,00 | 0,379 | 2,2162 |
| | | 13 | 0,018 | 43,00 | 0,986 | 0,0571 |
| | | 14 | 0,863 | 23,00 | 0,397 | 2,5526 |
| | | 15 | -0,836 | 33,00 | 0,409 | -3,0265 |
| | | 16 | 0,297 | 8,00 | 0,774 | 2,1905 |
| | | 17 | 2,154 | 29,00 | 0,04* | 7,0168 |
| | | 18 | 1,759 | 17,00 | 0,097 | 8,1 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że wyniki końcowe grupy badanych dziewcząt w stosunku do grupy odniesienia dziewcząt, uległy poprawie, przewyższając średnie wartości arytmetyczne w grupach od 8 do 15 roku życia oraz 18-latek. W pozostałych grupach wiekowych wartości średnich arytmetycznych były wyższe w grupie odniesienia. Najlepsze wyniki w grupie badanych uzyskały dziewczęta 14-letnie (wyniki na początku pobytu - 9,98 cm, na końcu pobytu - 12,85 cm, w których grupa równolatek w grupie odniesienia uzyskała średni wynik 5 cm).

Analiza istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że w grupie dziewcząt istotne statystycznie są wyniki w grupach 16 i 17-latek (tab.46).

Tabela 46. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego

| płeć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|------------|----|------|--------------------------|--------|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| Dziewczeta | T3 | 7 | 0,506 | 9 | 0,625 | 2,6 |
| | | 8 | -0,942 | 11 | 0,367 | -5,4762 |
| | | 9 | 0,117 | 9,925 | 0,91 | 0,25 |
| | | 10 | 0,25 | 34 | 0,804 | 0,4462 |
| | | 11 | -1,203 | 36 | 0,237 | -3,1369 |
| | | 12 | 1,093 | 53 | 0,279 | 2,4583 |
| | | 13 | 0,33 | 48 | 0,743 | 0,9026 |
| | | 14 | -1,452 | 45 | 0,153 | -4,975 |
| | | 15 | 0,403 | 48 | 0,688 | 1,7121 |
| | | 16 | 3,601 | 21 | 0,002* | 8,4333 |
| | | 17 | 2,128 | 17,012 | 0,048* | 3,9683 |
| | | 18 | 1,011 | 26 | 0,321 | 2,8462 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

4.1.4 Siła eksplozywna – skok w dal z miejsca

Uzyskane wyniki charakterystyk liczbowych średnich arytmetycznych grupy badanych przedstawiono w podziale na wyniki uzyskane przez chłopców (tab. 47) oraz wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.48), wyniki grupy odniesienia uzyskane przez chłopców (tab.49), wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.50).

Tabela 47. Średnie arytmetyczne próby skoku w dal z miejsca chłopców grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|---------|------|----|---------|------|---------|------|----------|------|---------------------------|------|------------------------|------|
| | | | T4p | T4k | T4p | T4k | T4p | T4k | T4p | T4k | T4p | T4k |
| chłopcy | 7 | 3 | 1,03 | 1,02 | 0,80 | 0,90 | 1,20 | 1,20 | 0,10 | 0,10 | 0,17 | 0,17 |
| | 8 | 2 | 1,03 | 1,14 | 0,80 | 0,90 | 1,30 | 1,40 | 0,25 | 0,24 | 0,35 | 0,33 |
| | 9 | 6 | 1,04 | 1,14 | 0,80 | 0,80 | 1,30 | 1,40 | 0,08 | 0,08 | 0,19 | 0,20 |
| | 10 | 22 | 1,01 | 1,15 | 0,50 | 0,70 | 1,50 | 1,70 | 0,05 | 0,06 | 0,24 | 0,26 |
| | 11 | 19 | 1,16 | 1,24 | 0,90 | 1,00 | 1,70 | 1,90 | 0,04 | 0,05 | 0,19 | 0,22 |
| | 12 | 38 | 1,14 | 1,25 | 0,60 | 0,80 | 1,80 | 1,80 | 0,04 | 0,04 | 0,26 | 0,23 |
| | 13 | 35 | 1,20 | 1,28 | 0,80 | 0,90 | 1,80 | 1,80 | 0,04 | 0,04 | 0,22 | 0,21 |
| | 14 | 19 | 1,35 | 1,46 | 0,80 | 0,80 | 1,90 | 2,20 | 0,06 | 0,07 | 0,26 | 0,28 |
| | 15 | 24 | 1,40 | 1,53 | 0,80 | 1,00 | 2,00 | 2,10 | 0,06 | 0,05 | 0,28 | 0,26 |
| | 16 | 7 | 1,45 | 1,48 | 0,90 | 1,00 | 1,90 | 1,80 | 0,12 | 0,11 | 0,33 | 0,28 |
| | 17 | 17 | 1,51 | 1,60 | 1,10 | 1,20 | 2,00 | 2,10 | 0,06 | 0,06 | 0,27 | 0,24 |
| | 18 | 9 | 1,42 | 1,50 | 0,70 | 0,70 | 2,00 | 2,00 | 0,16 | 0,14 | 0,47 | 0,43 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 48. Średnie arytmetyczne próby skoku w dal z miejsca dziewcząt grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|------------|------|----|---------|------|---------|------|----------|------|---------------------------|------|------------------------|------|
| | | | T4p | T4k | T4p | T4k | T4p | T4k | T4p | T4k | T4p | T4k |
| dziewczęta | 7 | 0 | | | | | | | | | | |
| | 8 | 6 | 0,86 | 0,95 | 0,40 | 0,70 | 1,40 | 1,20 | 0,15 | 0,10 | 0,37 | 0,24 |
| | 9 | 8 | 0,96 | 1,04 | 0,70 | 0,70 | 1,50 | 1,50 | 0,08 | 0,09 | 0,24 | 0,25 |
| | 10 | 26 | 0,99 | 1,10 | 0,50 | 0,70 | 1,40 | 1,60 | 0,05 | 0,04 | 0,24 | 0,21 |
| | 11 | 24 | 1,06 | 1,19 | 0,70 | 0,80 | 1,60 | 2,00 | 0,05 | 0,06 | 0,23 | 0,28 |
| | 12 | 39 | 1,08 | 1,16 | 0,80 | 0,70 | 1,40 | 1,50 | 0,02 | 0,03 | 0,15 | 0,18 |
| | 13 | 34 | 1,05 | 1,16 | 0,50 | 0,60 | 1,50 | 1,60 | 0,04 | 0,04 | 0,21 | 0,23 |
| | 14 | 40 | 1,23 | 1,30 | 0,70 | 0,70 | 1,80 | 1,90 | 0,04 | 0,04 | 0,22 | 0,23 |
| | 15 | 44 | 1,16 | 1,26 | 0,70 | 0,80 | 1,70 | 1,80 | 0,04 | 0,04 | 0,25 | 0,25 |
| | 16 | 15 | 1,16 | 1,23 | 0,60 | 0,90 | 1,60 | 1,70 | 0,07 | 0,06 | 0,25 | 0,25 |
| | 17 | 27 | 1,11 | 1,25 | 0,40 | 0,80 | 1,80 | 1,60 | 0,05 | 0,04 | 0,28 | 0,22 |
| | 18 | 13 | 1,20 | 1,28 | 0,80 | 0,90 | 1,50 | 1,60 | 0,07 | 0,07 | 0,26 | 0,25 |

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, że wartości średnich arytmetycznych w grupie badanych we wszystkich grupach wiekowych uległy poprawie z wyjątkiem grupy 7-latków.

Tabela 49. Średnie arytmetyczne próby skoku w dal z miejsca chłopców grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|---------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T4 | | | | | | | |
| chłopcy | 7 | 6 | 1,02 | 0,90 | 1,10 | 0,02 | 0,06 |
| | 8 | 10 | 1,17 | 0,80 | 1,50 | 0,07 | 0,21 |
| | 9 | 14 | 1,24 | 0,90 | 1,70 | 0,05 | 0,19 |
| | 10 | 11 | 1,39 | 1,10 | 1,70 | 0,05 | 0,17 |
| | 11 | 5 | 1,45 | 1,20 | 1,80 | 0,10 | 0,23 |
| | 12 | 14 | 1,45 | 1,10 | 1,90 | 0,06 | 0,24 |
| | 13 | 10 | 1,67 | 1,40 | 2,00 | 0,07 | 0,23 |
| | 14 | 6 | 1,74 | 1,30 | 2,20 | 0,12 | 0,29 |
| | 15 | 11 | 2,03 | 1,60 | 2,30 | 0,08 | 0,25 |
| | 16 | 3 | 1,56 | 1,30 | 2,20 | 0,30 | 0,51 |
| | 17 | 14 | 2,40 | 1,90 | 2,90 | 0,07 | 0,25 |
| | 18 | 10 | 2,31 | 2,00 | 2,90 | 0,09 | 0,30 |

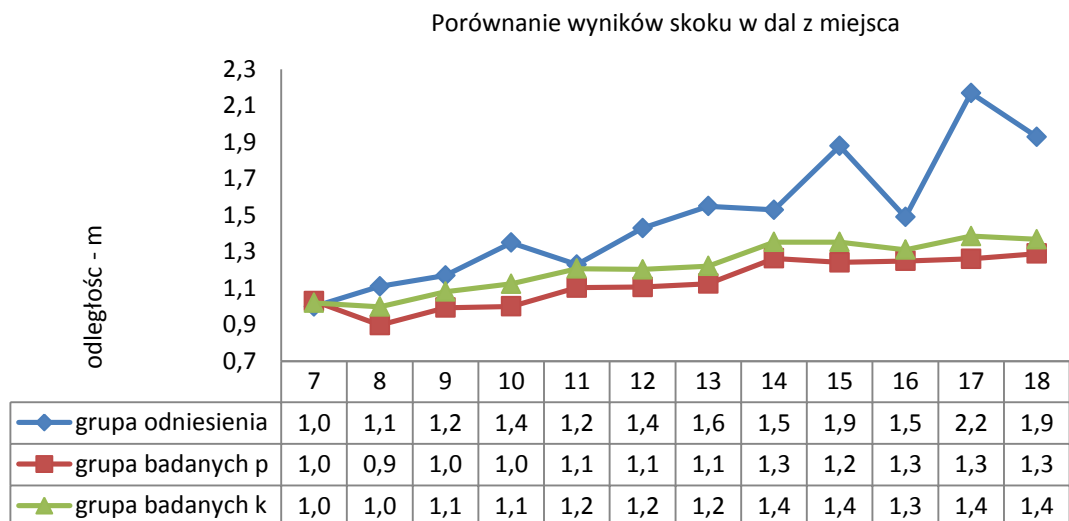
Źródło: opracowanie własne

Tabela 50. Średnie arytmetyczne próby skoku w dal z miejsca dziewcząt grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|------------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T4 | | | | | | | |
| dziewczęta | 7 | 10 | 0,99 | 0,70 | 1,30 | 0,06 | 0,18 |
| | 8 | 7 | 1,02 | 0,80 | 1,40 | 0,09 | 0,24 |
| | 9 | 4 | 0,95 | 0,90 | 1,10 | 0,04 | 0,08 |
| | 10 | 10 | 1,31 | 1,00 | 1,70 | 0,05 | 0,16 |
| | 11 | 14 | 1,15 | 0,80 | 1,40 | 0,04 | 0,17 |
| | 12 | 16 | 1,41 | 1,10 | 1,80 | 0,05 | 0,20 |
| | 13 | 16 | 1,48 | 1,00 | 1,90 | 0,06 | 0,24 |
| | 14 | 7 | 1,35 | 1,20 | 1,90 | 0,10 | 0,27 |
| | 15 | 6 | 1,61 | 1,20 | 1,80 | 0,11 | 0,26 |
| | 16 | 8 | 1,46 | 1,10 | 1,60 | 0,06 | 0,17 |
| | 17 | 7 | 1,72 | 1,50 | 2,00 | 0,06 | 0,16 |
| | 18 | 15 | 1,68 | 1,50 | 2,00 | 0,04 | 0,14 |

Źródło: opracowanie własne

Graficzną ilustrację ogólnie uzyskanych wyników grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 15.



Rycina 15. Porównanie wyników skoku w dal z miejsca grupy badanych i odniesienia.
Źródło: opracowanie własne

W próbie skoku w dal z miejsca stwierdzono największą zmianę średnich wartości arytmetycznych w grupie 12 i 17-latków, natomiast najmniejsze zmiany średnich wartości arytmetycznych zaobserwowano w grupie 18-latków, co przedstawia Ryc. 15.

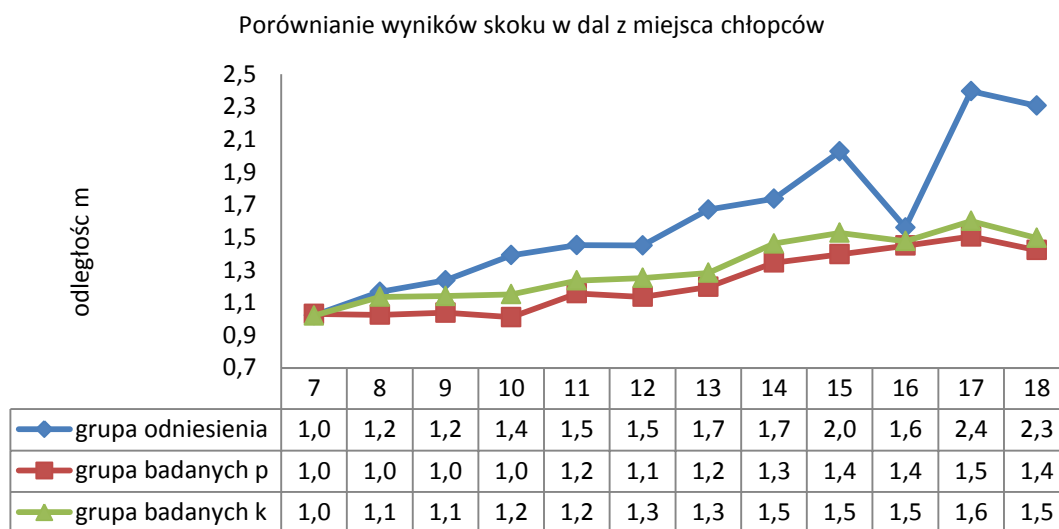
Tabela 51. Istotność różnic grupy badanych próby skoku w dal z miejsca

| | wiek | | Średnia | N | Odchylenie standardowe | Błąd standardowy średniej | t | p |
|--------|------|----------|---------|----|------------------------|---------------------------|---------|-------------------|
| Test 4 | 7 | początek | 1,03 | 3 | 0,1664 | 0,0961 | 0,136 | 0,905 |
| | | koniec | 1,02 | 3 | 0,1709 | 0,0987 | | |
| | 8 | początek | 0,898 | 8 | 0,3444 | 0,1218 | -1,603 | 0,153 |
| | | koniec | 0,999 | 8 | 0,2528 | 0,0894 | | |
| | 9 | początek | 0,994 | 14 | 0,2146 | 0,0574 | -3,387 | 0,005* |
| | | koniec | 1,081 | 14 | 0,2255 | 0,0603 | | |
| | 10 | początek | 1,001 | 48 | 0,2346 | 0,0339 | -8,738 | <0,001* |
| | | koniec | 1,124 | 48 | 0,234 | 0,0338 | | |
| | 11 | początek | 1,103 | 43 | 0,2171 | 0,0331 | -6,528 | <0,001* |
| | | koniec | 1,208 | 43 | 0,25 | 0,0381 | | |
| | 12 | początek | 1,103 | 76 | 0,2126 | 0,0244 | -7,151 | <0,001* |
| | | koniec | 1,203 | 76 | 0,2099 | 0,0241 | | |
| | 13 | początek | 1,125 | 69 | 0,2279 | 0,0274 | -8,683 | <0,001* |
| | | koniec | 1,222 | 69 | 0,226 | 0,0272 | | |
| | 14 | początek | 1,262 | 58 | 0,2439 | 0,032 | -6,348 | <0,001* |
| | | koniec | 1,353 | 58 | 0,2565 | 0,0337 | | |
| | 15 | początek | 1,242 | 68 | 0,2857 | 0,0346 | -10,671 | <0,001* |
| | | koniec | 1,353 | 68 | 0,2844 | 0,0345 | | |
| | 16 | początek | 1,25 | 22 | 0,3051 | 0,065 | -2,324 | 0,03* |
| | | koniec | 1,311 | 22 | 0,2793 | 0,0595 | | |
| | 17 | początek | 1,261 | 44 | 0,3325 | 0,0501 | -4,9 | <0,001* |
| | | koniec | 1,386 | 44 | 0,2841 | 0,0428 | | |
| | 18 | początek | 1,29 | 22 | 0,3688 | 0,0786 | -4,44 | <0,001* |
| | | koniec | 1,368 | 22 | 0,3441 | 0,0734 | | |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że uzyskane wartości średnich arytmetycznych w grupie badanych w wieku od 7 do 18 roku życia, dotyczących poprawy wyniku są istotne statystycznie we wszystkich grupach wiekowych z wyłączeniem grup 7 i 8 –latków (tab. 51).

Zaobserwowano zróżnicowanie wyników wynikające z płci. Wyniki próby skoku w dal z miejsca chłopców grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 16.



Rycina 16. Porównanie wyników skoku w dal z miejsca chłopców grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

Zaobserwowano, że w grupach badanych od 7 do 18 roku życia wyniki średnich arytmetycznych końcowych chłopców grupy badanych, są narastające w każdym przedziale wiekowym wraz z wiekiem, z wyłączeniem grupy 7-latków. Średnie arytmetyczne początkowe są niższe w stosunku do średnich arytmetycznych końcowych, co świadczy o poprawie wyników w grupie badanych. W grupie badanych chłopców największą poprawę wyników zaobserwowano w grupie 10-latków (średni wynik 101 cm na początku pobytu, 115 cm na końcu pobytu) i 15-latków (średni wynik 140 cm na początku pobytu, 153 cm na końcu pobytu). Najmniejszą zmianę wyników stwierdzono u 16-latków (Ryc.16). Najlepsze wyniki uzyskano w grupie 18-latków (średni wynik 142 cm uzyskany na początku i 150 cm uzyskane na końcu pobytu).

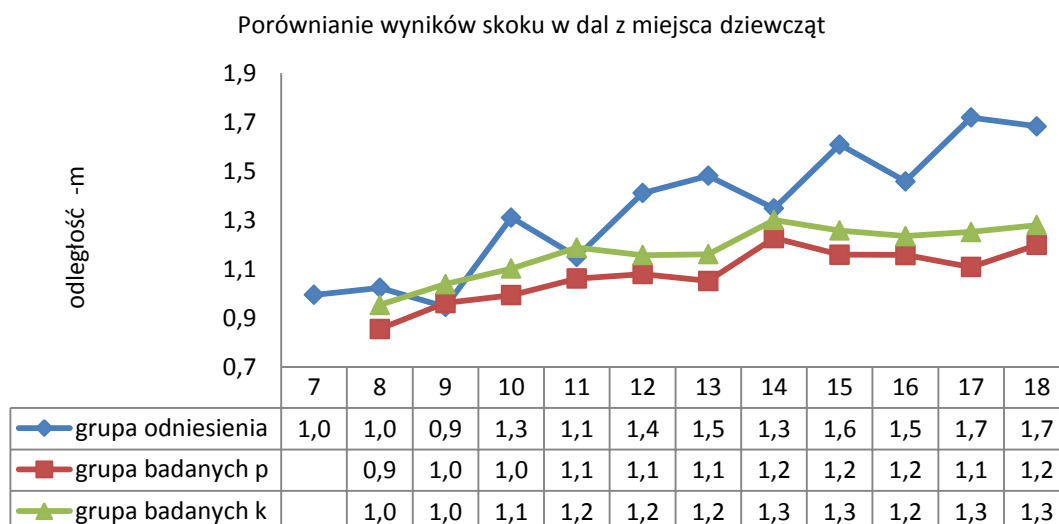
Tabela 52. Istotność różnic grupy badanych chłopców próby skoku w dal z miejsca

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|---------|------|-----------|-----------------------------|--------|--------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Chłopcy | 7 | T4p - T4k | 0,01 | 0,1277 | 0,136 | 2 | 0,905 |
| | 8 | | -0,11 | 0,0141 | -11 | 1 | 0,058 |
| | 9 | | -0,1017 | 0,0733 | -3,396 | 5 | 0,019* |
| | 10 | | -0,1395 | 0,0926 | -7,072 | 21 | 0,000* |
| | 11 | | -0,0774 | 0,078 | -4,322 | 18 | 0,000* |
| | 12 | | -0,1155 | 0,1492 | -4,773 | 37 | 0,000* |
| | 13 | | -0,0857 | 0,0805 | -6,303 | 34 | 0,000* |
| | 14 | | -0,1168 | 0,1514 | -3,365 | 18 | 0,003* |
| | 15 | | -0,1325 | 0,1021 | -6,359 | 23 | 0,000* |
| | 16 | | -0,0286 | 0,1739 | -0,435 | 6 | 0,679 |
| | 17 | | -0,0953 | 0,1407 | -2,792 | 16 | 0,013* |
| | 18 | | -0,0733 | 0,115 | -1,913 | 8 | 0,092 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że w grupach wiekowych chłopców badanej grupy od 7 do 18 roku życia, w próbie skoku w dal z miejsca, istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupie od 9- 15 latków oraz 17-latków, co przedstawia tab. 32.

Wyniki próby skoku w dal z miejsca dziewcząt grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc.17.



Rycina 17. Porównanie wyników skoku w dal z miejsca dziewcząt grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne.

Zaobserwowano, że wyniki końcowe średnich arytmetycznych grupy badanych dziewcząt są narastające wraz z wiekiem za wyjątkiem grupy 7-latków. Średnie arytmetyczne początkowe są niższe w stosunku do średnich arytmetycznych końcowych, co świadczy o poprawie wyników grupy badanych. W grupie badanych dziewcząt największą poprawę wyników zaobserwowano u 11-latek (średni wynik 106 cm uzyskany na początku pobytu i 119 cm uzyskany na końcu pobytu) i 17-latek (średni wynik 111 cm uzyskany na początku pobytu i 125 cm uzyskany na końcu pobytu). Najmniejszą zmianę wyników zaobserwowano u 14-latek (Ryc. 17).

Tabela 53. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt próby skoku w dal z miejsca

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|------------|------|-----------|-----------------------------|--------|--------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Dziewczęta | 7 | T4p - T4k | | | | | |
| | 8 | | -0,0983 | 0,2112 | -1,14 | 5 | 0,306 |
| | 9 | | -0,0763 | 0,1143 | -1,888 | 7 | 0,101* |
| | 10 | | -0,1077 | 0,1 | -5,493 | 25 | 0,000* |
| | 11 | | -0,1258 | 0,1193 | -5,165 | 23 | 0,000* |
| | 12 | | -0,0855 | 0,0878 | -6,001 | 37 | 0,000* |
| | 13 | | -0,1085 | 0,1039 | -6,093 | 33 | 0,000* |
| | 14 | | -0,0777 | 0,0795 | -6,104 | 38 | 0,000* |
| | 15 | | -0,0991 | 0,0739 | -8,892 | 43 | 0,000* |
| | 16 | | -0,0767 | 0,0962 | -3,087 | 14 | 0,008* |
| | 17 | | -0,1426 | 0,1838 | -4,032 | 26 | 0,000* |
| | 18 | | -0,0808 | 0,0544 | -5,355 | 12 | 0,000* |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że w grupach wiekowych dziewcząt badanej grupy od 7 do 18 roku życia w próbie skoku w dal z miejsca, istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupie od 9 do 18-latków, (tab. 53). W zakresie różnic wyników grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia stwierdzono, że wyniki końcowe średnich arytmetycznych skoku w dal grupy badanych są wartościami niższymi w stosunku do grupy odniesienia. Różnicując wyniki ze względu na płeć, wyniki końcowe i początkowe chłopców z nadwagą i otyłością we wszystkich grupach od 7 do 18 roku życia, są niższe w stosunku do wyników grupy odniesienia z wyłączeniem grupy 7-latków. Największą różnicę średnich wartości arytmetycznych grupy odniesienia chłopców w stosunku do wyników końcowych grupy badanych chłopców odnotowano w grupie 15-latków (kolejno 203 cm i 153 cm badanych chłopców na końcu pobytu), 17-latków (240 cm i 160 cm badanych chłopców na końcu pobytu), 18-latków (231 cm i 150 cm badanych chłopców na końcu pobytu). Analiza istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku

grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że w grupie chłopców istotne statystycznie są wyniki w grupach od 9 do 15 roku życia oraz u 17,18-latków (tab. 54).

Tabela 54. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców próby skoku w dal z miejsca

| płeć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|---------|----|------|--------------------------|-------|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| chłopcy | T4 | 7 | -0,084 | 2,245 | 0,94 | -0,0083 |
| | | 8 | 0,8 | 10 | 0,442 | 0,141 |
| | | 9 | 2,12 | 18 | 0,048* | 0,1974 |
| | | 10 | 4,694 | 31 | <0,001* | 0,3786 |
| | | 11 | 2,933 | 22 | 0,008* | 0,2946 |
| | | 12 | 3,924 | 50 | <0,001* | 0,315 |
| | | 13 | 5,851 | 43 | <0,001* | 0,4737 |
| | | 14 | 3,096 | 23 | 0,005* | 0,3914 |
| | | 15 | 6,309 | 33 | <0,001* | 0,6305 |
| | | 16 | 0,423 | 8 | 0,683 | 0,1114 |
| | | 17 | 9,455 | 29 | <0,001* | 0,8917 |
| | | 18 | 4,949 | 17 | <0,001* | 0,8848 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Analizując wyniki dziewcząt grupy odniesienia w grupach od 7 do 18 roku życia, można stwierdzić, że osiągnięcia dziewcząt ulegają wahaniom. Grupa odniesienia dziewcząt w grupach wiekowych 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18-latek osiągnęła lepsze wyniki w stosunku do wyników końcowych grupy dziewcząt z nadwagą i otyłością, natomiast grupa 7, 9, 14-latek grupy badanych osiągnęła wynik końcowy zbliżony do grupy odniesienia. Najlepsze wyniki w tej próbie osiągnęły 18-latki (średni wynik 120 cm uzyskany na początku i 128 cm uzyskane na końcu pobytu, gdzie grupa odniesienia dziewcząt uzyskała średni wynik 168 cm). Analiza istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że w grupie dziewcząt istotne statystycznie są wyniki w grupach 10, 12, 13, 15, 17, 18-latek (tab.55).

Tabela 55. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt próby skoku w dal z miejsca

| płeć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|------------|----|------|--------------------------|-----|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| Dziewczęta | T4 | 7 | -0,08 | 1,9 | 0,88 | -0,0075 |
| | | 8 | 0,988 | 11 | 0,344 | 0,1679 |
| | | 9 | -0,13 | 10 | 0,899 | -0,0163 |
| | | 10 | 3,881 | 34 | <0,001* | 0,3169 |
| | | 11 | 1,253 | 36 | 0,218 | 0,0885 |
| | | 12 | 5,919 | 22 | <0,001* | 0,3305 |
| | | 13 | 6,49 | 48 | <0,001* | 0,4294 |
| | | 14 | 1,288 | 45 | 0,204 | 0,1216 |
| | | 15 | 4,105 | 48 | <0,001* | 0,4508 |
| | | 16 | 2,978 | 21 | 0,007* | 0,3002 |
| | | 17 | 5,577 | 32 | <0,001* | 0,6104 |
| | | 18 | 5,998 | 17 | <0,001* | 0,4842 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

4.1.5 Siła statyczna – siła chwytu

Uzyskane wyniki charakterystyk liczbowych średnich arytmetycznych grupy badanych przedstawiono w podziale na wyniki uzyskane przez chłopców (tab.56) oraz wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.57), wyniki grupy odniesienia uzyskane przez chłopców (tab.58), wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.59).

Tabela 56. Średnie arytmetyczne próby siły chwytu chłopców grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|---------|------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|----------|------------------------|----------|
| | | | T5p ręka | T5k ręka | T5p ręka | T5k ręka | T5p ręka | T5k ręka | T5p ręka | T5k ręka | T5p ręka | T5k ręka |
| chłopcy | 7 | 3 | 13,67 | 20,67 | 10,00 | 10,00 | 19,00 | 32,00 | 2,73 | 6,36 | 4,73 | 11,02 |
| | 8 | 2 | 20,00 | 21,50 | 10,00 | 13,00 | 30,00 | 30,00 | 10,00 | 8,50 | 14,14 | 12,02 |
| | 9 | 6 | 18,00 | 20,00 | 14,00 | 16,00 | 22,00 | 24,00 | 1,15 | 1,37 | 2,83 | 3,35 |
| | 10 | 22 | 19,36 | 21,86 | 10,00 | 11,00 | 30,00 | 34,00 | 1,17 | 1,42 | 5,51 | 6,66 |
| | 11 | 18 | 23,94 | 28,33 | 12,00 | 16,00 | 56,00 | 62,00 | 2,21 | 2,81 | 9,39 | 11,91 |
| | 12 | 37 | 25,55 | 28,18 | 16,00 | 17,00 | 44,00 | 46,00 | 0,89 | 1,05 | 5,42 | 6,48 |
| | 13 | 35 | 30,60 | 33,91 | 18,00 | 18,00 | 46,00 | 46,00 | 1,08 | 1,16 | 6,40 | 6,86 |
| | 14 | 19 | 32,16 | 37,11 | 18,00 | 23,00 | 44,00 | 58,00 | 1,61 | 2,01 | 7,01 | 8,77 |
| | 15 | 24 | 38,96 | 41,50 | 22,00 | 22,00 | 64,00 | 64,00 | 2,20 | 2,36 | 10,78 | 11,56 |
| | 16 | 7 | 43,57 | 46,57 | 34,00 | 36,00 | 60,00 | 60,00 | 3,56 | 3,37 | 9,41 | 8,92 |
| | 17 | 17 | 40,53 | 46,00 | 22,00 | 30,00 | 52,00 | 62,00 | 1,78 | 1,85 | 7,32 | 7,62 |
| | 18 | 9 | 35,44 | 41,22 | 27,00 | 29,00 | 44,00 | 56,00 | 2,11 | 2,77 | 6,33 | 8,30 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 57. Średnie arytmetyczne próby siły chwytu dziewcząt grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|------------|------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|----------|------------------------|----------|
| | | | T5p ręka | T5k ręka | T5p ręka | T5k ręka | T5p ręka | T5k ręka | T5p ręka | T5k ręka | T5p ręka | T5k ręka |
| dziewczęta | 7 | 1 | 14,00 | 15,00 | 14,00 | 15,00 | 14,0 | 15,0 | | | | |
| | 8 | 6 | 15,83 | 18,67 | 11,00 | 16,00 | 22,0 | 22,0 | 1,6 | 0,8 | 3,8 | 2,1 |
| | 9 | 8 | 15,25 | 21,69 | 10,00 | 10,50 | 22,0 | 46,0 | 1,4 | 3,8 | 4,0 | 10,8 |
| | 10 | 26 | 17,58 | 20,96 | 10,00 | 12,00 | 24,0 | 38,0 | 0,8 | 1,0 | 3,8 | 5,2 |
| | 11 | 24 | 19,79 | 22,42 | 11,00 | 12,00 | 32,0 | 32,0 | 1,1 | 1,1 | 5,3 | 5,3 |
| | 12 | 39 | 22,54 | 25,85 | 12,00 | 11,00 | 34,0 | 42,0 | 0,8 | 0,9 | 4,8 | 5,8 |
| | 13 | 34 | 25,69 | 29,18 | 18,00 | 20,00 | 38,0 | 40,0 | 0,9 | 0,9 | 5,2 | 5,4 |
| | 14 | 40 | 28,88 | 32,13 | 19,00 | 19,00 | 38,0 | 40,0 | 0,6 | 0,7 | 3,8 | 4,7 |
| | 15 | 44 | 27,80 | 31,16 | 16,00 | 18,00 | 38,0 | 41,0 | 0,8 | 0,7 | 5,5 | 4,9 |
| | 16 | 15 | 26,47 | 30,40 | 11,00 | 19,00 | 40,0 | 49,0 | 1,9 | 1,8 | 7,3 | 7,1 |
| | 17 | 27 | 26,78 | 30,52 | 11,00 | 18,00 | 38,0 | 48,0 | 1,2 | 1,3 | 6,2 | 6,7 |
| | 18 | 13 | 25,62 | 31,23 | 15,00 | 22,00 | 40,0 | 40,0 | 1,9 | 1,8 | 7,0 | 6,5 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 58. Średnie arytmetyczne próby siły chwytu chłopców grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|---------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T5 ręka | | | | | | | |
| chłopcy | 7 | 6 | 9,17 | 6,00 | 11,00 | 0,75 | 1,83 |
| | 8 | 10 | 12,15 | 9,50 | 18,00 | 0,92 | 2,91 |
| | 9 | 14 | 13,71 | 8,00 | 20,00 | 1,02 | 3,83 |
| | 10 | 11 | 15,73 | 14,00 | 20,00 | 0,57 | 1,90 |
| | 11 | 5 | 19,00 | 16,00 | 22,00 | 1,00 | 2,24 |
| | 12 | 14 | 21,36 | 16,00 | 30,00 | 1,11 | 4,14 |
| | 13 | 10 | 25,20 | 16,00 | 44,00 | 2,53 | 8,01 |
| | 14 | 6 | 29,33 | 22,00 | 32,00 | 1,52 | 3,72 |
| | 15 | 11 | 36,55 | 22,00 | 54,00 | 2,76 | 9,17 |
| | 16 | 3 | 44,00 | 26,00 | 54,00 | 9,02 | 15,62 |
| | 17 | 14 | 48,64 | 35,00 | 68,00 | 2,72 | 10,16 |
| | 18 | 10 | 46,00 | 24,00 | 66,00 | 3,43 | 10,83 |

Źródło: opracowanie własne

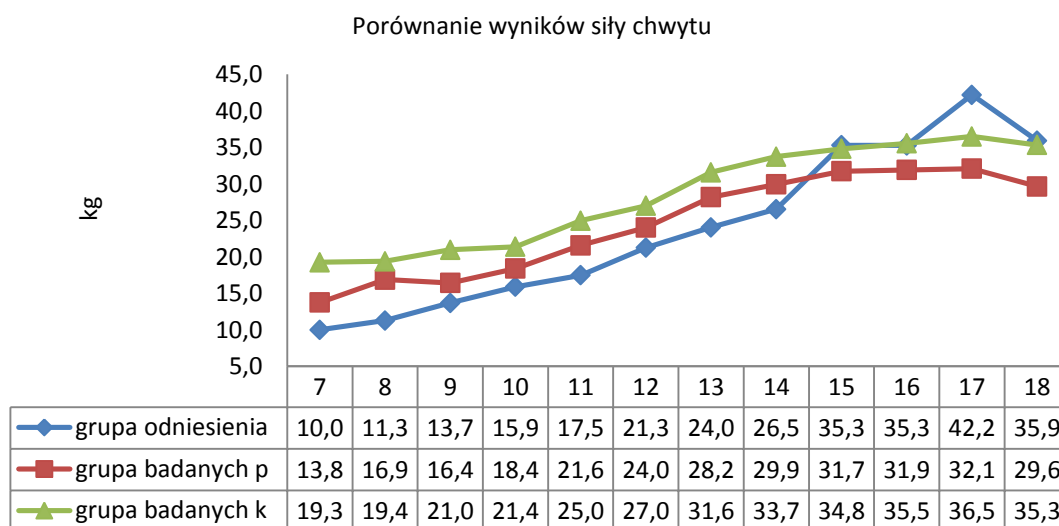
Tabela 59. Średnie arytmetyczne próby siły chwytu dziewcząt grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|------------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T5 ręka | | | | | | | |
| dziewczęta | 7 | 10 | 10,50 | 8,00 | 16,00 | 0,87 | 2,76 |
| | 8 | 7 | 10,00 | 6,00 | 13,00 | 0,90 | 2,38 |
| | 9 | 4 | 13,50 | 12,00 | 16,00 | 0,96 | 1,91 |
| | 10 | 10 | 16,10 | 14,00 | 22,00 | 0,82 | 2,60 |
| | 11 | 14 | 16,93 | 10,00 | 23,00 | 0,93 | 3,50 |
| | 12 | 16 | 21,16 | 14,00 | 28,00 | 0,99 | 3,97 |
| | 13 | 16 | 23,31 | 16,00 | 32,00 | 0,97 | 3,88 |
| | 14 | 7 | 24,14 | 15,00 | 30,00 | 1,93 | 5,11 |
| | 15 | 6 | 33,00 | 28,00 | 38,00 | 1,44 | 3,52 |
| | 16 | 8 | 32,00 | 26,00 | 40,00 | 1,73 | 4,90 |
| | 17 | 7 | 29,29 | 28,00 | 35,00 | 0,99 | 2,63 |
| | 18 | 15 | 29,20 | 20,00 | 40,00 | 1,36 | 5,28 |

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono narastanie wyników wraz z wiekiem do grupy wiekowej 14-latków. W grupach wiekowych 15,16,17-latków następowała stabilizacja wyników na zbliżonym poziomie. Natomiast w grupie 18-latków nastąpił niewielki regres, tymczasem w grupie odniesienia następuje wzrost wyników wraz z wiekiem z wyjątkiem grupy 18-latków.

Graficzną ilustrację ogólnie uzyskanych wyników przedstawia grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 18.



Rycina 18. Porównanie wyników siły chwytu grupy badanych i odniesienia.

Źródło: opracowanie własne

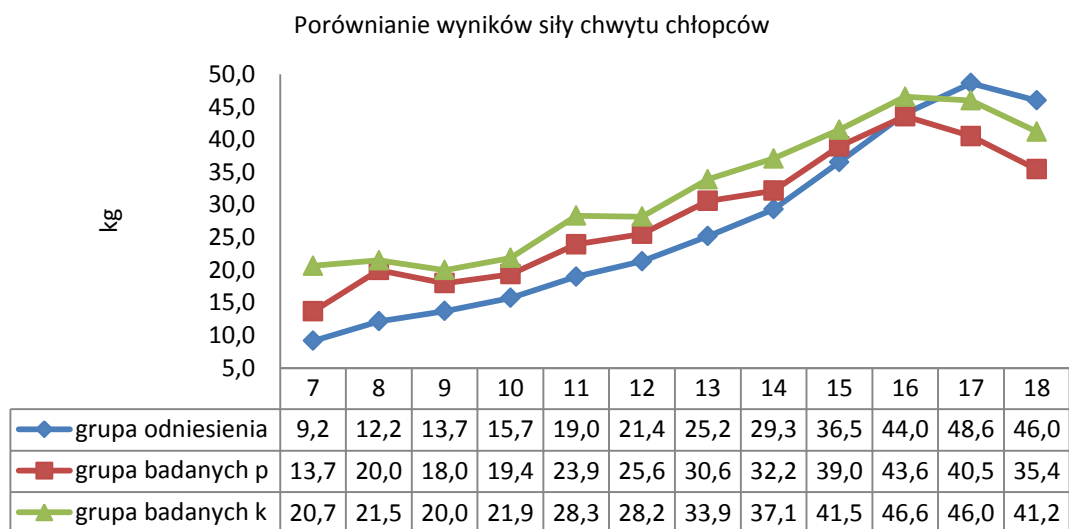
Stwierdzono, że w grupie badanych nastąpiła poprawa wyników początkowych w stosunku do końcowych we wszystkich grupach wiekowych wyniki uległy poprawie. Największą zmianę wartości średnich arytmetycznych w grupie badanych, w próbie siły chwytu stwierdzono u 18-latków, najmniejszą w grupie 10-latków (Ryc. 18).

Tabela 60. Istotność różnic grupy badanych próby siły chwytu

| | wiek | | Średnia | N | Odchylenie standardowe | Błąd standardowy średniej | t | p |
|-------------|------|----------|---------|----|------------------------|---------------------------|--------|---------|
| Test 5 ręka | 7 | początek | 13,75 | 4 | 3,8622 | 1,9311 | -1,137 | 0,338 |
| | | koniec | 19,25 | 4 | 9,4296 | 4,7148 | | |
| | 8 | początek | 16,875 | 8 | 6,5343 | 2,3102 | -3,118 | 0,017 |
| | | koniec | 19,375 | 8 | 5,0409 | 1,7822 | | |
| | 9 | początek | 16,429 | 14 | 3,6944 | 0,9874 | -1,907 | 0,079 |
| | | koniec | 20,964 | 14 | 8,2193 | 2,1967 | | |
| | 10 | początek | 18,396 | 48 | 4,7073 | 0,6794 | -3,503 | <0,001* |
| | | koniec | 21,375 | 48 | 5,8623 | 0,8462 | | |
| | 11 | początek | 21,571 | 42 | 7,5098 | 1,1588 | -4,211 | <0,001* |
| | | koniec | 24,952 | 42 | 9,133 | 1,4093 | | |
| | 12 | początek | 24,007 | 76 | 5,3069 | 0,6087 | -7,429 | <0,001* |
| | | koniec | 26,75 | 76 | 5,8449 | 0,6705 | | |
| | 13 | początek | 28,179 | 69 | 6,3143 | 0,7602 | -8,578 | <0,001* |
| | | koniec | 31,58 | 69 | 6,5897 | 0,7933 | | |
| | 14 | początek | 29,932 | 59 | 5,242 | 0,6824 | -5,325 | <0,001* |
| | | koniec | 33,729 | 59 | 6,6484 | 0,8655 | | |
| | 15 | początek | 31,735 | 68 | 9,4009 | 1,14 | -7,105 | <0,001* |
| | | koniec | 34,809 | 68 | 9,2821 | 1,1256 | | |
| | 16 | początek | 31,909 | 22 | 11,2669 | 2,4021 | -3,451 | 0,002 |
| | | koniec | 35,545 | 22 | 10,747 | 2,2913 | | |
| | 17 | początek | 32,091 | 44 | 9,452 | 1,4249 | -7,319 | <0,001* |
| | | koniec | 36,5 | 44 | 10,3283 | 1,5571 | | |
| | 18 | początek | 29,636 | 22 | 8,2436 | 1,7575 | -5,103 | <0,001* |
| | | koniec | 35,318 | 22 | 8,7199 | 1,8591 | | |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że uzyskane wartości średnich arytmetycznych w grupie badanych w wieku od 7 do 18 roku życia są istotne statystycznie w grupach 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18-latków (tab. 60). Zaobserwowano zróżnicowanie wyników ze względu na płeć. Wyniki próby siły chwytu chłopców grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 19.



Rycina 19. Porównanie wyników siły chwytu chłopców grupy badanych i odniesienia.
Źródło: opracowanie własne

Zaobserwowano, że średnie arytmetyczne w grupie badanych chłopców przyjęły wartości wyższe na końcu pobytu w stosunku do wartości początkowych, co świadczy o poprawie wyników. Siła chwytu chłopców w grupie badanych wahała się od 13,67 kg (7-latkowie) do 43,57 kg (16-latkowie); W grupie badanych chłopców stwierdzono narastanie wartości średnich arytmetycznych wyników do grupy 16-latków, natomiast w grupie 17,18-latków zaobserwowano regres wyników. Największe zróżnicowanie wyników stwierdzono w grupie 17-latków (wartości początkowe 40,53 kg, końcowe 46,00 kg) i 18-latków (wartości początkowe 35,44 kg, końcowe 41,22 kg). Największą poprawę wyników odnotowano w grupie 17 i 18-latków, najmniejsze zmiany wyników odnotowano u 7 i 8-latków, co przedstawia Ryc. 19

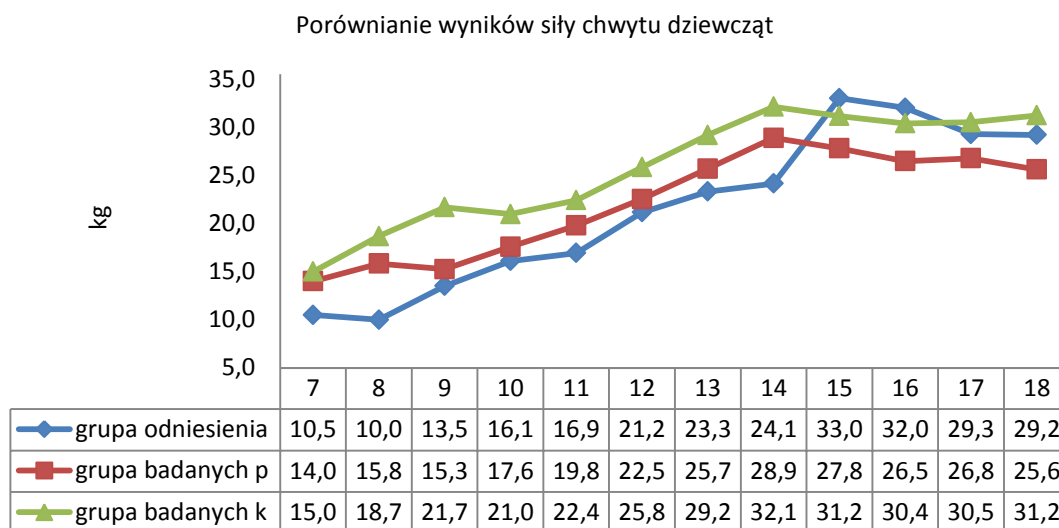
Tabela 61. Istotność różnic grupy badanych chłopców próby siły chwytu

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|---------|------|---------------------|-----------------------------|---------|--------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Chłopcy | 7 | T5p ręka - T5k ręka | -7 | 11,2694 | -1,076 | 2 | 0,395 |
| | 8 | | -1,5 | 2,1213 | -1 | 1 | 0,500 |
| | 9 | | -2 | 4 | -1,225 | 5 | 0,275 |
| | 10 | | -2,5 | 2,5024 | -4,686 | 21 | 0,000* |
| | 11 | | -4,3889 | 7,5236 | -2,475 | 17 | 0,024* |
| | 12 | | -2,1486 | 1,6451 | -7,944 | 36 | 0,000* |
| | 13 | | -3,3143 | 3,0657 | -6,396 | 34 | 0,000* |
| | 14 | | -4,9474 | 8,9782 | -2,402 | 18 | 0,027* |
| | 15 | | -2,5417 | 2,7343 | -4,554 | 23 | 0,000* |
| | 16 | | -3 | 3,6968 | -2,147 | 6 | 0,075 |
| | 17 | | -5,4706 | 4,4034 | -5,122 | 16 | 0,000* |
| | 18 | | -5,7778 | 5,1667 | -3,355 | 8 | 0,010* |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że w grupach wiekowych od 7 do 18 roku życia w próbie siły chwytu istotne statystycznie są różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych w grupach od 10 do 15 roku życia oraz 17,18-latków (tab. 61).

Wyniki próby siły chwytu dziewcząt grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 20



Rycina 20. Porównanie wyników siły chwytu dziewcząt grupy badanych i odniesienia.
Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, w grupie badanych dziewcząt narastanie wyników do wieku 14 lat, natomiast w grupie 15,16,17,18-latek zaobserwowano stabilizację wyników. Największe zmiany zaobserwowano w grupie badanych dziewcząt w grupie 9-latek (wynik początkowy 15,25 kg, w badaniu końcowym 21,69 kg) oraz 18-latek, (25,62 kg w badaniu początkowym, 31,3 kg w badaniu końcowym). Najmniejsze zmiany wyników odnotowano u 7 i 11-latek. (Ryc.20).

W grupie badanych dziewcząt stwierdzono poprawę wyników końcowych w stosunku do początkowych. Istotne statystycznie różnice wyników końcowych w stosunku do początkowych uzyskano w grupach wiekowych od 8 do 18 roku życia (tab.62).

Tabela 62. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt próby siły chwytu

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|------------|------|------------------------|-----------------------------|---------|--------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Dziewczeta | 7 | T5p ręka - T5k ręka | | | | | |
| | 8 | | -2,8333 | 2,4014 | -2,89 | 5 | 0,034* |
| | 9 | | -6,4375 | 11,2232 | -1,622 | 7 | 0,149 |
| | 10 | | -3,3846 | 5,1387 | -3,358 | 25 | 0,003* |
| | 11 | | -2,625 | 2,2421 | -5,736 | 23 | 0,000* |
| | 12 | | -3,3077 | 4,1495 | -4,978 | 38 | 0,000* |
| | 13 | | -3,4906 | 3,5571 | -5,722 | 33 | 0,000* |
| | 14 | | -3,25 | 2,5394 | -8,094 | 39 | 0,000* |
| | 15 | | -3,3636 | 3,9479 | -5,652 | 43 | 0,000* |
| | 16 | | -3,9333 | 5,5222 | -2,759 | 14 | 0,015* |
| | 17 | | -3,7407 | 3,6437 | -5,335 | 26 | 0,000* |
| | 18 | | -5,6154 | 5,4702 | -3,701 | 12 | 0,003* |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

W zakresie różnic wyników grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia stwierdzono, że wyniki początkowe grupy badanych, jak i końcowe w stosunku do grupy odniesienia w grupach wiekowych 7, 8,9,10,11,12,13-latków są wyższe i nie osiągają poziomu grupy odniesienia zarówno u dziewcząt jak i u chłopców.

Analizując wyniki ze względu na płeć, w przypadku chłopców zróżnicowanie średnich arytmetycznych stwierdzono dopiero w grupie 17-latków, tymczasem w grupie odniesienia uzyskano lepsze wyniki niż w grupie badanych. Stwierdzono, że wartości średnich arytmetycznych wyników końcowych grupy badanych chłopców w stosunku do grupy odniesienia chłopców są wyższe we wszystkich przedziałach wiekowych z wyłączeniem 17 i 18-latków. Najlepsze wyniki uzyskali chłopcy w grupie badanych w wieku 16 lat, dla których siła ścisku ręki wynosiła na początku pobytu 43,57 kg, na końcu pobytu 46,57 kg, a w grupie odniesienia kształtowała się na poziomie 44 kg.

Analiza istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że w grupie chłopców istotne statystycznie są wyniki w grupach 9,10,12,13,17,18-latków, (tab. 63).

Tabela 63. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców próby siły chwytu

| pleć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|---------|------------|------|--------------------------|--------|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| chłopcy | T5 ręka | 7 | -1,59 | 2,308 | 0,236 | -4,5 |
| | | 8 | -0,782 | 1,017 | 0,576 | -7,85 |
| | | 9 | -2,453 | 18 | 0,025* | -4,2857 |
| | | 10 | -2,782 | 28,775 | 0,009* | -3,6364 |
| | | 11 | -1,15 | 21 | 0,263 | -4,9444 |
| | | 12 | -2,616 | 49 | 0,012* | -4,1969 |
| | | 13 | -2,225 | 43 | 0,031* | -5,4 |
| | | 14 | -0,937 | 23 | 0,359 | -2,8246 |
| | | 15 | -0,642 | 33 | 0,525 | -2,4129 |
| | | 16 | 0,055 | 8 | 0,957 | 0,4286 |
| | | 17 | 2,58 | 29 | 0,015* | 8,1134 |
| | | 18 | 2,553 | 17 | 0,021* | 10,5556 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że w grupie dziewcząt zróżnicowanie wyników nastąpiło w grupie 15 i 16-latek, i w tych przedziałach wiekowych grupa odniesienia uzyskała lepsze wyniki w stosunku do grupy badanych, zarówno wyników początkowych jak i końcowych. Stwierdzono, że w grupie 17 i 18-latek wyniki końcowe dziewcząt grupy badanych przewyższają wyniki grupy odniesienia (kolejno u 17-latek wyniki początkowe to 30,52 kg, grupa odniesienia- 29,29 kg, 18-latek-31,23 kg, grupa odniesienia - 29,20 kg).

Stwierdzono, że wartości średnich arytmetycznych wyników końcowych grupy badanych dziewcząt również były wyższe we wszystkich przedziałach wiekowych z wyłączeniem grupy 15 i 16-latek, wśród których wartości końcowe grupy badanych są zbliżone do wartości wyników grupy odniesienia.

Najlepsze wyniki osiągnęła grupa 14-latek (wynik początkowy wyniósł 28,88 kg końcowy 32,13 kg, natomiast w grupie odniesienia wyniósł 24,14 kg). Analiza istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że w grupie dziewcząt istotne statystycznie są wyniki w grupach 8,14,15-latek, (tab. 64). Ponadto chłopcy w grupie dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością uzyskali lepsze wyniki z wyłączeniem grupy 9- latków od dziewcząt co przedstawiają tabele 56 i 57.

Tabela 64. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt próby siły chwytu

| płeć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|------------|---------|------|--------------------------|--------|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| Dziewczęta | T5 ręka | 7 | -1,21 | 9 | 0,257 | -3,5 |
| | | 8 | -3,364 | 11 | 0,006* | -5,8333 |
| | | 9 | -0,816 | 10 | 0,433 | -1,75 |
| | | 10 | -1,12 | 34 | 0,271 | -1,4769 |
| | | 11 | -1,812 | 36 | 0,078 | -2,8631 |
| | | 12 | -1,014 | 53 | 0,315 | -1,3822 |
| | | 13 | -1,615 | 48 | 0,113 | -2,3734 |
| | | 14 | -2,873 | 45 | 0,006* | -4,7321 |
| | | 15 | 2,234 | 48 | 0,03 | 5,2045 |
| | | 16 | 1,925 | 21 | 0,068 | 5,5333 |
| | | 17 | 1,61 | 24,334 | 0,12 | 2,5079 |
| | | 18 | 1,538 | 26 | 0,136 | 3,5846 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

4.1.6 Siła tułowia - siady z leżenia

Uzyskane wyniki charakterystyk liczbowych średnich arytmetycznych grupy badanych przedstawiono w podziale na wyniki uzyskane przez chłopców (tab.65) oraz wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.66), wyniki grupy odniesienia uzyskane przez chłopców (tab.67), wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.68).

Tabela 65. Średnie arytmetyczne próby siadu z leżenia chłopców grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|---------|------|----|---------|-------|---------|-------|----------|-------|---------------------------|------|------------------------|------|
| | | | T6p | T6k | T6p | T6k | T6p | T6k | T6p | T6k | T6p | T6k |
| chłopcy | 7 | 3 | 10,33 | 13,67 | 8,00 | 12,00 | 13,00 | 17,00 | 1,45 | 1,67 | 2,52 | 2,89 |
| | 8 | 2 | 11,50 | 16,50 | 5,00 | 14,00 | 18,00 | 19,00 | 6,50 | 2,50 | 9,19 | 3,54 |
| | 9 | 6 | 14,83 | 20,83 | 4,00 | 7,00 | 22,00 | 28,00 | 2,74 | 3,09 | 6,71 | 7,57 |
| | 10 | 22 | 14,96 | 18,00 | 5,00 | 7,00 | 23,00 | 28,00 | 1,15 | 1,12 | 5,41 | 5,26 |
| | 11 | 19 | 18,21 | 21,68 | 7,00 | 11,00 | 24,00 | 28,00 | 1,13 | 1,16 | 4,93 | 5,08 |
| | 12 | 38 | 18,61 | 21,68 | 0,00 | 1,00 | 29,00 | 30,00 | 0,95 | 0,97 | 5,85 | 5,96 |
| | 13 | 35 | 19,89 | 22,54 | 3,00 | 6,00 | 29,00 | 30,00 | 0,85 | 0,80 | 5,05 | 4,71 |
| | 14 | 19 | 19,53 | 23,58 | 8,00 | 15,00 | 28,00 | 33,00 | 1,05 | 1,03 | 4,56 | 4,50 |
| | 15 | 24 | 21,29 | 24,71 | 12,00 | 17,00 | 30,00 | 33,00 | 0,89 | 0,91 | 4,35 | 4,48 |
| | 16 | 7 | 22,57 | 24,71 | 19,00 | 19,00 | 27,00 | 29,00 | 1,11 | 1,41 | 2,94 | 3,73 |
| | 17 | 17 | 20,65 | 22,94 | 16,00 | 18,00 | 28,00 | 28,00 | 0,73 | 0,79 | 3,00 | 3,27 |
| | 18 | 9 | 21,44 | 23,33 | 14,00 | 16,00 | 30,00 | 31,00 | 2,01 | 1,88 | 6,00 | 5,63 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 66. Średnie arytmetyczne próby siadu z leżenia dziewcząt grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|------------|------|----|---------|-------|---------|-------|----------|-------|---------------------------|------|------------------------|------|
| | | | T6p | T6k | T6p | T6k | T6p | T6k | T6p | T6k | T6p | T6k |
| dziewczeta | 7 | 1 | 16,00 | 20,00 | 16,00 | 20,00 | 16,00 | 20,00 | | | | |
| | 8 | 6 | 14,83 | 17,83 | 8,00 | 13,00 | 21,00 | 23,00 | 2,09 | 1,45 | 5,12 | 3,54 |
| | 9 | 8 | 14,38 | 18,50 | 0,00 | 8,00 | 21,00 | 23,00 | 2,28 | 1,70 | 6,46 | 4,81 |
| | 10 | 26 | 15,35 | 19,12 | 0,00 | 12,00 | 27,00 | 30,00 | 1,08 | 0,87 | 5,48 | 4,42 |
| | 11 | 24 | 18,46 | 21,33 | 7,00 | 14,00 | 25,00 | 29,00 | 0,98 | 0,88 | 4,81 | 4,29 |
| | 12 | 39 | 18,69 | 21,33 | 10,00 | 0,00 | 27,00 | 30,00 | 0,69 | 0,90 | 4,33 | 5,63 |
| | 13 | 34 | 19,19 | 21,51 | 4,50 | 2,00 | 27,00 | 32,00 | 0,91 | 1,05 | 5,31 | 6,12 |
| | 14 | 40 | 20,25 | 23,45 | 8,00 | 10,00 | 30,00 | 33,00 | 0,69 | 0,73 | 4,37 | 4,62 |
| | 15 | 44 | 19,61 | 23,46 | 4,00 | 11,00 | 30,00 | 35,00 | 0,89 | 0,80 | 5,92 | 5,33 |
| | 16 | 15 | 22,33 | 24,40 | 12,00 | 13,00 | 28,00 | 30,00 | 0,96 | 1,05 | 3,72 | 4,05 |
| | 17 | 27 | 18,82 | 21,22 | 10,00 | 15,00 | 26,00 | 27,00 | 0,82 | 0,65 | 4,28 | 3,40 |
| | 18 | 13 | 17,77 | 20,92 | 11,00 | 13,00 | 25,00 | 28,00 | 1,28 | 1,32 | 4,62 | 4,75 |

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, że wyniki średnich arytmetycznych grupy badanych początkowe i końcowe zarówno chłopców jak i dziewcząt w przedziałach wiekowych od 8 do 18 roku życia przyjęły wartości wyższe końcowe w stosunku do wartości początkowych, co świadczy o poprawie wyników w grupie badanych, za wyjątkiem grupy 7-latków.

Tabela 67. Średnie arytmetyczne próby siadu z leżenia chłopców grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|---------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T6 | | | | | | | |
| chłopcy | 7 | 6 | 13,17 | 4,00 | 19,00 | 2,09 | 5,12 |
| | 8 | 10 | 12,80 | 7,00 | 16,00 | 0,93 | 2,94 |
| | 9 | 14 | 19,00 | 14,00 | 24,00 | 0,83 | 3,11 |
| | 10 | 11 | 19,27 | 16,00 | 26,00 | 0,92 | 3,04 |
| | 11 | 5 | 19,60 | 18,00 | 22,00 | 0,68 | 1,52 |
| | 12 | 14 | 25,07 | 22,00 | 30,00 | 0,60 | 2,23 |
| | 13 | 10 | 24,20 | 19,00 | 31,00 | 1,16 | 3,68 |
| | 14 | 6 | 27,33 | 23,00 | 32,00 | 1,26 | 3,08 |
| | 15 | 11 | 24,18 | 18,00 | 36,00 | 1,68 | 5,58 |
| | 16 | 3 | 24,00 | 20,00 | 29,00 | 2,65 | 4,58 |
| | 17 | 14 | 27,14 | 21,00 | 36,00 | 1,13 | 4,22 |
| | 18 | 10 | 28,90 | 20,00 | 35,00 | 1,25 | 3,96 |

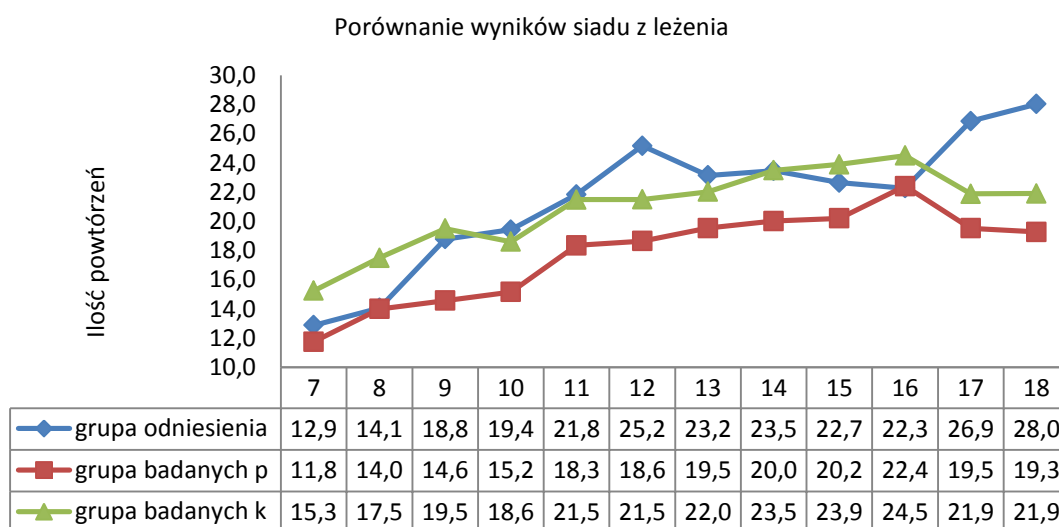
Źródło: opracowanie własne

Tabela 68. Średnie arytmetyczne próby siadu z leżenia dziewcząt grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|------------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T6 | | | | | | | |
| dziewczeta | 7 | 10 | 12,70 | 7,00 | 17,00 | 0,98 | 3,09 |
| | 8 | 7 | 15,86 | 13,00 | 22,00 | 1,14 | 3,02 |
| | 9 | 4 | 18,00 | 16,00 | 22,00 | 1,41 | 2,83 |
| | 10 | 10 | 19,60 | 16,00 | 23,00 | 0,75 | 2,37 |
| | 11 | 14 | 22,64 | 18,00 | 28,00 | 0,72 | 2,71 |
| | 12 | 16 | 25,25 | 20,00 | 29,00 | 0,78 | 3,11 |
| | 13 | 16 | 22,50 | 18,00 | 28,00 | 0,56 | 2,25 |
| | 14 | 7 | 20,14 | 16,00 | 26,00 | 1,37 | 3,63 |
| | 15 | 6 | 19,83 | 15,00 | 24,00 | 1,19 | 2,93 |
| | 16 | 8 | 21,63 | 18,00 | 24,00 | 0,82 | 2,33 |
| | 17 | 7 | 26,29 | 23,00 | 29,00 | 0,92 | 2,43 |
| | 18 | 15 | 27,47 | 17,00 | 43,00 | 1,86 | 7,21 |

Źródło: opracowanie własne

Graficzną ilustrację ogólnie uzyskanych wyników grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 21.



Rycina 21. Porównanie wyników siadu z leżenia grupy badanych i odniesienia.

Źródło: opracowanie własne

W próbie siadu z leżenia największe zmiany wartości średnich arytmetycznych stwierdzono w grupach 7,8,15-latków, natomiast najmniejsze zmiany wyników stwierdzono u 16, 17, 18-latków (Ryc.21).

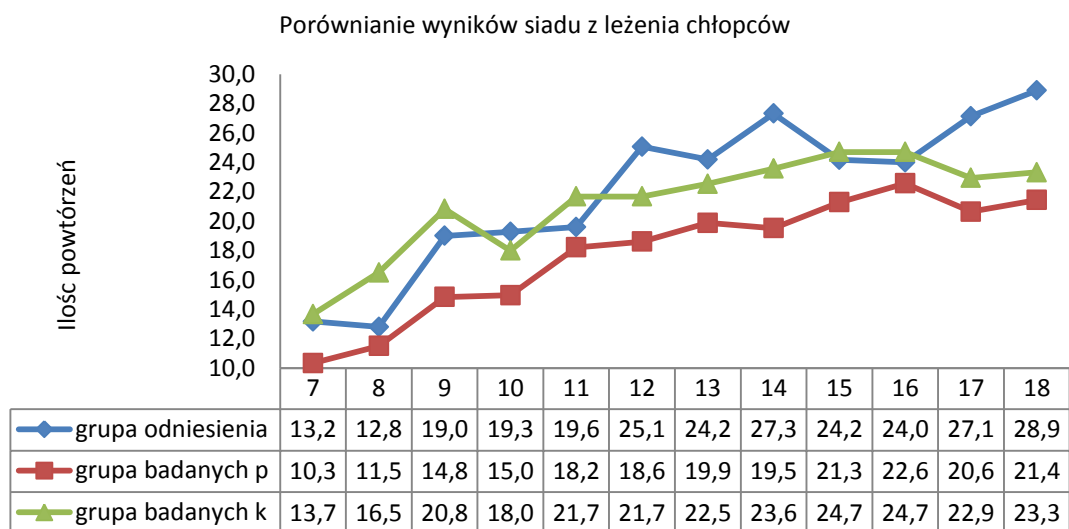
Tabela 69. Istotność różnic grupy badanych w próbie siadu z leżenia

| | wiek | | Średnia | N | Odchylenie standardowe | Błąd standardowy średniej | t | p |
|--------|------|----------|----------|----|------------------------|---------------------------|---------|---------|
| Test 6 | 7 | początek | 11,75 | 4 | 3,5000 | 1,7500 | 0 | 0,006 |
| | | koniec | 15,25 | 4 | 3,9476 | 1,9738 | | |
| | 8 | początek | 14<0,001 | 8 | 5,757 | 2,0354 | -3,326 | 0,013 |
| | | koniec | 17,5 | 8 | 3,3381 | 1,1802 | | |
| | 9 | początek | 14,571 | 14 | 6,3089 | 1,6861 | -6,43 | <0,001* |
| | | koniec | 19,5 | 14 | 5,9968 | 1,6027 | | |
| | 10 | początek | 15,167 | 48 | 5,3963 | 0,7789 | -8,186 | <0,001* |
| | | koniec | 18,604 | 48 | 4,8058 | 0,6937 | | |
| | 11 | początek | 18,349 | 43 | 4,8052 | 0,7328 | -8,043 | <0,001* |
| | | koniec | 21,488 | 43 | 4,6001 | 0,7015 | | |
| | 12 | początek | 18,649 | 77 | 5,101 | 0,5813 | -5,977 | <0,001* |
| | | koniec | 21,506 | 77 | 5,7597 | 0,6564 | | |
| | 13 | początek | 19,543 | 69 | 5,1555 | 0,6206 | -5,707 | <0,001* |
| | | koniec | 22,032 | 69 | 5,4357 | 0,6544 | | |
| | 14 | początek | 20,017 | 59 | 4,408 | 0,5739 | -11,143 | <0,001* |
| | | koniec | 23,492 | 59 | 4,5462 | 0,5919 | | |
| | 15 | początek | 20,206 | 68 | 5,446 | 0,6604 | -9,269 | <0,001* |
| | | koniec | 23,897 | 68 | 5,0465 | 0,612 | | |
| | 16 | początek | 22,409 | 22 | 3,4179 | 0,7287 | -6,015 | <0,001* |
| | | koniec | 24,5 | 22 | 3,8638 | 0,8238 | | |
| | 17 | początek | 19,523 | 44 | 3,9028 | 0,5884 | -8,562 | <0,001* |
| | | koniec | 21,886 | 44 | 3,4183 | 0,5153 | | |
| | 18 | początek | 19,273 | 22 | 5,4176 | 1,155 | -5,067 | <0,001* |
| | | koniec | 21,909 | 22 | 5,1447 | 1,0968 | | |

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, że uzyskane wartości średnich arytmetycznych w grupie badanych w wieku od 7 do 18 roku życia dotyczących poprawy wyniku są istotne statystycznie we wszystkich grupach z wyjątkiem 7,8-latków (tab. 69).

Zaobserwowano zróżnicowanie wyników ze względu na płeć. Wyniki próby siadu z leżenia chłopców grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 22.



Rycina 22. Porównanie wyników siadu z leżenia chłopców grupy badanych i odniesienia.

Stwierdzono, że wyniki średnich arytmetycznych chłopców w grupie badanych przyjęły wartości wyższe na końcu pobytu w stosunku do wartości odnotowanych na początku pobytu, co oznacza poprawę wyników. Największy wzrost wyników końcowych w stosunku do początkowych uzyskano w grupie 8-latków (średnie arytmetyczne początkowe 11,50 powtórzeń, końcowe 16,50 powtórzeń), 9-latków (średnie arytmetyczne początkowe 14,50 powtórzeń, końcowe 20,83 powtórzenia) i 14-latków (średnie arytmetyczne początkowe - 19,53 powtórzenia, końcowe - 23,4 powtórzenia), najmniejszy w grupie w grupie 18-latków (Ryc. 22).

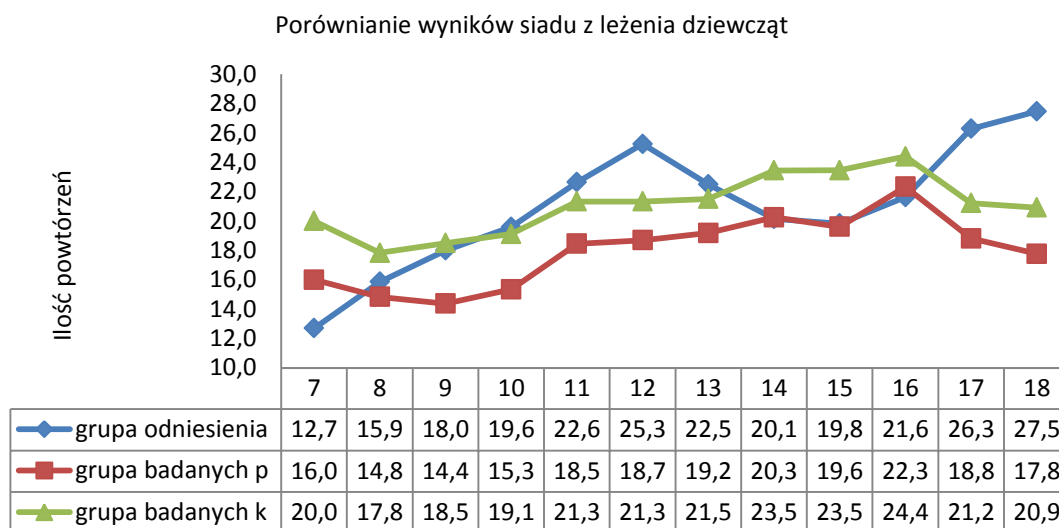
Tabela 70. Istotność różnic grupy badanych chłopców próby siadu z leżenia

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|---------|------|-----------|-----------------------------|--------|--------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Chłopcy | 7 | T6p - T6k | -3,3333 | 1,1547 | -5 | 2 | 0,038* |
| | 8 | | -5 | 5,6569 | -1,25 | 1 | 0,430 |
| | 9 | | -6 | 2 | -7,348 | 5 | 0,001* |
| | 10 | | -3,0455 | 3,5116 | -4,068 | 21 | 0,001* |
| | 11 | | -3,4737 | 2,2203 | -6,819 | 18 | 0,000* |
| | 12 | | -3,0789 | 2,5296 | -7,503 | 37 | 0,000* |
| | 13 | | -2,6571 | 2,2615 | -6,951 | 34 | 0,000* |
| | 14 | | -4,0526 | 2,3208 | -7,612 | 18 | 0,000* |
| | 15 | | -3,4167 | 2,3575 | -7,1 | 23 | 0,000* |
| | 16 | | -2,1429 | 1,5736 | -3,603 | 6 | 0,011* |
| | 17 | | -2,2941 | 2,1144 | -4,474 | 16 | 0,000* |
| | 18 | | -1,8889 | 2,5221 | -2,247 | 8 | 0,055 |

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, że w grupach wiekowych chłopców od 7 do 18 roku życia w próbie siadu z leżenia w grupie badanych istotnie statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupach od 7 do 17 roku życia (tab. 70).

Wyniki próby siadu z leżenia dziewcząt przedstawia Ryc.23



Rycina 23. Porównanie wyników siadu z leżenia dziewcząt grupy badanych i odniesienia.

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, że średnie arytmetyczne dziewcząt w grupie badanych przyjęły wartości wyższe na końcu pobytu w stosunku do wartości odnotowanych na początku pobytu, co oznacza poprawę wyników. Największy wzrost wyników końcowych w stosunku do początkowych uzyskano w grupie 9-latek (wyniki początkowe - 14,38 powtórzenia, końcowe - 18,50 powtórzeń), 10-latek (wyniki początkowe - 15,35 powtórzenia, końcowe - 19,12 powtórzeń) i 15-latek (wyniki początkowe - 19,61 powtórzeń, końcowe - 23,45 powtórzeń), najmniejszą różnicę wyników odnotowano w grupie 16-latek (Ryc. 23).

Tabela 71. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt próby siadu z leżenia

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|------------|------|-----------|-----------------------------|--------|--------|----|--------------|
| | | | M | SD | | | |
| Dziewczęta | 7 | T6p - T6k | | | | | |
| | 8 | | -3 | 2,1909 | -3,354 | 5 | 0,02* |
| | 9 | | -4,125 | 3,2705 | -3,567 | 7 | 0,01* |
| | 10 | | -3,7692 | 2,3032 | -8,345 | 25 | 0,00* |
| | 11 | | -2,875 | 2,8178 | -4,998 | 23 | 0,00* |
| | 12 | | -2,641 | 5,3729 | -3,07 | 38 | 0,00* |
| | 13 | | -2,3174 | 4,6616 | -2,899 | 33 | 0,01* |
| | 14 | | -3,2 | 2,4094 | -8,4 | 39 | 0,00* |
| | 15 | | -3,8409 | 3,7101 | -6,867 | 43 | 0,00* |
| | 16 | | -2,0667 | 1,7099 | -4,681 | 14 | 0,00* |
| | 17 | | -2,4074 | 1,6701 | -7,49 | 26 | 0,00* |
| | 18 | | -3,1538 | 2,3397 | -4,86 | 12 | 0,00* |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że w grupach wiekowych dziewcząt od 7 do 18 roku życia w próbie siadu z leżenia istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupach wiekowych od 8 do 18 roku życia (tab. 71). W zakresie różnic wyników grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia stwierdzono, że średnie arytmetyczne przebiegają zmiennie zależnie od płci i wieku. Różnicując wyniki ze względu na płeć, stwierdzono, że w grupach od 7 do 18 roku życia chłopców w grupie badanych uzyskanych na początku pobytu były niższe niż wyniki grupy odniesienia. Największe różnice obserwowano u 12,14,17,18-latków. W grupie 12-latków wyniki początkowe w grupie badanych wyniosły 18,61 powtórzeń a końcowe 21,68 powtórzeń, podczas gdy ich rówieśnicy osiągnęli wynik 25 powtórzeń. Wśród 14-latków wyniki początkowe wyniosły 19,53 powtórzenia, końcowe - 23,58 powtórzeń a grupy odniesienia - 27,33 powtórzenia. W grupie 17-latków wyniki początkowe wyniosły 20,65 powtórzeń, końcowe 22,94 powtórzenia, a w grupie odniesienia 27 powtórzeń. W grupie 18-latków wyniki początkowe wyniosły 21,44 powtórzenia, końcowe 23,33, natomiast w grupie odniesienia - 28,9 powtórzeń. Najlepszy wynik w tej próbie osiągnęli chłopcy w wieku 16 lat a najgorszy - chłopcy w wieku 10 lat. Wyniki grupy odniesienia chłopców w grupach wiekowych 10,12,13,14,17,18-latków były lepsze niż wyniki końcowe grupy badanych. Pozostałe roczniki grupy badanych na końcu pobytu osiągnęły lepsze wyniki niż grupa odniesienia. Analiza istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że w grupie chłopców istotne statystycznie są wyniki w grupach 10, 12, 13, 14, 17, 18-latków (tab.72).

Tabela 72. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców próby siadu z leżenia

| płeć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|---------|----|------|--------------------------|----|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| chłopcy | T6 | 7 | 0,885 | 7 | 0,406 | 2,8333 |
| | | 8 | 0,198 | 1 | 0,875 | 1,3 |
| | | 9 | 1,456 | 5 | 0,196 | 4,1667 |
| | | 10 | 2,448 | 31 | 0,02 | 4,3182 |
| | | 11 | 1,054 | 21 | 0,304 | 1,3895 |
| | | 12 | 5,768 | 49 | <0,001* | 6,4662 |
| | | 13 | 2,509 | 43 | 0,016* | 4,3143 |
| | | 14 | 3,892 | 23 | 0,001* | 7,807 |
| | | 15 | 1,669 | 33 | 0,105 | 2,8902 |
| | | 16 | 0,605 | 8 | 0,562 | 1,4286 |
| | | 17 | 5,001 | 29 | <0,001* | 6,4958 |
| | | 18 | 3,23 | 17 | 0,005* | 7,4556 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że w grupach od 7 do 18 roku życia dziewcząt, w grupie badanych wyniki początkowe w grupach 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18-latek były niższe niż w grupie odniesienia, co oznacza osiągnięcie gorszych wyników, natomiast grupa 14, 15, 16-latek w badaniu początkowym osiągnęła poziom grupy odniesienia.

Stwierdzono, że wyniki końcowe w grupie badanych dziewcząt w przedziałach wiekowych 14, 15, 16-latek są lepsze niż w grupie odniesienia (kolejno wyniki końcowe 14-latek - 23,45 powtórzeń, grupy odniesienia - 20,14 powtórzeń, wyniki końcowe 15-latek - 23,46 powtórzeń, grupy odniesienia - 19,83 powtórzeń, wyniki końcowe 16-latek - 24,40 powtórzeń, grupy odniesienia - 24 powtórzeń). Natomiast roczniki 9, 10-latek grupy badanych osiągnęły wyniki zbliżone do poziomu wyników grupy odniesienia; w pozostałych przedziałach wiekowych stwierdzono wyniki gorsze niż grupa odniesienia.

Analiza istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że w grupie dziewcząt istotne statystycznie są wyniki w grupach 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18-latek (tab. 73).

Tabela 73. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt próby siadu z leżenia

| płeć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|------------|----|------|--------------------------|--------|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| Dziewczęta | T6 | 7 | -1,017 | 9 | 0,336 | -3,3 |
| | | 8 | 0,448 | 11 | 0,663 | 1,0238 |
| | | 9 | 1,053 | 10 | 0,317 | 3,625 |
| | | 10 | 3,247 | 33,352 | 0,003 | 4,2538 |
| | | 11 | 2,981 | 36 | 0,005 | 4,1845 |
| | | 12 | 5,492 | 53 | <0,001 | 6,5577 |
| | | 13 | 2,383 | 48 | 0,021 | 3,3103 |
| | | 14 | -0,061 | 45 | 0,952 | -0,1071 |
| | | 15 | 0,089 | 48 | 0,93 | 0,2197 |
| | | 16 | -0,488 | 21 | 0,631 | -0,7083 |
| | | 17 | 4,406 | 32 | <0,001 | 7,4709 |
| | | 18 | 4,16 | 26 | <0,001 | 9,6974 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

4.1.7 Siła funkcjonalna – zwis o ramionach ugiętych

Uzyskane wyniki charakterystyk liczbowych średnich arytmetycznych grupy badanych przedstawiono w podziale na wyniki uzyskane przez chłopców (tab.74) oraz wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.75), wyniki grupy kontrolnej uzyskane przez chłopców (tab.76), wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.77).

Tabela 74. Średnie arytmetyczne próby zwisu o ramionach ugiętych chłopców grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|---------|------|----|---------|-------|---------|------|----------|-------|---------------------------|------|------------------------|-------|
| | | | T7p | T7k | T7p | T7k | T7p | T7k | T7p | T7k | T7p | T7k |
| chłopcy | 7 | 3 | 0,00 | 2,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 2,08 |
| | 8 | 2 | 0,00 | 7,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,40 | 0,00 | 7,19 | 0,00 | 10,16 |
| | 9 | 6 | 1,65 | 5,60 | 0,00 | 0,00 | 5,30 | 11,30 | 1,04 | 1,93 | 2,56 | 4,73 |
| | 10 | 22 | 1,75 | 4,79 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 13,10 | 0,58 | 1,02 | 2,72 | 4,80 |
| | 11 | 19 | 2,09 | 3,86 | 0,00 | 0,00 | 27,10 | 33,90 | 1,47 | 1,88 | 6,41 | 8,18 |
| | 12 | 38 | 3,49 | 6,56 | 0,00 | 0,00 | 23,10 | 43,60 | 1,15 | 1,57 | 7,07 | 9,70 |
| | 13 | 35 | 2,96 | 5,57 | 0,00 | 0,00 | 28,20 | 33,40 | 1,04 | 1,46 | 6,13 | 8,66 |
| | 14 | 19 | 3,48 | 7,18 | 0,00 | 0,00 | 17,30 | 29,90 | 1,25 | 1,90 | 5,44 | 8,27 |
| | 15 | 24 | 5,69 | 9,01 | 0,00 | 0,00 | 23,90 | 31,50 | 1,65 | 2,10 | 8,10 | 10,28 |
| | 16 | 7 | 8,56 | 11,64 | 0,00 | 0,00 | 28,80 | 39,90 | 4,57 | 5,38 | 12,10 | 14,22 |
| | 17 | 17 | 2,86 | 6,04 | 0,00 | 0,00 | 15,70 | 22,10 | 1,13 | 1,87 | 4,66 | 7,70 |
| | 18 | 9 | 10,06 | 12,03 | 0,00 | 0,00 | 66,60 | 83,10 | 7,34 | 9,09 | 22,02 | 27,28 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 75. Średnie arytmetyczne próby zwisu o ramionach ugiętych dziewcząt grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|------------|------|----|---------|-------|---------|-------|----------|-------|---------------------------|------|------------------------|------|
| | | | T7p | T7k | T7p | T7k | T7p | T7k | T7p | T7k | T7p | T7k |
| dziewczęta | 7 | 1 | 0,00 | 12,34 | 0,00 | 12,30 | 0,00 | 12,30 | | | | |
| | 8 | 6 | 2,94 | 8,39 | 0,00 | 0,00 | 8,00 | 18,80 | 1,40 | 3,14 | 3,43 | 7,69 |
| | 9 | 8 | 0,00 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,00 | 0,00 | 0,85 | 0,00 | 2,42 |
| | 10 | 26 | 0,77 | 2,45 | 0,00 | 0,00 | 5,30 | 16,40 | 0,29 | 0,76 | 1,50 | 3,90 |
| | 11 | 24 | 1,08 | 2,86 | 0,00 | 0,00 | 10,30 | 14,90 | 0,50 | 0,95 | 2,47 | 4,67 |
| | 12 | 39 | 1,09 | 3,77 | 0,00 | 0,00 | 11,30 | 24,10 | 0,42 | 0,96 | 2,63 | 6,03 |
| | 13 | 34 | 0,51 | 2,41 | 0,00 | 0,00 | 6,90 | 20,30 | 0,27 | 0,75 | 1,57 | 4,40 |
| | 14 | 40 | 1,65 | 4,02 | 0,00 | 0,00 | 11,40 | 21,50 | 0,47 | 0,88 | 2,99 | 5,54 |
| | 15 | 44 | 2,06 | 4,03 | 0,00 | 0,00 | 30,00 | 24,30 | 0,81 | 0,90 | 5,35 | 5,98 |
| | 16 | 15 | 0,72 | 2,40 | 0,00 | 0,00 | 8,10 | 18,00 | 0,56 | 1,30 | 2,15 | 5,02 |
| | 17 | 27 | 1,66 | 2,61 | 0,00 | 0,00 | 11,70 | 16,50 | 0,62 | 0,88 | 3,25 | 4,59 |
| | 18 | 13 | 0,52 | 2,50 | 0,00 | 0,00 | 4,80 | 12,30 | 0,39 | 1,18 | 1,40 | 4,26 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 76. Średnie arytmetyczne próby zwisu o ramionach ugiętych chłopców grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|---------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T7 | | | | | | | |
| chłopcy | 7 | 6 | 9,87 | 0,00 | 22,00 | 3,64 | 8,92 |
| | 8 | 10 | 8,75 | 0,00 | 20,00 | 1,93 | 6,10 |
| | 9 | 14 | 14,76 | 0,00 | 66,00 | 4,71 | 17,63 |
| | 10 | 11 | 17,70 | 5,20 | 46,20 | 4,33 | 14,35 |
| | 11 | 5 | 26,04 | 8,80 | 60,50 | 9,37 | 20,96 |
| | 12 | 14 | 24,88 | 0,00 | 70,00 | 5,24 | 19,62 |
| | 13 | 10 | 25,27 | 3,40 | 63,30 | 6,82 | 21,55 |
| | 14 | 6 | 36,59 | 12,00 | 69,30 | 10,40 | 25,47 |
| | 15 | 11 | 40,06 | 18,00 | 85,60 | 6,10 | 20,24 |
| | 16 | 3 | 61,71 | 6,40 | 93,40 | 27,75 | 48,07 |
| | 17 | 14 | 55,57 | 30,10 | 74,90 | 3,91 | 14,61 |
| | 18 | 10 | 37,94 | 18,40 | 54,30 | 3,64 | 11,52 |

Źródło: opracowanie własne

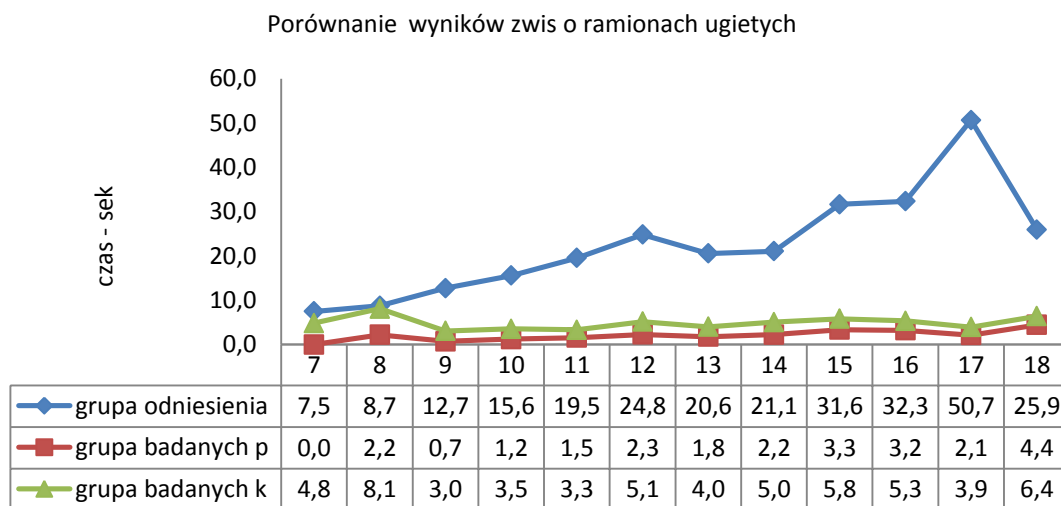
Tabela 77. Średnie arytmetyczne próby zwisu o ramionach ugiętych dziewcząt grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|------------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T7 | | | | | | | |
| dziewczęta | 7 | 10 | 6,03 | 0,00 | 13,30 | 1,57 | 4,97 |
| | 8 | 7 | 8,67 | 0,00 | 30,00 | 3,99 | 10,57 |
| | 9 | 4 | 5,50 | 0,00 | 16,00 | 3,66 | 7,33 |
| | 10 | 10 | 13,18 | 0,00 | 31,80 | 2,90 | 9,18 |
| | 11 | 14 | 17,21 | 4,40 | 47,20 | 3,27 | 12,23 |
| | 12 | 16 | 24,75 | 0,00 | 66,40 | 4,63 | 18,53 |
| | 13 | 16 | 17,62 | 0,00 | 39,10 | 2,29 | 9,16 |
| | 14 | 7 | 7,74 | 0,50 | 15,00 | 1,97 | 5,20 |
| | 15 | 6 | 16,16 | 8,70 | 29,70 | 2,96 | 7,25 |
| | 16 | 8 | 21,29 | 9,20 | 37,00 | 4,24 | 11,98 |
| | 17 | 7 | 40,80 | 33,20 | 45,70 | 1,77 | 4,68 |
| | 18 | 15 | 17,92 | 7,90 | 35,30 | 2,03 | 7,87 |

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, że wartości średnich arytmetycznych wskazują na zbliżony przebieg wyników w grupie badanych we wszystkich grupach wiekowych oraz narastające wyniki wraz z wiekiem w grupie odniesienia.

Graficzną ilustrację uzyskanych wyników grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 24



Rycina 24. Porównanie wyników próby zwisu o ramionach ugiętych grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

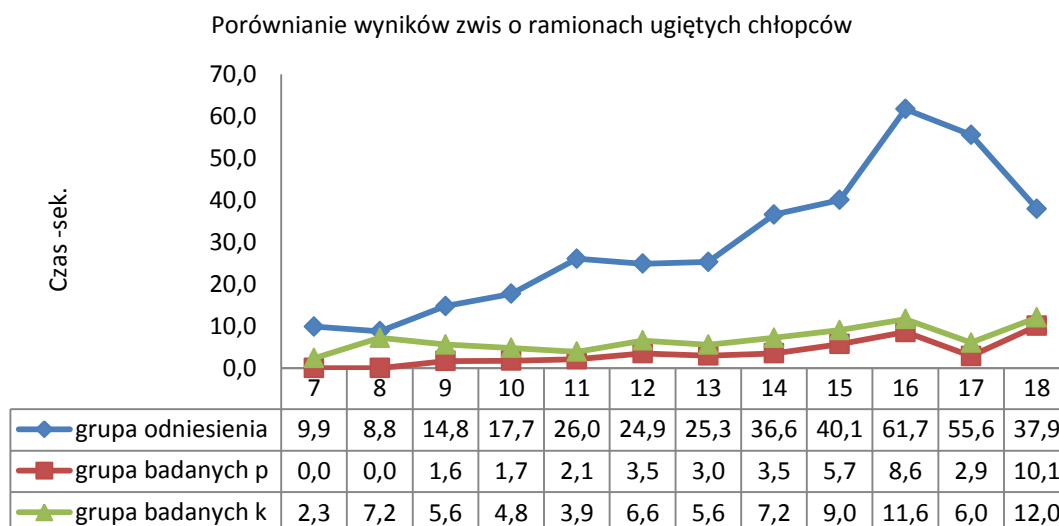
Stwierdzono, że wyniki średnich arytmetycznych grupy badanych końcowe w stosunku do wyników początkowych zarówno chłopców jak i dziewcząt w każdym przedziale wiekowym są wyższe, co świadczy o poprawie wyników grupy badanych. Największe zróżnicowanie wyników nastąpiło w grupie 7 i 8-latków. Poprawa wyników u dziewcząt i chłopców następowała liniowo, proporcjonalnie do wyników początkowych co przedstawia Ryc. 24.

Tabela 77. Istotność różnic grupy badanych w próbie zwisu o ramionach ugiętych

| | wiek | | Średnia | N | Odchylenie standardowe | Błąd standardowy średniej | t | p |
|--------|------|----------|---------|----|------------------------|---------------------------|--------|-------------------|
| Test 7 | 7 | początek | <0,001 | 4 | <0,0010 | <0,0010 | -1,83 | 0,165 |
| | | koniec | 4,835 | 4 | 5,2841 | 2,6421 | | |
| | 8 | początek | 2,201 | 8 | 3,2003 | 1,1315 | -2,852 | 0,025* |
| | | koniec | 8,091 | 8 | 7,5678 | 2,6756 | | |
| | 9 | początek | 0,705 | 14 | 1,7978 | 0,4805 | -2,524 | 0,025* |
| | | koniec | 3,042 | 14 | 4,1283 | 1,1033 | | |
| | 10 | początek | 1,219 | 48 | 2,1761 | 0,3141 | -5,48 | <0,001* |
| | | koniec | 3,523 | 48 | 4,4454 | 0,6416 | | |
| | 11 | początek | 1,528 | 43 | 4,6061 | 0,7024 | -4,222 | <0,001* |
| | | koniec | 3,301 | 43 | 6,3927 | 0,9749 | | |
| | 12 | początek | 2,273 | 77 | 5,4086 | 0,6164 | -5,6 | <0,001* |
| | | koniec | 5,144 | 77 | 8,1185 | 0,9252 | | |
| | 13 | początek | 1,753 | 69 | 4,6398 | 0,5586 | -4,142 | <0,001* |
| | | koniec | 4,012 | 69 | 7,0326 | 0,8466 | | |
| | 14 | początek | 2,241 | 59 | 3,993 | 0,5198 | -5,492 | <0,001* |
| | | koniec | 5,037 | 59 | 6,6423 | 0,8648 | | |
| | 15 | początek | 3,343 | 68 | 6,6312 | 0,8041 | -3,474 | 0,001* |
| | | koniec | 5,788 | 68 | 8,0599 | 0,9774 | | |
| | 16 | początek | 3,211 | 22 | 7,6737 | 1,636 | -2,333 | 0,03* |
| | | koniec | 5,341 | 22 | 9,6966 | 2,0673 | | |
| | 17 | początek | 2,123 | 44 | 3,846 | 0,5798 | -3,718 | 0,001* |
| | | koniec | 3,936 | 44 | 6,1333 | 0,9246 | | |
| | 18 | początek | 4,426 | 22 | 14,4517 | 3,0811 | -2,069 | 0,051 |
| | | koniec | 6,395 | 22 | 17,7979 | 3,7945 | | |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Stwierdzono, że uzyskane wartości średnich arytmetycznych w grupie badanych od 7 do 18 roku życia dotyczących poprawy wyniku w grupach od 8 do 17 roku życia są istotne statystycznie, co przedstawia tab. 77. Zaobserwowano zróżnicowanie wyników wynikające z płci. Wyniki próby zwisu o ramionach ugiętych chłopców grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 25.



Rycina 25. Porównanie wyników próby zwisu o ramionach ugiętych chłopców grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

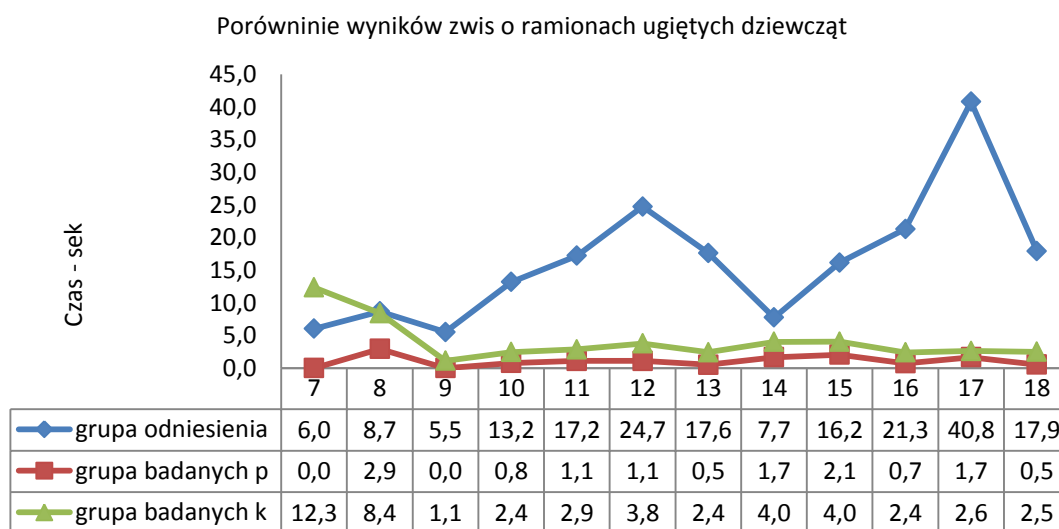
Zaobserwowano, że średnie arytmetyczne w grupie badanych chłopców przyjęły wartości wyższe na końcu pobytu w stosunku to wartości odnotowanych na początku pobytu, co oznacza poprawę wyników końcowych w stosunku do początkowych. Stwierdzono, że w grupie badanych największy wzrost wyników końcowych w stosunku do początkowych uzyskano w grupie 8-letnich chłopców (0,0 uzyskano na początku - 7,19 s uzyskano na końcu pobytu) i 9-latków (1,65 s uzyskano na początku - 5,6 s uzyskano na końcu pobytu), najmniejszą różnicę wyników uzyskano w grupie 11-latków, co przedstawia Ryc. 25. Stwierdzono, że w grupach wiekowych chłopców od 7 do 18 roku życia w próbie zwisu o ramionach ugiętych istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupie od 10 do 15 roku życia oraz w grupie 17-latków (tab.78).

Tabela 78. Istotność różnic badanych chłopców w próbie zwisu o ramionach ugiętych

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|---------|------|-----------|-----------------------------|---------|--------|----|--------------|
| | | | M | SD | | | |
| Chłopcy | 7 | T7p - T7k | -2,3333 | 2,0817 | -1,941 | 2 | 0,192 |
| | 8 | | -7,185 | 10,1611 | -1 | 1 | 0,500 |
| | 9 | | -3,9533 | 4,1898 | -2,311 | 5 | 0,069 |
| | 10 | | -3,0445 | 2,8569 | -4,999 | 21 | 0,000 |
| | 11 | | -1,7647 | 2,6138 | -2,943 | 18 | 0,009 |
| | 12 | | -3,0663 | 4,168 | -4,535 | 37 | 0,000 |
| | 13 | | -2,61 | 5,0581 | -3,053 | 34 | 0,004 |
| | 14 | | -3,7032 | 4,0463 | -3,989 | 18 | 0,001 |
| | 15 | | -3,3188 | 4,2425 | -3,832 | 23 | 0,001 |
| | 16 | | -3,0814 | 6,1242 | -1,331 | 6 | 0,231 |
| | 17 | | -3,1765 | 4,5183 | -2,899 | 16 | 0,010 |
| | 18 | | -1,9644 | 5,5314 | -1,065 | 8 | 0,318 |

Źródło: opracowanie własne

Wyniki próby zwisu o ramionach ugiętych dziewcząt przedstawia Ryc. 26



Rycina 24. Porównanie wyników próby zwisu o ramionach ugiętych dziewcząt grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

Zaobserwowano, że średnie arytmetyczne w grupie badanych dziewcząt przyjęły wartości wyższe na końcu pobytu w stosunku do wartości odnotowanych na początku pobytu, co oznacza poprawę wyników końcowych w stosunku do początkowych. Stwierdzono, że w grupie badanych największy wzrost wyników końcowych w stosunku do początkowych uzyskano w grupie 9-letnich dziewcząt (0,0 uzyskane na początku pobytu - 1,3 s uzyskane na

końcu pobytu), najmniejszą różnicę wyników uzyskano w grupie 17-latek, co przedstawia Ryc. 24.

Stwierdzono, że w grupach wiekowych chłopców od 7 do 18 roku życia w próbie zwisu o ramionach ugiętych istotnie statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupie 8, 10, 11, 12, 13, 14, 17-latków (tab.79).

Tabela 79. Istotność różnic badanych dziewcząt w próbie zwisu o ramionach ugiętych

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|------------|------|-----------|-----------------------------|--------|--------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Dziewczęta | 7 | T7p - T7k | | | | | |
| | 8 | | -5,4583 | 5,1217 | -2,611 | 5 | 0,048* |
| | 9 | | -1,125 | 2,4165 | -1,317 | 7 | 0,229 |
| | 10 | | -1,6769 | 2,8635 | -2,986 | 25 | 0,006* |
| | 11 | | -1,78 | 2,9164 | -2,99 | 23 | 0,007* |
| | 12 | | -2,6808 | 4,8458 | -3,455 | 38 | 0,001* |
| | 13 | | -1,8979 | 3,959 | -2,795 | 33 | 0,009* |
| | 14 | | -2,3658 | 3,8214 | -3,915 | 39 | 0,000* |
| | 15 | | -1,9684 | 6,4951 | -2,01 | 43 | 0,051 |
| | 16 | | -1,6853 | 3,2809 | -1,989 | 14 | 0,067 |
| | 17 | | -0,9541 | 1,6579 | -2,99 | 26 | 0,006* |
| | 18 | | -1,9731 | 3,8074 | -1,868 | 12 | 0,086 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

W zakresie różnic wyników grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia stwierdzono, że średnie arytmetyczne próby zwisu o ramionach ugiętych grupy badanych zarówno początkowe jak i końcowe, są wartościami niższymi w stosunku do grupy odniesienia, we wszystkich przedziałach wiekowych za wyjątkiem grupy 7-latków chłopców. Najlepsze wyniki w grupie badanych chłopców uzyskali chłopcy w wieku 18 lat (wyniki początkowe 10,06 s, końcowe 12,03 s), gdy tymczasem grupa odniesienia równolatków uzyskała czas zwisu na drążku 37,94 s. Wśród dziewcząt w grupie badanych najlepsze wyniki uzyskały dziewczęta 15-letnie (wyniki początkowe 2,06 s, końcowe 4,03 s), zaś grupa odniesienia równolatek uzyskała czas zwisu na drążku 16,16 s).

Różnicując wyniki ze względu na płeć, wyniki grupy odniesienia w grupach od 7 do 18 roku życia dziewcząt i chłopców były wartościami lepszymi od wyników grupy badanych na początku pobytu. Analiza istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że w grupie chłopców istotnie statystycznie są wyniki w grupach 10,12,13,14,15,17,18-latków (tab.80).

Tabela 80. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców w próbie zwisu o ramionach ugiętych

| płeć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|---------|----|------|--------------------------|---------|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| chłopcy | T7 | 7 | 2,711 | 5<0,001 | 0,042 | 9,8667 |
| | | 8 | 1,953 | 10 | 0,079 | 8,75 |
| | | 9 | 1,788 | 18 | 0,091 | 13,1193 |
| | | 10 | 3,655 | 10,361 | 0,004* | 15,9527 |
| | | 11 | 2,524 | 4,199 | 0,062 | 23,9479 |
| | | 12 | 3,984 | 14,262 | 0,001* | 21,3861 |
| | | 13 | 3,236 | 9,42 | 0,01* | 22,3089 |
| | | 14 | 3,162 | 5,145 | 0,024* | 33,1094 |
| | | 15 | 5,435 | 11,496 | <0,001* | 34,3685 |
| | | 16 | 1,89 | 2,11 | 0,193 | 53,1548 |
| | | 17 | 12,964 | 15,179 | <0,001* | 52,7099 |
| | | 18 | 3,513 | 17 | 0,003* | 27,8807 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

W analizie istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazano, że w grupie dziewcząt istotne statystycznie są wyniki w grupach 10,11,12, 13,14,15,16,17-latek (tab.81).

Tabela 81. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt w próbie zwisu o ramionach ugiętych

| płeć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|------------|----|------|--------------------------|---------|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| Dziewczęta | T7 | 7 | 1,157 | 9 | 0,277 | 6,03 |
| | | 8 | 1,267 | 11 | 0,231 | 5,7364 |
| | | 9 | 1,502 | 3<0,001 | 0,23 | 5,5 |
| | | 10 | 4,253 | 9,185 | 0,002* | 12,4077 |
| | | 11 | 4,879 | 13,621 | <0,001* | 16,1335 |
| | | 12 | 5,085 | 15,248 | <0,001* | 23,6563 |
| | | 13 | 7,421 | 15,416 | <0,001* | 17,1104 |
| | | 14 | 4,408 | 45 | <0,001* | 6,0915 |
| | | 15 | 5,809 | 48 | <0,001* | 14,1029 |
| | | 16 | 4,817 | 7,242 | 0,002* | 20,5765 |
| | | 17 | 25,933 | 32 | <0,001* | 39,14 |
| | | 18 | 8,412 | 15,017 | <0,001* | 17,3936 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

4.1.8 Bieg zwinnosciowy – bieg wahadlowy

Uzyskane wyniki charakterystyk liczbowych średnich arytmetycznych grupy badanych przedstawiono w podziale na wyniki uzyskane przez chłopców (tab.82) oraz wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.83), wyniki grupy kontrolnej uzyskane przez chłopców (tab.84), wyniki uzyskane przez dziewczęta (tab.85).

Tabela 82. Średnie arytmetyczne próby biegu wahadłowego chłopców grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|---------|------|----|---------|-------|---------|-------|----------|-------|---------------------------|------|------------------------|-------|
| | | | T8p | T8k | T8p | T8k | T8p | T8k | T8p | T8k | T8p | T8k |
| chłopcy | 7 | 3 | 38,59 | 36,60 | 28,50 | 28,40 | 57,30 | 52,30 | 9,35 | 7,86 | 16,19 | 13,61 |
| | 8 | 2 | 31,46 | 27,31 | 29,30 | 26,90 | 33,60 | 27,70 | 2,15 | 0,39 | 3,03 | 0,55 |
| | 9 | 6 | 47,79 | 42,72 | 25,50 | 25,40 | 60,50 | 51,60 | 6,08 | 4,86 | 14,89 | 11,91 |
| | 10 | 22 | 43,22 | 38,67 | 23,00 | 24,00 | 65,00 | 57,80 | 3,16 | 2,67 | 14,84 | 12,51 |
| | 11 | 19 | 45,51 | 41,46 | 27,20 | 25,30 | 60,00 | 58,10 | 2,80 | 2,59 | 12,21 | 11,29 |
| | 12 | 38 | 43,88 | 40,67 | 20,80 | 20,40 | 61,10 | 60,30 | 2,16 | 1,92 | 13,32 | 11,81 |
| | 13 | 35 | 40,96 | 36,49 | 24,10 | 22,60 | 59,40 | 53,30 | 2,19 | 1,82 | 12,94 | 10,74 |
| | 14 | 19 | 37,41 | 34,11 | 22,10 | 19,90 | 56,40 | 53,40 | 2,57 | 2,40 | 11,21 | 10,45 |
| | 15 | 24 | 40,41 | 37,02 | 23,80 | 23,10 | 61,70 | 53,40 | 2,51 | 2,22 | 12,28 | 10,87 |
| | 16 | 7 | 39,50 | 38,06 | 26,10 | 26,30 | 48,90 | 47,30 | 3,50 | 2,68 | 9,26 | 7,09 |
| | 17 | 17 | 32,54 | 30,62 | 21,70 | 21,00 | 63,30 | 58,40 | 3,15 | 2,84 | 12,97 | 11,73 |
| | 18 | 9 | 27,83 | 26,47 | 20,70 | 19,90 | 48,70 | 44,30 | 3,05 | 2,67 | 9,15 | 8,02 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 83. Średnie arytmetyczne próby biegu wahadłowego dziewcząt grupy badanych

| Płeć | wiek | N | Średnia | | Minimum | | Maksimum | | Błąd standardowy średniej | | Odchylenie standardowe | |
|------------|------|----|---------|-------|---------|-------|----------|-------|---------------------------|------|------------------------|-------|
| | | | T8p | T8k | T8p | T8k | T8p | T8k | T8p | T8k | T8p | T8k |
| dziewczęta | 7 | 1 | 11,50 | 14,84 | 11,50 | 14,80 | 11,50 | 14,80 | | | | |
| | 8 | 6 | 44,04 | 42,47 | 26,60 | 24,00 | 60,90 | 64,00 | 6,24 | 6,83 | 15,29 | 16,73 |
| | 9 | 8 | 47,08 | 44,40 | 31,00 | 25,10 | 62,50 | 59,40 | 4,70 | 4,74 | 13,30 | 13,41 |
| | 10 | 26 | 45,73 | 42,48 | 16,90 | 25,80 | 68,20 | 63,10 | 3,11 | 2,59 | 15,88 | 13,23 |
| | 11 | 24 | 47,72 | 43,16 | 25,20 | 24,70 | 62,00 | 56,70 | 2,67 | 2,41 | 13,10 | 11,79 |
| | 12 | 39 | 44,44 | 40,15 | 24,10 | 22,30 | 60,50 | 55,60 | 2,20 | 1,90 | 13,74 | 11,88 |
| | 13 | 34 | 42,40 | 39,44 | 26,50 | 24,80 | 58,90 | 53,50 | 2,01 | 1,76 | 11,73 | 10,28 |
| | 14 | 40 | 43,97 | 40,27 | 22,50 | 22,70 | 60,00 | 57,20 | 1,94 | 1,71 | 12,29 | 10,81 |
| | 15 | 44 | 44,98 | 41,26 | 24,00 | 23,50 | 64,00 | 60,00 | 1,95 | 1,72 | 12,91 | 11,44 |
| | 16 | 15 | 45,95 | 41,20 | 23,20 | 22,20 | 62,30 | 56,40 | 3,72 | 3,15 | 14,42 | 12,19 |
| | 17 | 27 | 32,84 | 30,75 | 22,90 | 22,30 | 53,80 | 48,60 | 1,98 | 1,73 | 10,27 | 8,96 |
| | 18 | 13 | 41,49 | 39,59 | 25,70 | 24,70 | 57,20 | 56,10 | 3,44 | 3,37 | 12,40 | 12,14 |

Źródło: opracowanie własne

Tabela 84. Średnie arytmetyczne próby biegu wahadłowego chłopców grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|---------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| T8 | | | | | | | |
| chłopcy | 7 | 6 | 27,85 | 25,50 | 31,10 | 0,79 | 1,94 |
| | 8 | 10 | 25,36 | 23,90 | 28,90 | 0,54 | 1,71 |
| | 9 | 14 | 24,97 | 22,20 | 28,10 | 0,44 | 1,66 |
| | 10 | 11 | 24,72 | 22,60 | 30,70 | 0,69 | 2,30 |
| | 11 | 5 | 27,10 | 24,70 | 30,80 | 1,07 | 2,39 |
| | 12 | 14 | 26,99 | 23,10 | 35,20 | 0,80 | 2,98 |
| | 13 | 10 | 24,99 | 23,00 | 26,70 | 0,41 | 1,30 |
| | 14 | 6 | 23,88 | 21,80 | 26,40 | 0,65 | 1,59 |
| | 15 | 11 | 22,18 | 18,60 | 24,60 | 0,59 | 1,96 |
| | 16 | 3 | 23,70 | 21,70 | 26,30 | 1,35 | 2,33 |
| | 17 | 14 | 20,37 | 19,20 | 22,90 | 0,26 | 0,99 |
| | 18 | 10 | 20,70 | 19,10 | 23,00 | 0,43 | 1,35 |

Źródło: opracowanie własne

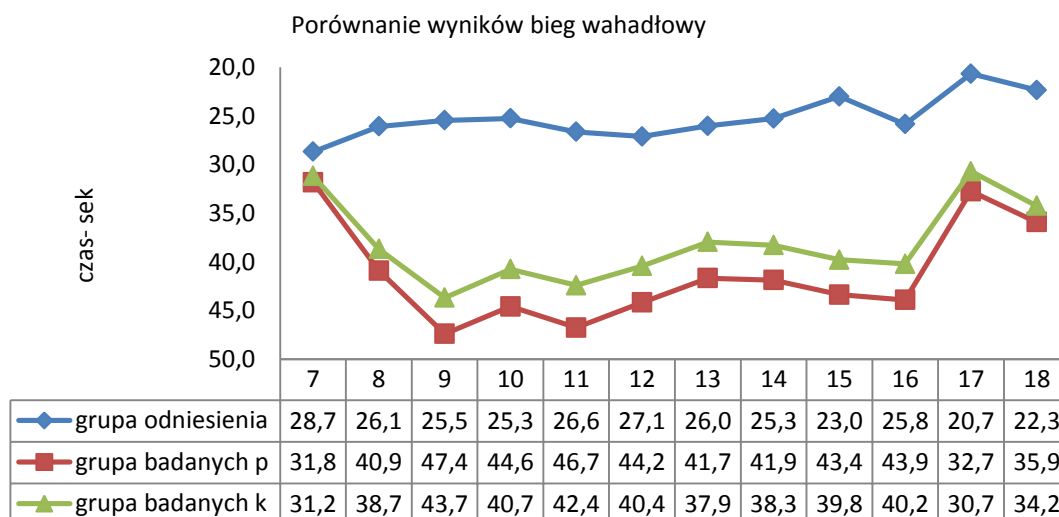
Tabela 85. Średnie arytmetyczne próby biegu wahadłowego dziewcząt grupy odniesienia

| pleć | wiek | N | Średnia | Minimum | Maksimum | Błąd standardowy średniej | Odchylenie standardowe |
|------------|------|----|---------|---------|----------|---------------------------|------------------------|
| | | | | | | | |
| dziewczęta | 7 | 10 | 29,16 | 25,00 | 32,40 | 0,68 | 2,16 |
| | 8 | 7 | 27,09 | 24,10 | 29,40 | 0,68 | 1,80 |
| | 9 | 4 | 27,14 | 25,20 | 28,00 | 0,65 | 1,31 |
| | 10 | 10 | 25,83 | 22,60 | 28,70 | 0,55 | 1,73 |
| | 11 | 14 | 26,46 | 0,00 | 33,90 | 2,13 | 7,97 |
| | 12 | 16 | 27,21 | 24,10 | 30,70 | 0,47 | 1,88 |
| | 13 | 16 | 26,66 | 22,70 | 30,10 | 0,58 | 2,33 |
| | 14 | 7 | 26,45 | 22,40 | 29,20 | 0,77 | 2,04 |
| | 15 | 6 | 24,46 | 21,80 | 28,60 | 0,98 | 2,39 |
| | 16 | 8 | 26,64 | 23,30 | 31,10 | 1,04 | 2,95 |
| | 17 | 7 | 21,23 | 19,50 | 22,70 | 0,44 | 1,15 |
| | 18 | 15 | 23,44 | 21,10 | 26,20 | 0,40 | 1,54 |

Źródło: opracowanie własne

Zaobserwowano, że wartości wyników w grupie odniesienia maleją wraz z wiekiem badanych, co oznacza, że szybkość wykonania tej próby wraz z wiekiem jest niższa. Natomiast wyniki w kolejnych grupach wiekowych grupy badanych wykazują również tendencję malejącą, ale ulegają wahaniom, osiągają wartości niższe zarówno na początku jak i na końcu pobytu w stosunku do grupy odniesienia.

Graficzną ilustrację ogólnie uzyskanych wyników grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 27.



Rycina 27. Porównanie wyników próby bieg wahadłowy grupy badanych i odniesienia.

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, że wyniki grupy badanych na końcu w stosunku do początkowych we wszystkich przedziałach wiekowych uległy zmniejszeniu, co świadczy o poprawie wyników końcowych w stosunku do początkowych. W próbie biegu wahadłowego w grupie badanych stwierdzono największą zmianę wartości średnich arytmetycznych w grupie 10 i 11-latków, natomiast najmniejsze zmiany wartości średnich arytmetycznych zaobserwowano w grupie 7-latków, co przedstawia Ryc.27.

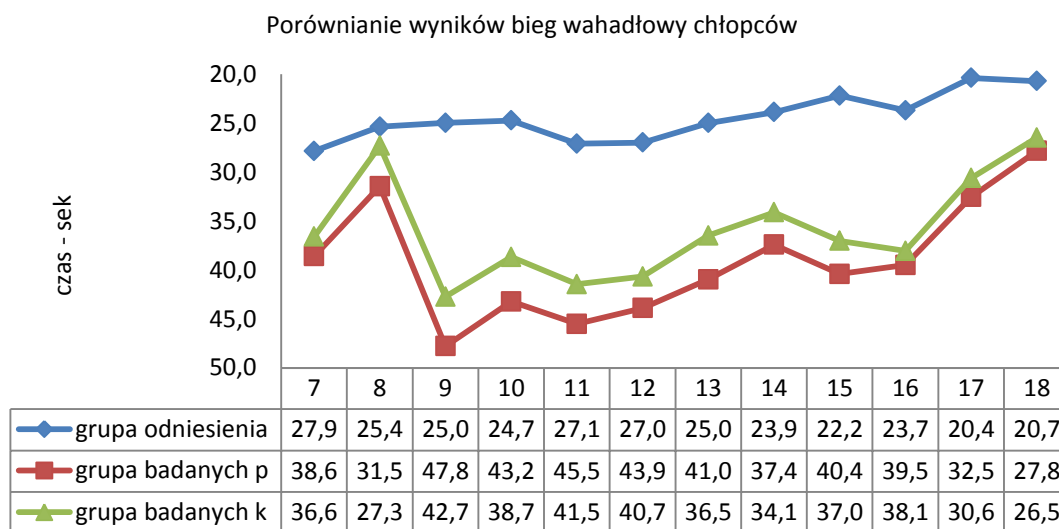
Tabela 86. Istotność różnic grupy badanych w próbie biegu wahadłowego.

| | wiek | | Średnia | N | Odchylenie standardowe | Błąd standardowy średniej | t | p |
|--------|------|----------|---------|----|------------------------|---------------------------|-------|-------------------|
| Test 8 | 7 | początek | 31,815 | 4 | 18,9247 | 9,4623 | 0,372 | 0,734 |
| | | koniec | 31,163 | 4 | 15,5513 | 7,7756 | | |
| | 8 | początek | 40,896 | 8 | 14,2232 | 5,0286 | 1,659 | 0,141 |
| | | koniec | 38,676 | 8 | 15,7857 | 5,5811 | | |
| | 9 | początek | 47,383 | 14 | 13,4411 | 3,5923 | 3,115 | 0,008* |
| | | koniec | 43,679 | 14 | 12,3343 | 3,2965 | | |
| | 10 | początek | 44,579 | 48 | 15,303 | 2,2088 | 6,328 | <0,001* |
| | | koniec | 40,736 | 48 | 12,9082 | 1,8631 | | |
| | 11 | początek | 46,74 | 43 | 12,6111 | 1,9232 | 7,149 | <0,001* |
| | | koniec | 42,406 | 43 | 11,4649 | 1,7484 | | |
| | 12 | początek | 44,165 | 77 | 13,4464 | 1,5324 | 9,692 | <0,001* |
| | | koniec | 40,409 | 77 | 11,7694 | 1,3412 | | |
| | 13 | początek | 41,672 | 69 | 12,2879 | 1,4793 | 9,897 | <0,001* |
| | | koniec | 37,94 | 69 | 10,5427 | 1,2692 | | |
| | 14 | początek | 41,858 | 59 | 12,2523 | 1,5951 | 7,107 | <0,001* |
| | | koniec | 38,283 | 59 | 10,9957 | 1,4315 | | |
| | 15 | początek | 43,363 | 68 | 12,7923 | 1,5513 | 9,467 | <0,001* |
| | | koniec | 39,766 | 68 | 11,3424 | 1,3755 | | |
| | 16 | początek | 43,896 | 22 | 13,1388 | 2,8012 | 3,802 | 0,001* |
| | | koniec | 40,198 | 22 | 10,7512 | 2,2922 | | |
| | 17 | początek | 32,726 | 44 | 11,242 | 1,6948 | 5,901 | <0,001* |
| | | koniec | 30,698 | 44 | 9,9881 | 1,5058 | | |
| | 18 | początek | 35,903 | 22 | 12,9188 | 2,7543 | 3,663 | 0,001* |
| | | koniec | 34,225 | 22 | 12,3427 | 2,6315 | | |

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, że uzyskane wartości średnich arytmetycznych w grupie badanych od 7 do 18 roku życia dotyczących poprawy wyniku w grupach od 9 do 18-latków, są istotne statystycznie, co przedstawia tab. 86.

Zaobserwowano niewielkie zróżnicowanie wyników wynikające z płci, wyniki próby biegu wahadłowego chłopców grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 28.



Rycina 28. Porównanie wyników próby bieg wahadłowy chłopców grupy badanych i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

Zaobserwowano, że średnie arytmetyczne w grupie badanych chłopców przyjęły wartości niższe na końcu pobytu w stosunku to wartości odnotowanych na początku pobytu, co oznacza poprawę wyników końcowych w stosunku do początkowych. Czas biegu wahadłowego na początku pobytu u chłopców w grupie badanych 8-latków mieścił się w granicach 31,46 s a 27,31 s na końcu pobytu; u 18-latków wynosił na początku pobytu 27,8 s, a na końcu pobytu - 26,49 s. Stwierdzono, że w grupie badanych chłopców największą poprawę wyników końcowych w stosunku do początkowych uzyskano w grupie 9-latków (na początku pobytu - 47,8 s , na końcu - 42,7 s) i 13-latków (na początku - 27,8 s na końcu pobytu - 26,5 s), najmniejszą zmianę wyników odnotowano w grupie 18-latków, co przedstawia Ryc.28.

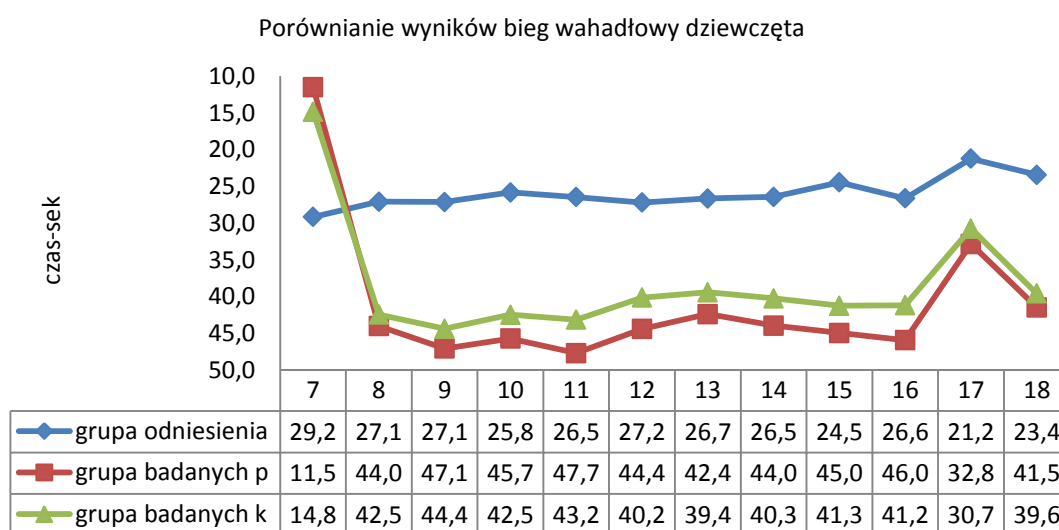
Stwierdzono, że w grupach wiekowych chłopców od 7 do 18 roku życia w próbie biegu wahadłowego istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupach od 9 do 15 roku życia oraz u 17, 18-latków (tab.87).

Tabela 87. Istotność różnic grupy badanych chłopców w próbie biegu wahadłowego

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|---------|------|-----------|-----------------------------|--------|-------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Chłopcy | 7 | T8p - T8k | 1,9833 | 2,7948 | 1,229 | 2 | 0,344 |
| | 8 | | 4,145 | 2,4819 | 2,362 | 1 | 0,255 |
| | 9 | | 5,0617 | 4,0755 | 3,042 | 5 | 0,029* |
| | 10 | | 4,5477 | 3,838 | 5,558 | 21 | 0,000* |
| | 11 | | 4,0474 | 4,815 | 3,664 | 18 | 0,002* |
| | 12 | | 3,2118 | 2,7 | 7,333 | 37 | 0,000* |
| | 13 | | 4,4751 | 3,2801 | 8,071 | 34 | 0,000* |
| | 14 | | 3,3005 | 2,29 | 6,282 | 18 | 0,000* |
| | 15 | | 3,3817 | 3,4266 | 4,835 | 23 | 0,000* |
| | 16 | | 1,4357 | 3,3471 | 1,135 | 6 | 0,300 |
| | 17 | | 1,9218 | 2,5919 | 3,057 | 16 | 0,008* |
| | 18 | | 1,3622 | 1,5655 | 2,61 | 8 | 0,031* |

Źródło : opracowanie własne; * istotne statystycznie

Wyniki próby biegu wahadłowego dziewcząt grupy badanych i odniesienia przedstawia Ryc. 29



Rycina 29. Porównanie wyników próby biegu wahadłowego dziewcząt grupy badanej i odniesienia. Źródło: opracowanie własne

Zaobserwowano, że średnie arytmetyczne w grupie badanych dziewcząt przyjęły wartości niższe na końcu pobytu w stosunku to wartości odnotowanych na początku pobytu, co oznacza poprawę wyników końcowych w stosunku do początkowych. U dziewcząt w grupie 8-latek z nadwagą i otyłością czas biegu wahadłowego wyniósł na początku pobytu 44,04 s, na końcu pobytu - 42,47 s, natomiast u 18 latek na początku pobytu - 41,49s, na końcu pobytu - 39,59 s. Stwierdzono, że w grupie badanych dziewcząt największą poprawę wyników końcowych w stosunku do początkowych uzyskano w grupie 11-latek (na początku pobytu -

47,72 s, na końcu pobytu - 43,16 s) i 12-latek (na początku pobytu - 44,44 s na końcu pobytu - 40,15 s), najmniejszą w grupie 8-latek, co przedstawia Ryc.29.

Stwierdzono, że w grupach wiekowych dziewcząt od 7 do 18 roku życia w próbie biegu wahadłowego istotnie statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupie od 10 do 18 roku życia (tab.88).

Tabela 88. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt w próbie biegu wahadłowego

| płeć | wiek | Różnice | Różnice w próbach zależnych | | t | df | Istotność |
|------------|------|-----------|-----------------------------|--------|-------|----|---------------|
| | | | M | SD | | | |
| Dziewczęta | 7 | T8p - T8k | | | | | |
| | 8 | | 1,5783 | 4,1036 | 0,942 | 5 | 0,389 |
| | 9 | | 2,685 | 4,7026 | 1,615 | 7 | 0,150 |
| | 10 | | 3,2465 | 4,4833 | 3,692 | 25 | 0,001* |
| | 11 | | 4,5608 | 3,2548 | 6,865 | 23 | 0,000* |
| | 12 | | 4,2854 | 3,9298 | 6,81 | 38 | 0,000* |
| | 13 | | 2,9671 | 2,8181 | 6,139 | 33 | 0,000* |
| | 14 | | 3,7055 | 4,4415 | 5,277 | 39 | 0,000* |
| | 15 | | 3,7143 | 2,9959 | 8,224 | 43 | 0,000* |
| | 16 | | 4,7547 | 4,7614 | 3,867 | 14 | 0,002* |
| | 17 | | 2,0952 | 2,1094 | 5,161 | 26 | 0,000* |
| | 18 | | 1,8954 | 2,5122 | 2,72 | 12 | 0,019* |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Wyniki w grupie badanych wykazują duże zróżnicowanie ze względu na płeć. Gorsze wyniki końcowe we wszystkich przedziałach wiekowych uzyskały dziewczęta z wyłączeniem 7 i 12-latek, przy czym w przypadku 7-latek była to mała grupa badawcza, a dla 12-latek różnica ta wynosiła 0,52 s. W zakresie różnic wyników początkowych i końcowych grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia stwierdzono, we wszystkich przedziałach wiekowych zarówno u chłopców jak i dziewcząt, że wyniki są wyższe, co świadczy o uzyskaniu przez grupę badanych wyników gorszych w stosunku do grupy odniesienia z wyjątkiem dziewcząt i chłopców 7,8-letnich. W grupie wiekowej chłopców od 9 do 18 lat oraz dziewcząt od 8 do 18 lat wyniki grupy badanej nie osiągają i nie zbliżają się do wyników grupy odniesienia. Najwolniej test wykonali chłopcy w wieku 9 lat (47,79 s na początku pobytu, wynik końcowy - 38,67 s, gdy w grupie odniesienia wynik wyniósł 24,97 s). W grupie badanych dziewcząt najwolniej test na początku pobytu wykonały dziewczęta 9 i 11-letnie (kolejno uzyskiwane wyniki to na początku pobytu 9-latek - 47,08 s, na końcu pobytu - 44,08, gdy w grupie odniesienia czas biegu wyniósł 27,14 s, 11-latki osiągały wyniki na początku pobytu 47,74 s, na końcu pobytu - 43,16 s. Tymczasem rówieśniczki uzyskiwały

wynik 26,46 s). Najlepsze wyniki w grupie badanych uzyskali 18-letni chłopcy 27,83 s na początku pobytu, 26,47 s - na końcu pobytu, gdy rówieśnicy w grupie odniesienia uzyskali czas biegu wahadłowego na poziomie 20,70s. W grupie badanych dziewcząt najlepsze wyniki uzyskały 17-latki. Wynik początkowy wyniósł 32,84 s, końcowy 30,75, gdy tymczasem równolatki w grupie odniesienia uzyskały czas biegu wahadłowego 21,23 s. Analiza istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że w grupie chłopców istotne statystycznie są wyniki we wszystkich przedziałach wiekowych z wyłączeniem grupy 7-latków (tab. 89). Natomiast w grupie dziewcząt istotne statystycznie są wyniki we wszystkich przedziałach wiekowych (tab.90).

Tabela 89. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców w próbie biegu wahadłowego

| płeć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|---------|----|------|--------------------------|--------|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| chłopcy | T8 | 7 | -1,144 | 2,029 | 0,37 | -10,7333 |
| | | 8 | -4,181 | 10 | 0,002* | -6,095 |
| | | 9 | -3,744 | 5,053 | 0,013* | -22,82 |
| | | 10 | -5,71 | 22,954 | <0,001* | -18,5014 |
| | | 11 | -6,141 | 21,569 | <0,001* | -18,4108 |
| | | 12 | -7,34 | 45,336 | <0,001* | -16,8954 |
| | | 13 | -7,175 | 36,29 | <0,001* | -15,969 |
| | | 14 | -5,102 | 20,084 | <0,001* | -13,5361 |
| | | 15 | -7,075 | 25,456 | <0,001* | -18,2222 |
| | | 16 | -4,214 | 7,422 | 0,003* | -15,799 |
| | | 17 | -3,855 | 16,225 | 0,001* | -12,1708 |
| | | 18 | -2,318 | 8,313 | 0,048* | -7,1363 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Tabela 90. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt w próbie biegu wahadłowego

| pleć | | wiek | Test t równości średnich | | | |
|------------|----|------|--------------------------|--------|------------------------|--|
| | | | t | df | Istotność (dwustronna) | Różnica średnich arytmetycznych grupy badawczej i kontrolnej |
| Dziewczęta | T8 | 7 | 7,807 | 9 | <0,001* | 17,657 |
| | | 8 | -2,7 | 5,119 | 0,042* | -16,9533 |
| | | 9 | -4,2 | 7,268 | 0,004* | -19,9438 |
| | | 10 | -6,293 | 26,492 | <0,001* | -19,8965 |
| | | 11 | -6,217 | 35,883 | <0,001* | -21,2563 |
| | | 12 | -7,659 | 41,325 | <0,001* | -17,2312 |
| | | 13 | -7,518 | 38,167 | <0,001* | -15,7435 |
| | | 14 | -8,38 | 44,997 | <0,001* | -17,5208 |
| | | 15 | -9,417 | 43,605 | <0,001* | -20,5123 |
| | | 16 | -4,993 | 16,081 | <0,001* | -19,3075 |
| | | 17 | -5,739 | 28,3 | <0,001* | -11,6123 |
| | | 18 | -5,216 | 12,321 | <0,001* | -18,0512 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

4.2 Analiza zmiany parametrów antropometrycznych ciała

Analiza zebranych danych w badanych grupach dzieci i młodzieży poddanej kompleksowemu leczeniu uzdrowiskowemu wskazuje, że zmianie uległa masa ciała i wskaźnik BMI.

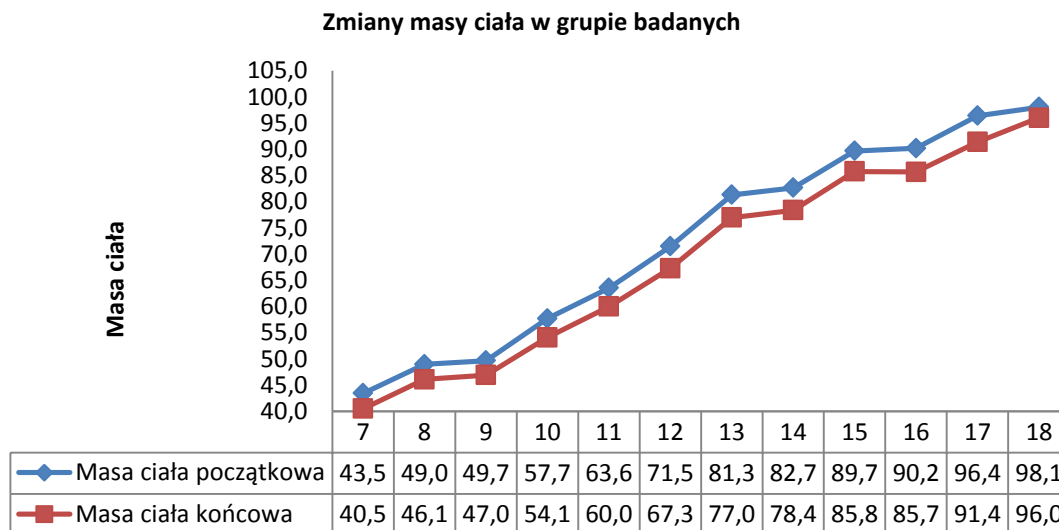
Masa ciała badana na początku i na końcu pobytu zmieniała się w grupach wiekowych 7 – 17-latków w sposób istotny statystycznie. Dla 18-latków różnica jest nieistotna statystycznie (tab. 91). Największą średnią masę ciała początkową uzyskano w grupie 18-latków. Spadek masy ciała wahał się od średniego w grupie 18-latków od 2,1 kg do 5 kg w grupie 17-latków, co obrazuje Ryc. 30. Dla pomiaru początkowego i końcowego istotność różnic została policzona za pomocą testu t-Studenta dla danych zależnych. Za istotne statystycznie przyjęto wartości $p < 0,05$.

Tabela. 91 Porównanie masy ciała początkowej i końcowej w poszczególnych grupach wiekowych

| wiek | | Średnia | N | Odchylenie standardowe | Błąd standardowy średniej | Błąd standardowy różnicy | t | p |
|------|-----------------------|---------|----|------------------------|---------------------------|--------------------------|--------|-------------------|
| 7 | Masa ciała początkowa | 43,475 | 4 | 10,8316 | 5,4158 | 0,8588 | 3,435 | 0,041 |
| | Masa ciała końcowa | 40,525 | 4 | 9,8028 | 4,9014 | | | |
| 8 | Masa ciała początkowa | 49,001 | 9 | 6,6866 | 2,2289 | 0,5382 | 5,349 | 0,001* |
| | Masa ciała końcowa | 46,121 | 9 | 5,8325 | 1,9442 | | | |
| 9 | Masa ciała początkowa | 49,699 | 15 | 8,1049 | 2,0927 | 0,2668 | 10,296 | <0,001* |
| | Masa ciała końcowa | 46,953 | 15 | 7,5699 | 1,9545 | | | |
| 10 | Masa ciała początkowa | 57,721 | 48 | 11,1643 | 1,6114 | 0,2085 | 17,199 | <0,001* |
| | Masa ciała końcowa | 54,135 | 48 | 10,2151 | 1,4744 | | | |
| 11 | Masa ciała początkowa | 63,552 | 46 | 11,0037 | 1,6224 | 0,1844 | 19,202 | <0,001* |
| | Masa ciała końcowa | 60,010 | 46 | 10,5705 | 1,5585 | | | |
| 12 | Masa ciała początkowa | 71,499 | 74 | 11,9799 | 1,3926 | 0,1904 | 21,982 | <0,001* |
| | Masa ciała końcowa | 67,313 | 74 | 11,2669 | 1,3097 | | | |
| 13 | Masa ciała początkowa | 81,343 | 66 | 14,1021 | 1,7358 | 0,3991 | 10,911 | <0,001* |
| | Masa ciała końcowa | 76,988 | 66 | 12,6822 | 1,5611 | | | |
| 14 | Masa ciała początkowa | 82,669 | 62 | 11,8865 | 1,5096 | 0,2565 | 16,592 | <0,001* |
| | Masa ciała końcowa | 78,412 | 62 | 10,5289 | 1,3372 | | | |
| 15 | Masa ciała początkowa | 89,694 | 72 | 18,5383 | 2,1848 | 0,272 | 14,376 | <0,001* |
| | Masa ciała końcowa | 85,783 | 72 | 17,0948 | 2,0146 | | | |
| 16 | Masa ciała początkowa | 90,212 | 24 | 15,8350 | 3,2323 | 0,5964 | 7,587 | <0,001* |
| | Masa ciała końcowa | 85,687 | 24 | 13,8731 | 2,8318 | | | |
| 17 | Masa ciała początkowa | 96,402 | 44 | 15,7139 | 2,369 | 0,3353 | 14,914 | <0,001* |
| | Masa ciała końcowa | 91,402 | 44 | 14,4251 | 2,1747 | | | |
| 18 | Masa ciała początkowa | 98,069 | 23 | 20,5516 | 4,2853 | 2,1553 | 0,952 | 0,351 |
| | Masa ciała końcowa | 96,017 | 23 | 20,4116 | 4,2561 | | | |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Wskaźnik BMI w grupie badanych na początku i na końcu pobytu zmieniła się w sposób następujący: w grupach wiekowych 8-17-latków wartość wskaźnika BMI zmieniła się istotnie statystycznie, w grupach 7 i 18-latków nie stwierdzono istotnej zmiany.



Rycina 30. Zmiany masy ciała w grupie badanych

Źródło: opracowanie własne

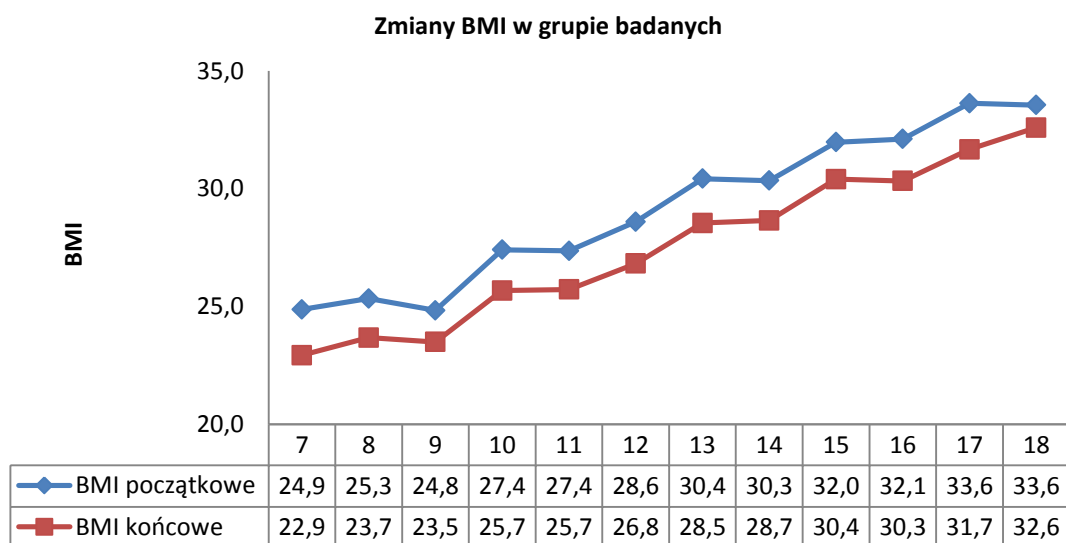
Dla pomiaru początkowego i końcowego istotność różnic została policzona za pomocą testu t-Studenta dla danych zależnych. Za istotne statystycznie przyjęto wartości $p < 0,05$. (tab. 92)

Najmniejsze zmiany wskaźnika BMI odnotowano w grupie 18-latków; największe w grupie 17-latków – 5, - w przedziale od 2,052 do 5.

Tabela. 92 Porównanie wartości wskaźnika BMI początkowego i końcowego w poszczególnych grupach wiekowych.

| wiek | | Średnia | N | Odchylenie standardowe | Błąd standardowy średniej | Błąd standardowy różnicy | t | p |
|------|----------------|---------|----|------------------------|---------------------------|--------------------------|--------|---------|
| 7 | BMI początkowe | 24,875 | 4 | 4,1299 | 2,0649 | 0,6934 | 2,812 | 0,067 |
| | BMI końcowe | 22,925 | 4 | 3,2294 | 1,6147 | | | |
| 8 | BMI początkowe | 25,333 | 9 | 3,0319 | 1,0106 | 0,2550 | 6,492 | <0,001* |
| | BMI końcowe | 23,678 | 9 | 3,0862 | 1,0287 | | | |
| 9 | BMI początkowe | 24,833 | 15 | 2,9731 | 0,7677 | 0,1397 | 9,595 | <0,001* |
| | BMI końcowe | 23,493 | 15 | 2,7196 | 0,7022 | | | |
| 10 | BMI początkowe | 27,408 | 48 | 3,8858 | 0,5609 | 0,0922 | 18,795 | <0,001* |
| | BMI końcowe | 25,675 | 48 | 3,6184 | 0,5223 | | | |
| 11 | BMI początkowe | 27,357 | 46 | 3,4952 | 0,5153 | 0,0951 | 17,198 | <0,001* |
| | BMI końcowe | 25,722 | 46 | 3,3887 | 0,4996 | | | |
| 12 | BMI początkowe | 28,599 | 74 | 3,7959 | 0,4413 | 0,0822 | 21,633 | <0,001* |
| | BMI końcowe | 26,820 | 74 | 3,6673 | 0,4263 | | | |
| 13 | BMI początkowe | 30,423 | 66 | 4,2977 | 0,5290 | 0,1075 | 17,501 | <0,001* |
| | BMI końcowe | 28,541 | 66 | 3,8598 | 0,4751 | | | |
| 14 | BMI początkowe | 30,342 | 62 | 3,7449 | 0,4756 | 0,1028 | 16,459 | <0,001* |
| | BMI końcowe | 28,650 | 62 | 3,3562 | 0,4262 | | | |
| 15 | BMI początkowe | 31,976 | 72 | 5,4966 | 0,6478 | 0,1021 | 15,422 | <0,001* |
| | BMI końcowe | 30,401 | 72 | 5,1480 | 0,6067 | | | |
| 16 | BMI początkowe | 32,113 | 24 | 3,9796 | 0,8123 | 0,2130 | 8,354 | <0,001* |
| | BMI końcowe | 30,333 | 24 | 3,3071 | 0,6751 | | | |
| 17 | BMI początkowe | 33,625 | 44 | 4,2381 | 0,6389 | 0,1146 | 17,055 | <0,001* |
| | BMI końcowe | 31,671 | 44 | 3,9307 | 0,5926 | | | |
| 18 | BMI początkowe | 33,552 | 23 | 5,0113 | 1,0449 | 0,5819 | 1,651 | 0,113 |
| | BMI końcowe | 32,591 | 23 | 5,3814 | 1,1221 | | | |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie



Rycina 31. Zmiany wskaźnika BMI w grupie badanych.

Źródło: opracowanie własne

4.3 Analiza korelacji między próbami motorycznymi a BMI

Zależności pomiędzy parametrami somatycznymi dzieci i młodzieży a poziomem poszczególnych elementów sprawności fizycznej testowanych próbami Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej EUROFIT. Przeanalizowano związek BMI początkowego i końcowego z wynikami poszczególnych prób testu, które przedstawiają tab.93 i tab. 94

Tabela 93. Korelacje wyników EUROFIT z BMI początkowym

| wiek | | Test 1 | Test 2 | Test 3 | Test 4 | Test 5 ręka | Test 6 | Test 7 | Test 8 |
|------|---|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|--------|
| 7 | r | 0,097 | -0,801 | -0,672 | 0,26 | 0,957* | 0,599 | 0,549 | -0,711 |
| | p | 0,903 | 0,199 | 0,328 | 0,832 | 0,043* | 0,401 | 0,251 | 0,289 |
| 8 | r | 0,461 | 0,263 | 0,159 | -0,257 | -0,174 | -0,257 | -0,795* | -0,463 |
| | p | 0,25 | 0,529 | 0,707 | 0,538 | 0,68 | 0,539 | 0,018* | 0,248 |
| 9 | r | 0,05 | 0,412 | -0,054 | -0,618* | 0,323 | -0,536* | -0,348 | -0,012 |
| | p | 0,866 | 0,143 | 0,854 | 0,018* | 0,26 | 0,048* | 0,223 | 0,967 |
| 10 | r | 0,193 | 0,171 | -0,163 | -0,447* | 0,075 | -0,183 | -0,24 | 0,07 |
| | p | 0,193 | 0,251 | 0,273 | 0,002* | 0,618 | 0,219 | 0,105 | 0,642 |
| 11 | r | -0,019 | -0,019 | 0,24 | 0,16 | 0,227 | 0,16 | -0,081 | -0,003 |
| | p | 0,902 | 0,904 | 0,121 | 0,306 | 0,148 | 0,306 | 0,607 | 0,986 |
| 12 | r | 0,207 | 0,098 | 0,091 | -0,103 | 0,214 | -0,222 | -0,273* | -0,032 |
| | p | 0,073 | 0,402 | 0,437 | 0,376 | 0,066 | 0,054 | 0,017* | 0,783 |
| 13 | r | 0,383* | 0,258* | 0,055 | -0,363* | 0,067 | -0,311* | -0,126 | -0,133 |
| | p | 0,001* | 0,033* | 0,651 | 0,002* | 0,586 | 0,009* | 0,301 | 0,276 |
| 14 | r | 0,361 | 0,112 | -0,011 | -0,318* | 0,117 | -0,329* | -0,533* | -0,057 |
| | p | 0,005 | 0,4 | 0,931 | 0,014* | 0,376 | 0,011* | <0,001* | 0,666 |
| 15 | r | 0,282 | 0,181 | -0,118 | -0,33* | 0,039 | -0,119 | -0,201 | 0,049 |
| | p | 0,021 | 0,142 | 0,344 | 0,006* | 0,757 | 0,339 | 0,102 | 0,695 |
| 16 | r | 0,39 | 0,114 | -0,321 | -0,255 | 0,183 | -0,323 | -0,161 | -0,328 |
| | p | 0,073 | 0,613 | 0,145 | 0,251 | 0,415 | 0,142 | 0,473 | 0,136 |
| 17 | r | 0,197 | 0,209 | -0,131 | -0,101 | 0,034 | -0,167 | -0,479* | 0,204 |
| | p | 0,199 | 0,174 | 0,397 | 0,516 | 0,827 | 0,28 | 0,001* | 0,185 |
| 18 | r | 0,177 | 0,354 | -0,6* | -0,502* | 0,141 | -0,27 | -0,443* | -0,002 |
| | p | 0,43 | 0,106 | 0,003* | 0,017* | 0,531 | 0,224 | 0,039* | 0,993 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Tabela 94. Korelacje wyników EUROFIT z BMI końcowym

| wiek | | Test 1 | Test 2 | Test 3 | Test 4 | Test 5 ręka | Test 6 | Test 7 | Test 8 |
|------|---|---------------|---------------|--------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|--------|
| 7 | r | 0,518 | -0,596 | -0,635 | -0,585 | 0,219 | 0,854 | 0,749 | -0,897 |
| | p | 0,482 | 0,404 | 0,365 | 0,602 | 0,781 | 0,146 | 0,251 | 0,103 |
| 8 | r | 0,305 | 0,549 | -0,438 | -0,25 | -0,261 | -0,279 | -0,733 | -0,324 |
| | p | 0,462 | 0,159 | 0,277 | 0,55 | 0,532 | 0,503 | 0,039 | 0,433 |
| 9 | r | 0,038 | -0,034 | 0,035 | -0,518 | 0,21 | -0,43 | -0,338 | -0,174 |
| | p | 0,898 | 0,908 | 0,905 | 0,058 | 0,471 | 0,125 | 0,237 | 0,552 |
| 10 | r | 0,148 | 0,035 | -0,081 | -0,408* | 0,027 | -0,152 | -0,19 | 0,128 |
| | p | 0,326 | 0,818 | 0,594 | 0,005* | 0,858 | 0,312 | 0,205 | 0,395 |
| 11 | r | 0,273 | -0,181 | 0,22 | 0,104 | 0,245 | 0,144 | -0,068 | -0,007 |
| | p | 0,085 | 0,256 | 0,167 | 0,517 | 0,127 | 0,37 | 0,673 | 0,967 |
| 12 | r | 0,145 | 0,026 | 0,154 | -0,259* | 0,265* | -0,088 | -0,306* | 0,052 |
| | p | 0,227 | 0,83 | 0,198 | 0,03* | 0,026* | 0,467 | 0,01* | 0,665 |
| 13 | r | 0,352* | 0,218 | -0,008 | -0,455* | 0,14 | -0,221 | -0,273* | 0,036 |
| | p | 0,005* | 0,089 | 0,953 | <0,001* | 0,277 | 0,085 | 0,032* | 0,781 |
| 14 | r | 0,211 | 0,063 | 0,025 | -0,267 | 0,087 | -0,264 | -0,602* | 0,161 |
| | p | 0,126 | 0,649 | 0,86 | 0,053 | 0,53 | 0,054 | <0,001* | 0,245 |
| 15 | r | 0,337* | 0,145 | -0,118 | -0,298* | 0,074 | -0,159 | -0,258* | 0,106 |
| | p | 0,006* | 0,248 | 0,349 | 0,016* | 0,557 | 0,205 | 0,038* | 0,402 |
| 16 | r | 0,22 | 0,047 | -0,308 | -0,389 | 0,334 | -0,269 | -0,26 | -0,119 |
| | p | 0,35 | 0,844 | 0,187 | 0,09 | 0,15 | 0,251 | 0,268 | 0,616 |
| 17 | r | 0,296 | 0,381* | -0,147 | -0,132 | 0,043 | -0,051 | -0,473* | 0,217 |
| | p | 0,063 | 0,015* | 0,364 | 0,415 | 0,794 | 0,754 | 0,002* | 0,179 |
| 18 | r | -0,03 | 0,307 | -0,267 | -0,429 | 0,004 | -0,49* | -0,458* | 0,015 |
| | p | 0,9 | 0,188 | 0,254 | 0,059 | 0,987 | 0,028* | 0,042* | 0,951 |

Źródło: opracowanie własne; * istotne statystycznie

Do obliczenia wszystkich zależności zastosowano współczynnik korelacji prostej Pearsona. Dla zaznaczony w tabeli par zmiennych stwierdzono istotne (wartość $p < 0,05$) korelacje między BMI a wynikiem w teście. W analizie uwzględniono wiek badanych i występowanie poszczególnych korelacji w określonych grupach wiekowych. Wyróżniono wyniki istotne statystycznie, dla których r – oznacza wielkość współczynnika korelacji, p – poziom istotności tego współczynnika.

Analizując korelacje uzyskanych wyników testu Eurofit z BMI początkowym znaleziono słabą dodatnią korelację o wartości $r = 0,383$ między wartością BMI a czasem utrzymania postawy równoważnej w grupie trzynastolatków (test 1). Oznacza to, że w tej grupie wiekowej wraz ze wzrostem wskaźnika BMI wystąpił proporcjonalny wzrost czasu utrzymania pozycji równoważnej. W pozostałych grupach wiekowych nie zaobserwowano istotnych statystycznie korelacji między tymi wartościami, w związku z tym

nasuwa się wniosek, że wzrost wskaźnika BMI nie ma istotnego wpływu na badaną w tej próbie cechę motoryczną.

Zbliżone wyniki zaobserwowano w próbie szybkości ruchów kończyny górnej (Test 2), gdzie również stwierdzono jedynie słabą dodatnią korelację o wartości $r = 0,258$ w grupie trzynastolatków. Oznacza to, że wskaźnik BMI w badanej próbie motorycznej nie ma wpływu na wyniki osiągane w tej próbie motorycznej.

W próbie testującej gibkość (Test 3) wykazano słabe zarówno dodatnie jak i ujemne korelacje między wynikami próby a wskaźnikiem BMI. Jedynie w grupie 18-latków wystąpiła umiarkowana ujemna korelacja o wartości $r = -0,600$, co oznacza, że w tej grupie wiekowej wraz ze wzrostem BMI wartość wyniku próby była odwrotnie proporcjonalna do wartości wskaźnika BMI. Dla pozostałych grup wiekowych, biorąc pod uwagę niskie wartości korelacji jak również to, że występowały one jako korelacje dodatnie i ujemne, można wysunąć wniosek, że wartość wskaźnika BMI nie wpływa na wyniki osiągane w tej próbie motorycznej.

Na uwagę zasługują stwierdzone ujemne korelacje między BMI a wynikami testu siły eksplozywnej – skok w dal z miejsca w sześciu grupach wiekowych (Test 4). Stwierdzono, że im wyższe BMI, tym niższy jest wynik uzyskany w tej próbie. Związek jest duży u 9-latków ($r = -0,618$), a słaby u 13,14 i 15-latków (r od $-0,318$ do $-0,363$). U 16 i 17-latków nie wykryto związku między wynikami tej próby a BMI, natomiast u 18-latków ponownie stwierdzono że, im wyższe BMI, tym gorszy wynik ($r = -0,502$; $p < 0,05$). Oznacza to ścisły związek wyników tej cechy motorycznej z wysokim BMI.

Słabą dodatnią korelację zaobserwowano we wszystkich grupach wiekowych w teście badającym siłę chwytu (Test 5). Jedynie w grupie 8-latków korelacja ta miała wskaźnik ujemny. W grupie 7-latków wystąpiła silna dodatnia korelacja $r = 0,957$. Należy wziąć pod uwagę, że badanych w tym wieku było tylko 7 osób i uzyskany wynik może być obciążony dużym błędem.

Analiza siły mięśni brzucha badanej przy pomocy próby przejścia z leżenia do siadu (Test 6), wykazuje umiarkowaną dodatnią korelację o wartości $r = -0,536$ jedynie w grupie 9-latków oraz słabe korelacje ujemne w grupach 13 i 14-latków (wartość $r = -0,311$,

$r = -0,329$). Oznacza to, że we wskazanych wcześniej grupach wiekowych wzrost wartości wskaźnika BMI był odwrotnie proporcjonalny do wyników osiągniętych w tej próbie.

Silną ujemną korelację odnotowano w grupach wiekowych 8-latków (wartość $r = -0,795$), umiarkowaną korelację w grupie 14-latków (wartość $r = -0,533$), 17-latków ($r = -0,479$), 18-latków ($r = -0,443$) oraz umiarkowany związek w grupie 12-latków między wartością wskaźnika BMI a wytrzymałością mięśni ramion i barków - zwis na drążku o ramionach ugiętych (Test 7). Oznacza to, że wskaźnik BMI oraz rosnąca wraz ze wskaźnikiem masa ciała stanowiła bardzo duże obciążenie dla wytrzymałości mięśni obręczy barkowej i rzutowała na otrzymane wyniki tej próby, tak wyraźnie, jak w żadnej z analizowanych do tej pory prób.

Analiza szybkości biegowej - bieg wahadłowy (Test 8) nie wykazała istotnych korelacji między wartością wskaźnika BMI a wynikami osiągniętymi w tej próbie. Powyższe stwierdzenie może wynikać z generalnie słabych wyników osiąganych przez wszystkie badane grupy niezależnie od wieku i wskaźnika BMI.

Przeprowadzona analiza wpływu wartości wskaźnika BMI na końcu pobytu wskazuje jedynie wysokie ujemne korelacje w próbie badającej wytrzymałość mięśni ramion i barków - zwis na drążku o ramionach ugiętych w grupach powyżej 12 roku życia, w których wystąpiły średnie i umiarkowane korelacje (od $r = -0,273$ do $r = -0,602$) z wyjątkiem grupy 16-latków. Oznacza to, że również po zrealizowanym kompleksowym programie leczenia uzdrowiskowego w tej próbie wystąpiły najsilniejsze ujemne korelacje. Ponadto drugą znaną umiarkowaną ujemną korelacją między BMI a wynikami testu siły eksplozywnej – skok w dal z miejsca w grupach 10, 12, 13, 15-latków (w przedziale od $r = 0,259$ do $r = -0,455$) w sześciu grupach wiekowych, dla których w analizie przeprowadzonej na początku turnusu, dla tej próby wystąpiły korelacje w 6 grupach wiekowych.

Z całości analizy korelacji związku BMI z poszczególnymi czynnikami sprawności fizycznej początkowe i końcowe wynika, że w procesie badawczym wystąpiły silne istotne statystycznie ujemne korelacje w dwóch próbach sprawności fizycznej mierzonej testem EUROFIT tj.: w próbie badającej wytrzymałość mięśni ramion i barków - zwis na drążku o ramionach ugiętych oraz próbie mierzącej siłę eksplozywną – skok w dal z miejsca.

5. Omówienie wyników i dyskusja

Rozwój otyłości prostej uwarunkowany jest czynnikami środowiskowymi, niewłaściwymi nawykami żywieniowymi, siedzącym trybem życia, niską aktywnością fizyczną [30,108]. Podstawą leczenia nadwagi i otyłości jest zmiana stylu życia. Największą jednak skuteczność w redukcji masy ciała osiągają programy łączące niskokaloryczną, poprawnie zbilansowaną dietę z indywidualnie dobraną dawką aktywności fizycznej, przy jednoczesnym wsparciu psychologicznym i modyfikacji dotychczasowego stylu życia stanowiąc kompleksowe postępowanie lecznicze [2,35,36,54,70,97,108,152].

Tematyka aktywności i sprawności fizycznej jest często podejmowana i zalecana jako element stosowanych programów leczniczych u osób z nadwagą i otyłością. Jednak w dostępnym piśmiennictwie istnieje niewiele publikacji, które poruszają kwestię oceny sprawności fizycznej w odniesieniu do przebytego leczenia kompleksowego.

Stosowany w ośrodku program terapeutyczny dla dzieci i młodzieży w wieku 7-18 lat wykorzystywał fizjologiczne mechanizmy oddziaływania na organizm. Poszczególne elementy programu - dieta redukcyjna 1200 - 1400 kcal stosowana w ośrodku, dobierana przez specjalistę w zakresie żywienia, przyczyniła się do redukcji masy ciała, co z kolei wpływa na normalizację zaburzeń metabolicznych takich jak: poprawa tolerancji glukozy, poprawa profilu lipidowego, wzrost wrażliwości na insulinę i obniżenie stężenia insuliny we krwi. Kolejny aspekt w kompleksowym leczeniu stanowiła zwiększona aktywność fizyczna. Dobór odpowiednich form ruchu, uwzględniający konieczność uzyskania znaczącego wydatku energetycznego, angażującego duże grupy mięśniowe, miał wpływ na spadek masy ciała. Systematyczna aktywność ruchowa w dzieciństwie i młodości, jak podkreśla wielu autorów, zwiększa wydatek energetyczny, zmniejsza ilość tkanki tłuszczowej, wzmacnia układ mięśniowy i kostny, zwiększa wydolność i sprawność fizyczną, zmniejsza przeciążenia w obrębie stawów kręgosłupa i kończyn, wpływa pozytywnie na stan emocjonalny, poprawia samoocenę [60,123,132,138]. Warto podkreślić, że marsz powoduje spalanie podobnej ilości kalorii co bieg na tym samym dystansie [116]. Cempala J. i wsp. w badaniach własnych dotyczących kosztu wysiłków marszowych u otyłych chłopców w przedpokwitaniowej fazie rozwoju wskazują, że nadwaga może powodować zwiększony wydatek energetyczny u otyłych dzieci. Nadmierna masa ciała stanowi bowiem nadmierne obciążenie, wywołując wzrost wydatkowanej energii do utrzymania prędkości lokomocyjnej. Z kolei osiągnięcie w testach marszowo – biegowych poziomu VO₂ max przez dzieci otyłe przy

niższych prędkościach jest, porównywalnym pod względem prędkości lokomocyjnej wysiłkiem i większym obciążeniem [22,39]. W wysiłkach biegowych prowadzi to do przyspieszonego narastania zmęczenia i w konsekwencji do przerywania wysiłku, a w wysiłkach marszowych do wyraźniej wyższego poziomu reakcji fizjologicznych. Autor wskazuje na znamienne wyższy koszt energetyczny wysiłków marszowych u chłopców otyłych w porównaniu z grupą odniesienia. Przez fakt przenoszenia dodatkowej masy ciała wysiłki lokomocyjne stanowią większe obciążenie względne ustroju [22]. Jak wskazuje Szymura J. i wsp. stosowanie wysiłków opartych na energetyce beztlenowej obok wysiłków o charakterze wytrzymałościowym może stanowić dobre i atrakcyjne w formie uzupełnienie zajęć ruchowych dla dzieci z nadmiarem masy ciała [153]. Kasprzak Z. i wsp. z kolei analizując wpływ systematycznych wysiłków fizycznych na normalizację wybranych parametrów fizjologicznych u młodzieży z otyłością prostą w wieku 14-16 lat wskazują że, wysiłki o charakterze aerobowym wpływają leczniczo na organizm otyłego powodując normalizację sekrecji hormonalnej oraz redukcję masy ciała [51]. W opracowanym schemacie leczenia preferowano marsze, gimnastykę ogólnousprawniającą, zajęcia w wodzie, gry i zabawy zespołowe. Trening marszowy realizowany w ośrodku w formie zajęć terenoterapii, lub terenoterapii Nordic Walking jako zespołowe formy ruchu, należały do najprostszych i najbardziej dostępnych ćwiczeń aerobowych, umożliwiających adekwatne do wieku i tolerancji wysiłkowej ćwiczącym dawkowanie. Intensywność w przypadku tej formy aktywności mierzona była w przypadku dzieci starszych poprzez pomiar tętna ($HR_{max} = 220 - \text{wiek}$; 60-70 % max to tzw. tętno treningowe lub w oparciu o zasadę *walk and talk*, w której założono, że osoba, która podczas treningu ma możliwość prowadzenia rozmowy, wykonuje wysiłek o charakterze tlenowym [70,116]. Gimnastyka ogólnousprawniająca, mająca na celu podniesienie ogólnej sprawności i wydolności fizycznej, angażowała duże grupy mięśniowe. W grupach dzieci i młodzieży dobranych według kryterium wieku powodowała oprócz wydatków energetycznych również emocjonalne zaangażowanie. Ważne, co podkreśla wielu autorów, aby dobrana forma ćwiczeń była możliwa do wykonania i sprawiała przyjemność ze stosowanej aktywności fizycznej [70,137]. Ćwiczenia w wodzie i pływanie wykorzystywały dwie podstawowe zalety środowiska wodnego, które daje ćwiczącym opór, a jednocześnie stwarza odciążenie. Do zdrowotnych korzyści treningu fizycznego w środowisku wodnym można zaliczyć zaangażowanie dużych grup mięśniowych w wysiłek fizyczny, obniżenie dyskomfortu i bólu, które może towarzyszyć ćwiczącemu w czasie ćwiczeń na sali

gimnastycznej czy w terenie, podczas marszu. Dodatkowo powoduje poprawę funkcjonowania układu sercowo - naczyniowego, wzmocnienie mięśni posturalnych, poprawę gibkości ciała, normalizację napięcia mięśniowego, zwiększenie ruchomości stawów, poprawę elastyczności aparatu więzadłowego, poprawę koordynacji ruchowej, a także lepsze samopoczucie [116,137]. W piśmiennictwie z zakresu zaleceń zespołu ekspertów dotyczących aktywności fizycznej dzieci i młodzieży określono rodzaj aktywności fizycznej, jako pożądany, umiarkowany i duży wysiłek fizyczny wykonywany codziennie przez godzinę; a minimalny poziom aktywności jako wysiłek wykonywany co najmniej pół godziny dziennie [148]. Ruiz R. i wsp. w przekrojowych badaniach prowadzonych wśród 780 dzieci w wieku 9-10 lat w Szwecji i Estonii w zakresie powiązania poziomu intensywności aktywności fizycznej z niską zawartością tkanki tłuszczowej, wskazują, że dzieci, które miały trwający więcej niż 40 minut dziennie wysiłek fizyczny o dużej intensywności w ciągu dnia, posiadały niższą zawartość tkanki tłuszczowej niż te dzieci, których intensywna aktywność fizyczna trwała przez 10 -18 minut dziennie [139]. Trening zdrowotny podejmowany przez większość dni tygodnia, realizowany w sesjach terapeutycznych od 40-60 minut, z maksymalną intensywnością ćwiczeń nie przekraczającą 30-60% VO₂ max, przebiegać powinien w jednej sesji zgodnie z krzywą narastania intensywności. Wskazuje się, że zawierać powinien rozgrzewkę trwającą od 5 do 15 minut, obejmującą zestaw ćwiczeń ogólnokondycyjnych i gibkościowych, część główną – składającą się z ćwiczeń ogólnokondycyjnych i/lub oporowych oraz fazą wyciszenia, trwającą 5-10 minut. Podobnie jak w rozgrzewce, część końcową wypełniają ćwiczenia rozciągające. Faza ta ma na celu powrót organizmu do stanu sprzed wysiłku, czyli zwolnienie tętna, ułatwienie powrotu krwi żyłnej z mięśni najbardziej obciążonych pracą fizyczną, uspokojenie oddechu, wyciszenie organizmu i ogólną relaksację. Ćwiczenia w tej części to przede wszystkim ćwiczenia rozciągające oraz elementy treningu relaksacyjnego. Oczekiwana utrata kalorii podczas jednej sesji treningowej to 300 kcal [70,122,124].

Realizowany w ośrodku program terapeutyczny zakładał trzy główne bloki ćwiczeń dziennie tj. gimnastykę ogólnousprawniającą (zajęcia w pierwszym tygodniu trwały 30 minut, w drugim, trzecim i czwartym zostały wydłużone do 40 minut) terenoterapię, terenoterapię Nordic Walking, (zajęcia w pierwszym tygodniu trwały również około 30 minut, w drugim, trzecim, czwartym tygodniu pobytu dzieci i młodzież miały do pokonania 6 km) oraz zbiorowe ćwiczenia w wodzie. Jako zajęcia uzupełniające program terapeutyczny wprowadzono ćwiczenia korekcyjne w przypadku występowania wad postawy oraz ćwiczenia

oddechowo – relaksacyjne. Na podstawie danych dotyczących średniej wagi ciała, jaką posiadały dzieci i młodzież z grupy badanych, w oparciu o wydatki energetyczne czynności trwających 10 minut zmodyfikowanych wg Brownella i Waddena [za 116], przyjęto średnie wydatki kaloryczne, jakie miały miejsce w poszczególnych grupach wiekowych w czasie trwania programu leczenia z elementami zwiększenia aktywności fizycznej.

W oparciu o powyższe założenia można przyjąć, że w przypadku dzieci 7-letnich przy średniej wadze 43 kg, w pierwszym tygodniu pobytu w ramach programu dzieci wydatkowały energię na poziomie około 260 kcal dziennie, w ostatnim tygodniu na poziomie 430 kcal. Średni spadek wagi w tej grupie wiekowej był na poziomie 3 kg. Dzieci w wieku 8-9 lat na początku pobytu przy średniej masie ciała 49 kg wydatkowały energię na poziomie 300 kcal; na końcu pobytu 450 kcal przy średnim spadku masy ciała 2,8 kg. Dzieci w wieku 10-11 lat przy średniej masie ciała 60 kg na początku pobytu wydatkowały energię na poziomie 390 kcal; na końcu pobytu 550 kcal, przy średnim spadku masy ciała w tej grupie wiekowej na poziomie 3,6 kg. W grupie 12-latków średnia masa ciała wynosiła 71 kg, na początku pobytu wydatek energetyczny był na poziomie około 430 kcal, w ostatnim tygodniu pobytu na poziomie 600 kcal, przy średnim spadku masy ciała 4,2 kg. W grupie 13-14-latków średnia masa ciała wynosiła 82 kg, wydatki energetyczne na początku pobytu wynosiły średnio 530 kcal; w ostatnim tygodniu 710 kcal, średni spadek masy ciała wyniósł 4,4 kg. W grupie 15 – 16-latków średnia masa ciała wynosiła 90 kg, wydatki energetyczne w pierwszym tygodniu pobytu kształtowały się na poziomie 570 kcal; w ostatnim dniu pobytu na poziomie 760 kcal, średni spadek wagi wynosił od 3,9 – 4,5 kg. W grupie 17 – 18-latków średnia masa ciała wynosiła 97 kg, wydatki energetyczne w pierwszym tygodniu pobytu były na poziomie 630 kcal; w ostatnim tygodniu pobytu na poziomie 803 kcal, średni spadek masy ciała w grupie 17-latków wynosił 5 kg, w grupie 18-latków 2,1 kg. Spadki masy ciała były istotne statystycznie, przyjęto poziom istotności $<0,005$. Powyższe założenia uwzględniały maksymalnie bezpieczne przeprowadzenie programu, dotychczasową niewielką lub zupełny brak aktywności dzieci i młodzieży kierowanej do ośrodka jak i ewentualne uzupełnianie dostaw kalorii poza kontrolą zespołu terapeutycznego. Jak wskazują inni badacze zalecane jest stopniowe zwiększenie częstotliwości sesji ćwiczeniowych od początkowych 3 razy w tygodniu do codziennych ćwiczeń po 30-45 minut, a także zwiększenie dobowego wydatku energetycznego od 100-200 kcal do maksymalnie 300 kcal na dobę [16]. Ponadto stosowanie tych form zwiększonej aktywności fizycznej, w czasie turnusów leczniczych jako terapii najbardziej polecanej i skutecznej wskazują również autorzy badań prowadzonych w czasie

turnusów sanatoryjnych przez Regulę J. i wsp. wśród dzieci i młodzieży z otyłością prostą w wieku od 10-17 lat [132]. Duże znaczenie w programie miały zajęcia psychoedukacji mające na celu uświadomienie dzieciom, że otyłość jest chorobą przewlekłą, wymagającą konieczności zmiany stylu życia, nawyków żywieniowych, konsekwentnego, długotrwałego i systematycznego leczenia. Potwierdzają to liczni autorzy w swoich pracach [5,17,59]. W zakresie oceny czynników ryzyka otyłości u dzieci 12-13 letnich w literaturze, wskazywany jest niewłaściwy styl życia, niska wiedza dotycząca prawidłowego odżywiania, poziomi aktywności fizycznej, sposobu spędzania czasu wolnego [16].

W badaniach zachowań zdrowotnych młodzieży szkolnej w wieku 11,7, 13,7, 15,7 lat przeprowadzonych w Polsce w ramach serii badań HBSC (Health Behaviour School Agend Children a WHO Cross National Study) w zakresie niskiej aktywności fizycznej, autorzy wskazują liczne niedostatki w zakresie zachowań prozdrowotnych, zbyt małą aktywność ruchową u 65% nastolatków, duży udział zajęć sedenteryjnych w czasie wolnym (2 godziny lub więcej dziennie przeznaczają na odrabianie lekcji 56% nastolatków, oglądanie TV - 76%, korzystanie z komputera - 32%). Autorzy wskazują wyraźną dysproporcję między czasem przeznaczonym na aktywność fizyczną i zajęcia związane z unieruchomieniem. Wskazują, że aktywność fizyczna większości uczniów była niewystarczająca, u 65% badanych wskaźnik UIAF (umiarkowana do Intensywnej Aktywność Fizyczna), oznaczający liczbę dni w tygodniu, w których uczniowie przeznaczali na zajęcia ruchowe co najmniej 60 minut, wynosi mniej niż 5 dni. U 24% uczniów wskaźnik ten jest bardzo niski (0-2,5 dnia). Autorzy badań stwierdzili, że taki model zachowań prozdrowotnych stanowi grupę ryzyka rozwoju wielu zaburzeń związanych z niedoborem ruchu [163]. Inni autorzy, oceniając poziom aktywności fizycznej w populacji dzieci warszawskich w wieku pokwitania w różnych przedziałach wiekowych, wskazują, że w zajęciach pozalekcyjnych uczestniczyło 38,6 % chłopców i 43% dziewcząt, natomiast w zajęciach nie wymagających aktywności, które zajmowały średnio 4,5 godziny dziennie – uczestniczyło 30,6% chłopców i 25,3 % dziewcząt. Taki poziom aktywności fizycznej uznano za niewystarczający i daleki od zalecanego [9]. W badaniach przeprowadzonych wśród 13 - 15-latków, u których rozpoznano otyłość, większość (78%) badanych oceniła się jako aktywna lub bardzo aktywna fizycznie, pozostali (22%) uważali, że są nieaktywni lub raczej mało aktywni.

W porównaniu z rówieśnikami o prawidłowej masie ciała odsetek tych ostatnich był dwukrotnie większy ($p < 0,001$). Autorzy w/w badań dotyczących analizy intensywności zajęć ruchowych wskazują, że jedynie u 35% uczniów z nadmiarem masy ciała poziom aktywności

fizycznej można uznać za zadowalający (wskaźnik MVPA 0,05), natomiast u 22% był zdecydowanie za niski. Stanowił połowę lub mniej zalecanej normy (MVPA = 0-2,5). W porównaniu z chłopcami o prawidłowej masie ciała, otyli chłopcy charakteryzowali się istotnie mniejszą intensywnością ćwiczeń ruchowych ($p < 0,001$). Jedynie 38% spośród nich wykazało się zadowalającym poziomem aktywności ruchowej, w porównaniu z 46% chłopców nieotyłych ($p < 0,001$). Dziewczeta otyłe wykazały się podobnym poziomem zadowalającej aktywności ruchowej jak ich nieotyle koleżanki (34% vs 36%) [98]. Jedynie u 1/3 nastolatków z nadmiarem masy ciała stwierdzono zadowalający poziom aktywności fizycznej. Prawie co dwudziesty uczeń gimnazjum z nadwagą i otyłością wcale nie ćwiczył na zajęciach WF w szkole w ostatnim roku szkolnym, a co trzeci robił to nieregularnie. Otyłe dziewczeta dwukrotnie częściej niż ich nieotyle rówieśnice nie brały udziału w zajęciach WF i były z nich zwolnione przez cały rok szkolny (5% vs 2%). W porównaniu z nieotyłymi rówieśnikami, otyła młodzież rzadziej ćwiczyła regularnie na lekcjach WF. Prawie 2/3 otyłych nastolatków uczestniczyło systematycznie w pozalekcyjnych zajęciach ruchowych, istotnie rzadziej dziewczeta niż chłopcy (64% vs 72%). Wraz z wiekiem wśród otyłych dziewcząt istotnie rósł odsetek niećwiczących systematycznie poza lekcjami WF. W porównaniu z uczniami o prawidłowej masie ciała, młodzież otyła rzadziej brała udział w pozalekcyjnych zajęciach ruchowych [98]. Również Nowacka – Dobosz S. w badaniach prowadzonych wśród dzieci i młodzieży od 7,5 – 19,5 roku życia dotyczących rozwoju fizycznego i motorycznego w latach 1989 i 1999 r wskazuje na obniżanie się poziomu sprawności fizycznej badanej w roku 1999 w stosunku do 1989 r jako skutek sedentarnego stylu życia [95].

Wskazane niedobory aktywności fizycznej u dzieci i młodzieży wywołują rozległe skutki, które wpływają na rozwój fizyczny, który na pewnym etapie rozwoju nadwagi i otyłości zostaje zakłócony, powodując dalszy brak możliwości korzystania z wielu form aktywności typowych dla zdrowych rówieśników. Otyłość i nadwaga rozpoznana w wieku rozwojowym przyczynia się do obniżonej sprawności fizycznej, zaburzeń rozwoju motorycznego [33,78].

Metodą oceny sprawności fizycznej jest wykorzystanie specjalnie skonstruowanych prób. Są to zadania stawiające przed testowanym określone wymagania w zakresie poszczególnych komponentów sprawności fizycznej definiowanych za pomocą zdolności motorycznych takich jak: zwinność, moc, wytrzymałość krążeniowo – oddechowa, siła, wytrzymałość mięśniowa, skład ciała, gibkość, szybkość, równowaga [150,155]. Zdolności

motoryczne oznaczają aktualny stan gotowości (możliwości) organizmu do wykonania różnego rodzaju zadań ruchowych [150]. Poszczególne próby sprawdzające różne składowe sprawności zwykle sumuje się, łączy w odpowiednie kompozycje prób koherentnych w tzw. baterie testów, dzięki czemu końcowa ocena daje wielostronny i kompletny obraz zaradności ruchowej testowanego. Suma not uzyskanych przez pojedyncze osoby, zwykle przedstawiona w postaci średniej arytmetycznej świadczy o przeciętnym poziomie sprawności fizycznej grupy rówieśników lub całych populacji [127]. Wyniki pojedynczych prób sprawności motorycznej określają główne możliwości wykonywania ćwiczeń o danym charakterze, np. szybkościowych, siłowych itp. [85].

Założeniem przyjętym w ośrodku zgodnie z koncepcją Health-Related-Fitness oraz założeniami prezentowanymi między innymi przez Osińskiego, jest uznanie jako podstawowego kryterium oceny testowanych nie tyle ocena i miejsce osoby na tle populacji rówieśników, co odniesienie wyników do pożądanego poziomu zdrowia [107]. Również Przewęda R. podkreśla, że określony poziom rozwoju zmian motorycznych informuje o zdrowiu, możliwościach w zakresie równowagi, szybkości reagowania, orientacji – wskazując, że poziom sprawności koordynacyjnej ma wiele wspólnego ze zdrowiem człowieka. Niska sprawność motoryczna jest poważnym czynnikiem ryzyka predysponującym do częstych powikłań zdrowotnych. Kształtowanie różnych aspektów sprawności motorycznej wpływa w sposób bezpośredni na doskonalenie ich biologicznego podłoża tzn. na wzrost siły mięśniowej, sprawności krążeniowo – oddechowej, energetycznej, na „cały kompleks cech pozytywnego zdrowia” [131]. Sprawność motoryczna odzwierciedla wielostronność cech i funkcji człowieka, przejawia całą różnorodność jego osobowości. Sprawne działanie lub zachowanie motoryczne umożliwia także optymalne przystosowanie się do otaczającego świata. W sprawności motorycznej uzewnętrznia się ogólna wartość biologiczna i psychospołeczna jednostki, a więc zgodnie ze współczesnymi poglądami - także zdrowie człowieka. Wskazuje, że sprawność motoryczna jest wartością pozwalającą osiągnąć pełnię zdrowia i optymalną jakość życia. Obejmuje cały kontekst zmierzający do uchwycenia rzeczywistych relacji i znaczenia sprawności motorycznej dla zdrowia człowieka, ukształtowania racjonalnego i satysfakcjonującego stylu życia. W tym świetle ocena poziomu sprawności motorycznej staje się także kryterium określania zdrowia i prawidłowości rozwoju człowieka [131].

Stosowane w ośrodku testy sprawności fizycznej u dzieci i młodzieży, posłużyły jako punkt wyjścia i odniesienia do oceny wpływu kompleksowego programu leczenia

uzdrowiskowego na sprawność fizyczną dzieci i młodzieży z poważnym problemem zdrowotnym, jakim jest nadwaga i otyłość. W omawianej problematyce testowanie na początku i na końcu pobytu powodowało, że wyniki testów stały się czynnikiem motywującym dzieci i młodzież do podjęcia współodpowiedzialności za swoje zdrowie, możliwości wpływania na osiągnięte wyniki, zaangażowanie i motywację w powodzenie procesu kompleksowego leczenia. W czasie trwania pobytu i realizacji kompleksowego programu leczenia, próby sprawności fizycznej miały za zadanie uświadomienie dzieciom na początku pobytu, istniejących dysfunkcji sprawności fizycznej oraz przedstawienie możliwości podjęcia próby osiągnięcia, realizacji i utrzymania poprawy poziomu sprawności fizycznej. Nie bez znaczenia był fakt, że większość dzieci miała podobny problem zdrowotny. Wynik końcowy pokazywał badanemu, że poprawa sprawności jest możliwa, w zasięgu możliwości danego dziecka. Wyniki osiągane przez dzieci i młodzież, porównywane końcowe do początkowych w przypadku ich poprawy dawały poczucie sukcesu, pozwoliły określić, czy wyznaczone cele na początku programu zostały osiągnięte w odniesieniu do możliwości danej jednostki a nie do statystycznych norm sprawności fizycznej.

Porównanie wyników z grupą odniesienia tj. dzieci o prawidłowej masie ciała miało na celu wykazanie, jak dalece nadwaga i otyłość wpływają na sprawność fizyczną oraz jak bardzo omawiana jednostka chorobowa zaburza podstawowe elementy zdrowia, w tym sprawność fizyczną. Uzyskiwanie wyników przy pomocy testów sprawności fizycznej wskazuje również, że kompleksowe programy leczenia, akcentujące zwiększoną aktywność fizyczną, mogą do oceny skuteczności realizowanego programu wykorzystywać testy sprawności fizycznej. Omawiana w pracy sprawność fizyczna dzieci i młodzieży zarówno grupy badanych jak i odniesienia była określana na podstawie wyników uzyskanych w bateriach międzynarodowego i europejskiego testu EUROFIT. Analiza porównawcza wyników zdolności motorycznych dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością oraz grupy odniesienia z wagą prawidłową w badaniach własnych wskazuje, że zdolności motoryczne określone próbami Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej zmieniały się w zróżnicowany sposób.

W zakresie równowagi testowanej próbą postawy równoważnej na jednej nodze, podstawą teoretyczną badania tej cechy motorycznej był pomiar ruchów ciała osoby, która albo stoi swobodnie, albo jest poddawana pewnym zakłóceniom. Badając równowagę obserwuje się niewielkie wychwiania ciała od pionu, które są ważnym przejawem ciągłej aktywności układu równowagi i wskazują na nieustającą dynamikę działania tego układu.

Linowy zakres obserwowanych wychwiał zwiększa się od kończyn dolnych do głowy, tworząc odwrócone wahadło, w którym przemieszczanie środka masy ciała względem płaszczyzny podparcia jest ważnym źródłem informacji [61]. Równowaga wynika ze zdolności koordynacyjnych organizmu, charakteryzujących zdolność do dokładnego i szybkiego wykonywania ruchów złożonych w zmieniających się warunkach (zmiana płaszczyzn i osi ruchu) [150]. Utrzymanie równowagi jest procesem niezwykle skomplikowanym koordynacyjnie. Wynika z uwarunkowania tej cechy motorycznej przez wiele czynników budowy ciała i funkcji związanych ze stanem i funkcjonowaniem ośrodków układu nerwowego i narządów zmysłu [88]. Przy pomiarach zdolności zachowania równowagi występuje też ocena zdolności do różnicowania ruchu, orientacji przestrzennej. Równowaga wynikająca ze zdolności koordynacyjnych nie przejawia się w sposób odizolowany, zawsze występuje we współdziałaniu z innymi zdolnościami motorycznymi często ze zdolnościami kondycyjnymi, właściwościami intelektualnymi [106].

Analiza wyników uzyskanych w badaniach własnych w zakresie tej cechy motorycznej oraz wpływu kompleksowego programu leczenia na sprawność fizyczną mierzoną przy pomocy tej próby, wskazuje na uzyskanie w grupie dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością poprawy wyników końcowych w stosunku do początkowych. Oznacza wykonanie na końcu pobytu mniejszej ilości powtórzeń utrzymania postawy równoważnej na stopniu, istotnych statystycznie w grupie od 10 do 15-latków oraz 17-latków. Analizując wyniki, można stwierdzić ich narastanie wraz z wiekiem, ale przebiega ono z wahaniami w poszczególnych grupach wiekowych. Zaobserwowano zróżnicowanie wyników wynikające z płci, ale przebiegające również z okresami wahań. Jak wskazuje literatura, wieloletnie badania koordynacji wykazały występowanie najintensywniejszego rozwoju tej cechy motorycznej u dziewcząt i chłopców między 7 a 11 rokiem życia. Jednocześnie autorzy prowadzonych badań wskazują na zróżnicowanie płciowe uzyskiwanych wyników, w których chłopców charakteryzowały największe przyrosty. U wszystkich badanych największe przyrosty odnotowano w okresie do 11 roku życia, wartości maksymalne osiągnęto dopiero w wieku 15-20 lat. Między 11 a 13 rokiem życia obserwowano czasową stagnację lub regresję poziomu koordynacji – wyraźniejszą u dziewcząt nie uprawiających sportu [106]. Szopa J. w badaniach osób między 6 a 24 rokiem życia, wskazuje okres progresji trwający do 17 roku życia, krótki okres względnej stabilizacji wyników między 17 a 19 rokiem życia oraz dynamiczny proces inwolucji. Zakres dymorfizmu wskazuje w okresie progresywnym przewagę kobiet nad

mężczyznami, zwolnienie tempa dynamiki rozwoju wyników u dziewcząt w okresie przyspieszonego rozwoju biologicznego powoduje zwiększenie różnic dymorficznych [151]. W badaniach własnych w grupie chłopców z nadwagą i otyłością, uzyskano poprawę wyników końcowych w stosunku do początkowych. Największą poprawę zaobserwowano w grupie 8 i 17-latków, natomiast najmniejsze zmiany wyników dostrzeżono w grupie 14 i 9-latków. Istotne statystycznie wyniki uzyskano grupach 12, 15, 17-latków. W grupie badanych dziewcząt również wyniki końcowe uległy poprawie we wszystkich grupach za wyjątkiem grupy 7-latek, natomiast u dziewcząt 9 i 16-letnich nie odnotowano zmian wartości wyników. Największą zmianę wyników odnotowano w grupie 8, 13 i 17-latek, istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupie 12, 13, 14, 15, 17-latek. Badania innych autorów również wskazują na wpływ masy ciała na wyniki mierzone przy pomocy tej próby. Popławska H. i wsp. w badaniach sprawności fizycznej przy pomocy testu Eurofit losowo wybranych 928 dziewcząt i 990 chłopców w wieku 10 -19 lat w wiejskich szkołach podstawowych i średnich województwa podlaskiego zaobserwowała słabe dodatnie korelacje pomiędzy wartością wskaźnika BMI a równowagą, jak również niekorzystny wpływ wysokich wartości wskaźnika BMI na wyniki osiągnięte przez dzieci i młodzież w tej próbie motorycznej [121]. W innych badaniach w/w autorki w zakresie analizy sprawności fizycznej próby równowagi chłopców w wieku 10-15 lat z niedowagą i nadwagą wyniki chłopców były zbliżone do poziomu wyników rówieśników z prawidłową masą ciała [119]. W kolejnych badaniach w/w autorki w zakresie analizy sprawności fizycznej mierzonej za pomocą czasu utrzymania postawy równoważnej na belce wśród dziewcząt w wieku 10-15 lat z niedowagą i nadwagą na tle rówieśniczek z prawidłową masą ciała wykazano, że wyniki dziewcząt z nadwagą są na najniższym poziomie w stosunku do dziewcząt z masą ciała prawidłową jak i niedowagą. Istotne różnice w odniesieniu do dziewcząt z prawidłową masą ciała uzyskano w grupach wiekowych 14-15-latek [118]. Również Osiński W. analizując związki występujące między poziomem zdolności koordynacyjnych a wybranymi wskaźnikami morfologicznymi wielkości, masy, proporcji i komponentów ciała zarówno w grupach dziewcząt jak i chłopców wskazuje szczególnie niekorzystny wpływ znacząco rozbudowanej tkanki tłuszczowej [106]. W badaniach własnych różnicując wyniki grupy dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością w stosunku do grupy dzieci z wagą prawidłową stwierdzono, że poziom wyników dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością znacząco odbiega od wyników grupy odniesienia. Wyniki tej próby są wartościami dużo

niższymi u dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością w stosunku do wyników grupy odniesienia, w której wyniki początkowe i końcowe grupy badanych w żadnej grupie wiekowej nie osiągają i nie zbliżają się do wyników grupy odniesienia. W badanych grupach dziewcząt i chłopców istotnie statystycznie były wyniki w grupach od 9 do 18-latków z wyłączeniem grupy dziewcząt w wieku 9 lat. Warto zaznaczyć, że wartości wyników tej próby grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia są dwu i trzykrotnie niższe od grupy odniesienia, co obrazuje skalę zjawiska i dysproporcji w zakresie tej cechy motorycznej dotyczącej wpływu nadwagi i otyłości na sprawność fizyczną ocenianą przy pomocy tej próby motorycznej. Wyniki badań prowadzonych przez Maciaszka J. i Osińskiego W. w szkołach podstawowych miasta Poznania dzieci w wieku 10-14 lat wskazały, że w tej próbie dziewczęta w większości przypadków uzyskały lepsze wyniki niż chłopcy. Wskazują, że jedynie w wieku 14 lat chłopcy uzyskują przewagę. U obu płci zaobserwowano tendencję do poprawy wyników z wiekiem (w grupach chłopców od 15,5 powtórzeń w wieku 10 lat do 14,1 powtórzeń w wieku 14 lat). W badaniach własnych grupa chłopców na początku pobytu uzyskała średnie wyniki od 14,46 powtórzeń w wieku 10 lat do 13,74 powtórzeń w wieku 14 lat, i od 14,64 powtórzeń w wieku 10 lat do 13,32 powtórzeń w wieku 14 lat na końcu pobytu. Grupa badanych dziewcząt w badaniach Osińskiego W. i Maciaszka J. uzyskała wyniki od 15,5 powtórzeń w wieku 10 lat; do 14,4 powtórzeń w wieku 14 lat. W badaniach własnych dzieci z nadwagą i otyłością uzyskały zróżnicowany przebieg wyników na początku pobytu od 14,46 powtórzeń w wieku 10 lat do 11,50 powtórzeń w wieku 14 lat, oraz od 12,92 powtórzeń w wieku 10 lat do 9,48 powtórzeń w wieku 14 lat na końcu pobytu [71]. W badaniach własnych analiza związków między BMI a tą próbą motoryczną nie wykazała istotnych statystycznie korelacji, w związku z tym nasuwa się wniosek, że wzrost wskaźnika BMI nie ma istotnego wpływu na badaną w tej próbie cechę motoryczną. Wskazane jest być może przeprowadzenie dodatkowych analiz statystycznych związków prosto lub krzywoliniowych. W badaniach własnych różnicujących wyniki dziewcząt i chłopców stwierdzono, że chłopcy osiągają lepsze wyniki w większości przedziałów wiekowych z wyłączeniem grup 8,14,15-latków, w których to dziewczęta osiągają lepsze rezultaty. Uzyskane wyniki wskazują, że pod wpływem programu rehabilitacji, planowanych zajęć z elementami ćwiczeń równoważnych dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością są w stanie poprawić swoje wyniki, ale w proporcjonalnie niewielkim zakresie, ponieważ nadwaga i otyłość powodują tak duże dysfunkcje w stosunku do grupy odniesienia, które właśnie ta próba motoryczna obrazuje najbardziej. Uzyskane wyniki mogą wskazywać na

konieczność planowania i realizacji dalszych etapów programu leczenia w dłuższym okresie czasu, aby wyeliminować zaobserwowaną dysfunkcję w zakresie tej cechy motorycznej.

Następną cechą motoryczną badaną testem Eurofit była szybkość mierzona szybkością ruchów kończyny górnej - stukanie w krążki (tapping). Charakteryzuje koordynację wyrażoną w jednostce czasu wykonywania tej próby [162]. W literaturze przedmiotu próby motoryczne kwalifikowane jako zdolności szybkościowe określane są jako zdolność do przemieszczania całego ciała lub jego odcinków w przestrzeni w możliwie najkrótszym czasie [150]. Na szybkość ruchu składa się prędkość działania czyli czas, w którym następuje przemieszczenie elementów aparatu ruchu w przestrzeni, czas reakcji związany głównie z szybkością odbioru bodźców i przewodzenia impulsów przez drogi nerwowe oraz częstotliwość ruchów. Mechanizm fizjologiczny charakteryzujący tę zdolność motoryczną sprowadza się poza szybkością przewodzenia nerwowego i czasem reakcji, do optymalnej współpracy odpowiednich grup jednostek motorycznych w mięśniu. Właściwa synchronizacja pracy jednostek motorycznych związanych z pobudzeniem i inercją mięśni jest zależna jest od struktury aparatu ruchu, rodzaju przemian biochemicznych w składzie mięśni, przejściowych stanów organizmu oraz czynników psychicznych. Szybkość kształtuje się wraz z wiekiem [125]. Szybkość ruchów zależna jest zarówno od czynnika o podłożu energetycznym jak i mechanizmów warunkujących szybkość i częstotliwość pobudzenia mięśni do skurczów - szeroko rozumianej sfery koordynacyjnej. Ta próba motoryczna charakteryzuje się krótkim czasem trwania i małym zapotrzebowaniem energetycznym [150]. Różne rodzaje szybkości osiągają szczytowe punkty rozwoju w rozmaitych okresach rozwoju ontogenezy [125]. Wg Wolańskiego N. i Parizkovej J. wyniki koordynacji dla ręki prawej wykazują poprawę do 14 roku życia, szybki regres od 14 do 22 roku życia. Ręka lewa poprawia swoje wyniki u mężczyzn do około 16 roku życia, po czym uzyskiwane wyniki pogarszają się od 16 do 22 roku życia. U kobiet wykazuje pogorszenie w wieku 6-14 lat, wyniki poprawiają się do 27 roku życia, później ulegają pogorszeniu. Poza okresem pokwitania koordynacja mierzona na jednostkę czasu wykazuje lepsze wskaźniki u kobiet niż u mężczyzn [162]. W badaniach własnych stwierdzono narastanie wyników wraz z wiekiem badanych w całym przedziale badanych dzieci tj. od 7 do 18 roku życia. Wyniki badań prowadzonych przez Maciaszka J. i Osińskiego W. w szkołach podstawowych miasta Poznania dzieci w wieku 10-14 lat również wskazały, że w tej próbie wyniki ulegają poprawie wraz z wiekiem [71]. W badaniach własnych stwierdzono poprawę wyników uzyskanych na końcu pobytu w stosunku do wyników uzyskanych na początku pobytu w ośrodku we wszystkich

grupach wiekowych, najmniejszą odnotowano w grupie 18-latków. Największą poprawę zaobserwowano w grupie 7 i 8-latków, ale nie są to wyniki istotne statystycznie ze względu na małą liczebność grup w tych przedziałach wiekowych. Najmniejsze zmiany wyników stwierdzono w grupie 15 i 16-latków, w której istotną statystycznie poprawę wyników uzyskano w grupach badanych 10, 11, 12, 13, 14, 17-latków. Zaobserwowano zróżnicowanie wyników wynikające z płci do 9 roku życia, natomiast w dalszych grupach wiekowych zaobserwowano przebieg wyników na zbliżonym poziomie. Analizując zróżnicowanie ze względu na płeć w grupie badanych chłopców odnotowano poprawę wyników we wszystkich przedziałach wiekowych. Najmniejszą poprawę wyników uzyskano w grupach 16 i 17-latków, istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupie 11, 13, 14, 18-latków. Szopa J. w badaniach populacji dzieci krakowskich wskazuje na progresywny etap rozwoju częstotliwości ruchów u chłopców trwający do 16 roku życia; stabilizacja zaznacza się do grupy wiekowej 21-25 lat, dynamika inwolucji jest wyraźna i równie silna jak tempo rozwoju w okresie progresywnym [151]. W badaniach własnych w grupie dziewcząt z nadwagą i otyłością również odnotowano poprawę wyników uzyskanych na końcu pobytu w stosunku do początkowych. Największą zmianę wyników uzyskano w grupie 7, 11, 12-latek w grupach 15, 16, 18-latek średnie wartości arytmetyczne uległy niewielkim zmianom. Istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupie od 10 do 14 oraz 17-latek. Również Pietraszewska J. w prowadzonych badaniach wskazuje na bardzo zbliżony przebieg krzywych obrazujących wyniki próby oceniającej szybkość ruchów ręki (tapping) u obojga płci. Podkreśla bardzo dynamiczne zmiany zaobserwowane między 7-12 rokiem życia wskazując, że po tym okresie następuje stabilizacja wyników. Jak wskazuje autorka, zmiany te są ściśle powiązane z dojrzewaniem ośrodków mózgowych i przewodnictwem nerwowo – mięśniowym, stąd zróżnicowanie płciowe jest niewielkie, co pokrywa się z wynikami badań własnych [113]. W badaniach własnych, analizując różnice wyników grupy dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością w stosunku do grupy dzieci z wagą prawidłową stwierdzono, że wyniki grupy badanych są lepsze na początku i na końcu pobytu, w stosunku do wyników grupy odniesienia. Wyniki grupy badanych na końcu pobytu u 12, 17 i 18-latków osiągają wartości zbliżone do poziomu grupy odniesienia. Różnicując wyniki ze względu na płeć wyniki końcowe grupy chłopców z nadwagą i otyłością w grupach wiekowych 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16-latków, wykazano, że są one lepsze od wyników grupy odniesienia, istotne statystycznie są wyniki w grupach 13 i 15-latków. Analogicznie

jest w grupie dziewcząt z nadwagą i otyłością. W grupach 10, 12, 17-latek wyniki końcowe grupy badanych są zbliżone do poziomu wyników grupy odniesienia. Istotnie statystycznie są wyniki uzyskane w grupach 8,9,13,16-latek. Analiza związków BMI a tą próbą motoryczną nie wskazała istotnych statystycznie korelacji, w związku z tym nasuwa się wniosek, że wskaźnik BMI w badanej próbie motorycznej nie ma wpływu na wyniki. Można stwierdzić, że mimo odnotowanych różnic między grupą odniesienia a grupą dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością, wyniki obu grup przebiegają w zbliżonych zakresach, co wskazuje, że nadwaga i otyłość nie wpływają na wyniki osiągane w badanej próbie motorycznej. Takie wnioski wskazują również inni autorzy badający sprawność motoryczną przy pomocy próby stukania w krążki (tapping). Wyniki badań prowadzonych przez Maciaszka J. i Osińskiego W. w szkołach podstawowych miasta Poznania dzieci w wieku 10-14 lat wskazały, że najwolniej tapping wykonywali chłopcy i dziewczęta z grupy 10-latków, (odpowiednio 14,9 s i 14,5 s) [71]. W badaniach własnych również wykazano, że chłopcy i dziewczęta w wieku 10 lat najwolniej wykonywali tę próbę na początku i na końcu pobytu (odpowiednio na początku pobytu 13,76 s i 13,72 s, na końcu pobytu 12,42 s i 12,75 s). W badaniach Maciaszka J. i Osińskiego W. najsprawniej to zadanie wykonały najstarsze dzieci tj. w wieku 14 lat, uzyskując wyniki 11,3 s chłopcy i 11,5 s dziewczęta [71]. W badaniach własnych również odnotowano, że tę próbę najsprawniej wykonały dzieci i młodzież najstarsza tj. 17 i 18-latkowie, przy czym 14-latkowie na początku pobytu uzyskali średnie wartości 10,52 s chłopcy i 10,48 s dziewczęta, na końcu pobytu 10,08 s chłopcy i 9,91 s dziewczęta, osiągając wyniki lepsze od grupy odniesienia i wskazywane w badaniach Osińskiego W. i Maciaszka J. [71]. Popławska H. i wsp. w badaniach sprawności fizycznej przy pomocy testu Eurofit losowo wybranych 928 dziewcząt i 990 chłopców w wieku 10 -19 lat w wiejskich szkołach podstawowych i średnich województwa podlaskiego nie zaobserwowała korelacji pomiędzy wartością wskaźnika BMI a szybkością kończyny górnej - tapping [121]. Ta sama autorka badając zależność między sprawnością fizyczną a wartościami centylowymi tkanki tłuszczowej w procentach grupy dziewcząt w wieku 10 – 19 lat w latach 1998 – 1999 wskazuje, że w grupie dziewcząt o wysokim otluszczeniu w próbie szybkości kończyny górnej nie zaobserwowano zależności między stopniem otluszczenia a wynikami osiąganymi w tej próbie motorycznej [120]. W innych badaniach w/w autorki w zakresie analizy sprawności fizycznej chłopców w wieku 10-15 lat z niedowagą i nadwagą na tle rówieśników z prawidłową masą ciała, wykazano, że w zakresie szybkości kończyn górnych chłopcy z nadwagą charakteryzują się najniższym poziomem tych

zdolności ruchowych w porównaniu do chłopców z prawidłową masą ciała [119]. Prowadzone przez Oblacińską A. i Tabak I. wśród młodzieży 12-14-letniej w okresie pokwitania badania szybkości, ocenianej szybkością ruchów kończyny górnej, nie potwierdziły istotnych różnic między młodzieżą szczupłą a otyłą [96]. Ignasiak Z. i wsp. w badaniach obejmujących grupy dzieci 12 i 13-letnich o słabym stopniu otluszczenia poniżej 25 centyla BMI oraz mocno otluszczonej powyżej 75 centyla wskazują, że próba ta uwarunkowana jest nie tyle sprawnością mięśni, a raczej dojrzałością ośrodków mózgowych i przewodnictwem nerwowo-mięśniowym. Autorzy zaobserwowali, że szybkość ruchów kończyną górną w kategoriach wiekowych 13 i 14 lat przybiera wartości nieco korzystniejsze u osób z wyższym wskaźnikiem względnej masy ciała [44]. W badaniach własnych różnicujących wyniki dziewcząt i chłopców nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w wynikach osiąganych przez chłopców i dziewczęta z nadwagą i otyłością, prowadzącą do jednoznacznego sformułowania w zakresie przewagi wynikającej z płci. Barańska E. i Gajewska E. w badanej grupie 55 dzieci i młodzieży wieku 12-18 lat, u których zdiagnozowano nadwagę i otyłość, wskazuje na słabą ujemną korelację w przypadku wpływu masy ciała na szybkość ruchów ręki, wskazując, że wraz ze wzrostem masy ciała, szybkość ruchów ręki maleje [1], co w badaniach własnych nie znalazło potwierdzenia.

Kolejną próbą motoryczną wykonaną w ramach testu Eurofit był bieg zwinnościowy – bieg wahadłowy. Próba zaliczana jest do testów zwinnościowych, jednak literatura wskazuje na różne klasyfikacje tego testu. Szopa J. i wsp. wskazują na analizę zdolności szybkościowych, powodowaną tym, że w analizie czynnikowej wyniki biegów wahadłowych wyodrębniają się w czynniku siła eksplozywna – MMA (maksymalna moc anaerobowa), który mierzy maksymalną moc anaerobową, główną predyspozycję ruchów krótkotrwałych o maksymalnej intensywności, również ruchów acyklicznych [151]. Przewęda R. definiuje zwinność jako zdolność szybkiego wykonywania zmian kierunku ruchu całego ciała [128]. Zdolności badane w tej próbie - maksymalna moc anaerobowa oraz szybkość ruchu jako biologiczne determinanty zdolności szybkościowych są złożonymi cechami funkcjonalnymi, scalającymi wiele elementarnych struktur i funkcji organizmu w układzie mięśniowym i nerwowym. Stąd ich rozwój w dużym stopniu może być funkcją wzrostu, zróżnicowania i dojrzewania biologicznego człowieka [151]. Wolański N. i Parizkova J. analizując przebieg wyników tej próby wskazują na wzrost wyników do około 12 roku życia u dziewcząt i 13 -14 roku życia u chłopców, w okresie dorastania obserwowali szybki regres wyników, w dalszym wieku wskazują niewielkie

zmiany. Znaczenie lepsze wyniki w każdej klasie wieku osiągają chłopcy niż dziewczęta, różnica ta jest szczególnie duża w okresie pokwitania [162]. Denisiuk L. wskazuje, że okres wczesnoszkolny sprzyja dynamicznemu rozwojowi wszystkich zdolności motorycznych. Z badań prowadzonych przez Denisiuka L. wynika, że szczególnie wzrasta w tym okresie zwinność [108]. Wyniki uzyskane w badaniach własnych wskazują, że wartości wyników w grupie badanych z wiekiem maleją, ulegając niewielkim wahaniom, co oznacza, że ten test kolejne grupy wiekowe wykonują szybciej. Uzyskane wartości wskazują na poprawę wyników końcowych w stosunku do wyników początkowych, w grupach od 9 do 14, oraz 16, 17, 18-latków istotną statystycznie. Uzyskano poprawę wyników zarówno u chłopców jak i u dziewcząt, największą uzyskano w grupie 9 i 13-latków, najmniejszą w grupie 18-latków, w przypadku dziewcząt największą poprawę wyników uzyskano w grupie 11 i 12-latek, najmniejszą w grupie 8-latek. Istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupie od 9 do 15 oraz 17, 18-latków, a w grupie dziewcząt od 10 do 18 roku życia. Analiza wyników badań własnych wskazuje, że dziewczęta w tej próbie motorycznej uzyskały gorsze wyniki niż chłopcy z wyłączeniem grup 7 i 12-latków, co znajduje potwierdzenie w literaturze. Osiński W. wskazuje na osiąganie niższego poziomu wyników w porównywalnych grupach osiąganych przez kobiety oraz wzrost kierunku zróżnicowania wraz z wiekiem. Biorąc pod uwagę dynamikę rozwoju, dziewczęta osiągały wcześniej niż chłopcy szczyt możliwości rozwojowych. Zaznaczył się u nich wcześniej okres względnej stabilizacji, co wpłynęło na zasięg progresji wyników [151]. Migasiewicz J. w badaniach własnych wskazuje na zmienność wskaźnika dymorfizmu zdolności szybkościowych, który ma prawie równoległy przebieg w całej badanej ontogenezie. Do 12 roku życia różnice międzypłciowe na korzyść chłopców nie są duże, ale od 13 roku życia systematycznie wzrastają. W próbie szybkości biegowej wskaźnik dymorfizmu płciowego systematycznie rośnie, by osiągnąć swoje maksimum w wieku 17,5 lat. Wg opinii Osińskiego W. (1988b) przewaga chłopców nad dziewczętami w szybkości biegowej wyraźnie wzrasta po okresie pokwitania [85]. Wyniki badań prowadzonych przez Maciaszka J. i Osińskiego W. w szkołach podstawowych miasta Poznania dzieci w wieku 10-14 lat wskazały, że w rozwoju zwinności do 12 roku życia chłopcy w niewielkim stopniu przewyższają wyniki dziewcząt. W wieku 14 lat chłopcy osiągają rezultaty na poziomie 20,8 s, dziewczęta pokonują ten sam dystans w 22.2 s [71]. W badaniach własnych również dziewczęta uzyskują gorsze wyniki od chłopców w tej próbie. Badani na początku turnusu chłopcy w wieku 14 lat uzyskali wyniki 37,41 s

a dziewczęta 43,93 s, na końcu turnusu odpowiednio 34,11 s i 40,27 s. Wg Osińskiego W. na zdolności szybkościowe duży wpływ mają przemiany zachodzące w ustroju, związane ze zdolnością wykorzystywania energii z rozpadu wysokoenergetycznych związków fosforowych, coraz sprawniejszą inercją mięśni, doskonaleniem ośrodków korowych oraz rozwojem tkanki mięśniowej [108]. W badaniach własnych Osiński W. wskazuje, że u dziewcząt między 13-18 rokiem życia następuje wczesna stabilizacja szybkości mierzonej w biegu na krótkim dystansie, natomiast u chłopców inaczej przebiegają zmiany poziomu szybkości biegowej i jeszcze w 18 roku życia obserwowano poprawę wyników [108]. Analiza badań własnych w zakresie różnic wyników początkowych i końcowych grupy z nadwagą i otyłością w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że wyniki we wszystkich przedziałach wiekowych są gorsze w porównaniu z grupą odniesienia z wyjątkiem dziewcząt i chłopców 7,8-letnich, co świadczyć może o niekorzystnym wpływie nadwagi i otyłości na sprawność fizyczną mierzoną tym rodzajem próby. Wskazują na duże odstępstwa w zakresie sprawności motorycznej od dzieci z wagą prawidłową, jak również niekorzystne następstwa funkcjonowania dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością. Warto podkreślić, że program leczenia, mimo iż poprawił wyniki, nie spowodował osiągnięcia wyników na poziomie grupy dzieci i młodzieży o masie ciała prawidłowej. W grupie wiekowej chłopców od 9-18 lat oraz dziewcząt od 8-18 lat wyniki grupy badanej nie osiągają i nie zbliżają się do wyników grupy odniesienia. Analiza istotności różnic międzygrupowych z uwzględnieniem płci i wieku grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazuje, że w grupie chłopców istotne statystycznie są wyniki we wszystkich przedziałach wiekowych z wyłączeniem grupy 7-latków, w grupie dziewcząt istotne statystycznie są wyniki we wszystkich przedziałach wiekowych.

W badaniach własnych analiza korelacji szybkości biegowej - bieg wahadłowy nie wykazała istotnych korelacji między wartością wskaźnika BMI a wynikami osiągniętymi w tej próbie. Powyższe może wynikać z generalnie słabych wyników osiąganych przez wszystkie badane grupy niezależnie od wieku i wskaźnika BMI. Być może wskazane jest przeprowadzenie dodatkowych analiz statystycznych związków prosto lub krzywoliniowych. Popławska H. i wsp. w badaniach sprawności fizycznej przy pomocy testu Eurofit losowo wybranych dziewcząt i chłopców w wieku 10 -19 lat w wiejskich szkołach podstawowych i średnich województwa podlaskiego zaobserwowała słabe dodatnie korelacje pomiędzy wartością wskaźnika BMI a szybkością biegu oraz negatywny wpływ dużych wartości wskaźnika BMI na wyniki próby biegu wahadłowego. Zarówno u dziewcząt

jak i chłopców grupy badanych o największych wartościach wskaźnika BMI uzyskały najslabsze rezultaty [121]. Również Popławska H. i wsp., badając zależności sprawnością fizycznej od wartości centylowych tkanki tłuszczowej grupy dziewcząt w wieku 10 – 19 lat w latach 1998 – 1999 wskazuje, że w próbie zwinności nie zaobserwowano zależności między uzyskanymi wynikami a poziomem otluszczenia [120]. W innych badaniach w/w autorki w zakresie analizy sprawności fizycznej chłopców w wieku 10-15 lat z niedowagą i nadwagą na tle rówieśników z prawidłową masą ciała, wykazano, że najslabsze wyniki biegu wytrzymałościowego uzyskali chłopcy z nadwagą i otyłością, a istotne statystycznie wyniki uzyskano w grupach 10,13,14-latków [119]. Jak wskazują badania prowadzone przez Oblacińską A. i Tabak I. wśród młodzieży 12- 14 letniej w okresie pokwitania, zdolnością motoryczną wykazującą największą dysproporcję między otyłymi a szczupłymi jest szybkość. Dysproporcja ta narasta wraz ze wzrostem nadwagi. Obniżenie wyników obserwowano również w szybkości biegu. Jak wskazują autorki trening szybkości u osoby otyłej z reguły przynosi niewielkie rezultaty, gdyż trudno jest wykonywać szybko ruchy (np. szybko pokonać dystans 100 m) z dużym obciążeniem [96], co znajduje potwierdzenie w badaniach własnych. Również Barańska E. i Gajewska E. w badanej grupie 55 dzieci i młodzieży wieku 12-18 lat, u której zdiagnozowano nadwagę i otyłość w tym 45 osób powyżej 97 centyla wskazują, że dzieci otyłe osiągają mierną sprawność fizyczną w zakresie tej cechy motorycznej jak szybkość [1]. Ignasiak Z. i wsp. w badaniach obejmujących grupy dzieci 12 i 13-letnich o słabym stopniu otluszczenia (poniżej 25 centyla BMI) oraz mocno otluszczonej (powyżej 75 centyla) wskazują, że wyniki tej próby zwinnościowo – szybkościowej były korzystniejsze u osób z niskim BMI [44]. Maciaszek J. wskazuje na istotne związki pomiędzy wynikami wytrzymałościowego biegu wahadłowego a masą ciała. W badanych grupach dziewcząt i chłopców wskazuje na tendencję do obniżania się poziomu wydolności tlenowej wraz ze wzrostem stopnia otluszczenia [75].

Kolejną próbą testowaną Europejskim Testem Sprawności Fizycznej była próba skłonu tułowia w przód z siadu prostego określająca gibkość. Gibkość przez Przewędę R. definiowana jest jako zdolność osiągania dużej amplitudy ruchów [126]. Stanowi anatomiczno - fizjologiczną właściwość stawów w tym kręgosłupa i kończyn dotyczącą zakresu ruchów, które mogą być w danym stawie wykonane, zależnie od struktury kośćca i mięśni (gibkość bierna) oraz układu nerwowego (gibkość czynna) [150]. Gibkość i ruchomość stawów uzyskuje optymalne wielkości w wieku pokwitania [162].

W badaniach własnych wykazano, że w grupie dzieci z nadwagą i otyłością nastąpiła poprawa wyników we wszystkich grupach wiekowych z wyjątkiem grupy 7-latków, ale istotne statystycznie są wyniki we wszystkich grupach wiekowych z wyłączeniem 7 i 8-latków. Zaobserwowano zróżnicowanie ze względu na płeć. W grupie badanych chłopców uzyskano poprawę wyników, istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupach od 9 do 18-latków. W grupie badanych dziewcząt uzyskano również poprawę wyników we wszystkich grupach wiekowych z wyjątkiem 7-latek, natomiast istotne statystycznie wyniki uzyskano w grupach od 9 do 18-latek. Analiza wyników, uwzględniająca zróżnicowanie ze względu na płeć wskazuje, że w grupie badanych lepsze wyniki w tej próbie uzyskują dziewczęta z nadwagą i otyłością niż chłopcy z wyłączeniem grup 7 i 16 -latek, co jest odmiennym faktem w porównaniu do wyników wskazanych przez Maciaszka J. i Osińskiego W. w szkołach podstawowych miasta Poznania u dzieci w wieku 10-14 lat. Badania te wskazały, że gorsze rezultaty w tej próbie uzyskują dziewczęta niż chłopcy. Wyniki dziewcząt charakteryzowały się stałym wzrostem do 14 roku życia, uzyskując średnią na poziomie 24,6 cm. W grupie badanych dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością wyniki dziewcząt na początku pobytu wynosiły 9,98 cm, na końcu pobytu wynosiły 12,85cm. Gibkość chłopców badanych przez Maciaszka J. i Osińskiego W. ulegała wahaniom, w wieku 10-12 lat odnotowano obniżenie wyników, w 14 roku życia zaobserwowano poprawę wyników do poziomu 18,7 cm. W badaniach własnych grupa 14-latków chłopców na początku pobytu osiągnęła wyniki 0,95 cm, na końcu pobytu 2,37 cm, co wskazuje na istotne dysproporcje sprawności fizycznej grupy z nadwagą i otyłością szczególnie chłopców [71]. W badaniach własnych wykazano, że wyniki końcowe grupy badanych chłopców w stosunku do grupy odniesienia uległy poprawie po zrealizowanym programie leczenia przewyższając średnie wartości arytmetyczne u 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16-latków, w pozostałych grupach wiekowych wartości średnich arytmetycznych były wyższe w grupie odniesienia. Uzyskano istotne statystycznie wyniki w grupach 11 i 17-latków. Wyniki końcowe grupy badanych dziewcząt w stosunku do grupy odniesienia dziewcząt uległy poprawie przewyższając średnie wartości arytmetyczne w grupach od 8 do 15 oraz 18-latek. W pozostałych grupach wiekowych wartości średnich arytmetycznych uzyskano wyniki wyższe w grupie odniesienia. Uzyskano istotne statystycznie wyniki w grupach 16 i 17-latek. W badaniach własnych dotyczących skłonu tułowia w przód z siadu prostego uzyskano zróżnicowane wyniki zarówno w grupie badanych jak i grupie odniesienia. Doniesienia innych autorów również wskazują wpływ

nadwagi i otyłości na wyniki uzyskiwane w tej próbie motorycznej. Maciaszek J. w prowadzonych badaniach wskazuje, że gibkość koreluje istotnie z masą ciała w grupach 12-letnich dziewcząt i omawiając tę cechę zaobserwował statystycznie istotne oddziaływanie podskórnej tkanki tłuszczowej wśród 13-letnich chłopców i 12-letnich dziewcząt. Poszerzone analizy krzywoliniowe, jakie przeprowadził w prowadzonych badaniach wskazują, że w przypadku gibkości każdy przyrost grubości fałdów skórno – tłuszczowych powoduje obniżenie poziomu gibkości [75]. W badaniach własnych analiza związków między BMI a próbą motoryczną gibkości nie pokazała istotnych statystycznie korelacji między tymi wartościami, w związku z tym nasuwa się wniosek, że wzrost wskaźnika BMI nie ma istotnego wpływu na badaną w tej próbie cechę motoryczną. Być może wskazane jest przeprowadzenie dodatkowych analiz statystycznych związków prosto lub krzywoliniowych. Również Popławska H. i wsp. w badaniach sprawności fizycznej przy pomocy testu Eurofit losowo wybranych dziewcząt i chłopców w wieku 10 -19 lat w wiejskich szkołach podstawowych i średnich województwa podlaskiego nie zaobserwowała korelacji pomiędzy wartością wskaźnika BMI a gibkością [121]. Natomiast ta sama autorka, badając zależność między sprawnością fizyczną a wartościami centylowymi tkanki tłuszczowej w procentach w grupie dziewcząt w wieku 10 – 19 lat w latach 1998 – 1999 wskazuje, że wysoki poziom otluszczenia wpłynął negatywnie na wyniki uzyskane w próbie motorycznej oceniającej wyniki uzyskane w próbie gibkości dziewcząt, w których najgorsze rezultaty uzyskały dziewczęta o najwyższym stopniu otluszczenia [120]. W innych badaniach w/w autorki w zakresie analizy sprawności fizycznej próby gibkości chłopców w wieku 10-15 lat z niedowagą i nadwagą na tle rówieśników z prawidłową masą ciała wykazano, że wyniki nie odbiegały od poziomu wyników chłopców z nadwagą od wyników chłopców z masą ciała prawidłową z wyłączeniem grupy 13-latków. Charakteryzują się oni niższym poziomem tych zdolności ruchowych [119]. Kolejne badania w/w autorki w zakresie analizy sprawności fizycznej mierzonej przy pomocy próby motorycznej, jaką jest gibkość wśród dziewcząt w wieku 10-15 lat z niedowagą i nadwagą na tle rówieśników z prawidłową masą ciała wykazały, że wyniki dziewcząt z nadwagą i niedowagą są na zbliżonym poziomie. W grupie 15-letnich dziewcząt z nadwagą i otyłością uzyskano gorsze w stosunku do dziewcząt o prawidłowej masie ciała [118]. Również Barańska E. i Gajewska E. w badanej grupie 55 dzieci i młodzieży wieku 12-18 lat, u których zdiagnozowano nadwagę i otyłość w tym 45 osób z masą ciała powyżej 97 centyla wskazują, że dzieci otyłe osiągają mierną sprawność fizyczną w zakresie tej cechy motorycznej. Wykazano ujemną

korelację pomiędzy wagą ciała a wynikami próby testującej gibkość, wskazując, że im większa masa ciała, tym wartość osiągnięta w skłonie tułowia maleje. Wskazano na korelację wartości centyli BMI w próbie gibkości, stwierdzając, że im wyższy wskaźnik BMI, tym wyniki próby gibkości są gorsze [1]. Badania obejmujące 162 dziewczęta i 140 chłopców w wieku 8-13 lat ze szkół podstawowych w Zagłębiu Śląsko-Dąbrowskim w zakresie ruchomości i gibkości kręgosłupa wskazują na pojawiające się bardzo często w grupie badanych przykurcze w stawach barkowych i biodrowych, a wśród chłopców zauważalna jest także mniejsza gibkość kręgosłupa [37]. Osiński W. wskazuje, że na zmniejszenie zakresu ruchów ma wpływ ilość podskórnej tkanki tłuszczowej, bowiem jej nadmiar wpływa na większe przyleganie do siebie poszczególnych segmentów ciała, stanowiąc naturalną barierę ograniczającą obszerność ruchów [108].

Analiza wyników badań własnych wskazuje, że osiągnięte wyniki grupy dzieci z nadwagą i otyłością na początku pobytu są gorsze w stosunku do grupy odniesienia. Wyniki wskazują, że dzieci z nadwagą i otyłością nie są w stanie wykonać tak sprawnie tej próby motorycznej, niejednokrotnie nie mogąc dosięgnąć palcami dłoni w siadzie do palców stóp, co może mieć związek z rozmieszczeniem i ilością tkanki tłuszczowej, brakiem elastyczności mięśni przykręgosłupowych, zajęć gimnastycznych angażujących te partie mięśniowe, ponieważ dzieci i młodzież, nawet uczestnicząca w zajęciach wychowania fizycznego, rzadko mają prowadzone treningi i gimnastyki celowane na rozciągnięcie prawdopodobnie przykurczonych partii tylnych mięśni ud, czy zwiększających zakres ruchomości kręgosłupa. Pod wpływem prowadzonych w ośrodku planowanych zróżnicowanych zajęć gimnastyki ogólnousprawniającej, obejmujących również elementy ćwiczeń rozciągających mięśnie kończyn dolnych i mięśnie przykręgosłupowe mogło dojść do poprawy ich ruchomości i elastyczności, prowadząc do poprawy wyników końcowych we wszystkich przedziałach wiekowych prawie o 100 %, o czym świadczą wyniki końcowe grupy badanych przewyższające wyniki grupy odniesienia. Ponadto zróżnicowany wykres wyników grupy odniesienia może wskazywać, że również dzieci w grupie odniesienia posiadają ograniczenia w zakresie możliwości wykonania tej próby motorycznej.

Kolejną analizowaną cechą motoryczną był pomiar siły eksplozywnej za pomocą skoku w dal z miejsca. Jak wskazuje literatura przedmiotu siła eksplozywna jest wypadkową siły i szybkości [150]. Próba skoku w dal z miejsca cieszy się największym zaufaniem jako test rzetelny oraz trafny w ocenie siły kończyn dolnych, tzw. siły odbicia (Przewęda R., Trześniowski 1996). Efekty skoku w dal z miejsca, ćwiczenia o charakterze pracy

szybkościowo – siłowej, mogą świadczyć o możliwościach przezwyciężenia siły grawitacji. Siła powodująca skok jest skierowana przeciwnie do siły ciężkości i jej wielkość decyduje o skuteczności skoku (Bober 1964). Wolański N. i Parizkova J. wskazują, że siła mięśniowa jest proporcjonalna do kwadratu wysokości ciała, z wyjątkiem relacji do masy ciała, bowiem na tę ostatnią składa się zarówno masa mięśniowa, do której siła jest wprost proporcjonalna, jak i masa pozostałych tkanek, które zwiększają inercję i stanowią raczej przeszkodę w wyzwoleniu siły szczególnie eksplozywnej [162]. Siła dynamiczna rozwija się jedynie do okresu pokwitania i jest zazwyczaj o 50 % wyższa u mężczyzn niż u kobiet. U mężczyzn wzrasta do 25 roku życia, u kobiet do 14 roku życia. Rozwój siły zależy tylko częściowo od rozwoju masy mięśniowej, jest znacznie uwarunkowany dojrzewaniem ośrodkowego układu nerwowego oraz aktywnością hormonalną [162]. Długość skoku w dal z miejsca służy do oceny pośredniej oceny siły eksplozywnej kończyn dolnych. Dynamika zmian wyników tej próby między 7 a 11 rokiem życia jest zbliżona u chłopców i dziewcząt. Największy przyrost obserwuje się u dzieci w wieku 7-8 lat, później tempo zmian ulega stopniowemu zmniejszaniu, u chłopców do 12 roku życia, u dziewcząt do 11 roku życia. W starszych klasach wieku u młodzieży męskiej długość skoku dynamicznie wzrasta. U dziewcząt po 14 roku życia przyrosty roczne nieznacznie maleją, na co, jak wskazuje Pietraszewska J., ma wpływ zróżnicowany skład tkankowy ciała chłopców i dziewcząt [113]. W badaniach własnych wykazano poprawę wyników uzyskanych w tej próbie w grupie dziewcząt i chłopców, istotne statystycznie są wyniki grupach od 9 do 18-latków. Wyniki w badanej grupie są narastające wraz z wiekiem i zróżnicowane ze względu na płeć. Dziewczeta z nadwagą i otyłością we wszystkich przedziałach wiekowych uzyskały słabsze wyniki niż chłopcy. W grupie badanych chłopców z wyłączeniem grupy 7-latków uzyskano poprawę wyników, największą w grupie 10 i 15-latków, najmniejszą u 16-latków, istotne statystycznie wyniki uzyskano w grupach od 9 do 17-latków. W grupie badanych dziewcząt za wyjątkiem grupy 7-latek, uzyskano poprawę wyników, największą u 11 i 17-latek najmniejszą u 14-latek, istotne statystycznie są w grupie od 9 do 18-latek. W grupie badanych przez Migasiewicza J. dzieci w wieku 7,5 lat, prezentują prawie identyczny poziom rozwoju wyników skoku w dal z miejsca, wykazują do 12,5 roku życia dość podobny charakter przy stosunkowo niewielkiej przewadze chłopców. Wyjątkowo w wieku 9,5 lat lepsze wyniki uzyskały dziewczeta. Od 13,5 roku życia u chłopców następuje dalszy szybki rozwój wyników przy równoczesnej najpierw stabilizacji, a później nawet niewielkim regresie u dziewcząt [85]. W badaniach własnych, analizując

wyniki w zakresie różnic wyników grupy dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością w stosunku do grupy odniesienia, stwierdzono, że wyniki końcowe grupy badanych są gorsze w stosunku do grupy odniesienia. Różnicując wyniki ze względu na płeć, wyniki końcowe grupy badanych chłopców są gorsze w stosunku do grupy odniesienia. Jak wskazuje literatura, zmienność wskaźnika dymorfizmu zdolności siłowych ma prawie równoległy przebieg w całej badanej ontogenezie. Do 12 roku życia różnice międzypłciowe na korzyść chłopców nie są duże, ale od 13 roku życia systematycznie wzrastają [85]. W badaniach własnych największą różnicę wyników odnotowano w grupie 15,17,18-latków, istotne statystycznie są wyniki w grupach od 9 do 18-latków. Wyniki grupy odniesienia dziewcząt ulegają wahaniom, w grupach wiekowych 8 oraz od 10 do 18-latek osiągnęła lepsze wyniki w stosunku do wyników końcowych grupy dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością, natomiast grupa 7, 9, 14-latek grupy badanych osiągnęła wynik końcowy zbliżony do grupy odniesienia. Istotne statystycznie są wyniki w grupach 10, 12, 13, 15, 17, 18-latek. Również analiza korelacji między BMI a wynikami testu siły eksplozywnej – skok w dal z miejsca wskazuje w sześciu grupach wiekowych na zależność: im wyższe BMI tym niższy wynik w tej próbie. Związek jest duży u 9-latków ($r = -0,618$), a słaby u 13,14 i 15-latków (r od $-0,318$ do $-0,363$). U 16 i 17-latków nie wykryto związku między wynikami tej próby a BMI, natomiast u 18-latków ponownie im wyższe BMI, tym uzyskiwano gorszy wynik w teście ($r = -0,502$; $p < 0,05$). Oznacza to ścisły związek tej cechy motorycznej z wysokim BMI. Popławska H. i wsp. w badaniach sprawności fizycznej przy pomocy testu Eurofit losowo wybranych 928 dziewcząt i 990 chłopców w wieku 10 -19 lat w wiejskich szkołach podstawowych i średnich województwa podlaskiego zaobserwowała słabe zależności o ujemnym charakterze siły skoku w dal z miejsca a wartością wskaźnika BMI w badanych grupach oraz odnotowała w próbie skoku w dal wyraźne zróżnicowanie wyników dziewcząt w porównaniu do chłopców. Najgorsze rezultaty osiągnęły dziewczęta o wysokim BMI. W tej próbie korelacja wystąpiła głównie u dziewcząt, zaś u chłopców tylko w młodszych grupach wiekowych [121]. W innych badaniach w/w autorki w zakresie analizy sprawności fizycznej chłopców w wieku 10-15 lat z niedowagą i nadwagą na tle rówieśników z prawidłową masą ciała, wykazano, że w zakresie siły eksplozywnej chłopcy z nadwagą i otyłością charakteryzują się niższym poziomem tych zdolności ruchowych, a istotne statystycznie wyniki uzyskano w grupach 11,13,14-latków [119]. Doniesienia innych autorów w zakresie wpływu masy ciała na sprawność motoryczną mierzoną tym rodzajem testu wskazują na negatywny wpływ nadmiernej masy ciała i dużego otluszczenia na wyniki

sprawności fizycznej mierzone tym rodzajem testu. Oblacińska A. i Tabak I. w prowadzonych wśród młodzieży 12 – 14 letniej w okresie pokwitania badaniach wskazują na duże dysproporcje między otyłymi a szczupłymi w próbie siły eksplozywnej ocenianej skokiem w dal z miejsca. Autorki wskazują, że duża masa ciała otyłych powoduje, że nie są oni w stanie osiągnąć wysokich wyników. Jeżeli nawet dysponują znaczną siłą, to jest ona niewystarczająco duża w proporcji do nadmiernej masy ciała [96]. Wyniki badań poznańskich mających na celu wielostronną analizę znaczenia wysokości, masy oraz otluszczenia ciała dla poziomu siły statycznej i siły eksplozywnej wykonanej przy pomocy testu Eurofit obejmujące 1574 dziewczęta, wskazują negatywny wpływ znacznej szczupłości bądź otyłości w obrębie siły eksplozywnej (w grupach 11 i 14-letnich dziewcząt), przy czym siła eksplozywna jest silniej zdeterminowana stopniem otluszczenia ciała aniżeli siła statyczna, na co wskazały wyższe wartości współczynnika determinacji [73]. Również Popławska H. i wsp., badając zależność między sprawnością fizyczną a wartościami centylowymi tkanki tłuszczowej w procentach grupy dziewcząt w wieku 10 – 19 lat w latach 1998 – 1999 wskazuje, że wysoki poziom otluszczenia wpłynął negatywnie na wyniki uzyskane w próbie motorycznej oceniającej wyniki skoku w dal z miejsca. Autorka wskazała, że dziewczęta o wysokim otluszczeniu uzyskały najniższe rezultaty [120]. Wyniki badań prowadzonych przez Maciaszka J. i Osińskiego W. w szkołach podstawowych miasta Poznania dzieci w wieku 10-14 lat wskazały, że poziom uzyskiwanych rezultatów ulega poprawie wraz z wiekiem. Chłopcy z grupy 10-latków skaczą z miejsca na odległość bliską 150 cm, w wieku 15 lat na odległość 190 cm. Autorzy wskazują, że w grupach 10, 11, 12-latków rezultaty nie różnią się znacząco w zależności od płci [71]. W badaniach własnych zaobserwowano, że rezultaty na początku pobytu chłopców w grupie 10-latków osiągają 101 cm a na końcu pobytu 115 cm. Maciaszek J. i Osiński W. wskazują, że w grupach wiekowych 13,14-latków dziewczęta wyraźnie ustępują chłopcom, osiągając odpowiednio 163,1 cm i 165,5 cm. W badaniach własnych również zaobserwowano tendencję do osiągania gorszych wyników przez dziewczęta w stosunku do wyników chłopców. W grupie 13 i 14-latków wyniki na początku pobytu wynosiły odpowiednio 120 cm i 135 cm u chłopców i 105 cm i 123 cm u dziewcząt, na końcu pobytu 128 cm i 146 cm u chłopców i 105 cm i 123 cm u dziewcząt. Inne wnioski prezentuje Ignasiak Z. i wsp. w badaniach obejmujących grupy dzieci 12 i 13-letnich o słabym stopniu otluszczenia, poniżej 25 centyla BMI oraz mocno otluszczonej, powyżej 75 centyla. Analizując zachowanie się siły mięśniowej, statycznej i eksplozywnej u obu płci w wieku 12-14 lat wskazuje, że poziom tej zdolności

motorycznej jest zdecydowanie wyższy u osobników bardziej otylszych. Wyższa masa ciała chłopców i dziewcząt w tym wieku wiąże się nie tylko z większą masą tłuszczu, ale także z istotną rozbudową i rozwojem mięśni, który to rozwój w okresie pokwitania jest szczególnie intensywny. Powyższe stwierdzenia przemawiają za większym zaawansowaniem w rozwoju biologicznym osób z wysokim wskaźnikiem BMI [44]. Analiza wyników tej próby motorycznej w badaniach własnych wskazuje, że wyniki w grupie dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością na początku pobytu przyjmują niższe wartości w stosunku do grupy odniesienia, natomiast pod wpływem programu leczenia i rehabilitacji ulegają poprawie, ale nie osiągają istotnego statystycznie poziomu wyników grupy odniesienia. Powyższe może wskazywać na związek nadwagi i otyłości ze słabymi możliwościami pokonania siły grawitacji w tej próbie.

Kolejną próbą badającą element sprawności fizycznej - siłę statyczną był pomiar poprzez siły chwytu z użyciem dynamometru. Siłę, jak wskazuje literatura, można rozumieć jako zjawisko statyczne, dynamiczne lub eksplozywne. Siła mierzona przy pomocy dynamometru jest siłą statyczną [162]. Wg Przewędy R. jest to zdolność pokonywania w czynnościach ruchowych oporu [126]. Próba ta polega na pomiarze siły mięśniowej, którą można zmierzyć w warunkach statyki, gdy prędkość skracania się mięśnia względem ruchu w stawie jest równa zero lub w warunkach dynamiki [85]. Siła jest wynikiem pracy mięśni, które przez napięcie włókien skracają je, wywołując przemieszczenie elementów kostnych, do których przyłączone są jego zakończenia. Przemieszczane elementy układu ruchowego są w stanie pokonywać różne opory, ujawniając różną siłę mięśni. Siła mięśnia zależy od jego grubości, od ilości jednocześnie pracujących włókien, od długości mięśnia i prędkości jego skracania, od rodzaju mięśni, sposobu wykonywania ruchu i sposobu wykorzystania siły. Wraz ze wzrostem masy mięśniowej, tzw. aktywnej poprawia się jej stosunek do ciężaru ciała, co ma znaczenie nie tylko dla rozwoju siły, lecz w ogóle dla motorycznych funkcji ustroju [125]. W literaturze pojawia się określenie zdolności siłowej w zespole zdolności motorycznych, które charakteryzuje zdolność do pokonywania oporu zewnętrznego lub oporu własnego ciała [150]. Polskie badania struktury motoryczności wskazują, że absolutny wymiar siły statycznej człowieka jest mocno skorelowany z masą ciała [151]. Szopa J. wskazuje na masę ciała szczupłego oraz maksymalną moc procesów beztlenowych jako predyspozycje zdolności siłowych, które ujawniają się w określonych efektach motorycznych. Przebieg zdolności siłowych w wymiarze bezwzględny charakteryzuje się w okresie progresywnym zrównoważonym wzrostem poziomem, długim

etapem względnej stabilizacji rozwojowej i krótkim etapem inwolucji. Rozwój siły względnej uwidacznia krótki okres progresywnego rozwoju, kończący się zarówno u dziewcząt jak i chłopców przed skokiem pokwitaniowym około 10 roku życia u chłopców i 8 roku życia u dziewcząt. Autor wskazuje, że rozwój tej cechy do pewnego wieku jest mocno uzależniony od rozwoju somatycznego. Zróżnicowanie dymorficzne jest nieznaczne do okresu zakończenia przez dziewczęta etapu progresywnego rozwoju (13-14 lat), następnie zasięg różnic międzypłciowych wzrasta na korzyść chłopców do wieku 19-25 lat tj. osiągnięcia najlepszych wyników [151]. Rozwój siły zależy od rozwoju samej tkanki mięśniowej i doskonalenia struktury włókien mięśniowych, jak i innerwacji, czucia proprioceptywnego i szeregu funkcjonalnych związków neuromięśniowych [162]. Siła ręki prawej u osób praworęcznych jest większa niż lewej. Zmiany z wiekiem dla obu rąk są takie same, chociaż znacznie niższą siłą dysponują kobiety. Siła mięśniowa statyczna badana w populacjach wiejskich narasta do wieku 14-16 lat, a następnie zwiększa się ale w wolniejszym tempie [162]. W badanej grupie między 7 a 18 rokiem dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością test przeprowadzano badając rękę dominującą. Analiza badań własnych wskazuje, że wyniki dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością są narastające do grupy 14-latków. W grupach wiekowych 15,16,17-latków następuje stabilizacja wyników na zbliżonym poziomie. W grupie 18-latków następuje niewielki regres. Analizując zróżnicowanie wyników ze względu na płeć, w grupie badanych chłopców uzyskano poprawę wyników. W grupie badanych chłopców stwierdzono narastanie wartości średnich arytmetycznych wyników do grupy 16-latków, natomiast w grupie 17,18-latków zaobserwowano regres wyników. Istotne statystycznie są różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych w grupach od 10 do 18-latków. W grupie badanych dziewcząt narastanie wartości wyników następowało do 14 roku życia, natomiast w grupie 15,16,17,18-latek zaobserwowano stabilizację wyników. Odnotowano poprawę wyników po pobycie, istotne statystycznie różnice wyników końcowych w stosunku do początkowych uzyskano w grupie od 8 do 18-latek. W grupie badanych przez Migasiewicza J. przebieg rozwoju statycznej siły mięśniowej jest bardzo podobny u dziewcząt i chłopców w przedziale 7,5 – 12,5 lat. W następnych klasach wieku metrykalnego zauważalna jest najpierw stabilizacja, a następnie regres wyników uzyskanych przez dziewczęta oraz bardzo dynamiczny wzrost poziomu rezultatów badanych chłopców [85]. Autor wskazuje, że począwszy od 13-14 roku życia u chłopców następuje dynamiczny przyrost siły, u dziewcząt natomiast można zauważyć stabilizację a nawet regresję rozwoju tej cech motoryczności

[86,87]. Pietraszewska J. w swoich badaniach wskazuje, że siła ścisku ręki prawej i lewej w grupie badanych od 7 do 14 roku życia wyraźnie wzrasta, co jest efektem rozwoju tkanki mięśniowej i doskonalenia jej funkcji. Przyrost wartości u 7-8-latków jest znaczny u obojga płci. Między 9 a 10 rokiem życia następuje zwolnienie tempa rozwoju tej cechy. W kolejnych badaniach (dzieci w wieku 11-12 lat) wielkość różnic międzyrocznych stabilizuje się na jednym poziomie. U chłopców w wieku 12-14 lat siła chwytu ręki prawej i lewej ulega wyraźnemu powiększeniu, natomiast u 13-letnich dziewcząt następuje przejściowe wyhamowanie tempa rozwoju tak mierzonej siły [113]. W grupie badanych nastąpiła poprawa wyników początkowych w stosunku do końcowych. We wszystkich grupach wiekowych nastąpił wzrost wartości siły chwytu ręki, co wskazuje na fakt, że dzieci i młodzież z nadwagą i otyłością posiada większą siłę statyczną, którą pod wpływem programu leczenia jeszcze wzmocniły i poprawiły. Największą poprawę stwierdzono u 18-latków, najmniejszą w grupie 10-latków. Istotnie statystycznie wyniki odnotowano w grupach 10 oraz od 12 do 18-latków. W zakresie różnic wyników grupy dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością w stosunku do grupy odniesienia stwierdzono, że średnie arytmetyczne wyników grupy badanych początkowych jak i końcowych w stosunku do grupy odniesienia w grupach wiekowych od 7 do 13-latków są wyższe i nie osiągają poziomu grupy odniesienia tak u dziewcząt, jak i u chłopców. Równomiernie narastające wartości wyników w tych grupach wiekowych świadczyć może o związku tej cechy motorycznej z otyłością i nadwagą. Analizując wyniki ze względu na płeć, w przypadku chłopców na podstawie średnich arytmetycznych zróżnicowanie stwierdzono dopiero w grupie 17-latków, tymczasem grupa odniesienia uzyskuje lepsze wyniki niż grupa badanych. Natomiast w pozostałych przedziałach wiekowych grupa chłopców z nadwagą i otyłością uzyskuje zdecydowanie lepsze wyniki z wyłączeniem 17 i 18-latków. Istotnie statystycznie są wyniki w grupach 9,10,12,13,17,18-latków. W grupie dziewcząt zróżnicowanie wyników następuje w grupie 15 i 16-latek i tylko w tych przedziałach wiekowych grupa odniesienia uzyskuje lepsze wyniki w stosunku do grupy badanych, zarówno w pomiarach początkowych jak i końcowych. Stwierdzono, że w grupie 17 i 18-latek wyniki końcowe dziewcząt grupy badanych przewyższają wyniki grupy odniesienia. Stwierdzono, że wartości średnich arytmetycznych wyników końcowych grupy badanych dziewcząt również są wyższe we wszystkich przedziałach wiekowych za wyłączeniem grupy 15 i 16-latek, dla których wartości końcowe grupy badanych są zbliżone do wartości grupy odniesienia. Istotnie statystycznie są wyniki w grupach 8,14,15-latek. Analiza literatury wskazuje również na zależność dotyczącą

wpływu masy ciała, na wyniki uzyskiwane w próbie siły ścisku ręki. Skład i Olszewska wskazują na powiązania u 9-letnich dziewcząt dużej wartości siły statycznej z dużą masą ciała, znaczną masywnością kończyny górnej i niezbyt mocno rozbudowaną klatką piersiową. Autorki wskazują również na występowanie powiązań między zdolnościami szybkościowymi i siłowymi a fałdem tłuszczowym na brzuchu, który jest charakterystyczny dla płci żeńskiej w późniejszych etapach życia i może odzwierciedlać stan zaawansowania w rozwoju biologicznym dziewcząt. W grupie 10-latek wyniki prób o charakterze siłowo-szybkościowym są przede wszystkim związane z silnym rozwojem parametrów długościowych tułowia, umięśnieniem kończyn górnych i znaczną masą ciała. U 11-latek zaobserwowano, że większa siła statyczna jest powiązana z większą masą i charakterystycznymi proporcjami ciała, a także z masywnymi kończynami górnymi [107]. Oblacińska A. i Tabak I. w prowadzonych wśród młodzieży 12 -14 letniej w okresie pokwitania badaniach wskazują na uzyskiwanie dobrych, niewiele gorszych, a czasami lepszych rezultatów przez osoby otyłe od osób szczupłych w próbie motorycznej. Wyniki te są lepsze u otyłych zarówno w próbie oceniającej odległość rzutu ciężkiej piłki, w których otyli mogą wykorzystać większą od szczupłych masę i wysokość ciała, jak i w pomiarach dynamometrycznych (siła statyczna rąk i tułowia). Wskazują, że na sytuację tę ma prawdopodobnie wpływ fakt, że otyli charakteryzują się nie tylko większą masą ciała, ale są także często są wyżsi od swoich rówieśników, zarówno szczupłych jak i cechujących się średnią masą ciała. Większa masa ciała chłopców i dziewcząt otyłych w okresie pokwitania związana jest nie tylko z większą masą tkanki tłuszczowej, ale także z istotną rozbudową i rozwojem mięśni. Przemawia to za większym zaawansowaniem w rozwoju biologicznym młodzieży z wysokimi wskaźnikami BMI. Wyniki prób sprawności wykazują wyraźny spadek wartości wraz ze wzrostem nadwagi badanych. Wyjątkiem jest siła, która nie wykazuje wyraźnych wahań w grupach młodzieży z różnym stopniem nadwagi, a największe wartości osiąga w grupie z wyraźną nadwagą (40 - 50%) [96]. Barańska E. i Gajewska E. w badanej grupie 55 dzieci i młodzieży wieku 12-18 lat, u której zdiagnozowano nadwagę i otyłość wskazuje, że siła ręki mierzona dynamometrem wykazuje dodatnią korelację z masą ciała. Słabą dodatnią korelację uzyskano pomiędzy wartościami wskaźnika BMI a wartościami siły ręki, wskazując, że im wyższy wskaźnik BMI, tym siła ręki wyższa [1]. Również Milde K. i wsp. w opracowaniu dotyczącym wpływu wieku, wielkości i masy ciała dziewcząt niskorosłych na wyniki poszczególnych prób baterii testu Eurofit wskazuje, że cechą motoryczną, która posiada wysoki współczynnik korelacji prostej

z masą ciała w porównaniu z innymi próbami motorycznymi, jest siła mięśniowa mierzona dynamometrem ręcznym. Jednakże po przeprowadzeniu analizy korelacji wielokrotnej wskazuje, że udział masy ciała był niższy, nieistotny statystycznie, a na wielkość siły ręki miał wpływ w badanych grupach wiek, co ma związek ze zwiększającą się wraz z rozwojem ontogenetycznym siłą mięśniową [88]. Wyniki badań poznańskich mających na celu wielostronną analizę znaczenia wysokości, masy oraz otluszczenia ciała dla poziomu siły statycznej i siły eksplozywnej wykonanej przy pomocy testu Eurofit obejmujące 1574 dziewczęta, wskazują negatywny wpływ znacznej szczupłości bądź otyłości w obrębie siły statycznej w grupie dziewcząt 14-letnich [73]. Migasiewicz J. w swoich badaniach wskazuje, że masa ciała i grubość fałdów skórnych wpływają w mniejszym stopniu na siłę statyczną, w których zaobserwowano statystycznie istotne zależności pomiędzy grubością fałdów skórnych i siłą statyczną we wszystkich grupach dziewcząt i w młodszych grupach chłopców (10,11,12 lat). Tutaj również poszerzone analizy krzywoliniowe wskazały, że przyrostowi otluszczenia towarzyszy regres siły mięśniowej. Autorzy wskazują, że w grupie najstarszych dziewcząt w obszarze dużych wartości otluszczenia ciała następuje załamanie krzywej i kolejnym przyrostom grubości fałdów skórno – tłuszczowych towarzyszy regres siły statycznej [75]. Popławska H. i wsp. w badaniach sprawności fizycznej przy pomocy testu Eurofit losowo wybranych dziewcząt i chłopców w wieku 10 - 19 lat w wiejskich szkołach podstawowych i średnich województwa podlaskiego zaobserwowała zależność między siłą ręki a wielkością wskaźnika BMI. Dobrymi wynikami w tej próbie charakteryzowali się badani o wysokich wartościach wskaźnika BMI, najniższy poziom tej próby sprawności fizycznej wskazywali badani o niskim BMI [121]. Również Popławska H. i wsp. wskazuje na znamienne statystycznie dodatnie korelacje między wskaźnikiem masy ciała a siłą ręki istotne statystycznie we wszystkich kategoriach wiekowych zarówno u chłopców jak i dziewcząt [121]. W badaniach własnych znaleziono słabą dodatnią zależność we wszystkich grupach wiekowych w teście badającym siłę statyczną ręki. Jedynie w grupie 8-latków korelacja ta miała wskaźnik ujemny. W grupie 7-latków wystąpiła silna dodatnia korelacja $r = 0,957$. Należy wziąć pod uwagę, że osób w tym wieku było tylko 7 i uzyskany wynik może być obciążony dużym błędem. Popławska badając zależność między sprawnością fizyczną a wartościami centyłowymi tkanki tłuszczowej w procentach grupy dziewcząt w wieku 10 – 19 lat w latach 1998 – 1999 wskazuje, że grupa dziewcząt o wysokim otluszczeniu uzyskała najlepsze rezultaty w tym teście sprawności fizycznej. Najniższe wyniki uzyskały dziewczęta o najniższym stopniu

otłuszczenia, ale tylko w grupach do 16 roku życia [120]. Wyniki badań dzieci w wieku 10-14 lat prowadzonych przez Maciaszka J. i Osińskiego W. w szkołach podstawowych miasta Poznania wskazały, że w próbie siły statycznej rezultaty chłopców i dziewcząt w przedziale wiekowym 10 -12 roku życia, są na zbliżonym poziomie. W badanej grupie od 13 roku życia zauważalny jest znaczny wzrost wyników wśród chłopców, który potęguje się w grupie 14-latków, uzyskując 35,9 kg. W badaniach własnych grupa 14-latków, chłopców z nadwagą i otyłością uzyskała na początku pobytu wynik średni 32,16 kg, a na końcu pobytu 37,11 kg. Dziewczeta badane przez Maciaszka J. i Osińskiego W. osiągają w tym samym okresie siłę statyczną na poziomie 26,6 kg. W badaniach własnych grupa 12-letnich dziewcząt z nadwagą i otyłością uzyskała na początku pobytu 28,88 kg, na końcu pobytu 32,13kg [71]. Szopa J. i wsp. wskazują wpływ androgenów na zróżnicowanie dymorficzne zdolności siłowych [151]. W badaniach własnych, różnicując wyniki dziewcząt i chłopców, stwierdzono wyraźną przewagę wartości wyników uzyskiwanych przez chłopców, dla których maksymalna siła ścisku ręki wynosiła 46 kg na końcu turnusu u badanych chłopców i 31, 2 kg u badanych dziewcząt, co pozwala stwierdzić jednoznaczna przewagę wynikającą z płci. Wolański N. i Parizkova I. na podstawie pomiaru siły ręki wskazują, że do jej rozwoju i utrzymania potrzebne są nie tyle wysokie obciążenia, co stała aktywizacja ruchowa danych grup mięśniowych. Duże grupy mięśniowe wydają się być najbardziej podatne do treningu w okresie pokwitania i dorastania. Wskazują z różnicy, jaka występuje między kobietami a mężczyznami, wynika być może stwierdzenie, że potencjalne możliwości kształtowania siły mięśniowej u kobiet są większe niż u mężczyzn [162]. Powyższa teza wskazuje również, że osoby z nadwagą i otyłością w toku codziennego funkcjonowania stale aktywizują posiadaną większą masę ciała, w związku z powyższym wyjściowy poziom przystosowania do codziennego funkcjonowania, jak również szybszy rozwój biologiczny wskazuje na uzyskiwanie w tej próbie lepszych wyników przez osoby z nadwagą i otyłością.

Kolejną próbą wykonaną w ramach testów Eurofit była wytrzymałość mięśniowa mierząca siłę tułowia poprzez przejście do siadu z leżenia. W wykonanie tej próby istotnie zaangażowane są między innymi mięśnie proste brzucha, które w przypadku otyłości i nadwagi są silnie otłuszczone, co ma związek z rozmieszczeniem tkanki tłuszczowej. Na cechę motoryczną, jaką jest siła, istotny wpływ mają wszelkie zaburzenia w funkcji procesów ustrojowych, a wyróżnia się wśród pozostałych cech motorycznych człowieka dużą wrażliwością na działanie ćwiczeń ruchowych. Pod wpływem

treningu następuje stosunkowo szybki jej rozwój i spadek przy niedostatecznej aktywności ruchowej [21]. W zakresie zmian wytrzymałościowych chłopcy poprawiają swoje wyniki do około 20 roku życia, dziewczęta do 13 roku życia. Przez pewien okres wytrzymałość utrzymuje się na ogół na zbliżonym poziomie, do 11 roku życia dziewczęta uzyskują o około 15 % słabsze wyniki, a później różnica ta dochodzi do 30 % w porównaniu do chłopców [108]. Analiza wyników uzyskanych w badaniach własnych wskazuje, że w tej próbie stwierdzono poprawę wyników końcowych uzyskanych po zrealizowanym kompleksowym programie leczenia w stosunku do początkowych zarówno chłopców jak i dziewcząt w przedziałach wiekowych od 8 do 18 roku życia, za wyjątkiem grupy 7-latków. Wyniki w grupie badanych narastają wraz z wiekiem do grupy 16-latków, w grupach 17 i 18-latków obserwowano niewielki regres wyników. Różnicując wyniki ze względu na płeć, uzyskano informacje na temat poprawy wyników zarówno u dziewcząt jak i chłopców, przy czym istotne statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupach od 7 do 17-latków oraz w grupach wiekowych dziewcząt od 8 do 18 roku życia. Wyniki dziewcząt są we wszystkich przedziałach wiekowych niższe z wyłączeniem 7 i 10-latek, co pokrywa się z doniesieniami Osińskiego W. W badaniach własnych Osiński W. wskazuje, że wyniki w zakresie poziomu wytrzymałości u dzieci i młodzieży poznańskiej w wieku od 7 do 18 lat u dziewcząt są niezależnie od wieku niższe u dziewcząt, wśród których regres wyników obserwowany był od 12 roku życia [108]. Badania własne w zakresie różnic wyników grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia wskazują, że średnie arytmetyczne przebiegają zmiennie zależnie od płci i wieku i są wynikami narastającymi w grupie odniesienia. W grupie chłopców wyniki próby badanych uzyskane na początku pobytu są niższe niż grupy odniesienia. Wyniki grupy odniesienia chłopców w grupach wiekowych 10,12,13,14,17,18-latków są lepsze niż wyniki końcowe grupy badanych. Pozostałe roczniki grupy badanych na końcu pobytu osiągnęły lepsze wyniki niż grupa odniesienia. W grupie chłopców uzyskano istotne statystycznie wyniki w grupach 10, 12, 13, 14, 17, 18-latków. Powyższe świadczy o dużym zaburzeniu sprawności fizycznej ocenianej tą próbą sprawności fizycznej u osób z nadwagą i otyłością oraz pozwala wnioskować, że program leczenia wpłynął na poprawę wyników, ale grupa badanych nie osiągnęła poziomu grupy odniesienia. W grupie badanych dziewcząt wyniki początkowe w grupach od 8 do 13-latek oraz 17, 18-latek są gorsze niż w grupie odniesienia, natomiast grupa 14,15,16-latek w badaniu początkowym osiąga poziom grupy odniesienia. Wyniki końcowe w grupie badanych dziewcząt w przedziałach wiekowych 14,15,16-latek są

lepsze niż w grupie odniesienia, natomiast roczniki 9,10-latek grupy badanych osiągnęły wyniki zbliżone do poziomu wyników grupy odniesienia. W pozostałych przedziałach wiekowych osiągnęły wyniki gorsze niż grupa odniesienia, w grupie dziewcząt istotnie statystycznie są wyniki w grupach 10, 11,12, 13, 14, 17, 18-latek. Z powyższego wynika, że zastosowany program leczenia w przypadku dziewcząt przyniósł lepsze efekty terapeutyczne w zakresie możliwości funkcjonalnych ocenianych tą próbą motoryczną. W badaniach własnych analiza korelacji między BMI a próbą motoryczną siadów z leżenia wykazuje umiarkowaną dodatnią korelację o wartości $r = -0,536$. Jedynie w grupie 9-latków oraz słabe korelacje ujemne w grupach 13 i 14-latków (wartość $r = -0,311$, $r = -0,329$). Oznacza to, że we wskazanych wcześniej grupach wiekowych wzrost wartości wskaźnika BMI był odwrotnie proporcjonalny do wyników osiągniętych w tej próbie. Doniesienia innych autorów również wskazują na zależność poziomu otluszczenia na wyniki sprawności fizycznej oceniane tą próbą. Maciaszek J. i Osiński W. w badaniach mających na celu określenie zależności między otluszczeniem ciała a siłą mięśni tułowia mierzonej wg instrukcji Eurofit u chłopców w wieku 10-14 lat wskazali, że skrajnie wysoki lub skrajnie niski poziom otluszczenia wpływają niekorzystnie na poziom siły mięśni tułowia [72]. W innych badaniach ten sam autor, wskazał, że masa ciała i suma pięciu fałdów skórno – tłuszczowych wykazują statystycznie istotne związki z siłą tułowia. Negatywny wpływ znacznej szczupłości bądź otyłości zaobserwował w obrębie siły tułowia i wydolności tlenowej dziewcząt i chłopców, natomiast otluszczenie ciała silniej determinuje sprawność fizyczną chłopców. U chłopców o wysokim stopniu otluszczenia wyniki wskazywały na niską sprawność, natomiast u dziewcząt wraz z każdym kolejnym przyrostem grubości fałdów skórno – tłuszczowych redukcji ulegał poziom siły tułowia [75]. Popławska H. i wsp. w badaniach sprawności fizycznej przy pomocy testu Eurofit losowo wybranych dziewcząt i chłopców w wieku 10 -19 lat w wiejskich szkołach podstawowych i średnich województwa podlaskiego zaobserwowała niekorzystny wpływ wysokich wartości wskaźnika BMI na siłę tułowia dziewcząt i chłopców [121]. Również Popławska H. i wsp. badając zależność między sprawnością fizyczną a wartościami centylowymi tkanki tłuszczowej w procentach grupy dziewcząt w wieku 10 – 19 lat w latach 1998 – 1999 wskazuje, że wysoki poziom otluszczenia wpłynął negatywnie na wyniki uzyskane w próbie motorycznej oceniającej siłę tułowia. Zauważa, że dziewczęta o wysokim otluszczeniu charakteryzowały się najniższą siłą tułowia [120]. W innych badaniach w/w autorki w zakresie analizy sprawności fizycznej siły tułowia dziewcząt w wieku 10-15

lat z niedowagą i nadwagą na tle rówieśników z prawidłową masą ciała wykazano, że wyniki dziewcząt z nadwagą i niedowagą są zbliżone. W grupie 11-letnich dziewcząt z nadwagą i otyłością uzyskano gorsze wyniki w tej próbie motorycznej w stosunku do rówieśniczek z prawidłową masą ciała [118]. Wyniki badań dzieci w wieku 10-14 lat prowadzonych przez Maciaszka J. i Osińskiego W. w szkołach podstawowych miasta Poznania wskazały, że w tej próbie znacznie wyższe rezultaty w każdej kategorii badanych osiągają chłopcy, wskazując na jednostajny wzrost wyników. Wartości średnich u 14-latków wynoszą 25 powtórzeń. W badaniach własnych grupa 14-latków osiągnęła średni wynik na początku pobytu 19 powtórzeń, na końcu pobytu 23 powtórzenia. W przypadku dziewcząt Osiński W. i Maciaszek J. obserwowali bardzo niewielkie wahania uzyskiwanych rezultatów, a średnia liczba powtórzeń siadów z leżenia nie przekraczała 22 w żadnej grupie wieku. W badaniach własnych wyniki tej próby wśród dziewcząt w porównywalnych grupach wiekowych nie przekraczają na początku pobytu średnich wartości 20 powtórzeń, a na końcu pobytu 23 powtórzeń [71]. Powyższe wyniki uzyskane w badaniach własnych wskazują, że dzieci i młodzież z nadwagą i otyłością, zarówno dziewczynki jak i chłopcy, wykonywali mniejszą ilość powtórzeń tej próby motorycznej w stosunku do grupy odniesienia, co obrazuje stopień odchylenia tej cechy motorycznej od wyników uzyskiwanych przez osoby o prawidłowej masie ciała. Uzyskane wyniki mogą być spowodowane sposobem otluszczenia, rozmieszczeniem tkanki tłuszczowej, obniżonym napięciem mięśni brzucha, mięśni posturalnych, które w głównej mierze uczestniczą w wykonaniu tej próby, a które pod wpływem braku regularnej aktywności fizycznej ulegają osłabieniu i rozciągnięciu. Wyniki końcowe uzyskane w grupie badanych wskazują, że program aktywności fizycznej, ćwiczenia celowane na partie mięśni brzucha w trakcie programu przynoszą poprawę wyników szczególnie u dziewcząt.

Wytrzymałość mięśniową siłę funkcjonalną – zwis o ramionach ugiętych w próbach testu Eurofit mierzono za pomocą czasu zwisu na drążku. Wyniki tej próby pozwalają ocenić siłę funkcjonalną (wytrzymałość siłową) mięśni ramion i barków [113]. Wytrzymałość wg Przewędy R. jest to zdolność długotrwałego wykonywania pracy bez obniżania jej wydajności [126]. Zmiany siły dynamicznej, mierzonej czasem zwisu na drążku na ugiętych ramionach wykazują zmiany między kobietami i mężczyznami. Wolański N. i Parizkova J. wskazują, że mężczyźni dysponują znacznie większą siłą szczególnie w okresie 12-30 lat (tylko w wieku 6-8 lat większą siłę dynamiczną wskazują dziewczęta, co jak wskazują autorzy wiąże się z szybkim rozwojem). U dziewcząt siła dynamiczna wzrasta stosunkowo w niewielkim

stopniu w wieku 8-10 lat, w 18 roku życia spada do poziomu poniżej właściwego 6-letnim dziewczętom. U mężczyzn wzrost siły dynamicznej jest bardzo gwałtowny w wieku 8-12 lat, utrzymuje się niemal na niezmiennym poziomie do 27 roku życia, po czym wykazuje regres [162]. Analiza wyników uzyskanych w tej próbie motorycznej w badaniach własnych wskazuje na poprawę wyników na końcu turnusu po przebytym programie leczenia, jak również wskazuje na bardzo ograniczone możliwości wykonania tej próby przez dzieci i młodzież z nadwagą i otyłością. Uzyskane wyniki we wszystkich grupach wiekowych mają bardzo niską wartość. Wyniki grupy badanych mają zbliżony przebieg we wszystkich grupach wiekowych, natomiast w grupie odniesienia wyniki narastają wraz z wiekiem. Od 12 roku życia są zróżnicowane ze względu na płeć. Zróżnicowanie wyników w badanej grupie jest niewielkie, w wynikach początkowych od 0,0 s do 4,43 s, natomiast wyników końcowych od 4,84 s do 6,40 s. Wyniki w grupach od 8 do 16-latków oraz 17-latków są istotne statystycznie. Zaobserwowano zróżnicowanie wyników w grupie badanych wynikające z płci, przy czym dziewczęta we wszystkich przedziałach wiekowych uzyskują wyniki gorsze od chłopców, które oscylują od początkowo uzyskanych 0,0 s do 2,9 s, na końcu pobytu od 1,1 s do 12,3 s. Istotnie statystycznie różnice wyników początkowych w stosunku do końcowych uzyskano w grupie od 10 do 15-latków oraz 17-latków. W grupie dziewcząt u 8-latek oraz od 10 do 14-latek i 17-latek. Jak wskazuje Pietraszewska J. u chłopców kinetykę rozwoju tej siły cechuje większa regularność. W każdej klasie wieku chłopcy dominują nad rówieśniczkami długością czasu utrzymania się na drążku. U dziewcząt rozwój pod tym względem jest bardzo nieregularny w kolejnych latach. Ponadto autorka w badaniach własnych zaobserwowała dużą zmienność wewnątrzgrupową wyników uzyskiwanych w tej próbie. Także dynamika zmian wielkości tej siły jest większa u chłopców. U płci żeńskiej najlepsze wyniki uzyskano u 7-latek a najgorsze u 9-11-latek. Chłopcy po niewielkim obniżeniu rezultatu w wieku 8 lat wykazują nieznaczną progresję wyników trwającą do 12 roku życia. W fazie skoku pokwitaniowego (13-14 lat) następuje ponowne pogorszenie wyników osiąganych w próbie zwisu na drążku [113]. Natomiast, jak wskazuje Osiński W. na przykładzie młodzieży poznańskiej, okres pokwitania i młodzieńczy w zakresie siły mięśniowej oraz zachodzące z wiekiem zmiany wskazują na stały i płynny charakter rosnących krzywych w przedziale wieku 7-18 lat. U chłopców w 18 roku życia wartość siły mięśniowej osiągnęła 377% poziomu uzyskanego przez 7-latków, u dziewcząt możliwości siłowe wzrosły o 263%. Przewaga chłopców wynika ze wzrastania w okresie pokwitania mięśni barków, grzbietu i klatki piersiowej, wpływu hormonów kory nadnerczy i jąder na budowę

białkową i układy enzymatyczne włókien mięśniowych. Wg Osińskiego W. dla motoryki człowieka poważne znaczenia mają zmiany, jakie po okresie dojrzewania płciowego ujawniają się w zakresie siły względnej, tzn. stosunku siły bezwzględnej do masy ciała [108]. W badaniach własnych, różnicując wyniki grupy badanych w stosunku do grupy odniesienia, stwierdzono, że średnie arytmetyczne próby zwisu o ramionach ugiętych u dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością, bez względu na płeć, na początku i końcu terapii są wartościami dużo niższymi w stosunku do grupy odniesienia. Istotnie statystycznie są wyniki chłopców w grupach 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18-latków oraz dziewcząt w grupach od 10 do 17-latek. W badaniach własnych analiza korelacji między BMI a tą próbą motoryczną wskazuje na silną ujemną korelację w grupach wiekowych 8-latków (wartość $r = -0,795$), umiarkowaną korelację w grupie 14-latków (wartość $r = -0,533$), 17-latków ($r = -0,479$) oraz 18-latków ($r = -0,443$) oraz umiarkowany związek w grupie 12-latków między wartością wskaźnika BMI a siłą funkcjonalną - wytrzymałością mięśni ramion i barków – zwis o ramionach ugiętych. Oznacza to, że wskaźnik BMI oraz rosnąca wraz ze wskaźnikiem masa ciała stanowi bardzo duże obciążenie dla wytrzymałości mięśni obręczy barkowej i wyraźnie rzutuje na otrzymane wyniki tej próby, jak w żadnej z analizowanych do tej pory prób. Inni autorzy również wskazują na niskie wartości wyników uzyskanych w tej próbie przez osoby z nadwagą i otyłością. Popławska i wsp. w zakresie analizy sprawności fizycznej mierzonej czasem zwisu na drążku wśród dziewcząt w wieku 10-15 lat z niedowagą i nadwagą na tle rówieśników z prawidłową masą ciała wykazuje, że wyniki dziewcząt z nadwagą osiągają najniższy poziom w grupach wiekowych 10-12-latek, w pozostałych grupach wiekowych nie znaleziono znaczących różnic [118]. Barańska E. i Gajewska E. w badanej grupie 55 dzieci i młodzieży wieku 12-18 lat, u których zdiagnozowano nadwagę i otyłość w tym 45 osób powyżej 97 centyla wskazują, że dzieci otyłe wykazują mierną sprawność fizyczną w zakresie takich cech motorycznych jak siła funkcjonalna [1]. Ignasiak Z. i wsp. w badaniach obejmujących grupy dzieci 12 i 13-letnich o słabym stopniu otluszczenia (poniżej 25 centyla BMI) oraz mocno otluszczonej (powyżej 75 centyla) stwierdzili, że wskaźnik względnej masy ciała (BMI) w okresie pokwitaniowym jest przede wszystkim wykładnikiem zaawansowania w rozwoju biologicznym. Osoby bardziej otluszczone (BMI powyżej 75 centyla) charakteryzuje wyższe zaawansowanie rozwojowe analizowanych cech somatycznych, zdolności motorycznych (szczególnie siłowych) w porównaniu z osobnikami szczupłymi (BMI poniżej 25 centyla) [44]. Milde K. i wsp. w opracowaniu dotyczącym

wpływu wieku, wielkości i masy ciała dziewcząt niskorosłych na wyniki poszczególnych prób baterii testu Eurofit wskazuje niekorzystny wpływ masy ciała na wyniki próby zwisu na drążku o ugiętych ramionach, co potwierdzają inni autorzy, twierdząc, że korzystniejsze wyniki w tej próbie osiągają osobnicy niżsi i lżejsi [88].

Wyniki badań własnych wskazują, że ta próba motoryczna najbardziej obrazuje odstępstwa w zakresie wyników grupy dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością w stosunku do rówieśników o prawidłowej masie ciała. Posiadane schorzenie, jakim jest nadwaga, otyłość praktycznie uniemożliwiały wykonanie tej próby. Wyniki początkowe zwisu o ramionach ugiętych grupy badanych stanowią maksymalnie średnio 4,43 sekundy w przypadku 18-latków i jest to najlepszy wynik, tymczasem grupy odniesienia średnio 25,93 sekund. W grupie badanych ta próba była praktycznie niemożliwa do wykonania u większości dzieci, co świadczy o istotnym negatywnym wpływie nadwagi i otyłości na sprawność motoryczną, którą badano za pomocą zwisu na drążku o ramionach ugiętych. Zauważyć należy, że pod wpływem programu leczenia wartości uległy niewielkiej poprawie we wszystkich badanych grupach wiekowych, co świadczyć może o korzystnym wpływie programu leczenia, ale zbyt krótkim czasie do uzyskania wyników grupy odniesienia, czy też powrotu do rozwoju tej cechy motorycznej zgodnie z wiekiem rozwojowym.

Podsumowując wyniki przeprowadzonych badań można wskazać, że sprawność fizyczna dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością była zróżnicowana. Badana grupa charakteryzowała się niższym poziomem sprawności fizycznej w stosunku do grupy odniesienia i uzyskała na początku pobytu gorsze rezultaty w większości prób motorycznych takich jak równowaga, zwinność w próbie biegu wahadłowego, siła eksplozywna mierzona skokiem w dal z miejsca, gibkość mierzona skłonem tułowia w przód z siadu prostego, siła tułowia mierzona ilością przejść do siadu z leżenia, siła funkcjonalna mierzona czasem zwisu o ramionach ugiętych. Próba szybkości mierzona szybkością ruchów kończyny górnej - stukanie w krążki wskazała na zbliżony poziom wyników grupy dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością i prawidłową masą ciała. Do prób, w których uzyskano odwrotne rezultaty i grupa dzieci z nadwagą i otyłością osiągnęła lepsze wyniki w stosunku do grupy odniesienia, zaliczyć można pomiar siły statycznej mierzony poprzez zaciskanie ręki dynamometrem.

Kompleksowy program leczenia uzdrowiskowego stosowany w warunkach uzdrowiskowych przyniósł wymierne efekty w postaci obniżonego na końcu pobytu

wskaźniku BMI, spadku masy ciała oraz poprawę sprawności fizycznej mierzonej przy pomocy poszczególnych prób motorycznych.

Powyższe zmiany czynnościowe organizmu pod wpływem leczenia przy narastającym problemie epidemii nadwagi i otyłości wśród dzieci i młodzieży, przemawiają za celowością kierowania tego typu pacjentów na turnusy rehabilitacyjno-lecznicze, realizujące założenia profilaktyki, leczenia i rehabilitacji, dając jednocześnie narzędzie motywujące dzieci i młodzież do podjęcia współpracy i współodpowiedzialności za swoje zdrowie.

Jak wskazuje piśmiennictwo, sprawność fizyczna różnie definiowana zależy od wielu czynników m.in. od płci, wieku, stanu zdrowia, trybu życia oraz wydolności narządów i układów [10,21,24,34,74,85,106,108,125,126,128,142,150]. Na podstawie wyników przeprowadzonych badań zauważyć można, że realizowana koncepcja kompleksowego leczenia i poprawy sprawności fizycznej, której niedobory stwierdzono, wpisuje się w koncepcję health – related fitness, tj. „sprawności zorientowanej na zdrowie”. Jak wskazuje Lobstein i wsp. z punktu widzenia dziecka niezwykle istotne jest, aby miara sukcesu programu terapeutycznego nie była mierzona w kategoriach spadku masy ciała oraz utraty tkanki tłuszczowej, ale w kategoriach wynikających z indywidualnej poprawy cech motorycznych przekładających się na sprawność fizyczną i umiejętności. Są one niezbędne w takich prostych czynnościach jak marsz, gra w piłkę, taniec, które wykorzystywane w codziennym życiu wpływają na styl życia, aktywizując dzieci i młodzież do podejmowania wysiłków fizycznych sprawiających radość, a jednocześnie poprawiających jakość życia [66]. Wskazują, że celem sprawności fizycznej jest pozytywne zdrowie fizyczne, które warunkuje niskie ryzyko wystąpienia problemów zdrowotnych [108].

Realizowany kompleksowy program leczenia nadwagi i otyłości u dzieci i młodzieży w czasie trwania turnusów rehabilitacyjnych wpływa na spadek masy ciała oraz poprawę sprawności fizycznej a tym samym kondycji fizycznej, która jest istotną składową potencjału zdrowotnego zarówno w wymiarze indywidualnym jak i społecznym.

6. Wnioski

Na podstawie uzyskanych wyników sformułowano następujące wnioski:

1. Nadwaga i otyłość były przyczyną istotnego obniżenia poziomu większości cech motorycznych mierzonych przy pomocy serii testów Eurofit charakteryzujących sprawność fizyczną.
2. Cechy motoryczne, które najbardziej różnicowały dzieci i młodzież z nadwagą i otyłością w stosunku do dzieci zdrowych to: równowaga, zwinność, siła eksplozywna, gibkość, siła tułowia, siła funkcjonalna. W próbie motorycznej mierzącej siłę statyczną lepsze wyniki od grupy dzieci zdrowych uzyskała grupa dzieci z nadwagą i otyłością, natomiast zbliżone wyniki obu grup stwierdzono w próbie szybkości.
3. Sprawność fizyczna oceniana przy pomocy testów Eurofit u dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością poddanych kompleksowemu leczeniu po 27 dniach pobytu uległa poprawie we wszystkich testowanych próbach motorycznych. Najbardziej istotną statystycznie poprawę wyników uzyskano w próbie motorycznej określającej gibkość oraz siłę tułowia, najmniejszą w próbie określającej siłę funkcjonalną.
4. Płeć stanowiła czynnik różnicujący uzyskane wyniki. Chłopcy z nadwagą i otyłością osiągnęli lepsze wyniki w większości prób motorycznych. Jedynie w próbie mierzącej gibkość lepsze wyniki uzyskały dziewczęta.
5. W czasie 27-dniowego pobytu w ośrodku kompleksowy program leczenia nadwagi i otyłości spowodował zmniejszenie masy ciała w grupach dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością.
6. Stwierdzono istotne statystycznie ujemne korelacje BMI z dwoma próbami testu EUROFIT tj. w próbie badającej wytrzymałość mięśni ramion i barków oraz próbie mierzącej siłę eksplozywną. Stwierdzono, że im wyższy wskaźnik BMI, tym niższe wyniki uzyskano w tych próbach.

7. Streszczenie

Wpływ kompleksowego programu leczenia uzdrowiskowego na sprawność fizyczną dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością.

Badania ostatnich lat wskazują na wzrost występowania nadwagi i otyłości wśród dzieci i młodzieży, jako jedno z najczęściej występujących zaburzeń rozwojowych. Leczenie polega na kompleksowym oddziaływaniu poprzez: połączenie diety o małej wartości energetycznej dostosowanej do wieku i stopnia nadwagi lub otyłości, programu zwiększonej aktywności fizycznej, modyfikacji zachowań zdrowotnych. Leczenie odbywa się w warunkach ambulatoryjnych, szpitalnych lub w uzdrowisku, gdzie wykorzystywane są możliwości leczenia w innym środowisku niż to w którym pacjent żyje. Celem prowadzonych badań był wpływ kompleksowego programu leczenia uzdrowiskowego z elementem zwiększonej aktywności fizycznej na sprawność fizyczną dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością.

Badaniami objęto 514 dzieci z rozpoznaniem nadwagi i otyłości prostej w wieku 7-18 lat leczonych w Szpitalu Uzdrowiskowym dla dzieci Jagusia w Kudowie – Zdrój oraz grupę 234 dzieci zdrowych w tym samym wieku 7-18 lat ze szkół podstawowych, gimnazjalnych oraz średnich znajdujących się na terenie miasta Kudowa - Zdrój. Dzieci i młodzież z nadwagą i otyłością zostali zakwalifikowani do programu terapeutycznego przez lekarza prowadzącego w uzdrowisku. Pacjenci przebywali przez okres 27 dni na leczeniu w w/w placówce. W badaniach uwzględniono również wiek, płeć, wartość wskaźnika BMI na początku i na końcu turnusu. Sprawność fizyczną oceniano przy pomocy testów sprawnościowych Eurofit na początku i końcu pobytu w uzdrowisku.

U każdego dziecka grupy badanych i zdrowych przeprowadzono 8 rodzajów testów obejmujących takie komponenty sprawności fizycznej jak: zwinność, moc, siła, wytrzymałość mięśniowa, gibkość, szybkość, równowaga. Kolejność prób sprawności motorycznej zawierała badanie: postawy równoważnej na jednej nodze, szybkość ruchów kończyny górnej, skłon dosiężny w przód z siadu, skok w dal z miejsca, zaciskanie dłoni, siad z leżenia, zwis o ramionach ugiętych, bieg wahadłowy 10 x 5 m.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują że, w próbach sprawności motorycznej takich jak: równowaga, zwinność (próba biegu wahadłowego), siła eksplozywna (skok w dal z miejsca), gibkość (skłon tułowia w przód z siadu prostego), siła tułowia (ilość przejść do siadu z leżenia), siła funkcjonalna (czas zwisu o ramionach ugiętych) stwierdzono niższy

poziom sprawności fizycznej u dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością w porównaniu z grupą dzieci zdrowych. W próbie motorycznej mierzącej siłę statyczną (zaciskanie ręki dynamometrem) grupa dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością osiągnęła lepsze wyniki od grupy dzieci z prawidłową masą ciała. W próbie szybkości (szybkość ruchów kończyny górnej - stukanie w krążki) grupa dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością osiągnęła zbliżony do grupy dzieci i młodzieży z prawidłową masą ciała poziom wyników.

Sprawność fizyczna oceniana przy pomocy testów Eurofit u dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością poddanej kompleksowemu leczeniu po 27 dniach pobytu uległa poprawie we wszystkich testowanych próbach motorycznych. Najbardziej istotną statystycznie poprawę wyników uzyskano w próbie motorycznej określającej gibkość oraz siłę tułowia, najmniejszą w próbie określającej czas zwisu na drążku. Płeć stanowiła czynnik różnicujący uzyskane wyniki. Chłopcy z nadwagą i otyłością osiągnęli lepsze wyniki w większości prób motorycznych tj. w próbie równowagi, biegu wahadłowego, siły eksplozywnej, siły statycznej, wytrzymałości mięśniowej, siły funkcjonalnej przedziałów wiekowych. Jedynie w próbie mierzącej gibkość dziewczęta uzyskały lepsze wyniki.

U dzieci uczestniczących w kompleksowym programie leczenia nadwagi i otyłości stwierdzono zmniejszenie masy ciała w grupach dzieci i młodzieży w przedziałach od 2,1 kg do 5 kg, po 27-dniowym pobycie oraz zmniejszenie wskaźnika BMI w przedziale od 2,052 do 5.

Stwierdzono istotne statystycznie korelacje BMI z poszczególnymi próbami sprawności motorycznej w dwóch próbach testu EUROFIT tj. w próbie badającej wytrzymałość mięśni ramion i barków - zwis na drążku o ramionach ugiętych oraz próbie mierzącej siłę eksplozywną – skok w dal z miejsca.

Badania wskazują iż realizowany w czasie trwania turnusów rehabilitacyjnych kompleksowy program leczenia nadwagi i otyłości u dzieci i młodzieży wpłynął na spadek masy ciała oraz poprawę cech motorycznych przekładających się na sprawność fizyczną i Dobrą sprawność fizyczną w codziennym życiu przyczynia się do budowania prozdrowotnego stylu życia.

Słowa kluczowe: otyłość, sprawność fizyczna, rehabilitacja uzdrowiskowa, dzieci i młodzież.

Summary

The impact of extensive treatment of overweight and obesity on physical fitness of children and teenagers in health resort conditions.

Recent research indicates the increase of incidence of overweight and obesity among children and adolescents as one of the most common developmental disorders. The rehabilitation programme is a complex treatment based on: a low calorie diet adapted to age and the level of overweight or obesity, increased physical activity and changing health habits. The treatment takes place in clinic institution, health resort hospital or health resort, which means that different possibilities of treatment are used compared to an ordinary environment of the patient. The aim of this research was examining the influence of a comprehensive programme of health resort treatment with the element of excessive physical activity on physical fitness of overweight and obese children and adolescence.

The research and analysis involved 514 children diagnosed as overweight and suffering from ordinary obesity in the age group of 7-18, treated in Jagusia Health Resort for Children in Kudowa Zdrój as well as the group of 234 children in age groups of 7-18 from primary school, junior secondary school and senior secondary school in the area of Kudowa Zdrój. The overweight and obese children had been qualified for the programme by the attending physician at the health resort. The patients were treated in the institution during 27 days. The research took into account such factors as age, sex, BMI at the beginning and at the end of the stay. The fitness was assessed through the Eurofit fitness tests at the beginning and at the end of their stay.

Each child of the treated group or a healthy group was examined during 8 types of fitness trials including such elements of fitness as agility, force, strength, muscle endurance, flexibility, speed and total body balance. Sequence of trials of motor capabilities included total body balance on one leg, speed of upper limb movement, sit and reach test, the measurement of length of standing broad jump, clenching fists, sit ups from lying down position, bent arm hang and shuffle run 10 x 5m.

The results of the research indicate that in motor capacities trials such as total body balance, agility (shuffle run trials), explosive power (measurement of the length of standing broad jump), flexibility (sit and reach test), the strength of upper body (sit ups from lying down position) and functioning power (time of bent arm hang), there is a significant decrease of physical fitness among overweight and obese children when compared to healthy children.

However, in the motor capacity trial of static power (clenching fists with a dynamometer) the group of overweight and obese children reached better results than the children with the average body mass index. Results scored by overweight and obese children and adolescents in speed trial (upper limb movement – plates tapping) were similar to those of average mass index.

When tested by Eurofit physical fitness of overweight and obese children and adolescents who went through a 27 days of treatment indicated increase in all motor capacity trials. The greatest statistic increase was noted in motor capacity testing flexibility and the strength of upper body trunk while the smallest increase was observed in motor capacity testing time of bent arm hang. Sex was also a differentiating factor. Overweight and obese boys scored better results in most motor capacity trials i. e. total body balance, shuffle run, explosive power, static power, muscle endurance, functional strength of all age groups. Girls achieved better results only in flexibility trials.

The comprehensive programme of treatment of overweight and obesity resulted in decreasing the body mass index of children and teenagers among the body mass range of 2,1 to 5 kg during 27 days stay and decreasing BMI from 2,052 to 5.

The significance statistic correlation of BMI has been noted between the particular trials of motor capacity in two trials of EUROFIT test, i. e. trials examining the endurance of muscle of arms and shoulders which was bent arm hang and trials testing explosive power, which was standing broad jump.

Conclusions of the research indicate that the comprehensive programme of treatment of overweight and obesity among children and adolescents during rehabilitation stays resulted in decrease of weight and improvement of motor capacities which influence physical fitness and their general skills. All mentioned above are used in everyday life and influence the general lifestyle. Moreover, it motivates children and young people to take up physical efforts and improving their life quality. This indicates that the aim of physical fitness is physical health, which results in low risks of occurring of health problems.

Key words: obesity, physical fitness, resort treatment, children and adolescents.

8. Piśmiennictwo

1. Barańska E., Gajewska E.: *Ocena sprawności motorycznej występującej u dzieci z nadwagą i otyłością*. Nowiny Lekarskie 2009, 78, 3–4, 182–185.
2. Bar-Or O.: *Otyłość młodzieńcza, aktywność fizyczna i zdrowy styl życia: postępowanie lecznicze i zdrowy styl życia*. Medycyna po Dyplomie, 2001, 4, 66-73.
3. Biernat E., Stupnicki R.: *Przegląd międzynarodowych kwestionariuszy stosowanych w badaniu aktywności*. Wychowanie Fizyczne i Sport, 2005, 49, 2, 61-85.
4. Bronikowski M., Maciaszek J.: *Test sprawności fizycznej jako narzędzie kontroli i oceny w szkolnym procesie dydaktycznym*. Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne, 2003, 3, 18-22.
5. Bryl W., Hoffmann K., Miczke A., Pupek-Musialik D.: *Otyłość w młodym wieku – epidemiologia, konsekwencje zdrowotne, konieczność prewencji*. Przewodnik Lekarski, 2006, 9, 91-95.
6. Brzeziński T.: *Historia medycyny*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2004, 88-90
7. Buczek S.: *Zmiana wskaźników nadwagi u dzieci z obesitas simplex leczonych dietą redukcyjną w krótkim okresie obserwacji*. Pediatra Polska 2002, 77(5), 403-409.
8. Cempla J.: *Aspekty rozwojowe w fizjologii wysiłku*. Medicina Sportiva, 2004, 8, 1, 19-31.
9. Chabros E., Charzewska J., Rogalska - Niedźwiedź M., Wajszczyk B., Chwojnowska Z., Fabiszewska J.: *Mała aktywność fizyczna dzieci i młodzieży w wieku pokwitania sprzyja rozwojowi otyłości*. Problemy Hig. Epidemiol., 2008, 89 (1), 58-61.
10. Chromiński Z.: *Aktywność ruchowa dzieci i młodzieży*. IWZZ, Warszawa 1987, 26-38.
11. Chrzanowska M.: *Czy w Polsce ma miejsce epidemia nadwagi i otyłości wśród dzieci i młodzieży?*. Medicina Sportiva, 2006, 10, 4, 461-470.
12. Cieslińska J., Saulicz E., Plewa M.: *Efektywność gimnastyki odchudzającej w profilaktyce i leczeniu otyłości*. Fizjoterapia, 2001, 1, 30-38.

13. Ciota M., Cislak P., Błaszczyk R., Fornal R., Dworżański T.: *Profilaktyka i leczenie otyłości*. Annales Universitatis Mariae Curie – Skłodowska, Lublin, 2005, 60, 16, 50, 256-260.
14. Cole T.J., Bellizzi M.C., Flegal K.M., Dietz W.H.: *Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide*. International Survey, BMJ, 2000, 6, 320, 7244, 1240.
15. Cook S., Weitzman M., Auinger P., Nguyen M., Dietz W.H.: *Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey 1988-1994*. Arch Pediatr Adolesc Med., 2003, 157(8), 821-827.
16. Cyganek K.: *Jak leczyć otyłość — przegląd aktualnych metod terapii*. Diabetologia Praktyczna 2008, 9, 1, 39-43.
17. Czajka I., Rymkiewicz-Kluczyńska B., Pyrzek B.: *Psychosocjologiczne aspekty otyłości u dzieci*. Medipress Pediatr. 1999, 5 (1) , 22-27.
18. Czajka K., Mroczek A.: *Wybrane zachowania zdrowotne dzieci z nadwagą i otyłością we wczesnym okresie pokwitania*. Zeszyty Metodyczno-Naukowe AWF w Katowicach, 2010, 26, 69-82.
19. Czaplicki Z.: *Rozwój motoryczny dzieci i młodzieży w procesie ontogenezy*, Lider 2003, nr 4, s 28-29.
20. Czyżewska K.: *Patofizjologiczne podstawy wybranych chorób , cz. III*. Poznań 2000, 5-7.
21. Denisiuk L., Milceroova H.: *Rozwój sprawności motorycznej dzieci i młodzieży w wieku szkolnym*. Warszawa Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych 1969, 62-68.
22. Dębicka J.: *Poziom statycznej i dynamicznej siły mięśni oraz szybkości ruchów kończyny górnych w zależności od dominacji funkcjonalnej u 7 letnich dziewcząt i chłopców*. Antropomotoryka, 2003, 2, 41 - 46.
23. Dietz W.H.: *Overweight in childhood and adolescence*. N Engl. J Med. 2004, 350 (9), 855-857.
24. Drabik J.: *Aktywność fizyczna w edukacji zdrowotnej społeczeństwa cz. I*. Wydawnictwo Uczelniane Gdańsk 1995, 22-33.

25. Dyląg H., Weker H., Barańska M., Riahi A., Strucińska M., Gajewska J.: *Interwencja żywieniowa w grupie otyłych dzieci w wieku przedpokwitaniowym*. Probl Hig Epidemiol 2011, 92(3), 569-572.
26. Eurofit, (1993), Eurofit Tests of Physical Fitness, 2nd Edition, Strasbourg.
27. Felinczak A., Sen M., Kaminski W., Waszczak J., Sikora A., Fal A., Skalik R., Girek M.: *Aktywność fizyczna a redukcja masy ciała : opis programu zdrowotnego*. Medicina Sportiva Practica, 2008, 2, 27-30.
28. Felińczak A., Hama F.: *Występowanie zjawiska nadwagi i otyłości wśród dzieci i młodzieży we Wrocławiu*. Piel. Zdr. Publ. 2011, 1, 1, 11–18.
29. Fichna P., Skowrońska B.: *Otyłość oraz zespół metaboliczny u dzieci i młodzieży*. Family Medicine & Primary Care Reviv, 2008, 10, 2, 269-278.
30. Fichna P., Skowrońska B.: *Powikłania otyłości u dzieci i młodzieży*. Endokrynol. Diabetol. 2006: 12 (3), 223-228.
31. Finer N.: *Otyłość*. Medycyna po Dyplomie, 2004, 13, 9, 47-55.
32. Foreyt J.: *Przyczynowe leczenie otyłości*. Medycyna po Dyplomie, 1998, 4, 185-192.
33. Gawlik A., Zachurzok-Buczyńska A., Małecka-Tendera E.: *Powikłania otyłości u dzieci i młodzieży*. Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii 2009, 5, 1, 19-27.
34. Gilewicz Z.: *Teoria wychowania fizycznego*. „Sport i Turystyka, Warszawa 1964, 244-246.
35. Goran M.I., Reynolds K.D., Lindquist C.H.: *Role of physical activity in the prevention of obesity in children*. International Journal of Obesity (1999) 23, 3, 18 – 33.
36. Górski J.: *Fizjologiczne postawy wysiłku fizycznego*. Warszawa PZWL, 2011, 547-556.
37. Grabara M., Zając I. : *Gibkość kręgosłupa i ruchomość wybranych stawów kończyn u dzieci w wieku 8-13 lat*. Wychowanie fizyczne i zdrowotne, 2003, 8-9, 19-21.
38. Grabowski H., Szopa J.: *“EUROFIT” – Europejski Test Sprawności Fizycznej*. Wydawnictwo skryptowe, Kraków 1989, 20.
39. Gradek J., Cempla J., Szymura J.: *Poziom reakcji fizjologicznych u chłopców otyłych na wysiłki, różniące się formą ruchu i intensywnością pracy*

- w odniesieniu do maksymalnego poziomu wysiłkowego. *Antropomotoryka*, 2009, 19, 48, 73-82.
40. Haslam D.W., James W.P., : *Obesity*. *Lancet*, 2005, 366, 1197 -1209.
 41. http://www.mz.gov.pl/wwwfiles/ma_struktura/docs/program_10062010.pdf, data wejścia 17.11.2012
 42. http://www.seremet.org/who_zdrowie.html, data wejścia 17.11.2012
 43. <http://www.who.un.org.pl/>, data wejścia 17.11.2012
 44. Ignasiak Z., Sławińska T., Januszewski A.: *Otyłosczenie ciała a sprawność motoryczna młodzieży w okresie pokwitania*. *Nowa Medycyna* 2000, 7 (12), 65-67.
 45. International Obesity Task Force. *Childhood Report. IASO Newsletter*, 2004, 6, 10-11.
 46. Januszewicz P., Sygit M.: *Kluczowe problemy zdrowia publicznego : otyłość u dzieci i młodzieży*. *Zdrowie Publiczne*, 2005, 115 (1), 88-91.
 47. Jarosz M.: *Działania prowadzone w Polsce na rzecz zwalczania nadwagi i otyłości II Zjazd Polskiego Towarzystwa Badań nad Otyłości*. Szczecin, 15–17 października 2009 r. Instytut Żywności i Żywienia Warszawa 2009, 48-55.
 48. Jarosz M., Rychlik E.: *Epidemia otyłości – jaka przyszłość nas czeka?*. *Gastroenterologia Polska* 2010, 17 (1), 47-52.
 49. Jodkowska M., Woynarowska B., Oblacińska A.: *Test przesiewowy do wykrywania zaburzeń w rozwoju fizycznym u dzieci i młodzieży w wieku szkolnym*. Instytut Matki i dziecka, Warszawa 2007, 19-20.
 50. Jodkowska M., Tabak I., Oblacińska A.: *Ocena częstości występowania nadwagi i otyłości u młodzieży w wieku 13-15 lat w Polsce przy zastosowaniu trzech różnych narzędzi badawczych*. *Przegląd Epidemiologiczny*, 2007, 61: 585 - 592.
 51. Kasprzak Z., Szczepanowska E., Wieliński D.: *Wpływ systematycznego wysiłku fizycznego na normalizację wybranych parametrów fizjologicznych u 14-16-letniej młodzieży z otyłością prostą*. *Wychowanie fizyczne i sport w badaniach naukowych : III konferencja środowiskowa*, Poznań, dnia 25 maja 1995 r. / pod red. S. Drozdowskiego, L. B. Dworaka, E. Wachowskiego, Poznań : Akademia Wychowania Fizycznego, 2000, 123-130.
 52. Kierzkowska B., Kłobusińska J., Stańczyk J.: *Otyłość u dzieci i młodzieży jako czynnik ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego związanych z miażdżycą*. *Pol.Prz.Kardiol.* 2006, 8 (3), 204-207.

53. Kinalska I., Popławska-Kita A., Telejko B., Kinalski M., Zonenberg A.: *Otyłość a zaburzenia przemiany węglowodanowej*. Endokrynologia, Otyłość, Zaburzenia Przemiany Materii 2006, 2, 3, 94–101.
54. Kłosiewicz-Latoszek L.: *Otyłość jako problem społeczny, zdrowotny i leczniczy*. Probl Hig Epidemiol 2010, 91(3), 339-343.
55. Kochman D., Czerwionka-Szaflarska M.: *Analiza jakości życia dzieci i młodzieży z otyłością prostą*. Pediatr. Pol. 2004: 79 (1) , 49-56.
56. Kopeć E., Krzyżanowska-Świniarska B., Widecka K., Pilarska K., Dziwura J.: *Ocena skuteczności kompleksowego, ambulatoryjnego, nie farmakologicznego programu leczenia otyłości*. Pol. Arch. Med. Wew. 2004: 112 (3), 1047-1054.
57. Kozłowski S.: *Fizjologia wysiłków fizycznych. Wstęp do fizjologii klinicznej*. PZWL Warszawa 1976, 9-27.
58. Kozłowski S., Nazar K.: *Wprowadzenie do fizjologii klinicznej*. Warszawa PZWL 1999, 342-346, 140.
59. Krawczyński M., Czarnecka A., Wysocka – Gryczka K., Krzyżniak A., Walkowiak J.: *Otyłość u dzieci i młodzieży miasta Poznania, aspekty etiopatogenetyczne, epidemiologiczne i społeczne*. Nowiny Lekarskie 2001, 70, 10-11, 1110 – 1119.
60. Krawczyński M.: *Kontrola lekarska wychowania fizycznego i aktywności sportowej dzieci i młodzieży*. Pediatria Polska 2007, 81 (1),2, 3-9.
61. Kuczyński M., Podbielska M.L. Bieć D., Paluszek A., Kręcisiz K.: *Podstawy oceny równowagi ciała: czyli co, w jaki sposób i dlaczego powinniśmy mierzyć ?*.Acta Bio-Optica et Informatica Medica 2012, 18, 4, 243-249.
62. Kumanyika J. R., Morabia A., Ritenbaugh C., Antipatis VJ.: *Obesity prevention: the case for action*. International Journal of Obesity (2002) 26, 425–436.
63. Lange A., Starostecka E., Graliński J.: *Otyłość dziecięca*. Klin. Pediatr., 2001: 9 (2) 295-297.
64. Legwant Z.: *Istota i znaczenie leczenia uzdrowiskowego*. Fizjoterapia.1996, (4) , 1-2, 48-49.
65. Lenart – Domka E., Kwolek A.: *Rehabilitacja dzieci otyłych – czy jest potrzebna ?*. Przegląd Medyczny Uniwersytetu Medycznego, 2007, 1, 99-105.
66. Litwin M., Smalisz K.: *Otyłość zespół metaboliczny i pierwotne nadciśnienie tętnicze u dzieci i młodzieży*. Medicina Sportiva, 2006, 10, 4, 419-431.

67. Lobstein T., Baur L., Uauy R.: *Obesity in children and young people: a crisis in public health*. Obesity Reviews, 2004, 5, 1, 4–85.
68. Lobstein T., Frelut M.L.: *Prewalence of overweight among children In Europe*. Obes. Rev. 2003, 4, 195-200.
69. Lutosławska G.: *Wydolność fizyczna dzieci i młodzieży*. Wychowanie Fizyczne i Sport., 1997, 3, 13-26.
70. Łysak A., Walentukiewicz A.: *Trening zdrowotny w leczeniu otyłości*. Rehabilitacja w Praktyce, 2010, 1, 26-30.
71. Maciaszek J., Osiński W.: *Poziom sprawności fizycznej badanej testem Eurofit u chłopców i dziewcząt poznańskich w wieku 10-14 lat*. Roczniki Naukowe AWF w Poznaniu, 2001, 50, 3-17.
72. Maciaszek J., Osiński W.: *Otluszczenie ciała a siła mięśni tułowia badana testem "EUROFIT" u chłopców w wieku 10-14 lat*. Antropomotoryka, 2001, 22, 115-121.
73. Maciaszek J., Osiński W.: *Charakterystyki somatyczne a siła mięśniowa dziewcząt poznańskich w wieku 10-14 lat*. Roczniki Naukowe AWF w Poznaniu., 2001, 50, 19-33.
74. Maciaszek J.: *Sprawność fizyczna ważny komponent zdrowia*. Lider, 1999, 12, 30.
75. Maciaszek J.: *Związki czynników sprawności fizycznej związanych ze zdrowiem, badanych testem "EUROFIT" - z wysokością, masą oraz otluszczeniem ciała u dzieci poznańskich w wieku 10-14 lat*. Roczniki Naukowe AWF w Poznaniu., 2000, 49, 91-105.
76. Magiera A.: *Metody wykonywania badań wysiłkowych u dzieci w procesie rehabilitacji*. Postępy Rehabilitacji, 1995, 2, 41-48.
77. Małecka Tendera E., Klimek K., Matusik P.: *Obesity and overweight prevalence in Polish 7- to 9 year- old children*. Obes. Res., 2005, 13, 964- 968.
78. Małecka-Tendera E., Mazur P.: *Otyłość u dzieci i młodzieży*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2011, 9-12.
79. Małecka-Tendera E.: *Otyłość w wieku rozwojowym*. Standardy Medyczne, 2001, 3 (3), 21-23.
80. Management of Obesity in Adults: Project for European Primary Care, International Journal of Obesity 2004, 28, 226–231.

81. Mazur A., Rogozińska E., Mróz K., Ragan M., Mazur D., Małecka-Tendera E.: *Występowanie nadwagi i otyłości u dzieci przedszkolnych z regionu rzeszowskiego*. Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii 2008, 4, 4, 159–162.
82. Mazur A., Małecka -Tendera E., Lewin – Kowalik J.: *Nadwaga i otyłość u dzieci szkół podstawowych województwa podkarpackiego*. Pediatría Polska, 2001, 76, 10, 743-748.
83. Mazur A., Mazur M., Małecka –Tendera E.: *Otyłość wieku rozwojowego - wstęp do analizy ekonomicznej*. Przegląd Pediatryczny, 2002, 32 (3), 184-187.
84. Mazur A.: *Epidemiologia nadwagi i otyłości u dzieci na świecie, w Europie i w Polsce*. Praca redakcyjna, Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie, Rzeszów 2011, 2, 158–163
85. Migasiewicz J.: *Wybrane przejawy sprawności motorycznej dziewcząt i chłopców w wieku 7-18 lat na tle ich rozwoju morfologicznego*. Praca habilitacyjna AWF we Wrocławiu, Wrocław 2006, 30-76, 5-13.
86. Migasiewicz J.: *Znaczenie siły mięśniowej dla sprawności motorycznej dzieci młodzieży w wieku 7-15 lat*. Rozprawy Naukowe AWF Wrocław, 1991, 24-A, 55-97.
87. Migasiewicz J., Kiczko A.: *Cechy morfologiczne a poziom sprawności motorycznej dziewcząt i chłopców w wieku 12-15 lat*. Wychowanie Fizyczne i Sport w badaniach Naukowych, VII Konferencja Naukowa Poznań, 27.05.1999, Poznań AWF, 147-153.
88. Milde K., Tomaszewski P., Sienkiewicz-Dianzenza E., Przewęda R.: *Wpływ wieku, wysokości i masy ciała dziewcząt niskorosłych na wyniki poszczególnych prób baterii testu Eurofit*. Wychowanie Fizyczne i Sport., 2007, 51, 2, 85-89.
89. Milewicz A., Lewiński A., Czekalski S.: *W sprawie polskich zasad zapobiegania i leczenia otyłości*. Komunikat Polskiego Towarzystwa Patogenezy i Terapii Otyłości oraz Polskiego Towarzystwa Endokrynologicznego 1998.
90. Mleczko E., Szmigiel Cz.: *Otyłość i nadwaga dzieci i młodzieży z Krakowa na tle wyników badań rówieśników z innych populacji*. Antropomotoryka, 2011, 21, 54, 81-98.
91. Mojs E., Skommer M., Stelcer B.: *Elementy psychologii ogólnej i klinicznej*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego, Poznań 2011, 130-157.

92. Niedźwiecka A., Niedźwiedzki P., Gawlińska M., Gawliński M., Zakrzewska M.: *Otyłość wieku rozwojowego – narastający problem pediatryczny i społeczny. Ocena skuteczności leczenia otyłości u dzieci i młodzieży w Szpitalu Rehabilitacyjno-Lecznym dla dzieci i młodzieży w Osiecznej*. Pielęg. Pol. 2005 nr 2 (20), 245-254.
93. Niedźwiecka Z., Palczewska I.: *Siatki centylowe do oceny rozwoju somatycznego dzieci i młodzieży*. Zakład Rozwoju Dzieci i Młodzieży Instytutu Matki i Dziecka, Warszawa 1999.
94. Niewada M., Członkowski A., Rewerski W.: *Ile kosztuje otyłość*. Medycyna po Dyplomie 2000, 4, 12-17.
95. Nowacka – Dobosz S.: *Zmiany w sprawności fizycznej dzieci i młodzieży i ich znaczenie dla zdrowia*. Roczniki Naukowe AWF w Warszawie, 2006, 44, 123-143.
96. Oblacińska A., Tabak I.: *Jak pomóc otyłemu nastolatкови?*. Instytut Matki i Dziecka Warszawa 2006, 9-29.
97. Oblacińska A., Weker H.: *Profilaktyka otyłości u dzieci i młodzieży. Od urodzenia do dorosłości*. Kraków 2008, 23-98.
98. Oblacińska A., Jodkowska M.: *Otyłość u polskich nastolatków. Epidemiologia, styl życia, Samopoczucie*. Instytut Matki i Dziecka, Warszawa 2007, 21-43, 82.
99. Obuchowicz A.: *Epidemiologia nadwagi i otyłości – narastającego problemu zdrowotnego w populacji dzieci i młodzieży*. Endokrynol. Otyłość 2005, 1 (3) 9-12.
100. Ogińska –Bulik N.: *Psychologia nadmiernego jedzenia, przyczyny; konsekwencje; sposoby zmiany*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2004, 39-53.
101. Ogińska –Bulik N., Gutowska –Wyka A.: *Lęk i radzenie sobie ze stresem u dzieci z nadwagą*. Sztuka Leczenia, 2001, 7(2), 65-69.
102. Olejniczak D., Głowacka K.: *Otyłość u dzieci: przegląd aktualnych badań*. Lider, 2009, 9, 26-27.
103. Olszanecka - Glinianowicz M., Małecka-Tendera E., Matusik P., Żak-Gołąb A.: *Otyłość nadwaga i niedobór masy ciała u śląskich dzieci w wieku 7-9 lat*. Endokrynologia Pediatryczna, 2004, 3, 1(6), 37-42.
104. Opracowanie zbiorowe, International Journal of Obesity, Management of Obesity in Adults: Project for European Primary Care, International Journal of Obesity (2004) 28, 226–231.

- 105.Osiński W.: *Sprawność fizyczna a badania nad motorycznością człowieka sporu o konstrukt podstawowy wcale nie ciąg dalszy*. Antropomotoryka 2004, 14, 28, 103-107.
- 106.Osiński W.: *Motoryczność człowieka - jej struktura zmienność i uwarunkowania*. Poznań Monografie AWF, 1993, 83-108.
- 107.Osiński W.: *Osiągnięcia czy zdrowie i styl życia – czyli o testowaniu sprawności fizycznej*. Wychowanie fizyczne i zdrowotne, 2009, 56, 5, 4-9.
- 108.Osiński W.: *Antropomotoryka*. Wydawnictwo AWF, Poznań 2003, 273-284.
- 109.Osman M., Galal O.M., Hulett J.: *Obesity among schoolchildren in developing countries*. Food Nutr Bull. 2005, 26 (2) 261-266.
- 110.Ostrowska B., Barczyk K., Hawrylak A., Rożek-Mróż K.: *Postawa ciała u dzieci z nadwagą i otyłością*, Nowiny Lek. 2002: 71 (2/3), 160-163.
- 111.Otto-Buczkowska E., Mazur U.: *Czy nadwaga jest zagrożeniem dla zdrowia dzieci i młodzieży ?*. Lider, 2006, 1, 6-8.
- 112.Piechota G., Kalinowski P., Karwat D.K.: *Otyłość epidemia o zasięgu światowym*. Nowiny Lekarskie, 2008, 77, 2, 158-16.
- 113.Pietraszewska J.: *Zmienność rozwojowa struktury morfologicznej jako wyznacznik możliwości funkcjonalnych dzieci i młodzieży w wieku 7-14 lat, wyniki wrocławskich badań longitudinalnych wiejskich populacji*, Studia i Monografie AWF we Wrocławiu 103, Wrocław 2011, 26-53.
- 114.Piotrowska J.: *Wpływ systematycznej aktywności ruchowej na sprawność fizyczną i skład ciała uczniów w wieku 17-18 lat*. Wychowanie Fizyczne i Sport. - 2011, 55, 3, 191-194.
- 115.Piórecka B., Szygula Z., Schlegel-Zawadzka M.: *Wykorzystanie wybranych pomiarów antropometrycznych w ocenie stanu odżywienia dzieci i młodzieży*. Medicina Sportiva, 2006, 10, 4, 433-441.
- 116.Plewa M., Markiewicz A.: *Aktywność fizyczna w profilaktyce i leczeniu otyłości*. Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii 2006, 2 (1), 30-37.
- 117.Płaszewska-Żywko L., Jagła J.: *Wstępna ocena czynników ryzyka otyłości u 12-13-latków*. Annales Universitatis Matiae Curie – Skłodowska Lublin , 2005, 60, 16, 4, 378-383.

118. Popławska H., Dmitruk A., Hołub W., Wilczewski A.: *Niedowaga i nadwaga a sprawność fizyczna dziewcząt ze wschodniej Polski*. *Zdrowie Publiczne* 2011, 121 1, 22-26.
119. Popławska H., Dmitruk A., Hołub W., Wilczewski A.: *Sprawność fizyczna chłopców z niedowagą i nadwagą na tle rówieśników o prawidłowych wartościach BMI*. *Medical and Biological Sciences*, 2010, 24/4, 53-59.
120. Popławska H., Dmitruk A.: *Sprawność fizyczna dziewcząt wiejskich w zależności od wartości centylowych tkanki tłuszczowej w procentach*. *Rocznik Naukowy IWFIS w Białej Podlaskiej*, 2005, 12, 145-153.
121. Popławska H., Zieniewicz A., Skład M.: *Sprawność fizyczna dziewcząt i chłopców wiejskich z południowego Podlasia w zależności od wartości wskaźnika masy ciała (BMI)*. *Rocznik Naukowy IWFIS w Białej Podlaskiej*, 2002, 9, 231-246.
122. Pospieszna B., Jeszka J.: *Ruch nadal nie oceniony element profilaktyki chorób cywilizacyjnych*. *Medicina Sportiva*, 2006, 10 (4), 403 – 411.
123. Project for european primary care: *Management of obesity in adults*. *International journal of obesity*, 2004, 28, 226-231.
124. Przeglasiński M., Rutkowska I.: *Rola fizjoterapii w profilaktyce i leczeniu otyłości oraz zaburzeń ustrojowych z nią związanych*. *Rehabilitacja w Praktyce*, 2008, 4, 28-31.
125. Przewęda R.: *Rozwój somatyczny i motoryczny*. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 1981, 125-142.
126. Przewęda R.: *Uwarunkowanie poziomu sprawności fizycznej polskiej młodzieży szkolnej*. Warszawa AWF 1985, 13-20.
127. Przewęda R., Dobosz J.: *Kondycja fizyczna polskiej młodzieży*. Studia i Monografie AWF w Warszawie, 1998, 39-66.
128. Przewęda R.: *Jak zmienia się kondycja fizyczna polskiej młodzieży*. *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne*, 2002, 6-7, 4-9.
129. Przewęda R.: *Rozwój somatyczny i motoryczny*. Warszawa: PZWS, 1973, 179-207
130. Przybylska D., Kurowska M., Przybylski P.: *Otyłość i nadwaga w populacji rozwojowej*. *Hygeia Public Health* 2012, 47(1), 28-35.
131. Raczek J.: *Antropomotoryka, teoria motoryczności człowieka w zarysie*, PZWL 2010, 263-274, 62-65.

132. Reguła J., Jeszka J.: *Koszt energetyczny ćwiczeń fizycznych stosowanych w trakcie terapii odchudzającej w sanatorium u dzieci i młodzieży*. Żyw. Człow. 2003, 30 (1/2), 205-208.
133. Reilly J.J.: *Health consequences of obesity*. Arch Dis Child. 2003, 88, 748-752.
134. Reinhar T: *Nutritional knowledge of obese and nonobese children*. JPGN 2001, 33:351
135. Resiak M., Drabik J., Niedzielska A., Jankowski M.: *Wartości centylowe wysokości i masy ciała oraz wskaźnika masy ciała dzieci i młodzieży w wieku 6-18 lat z Gdańska z uwzględnieniem problemu definiowania nadwagi i niedoboru masy ciała*. Antropomotoryka, 2011, 21, 54, 109-117.
136. Richard S., Straus RS.: *Childhood obesity and self-esteem*. Pediatrics 2000, 105, 1-5.
137. Rosławski A., Skolimowski T.: *Technika wykonywanie ćwiczeń leczniczych*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2000, 120-122.
138. Rudzik J.: *Otyłość dzieci i młodzieży. Rola terapii ruchowej w zapobieganiu otyłości*. Med. Dydak. Wychow. 2005, 37 (1/3), 66-68
139. Ruiz R.J., Rizzo N., Hurtig-Wennlöf A., Ortega F-B., Wärnberg J., Sjöström J.: *Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study*. The American Journal of Clinical Nutrition, 2006, 84, 299-303.
140. Rybakowa M.: *Endokrynologia wieku rozwojowego*. Pediatra – Collegium Medicum UJ 1995, 35-43.
141. Rymkiewicz-Kluczyńska B., Pyrzak B., Fajęcka – Dembińska E., Majcher A.: *Otyłość u dzieci i młodzieży*. Medipress Pediatra 1999, 5 (1), 3-8.
142. Saczuk J., Popławska H., Wilczewski A.: *Wiek biologiczny a poziom sprawności fizycznej dziewcząt i chłopców*. Wychowanie Fizyczne i Sport, 1999, 1-2, 3-18.
143. Serpil E., Nurcan C., Mugge T., Nagehan B., Fisun A., Damla G.: *Is obesity a risk factor for psychopathology among adolescents ?*. Pediatrics International, 2004, 46, 296-301.
144. Sikorska – Wiśniewska G.: *Nadwaga i otyłość u dzieci i młodzieży*. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2007, 6 (55), 71 – 80.
145. Socha P., Socha J.: *Otyłość prosta i możliwości jej zapobiegania*. Pediatr. Pol. 2003, 78, 7-13.

146. Speer S., Speer A.: *Ambulatoryjne leczenie otyłości u osób dorosłych*. Medycyna po Dyplomie, 1998, 7, 147-157.
147. Staniek M., Niesporek J.: *Aktywność fizyczna jako podstawowy element kompleksowego leczenia otyłości*. Zeszyty Metodyczno-Naukowe AWF w Katowicach, 2010, 26, 113-128.
148. Strong W.B., Malina R., Blinks C.: *Evidence based physical activity for school-age youth*, Jurnal Pediatr 2005, 146, 732-737.
149. Szczepańska-Kostro J., Gardziejczyk M., Urban M.: *Otyłość wtórna*. Klin. Pediatr., 2006, 14 (1), 37-41.
150. Szopa J.: *Zarys Antropomotoryki*. Wydawnictwo skryptowe Nr 17, AWF Kraków 1993, 13-37.
151. Szopa J., Mleczko E., Żak S.: *Podstawy Antropomotoryki*, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa – Kraków, 2000, 72-89.
152. Szostak W., Białkowska M., Cybulska B.: *Leczenie otyłości u ludzi dorosłych: rekomendacje Narodowego Programu Profilaktyki Cholesterolowej*. Medycyna po Dyplomie, 2000, wyd.spec. grudzień, 163-180.
153. Szymura J., Wiecek M., Cempla J., Maciejczyk M., Gradek J., Bawelski M.: *Poziom wydolności anaerobowej 9-10-letnich dziewcząt o nadmiernym stopniu otyłości ciała*. Antropomotoryka, 2008, 18, 41, 69-77.
154. Talaga J.: *Sprawność fizyczna ogólna - testy*, Wydawnictwo Z-k i Spółka, Poznań 2004, 112 – 121.
155. Targosiński P.: *Europejski Test Sprawności Fizycznej - nowa próba unifikacji sposobu badania sprawności fizycznej*. Postępy Rehabilitacji, 1993, 1, 81-88.
156. Tatoń J., Czech A., Bernas M.: *Otyłość, zespół metaboliczny*. Wydawnictwo PZWL, Warszawa 2007, 45-49.
157. Tatoń J.: *Otyłość patofizjologia, diagnostyka, leczenie*. PZWL, Warszawa 1985, wydanie II, 279 – 280.
158. Wang Y., Lobstein T.: *Worldwide trends in childhood overweight and obesity*. International Journal of Pediatric Obesity, 2006, 1, 11-25.
159. Wang Y., Monteiro C., Popkin B.M.: *Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia*, Am J Clin Nutr 2002, 75, 971–977.

160. Wartburton D.E.R., Nocol C.,W, Bredin S.D.: *Health benefits of physical activity: the evidence*, CMAJ 14, 2006, 174, 6, 801-809.
161. Waszczak J., Sikora A., Tomaszewska A., Felińczak A., Fal A.: *Aerobowe formy aktywności fizycznej jako czynnik wspomagający redukcję masy ciała u dzieci i młodzieży z nadwag i otyłością : opis programu zdrowotnego*. Rozprawy Naukowe AWF we Wrocławiu, 2009, 29, 493-497.
162. Wolański N., Parizkova J.: *Sprawność fizyczna a rozwój człowieka*. Sport i Turystyka, Warszawa 1976, 190-217.
163. Woynarowska B., Mazur A.: *Zachowania zdrowotne młodzieży szkolnej w Polsce, wyniki badań HBSC 2002*. Zdrowie Publiczne, 2004, 114 (2), 159-167.
164. Wytyczne Unii Europejskiej dotyczące aktywności fizycznej, Lider, 2010, 10, 4-5.
165. Zahorska- Markiewicz B.: *Nauka i praktyka w leczeniu otyłości*. Archi-Plus, 2005, 7-20.
166. Zahorska- Markiewicz B.: *Zasady postępowania w otyłości*. Kraków Archi Plus 2004, 5-47.

9. Aneks

9.1 Spis tabel

- Tabela 1. Klasyfikacja stanu odżywienia u osób dorosłych w zależności od wskaźnika masy ciała (BMI).
- Tabela 2. Klasyfikacja zaburzeń dotyczących masy ciała u dzieci i młodzieży i odpowiadające im przedziały centylowe wskaźnika masy ciała (BMI)
- Tabela 3. Tablica wartości centylowych wskaźnika BMI u chłopców według wieku
- Tabela 4. Tablica wartości centylowych wskaźnika BMI u dziewcząt według wieku
- Tabela 5. Zestawienie danych epidemiologicznych częstości występowania nadwagi i otyłości z różnych regionów Polski
- Tabela 6. Test Eurofit - Komponenty, czynniki i testy sprawności fizycznej
- Tabela 7. Wydatek energetyczny (kcal) czynności trwającej 10 minut (kcal) zmodyfikowany wg Brownella i Waddena
- Tabela 8. Kryteria włączenia i wyłączenia z programu
- Tabela 9. Rozkład liczebności grupy badanych wg wskaźnika BMI
- Tabela 10. Rozkład ilościowy grupy badanych występowania nadwag i otyłości z podziałem na płeć
- Tabela 11. Klasyfikacja nadwagi i otyłości i odpowiadające im przedziały centylowe wskaźnika masy ciała grupy badanych
- Tabela 12. Klasyfikacja i rozkład procentowy nadwagi i otyłości i odpowiadające im przedziały centylowe wskaźnika masy ciała grupy badanych
- Tabela 13. Rozkład liczebności grupy odniesienia wg wskaźnika BMI
- Tabela 14. Plan terapeutyczny stosowany w ośrodku
- Tabela 15. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 7 latków
- Tabela 16. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 8-9 latków
- Tabela 17. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 10-11 latków
- Tabela 18. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 12 latków
- Tabela 19. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 13 -14 latków
- Tabela 20. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 15 -16 latków
- Tabela 21. Plan terapeutyczny – wydatki kaloryczne dla grupy 17 -18 latków
- Tabela 22. Średnie arytmetyczne próby równowagi chłopców grupy badanych
- Tabela 24. Średnie arytmetyczne próby równowagi chłopców grupy odniesienia

- Tabela 23. Średnie arytmetyczne próby równowagi dziewcząt grupy badanych
- Tabela 24. Średnie arytmetyczne próby równowagi chłopców grupy odniesienia
- Tabela 25. Średnie arytmetyczne próby równowagi dziewcząt grupy odniesienia
- Tabela 26. Istotność różnic grupy badanych w próbie równowagi
- Tabela 27. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt w próbie równowagi
- Tabela 28. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców w próbie równowagi
- Tabela 29. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt w próbie równowagi
- Tabela 30. Średnie arytmetyczne próby szybkości ruchów kończyny górnej chłopców grupy badanej
- Tabela 31. Średnie arytmetyczne próby szybkości ruchów kończyny górnej dziewcząt grupy badanej
- Tabela 32. Średnie arytmetyczne próby szybkości ruchów kończyny górnej chłopców grupy odniesienia
- Tabela 33. Średnie arytmetyczne próby szybkości ruchów kończyny górnej dziewcząt grupy odniesienia
- Tabela 34. Istotność różnic grupy badanych w próbie szybkości ruchów kończyny górnej.
- Tabela 35. Istotność różnic grupy badanych chłopców w próbie szybkości ruchów kończyny górnej
- Tabela 36. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt w próbie szybkości ruchów kończyny górnej
- Tabela 37. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców w próbie szybkości ruchów kończyny górnej
- Tabela 38. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt w próbie szybkości ruchów kończyny górnej
- Tabela 39. Średnie arytmetyczne próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego chłopców grupy badanych
- Tabela 40. Średnie arytmetyczne próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego dziewcząt grupy badanych
- Tabela 41. Średnie arytmetyczne próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego chłopców grupy odniesienia
- Tabela 42. Średnie arytmetyczne próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego dziewcząt grupy odniesienia
- Tabela 43. Istotność różnic grupy badanych chłopców próby skłonu tułowia w przód z siadu

prostego

Tabela 44. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego

Tabela 45. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego

Tabela 46. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt próby skłonu tułowia w przód z siadu prostego

Tabela 47. Średnie arytmetyczne próby skoku w dal z miejsca chłopców grupy badanych

Tabela 48. Średnie arytmetyczne próby skoku w dal z miejsca dziewcząt grupy badanych

Tabela 49. Średnie arytmetyczne próby skoku w dal z miejsca chłopców grupy odniesienia

Tabela 50. Średnie arytmetyczne próby skoku w dal z miejsca dziewcząt grupy odniesienia

Tabela 51. Istotność różnic grupy badanych próby skoku w dal z miejsca

Tabela 52. Istotność różnic grupy badanych chłopców próby skoku w dal z miejsca

Tabela 53. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt próby skoku w dal z miejsca

Tabela 54. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców próby skoku w dal z miejsca

Tabela 55. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt próby skoku w dal z miejsca

Tabela 56. Średnie arytmetyczne próby siły chwytu chłopców grupy badanych

Tabela 57. Średnie arytmetyczne próby siły chwytu dziewcząt grupy badanych

Tabela 58. Średnie arytmetyczne próby siły chwytu chłopców grupy odniesienia

Tabela 59. Średnie arytmetyczne siły chwytu dziewcząt grupy odniesienia

Tabela 60. Istotność różnic grupy badanych próby siły chwytu

Tabela 61. Istotność różnic grupy badanych chłopców próby siły chwytu

Tabela 62. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt próby siły chwytu

Tabela 63. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców siły chwytu

Tabela 64. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt próby siły chwytu

Tabela 65. Średnie arytmetyczne próby siadu z leżenia chłopców grupy badanych

Tabela 66. Średnie arytmetyczne próby siadu z leżenia dziewcząt grupy badanych

Tabela 67. Średnie arytmetyczne próby siadu z leżenia chłopców grupy odniesienia

Tabela 68. Średnie arytmetyczne próby siadu z leżenia dziewcząt grupy odniesienia

Tabela 69. Istotność różnic grupy badanych w próbie siadu z leżenia

Tabela 70. Istotność różnic grupy badanych chłopców próby siadu z leżenia

- Tabela 71. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt próby siadu z leżenia
- Tabela 72. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców próby siadu z leżenia
- Tabela 73. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia
- Tabela 74. Średnie arytmetyczne próby zwisu o ramionach ugiętych chłopców grupy badanych
- Tabela 75. Średnie arytmetyczne próby zwisu o ramionach ugiętych dziewcząt grupy badanych
- Tabela 76. Średnie arytmetyczne próby zwisu o ramionach ugiętych chłopców grupy odniesienia
- Tabela 77. Istotność różnic grupy badanych w próbie zwisu o ramionach ugiętych
- Tabela 78. Istotność różnic badanych chłopców w próbie zwisu o ramionach ugiętych
- Tabela 79. Istotność różnic badanych dziewcząt w próbie zwisu o ramionach ugiętych
- Tabela 80. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców w próbie zwisu o ramionach ugiętych
- Tabela 81. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt w próbie zwisu o ramionach ugiętych
- Tabela 82. Średnie arytmetyczne próby biegu wahadłowego chłopców grupy badanych
- Tabela 83. Średnie arytmetyczne próby biegu wahadłowego dziewcząt grupy badanych
- Tabela 84. Średnie arytmetyczne próby biegu wahadłowego chłopców grupy odniesienia
- Tabela 85. Średnie arytmetyczne próby biegu wahadłowego dziewcząt grupy odniesienia
- Tabela 86. Istotność różnic grupy badanych w próbie biegu wahadłowego.
- Tabela 87. Istotność różnic grupy badanych chłopców w próbie biegu wahadłowego
- Tabela 88. Istotność różnic grupy badanych dziewcząt w próbie biegu wahadłowego
- Tabela 89. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia chłopców w próbie biegu wahadłowego
- Tabela 90. Istotność różnic grupy badanych i odniesienia dziewcząt w próbie biegu wahadłowego
- Tabela 91. Porównanie masy ciała początkowej i końcowej w poszczególnych grupach wiekowych.
- Tabela 92. Porównanie wartości wskaźnika BMI początkowego i końcowego w poszczególnych grupach wiekowych.
- Tabela 93. Korelacje wyników EUROFIT z BMI początkowym

9.2. Spis rycin

- Rycina 1. Patomechanizm rozwoju otyłości prostej
- Rycina 2. Schemat interdyscyplinarnego zespołu terapeutycznego
- Rycina 3. Schemat kompleksowego leczenia w Szpitalu Uzdrawiskowym dla dzieci Jagusia.
- Rycina 4. Rozkład występowania nadwagi i otyłości w grupie badanych
- Rycina 5. Rozkład centylowy i procentowy nadwagi i otyłości grupy badanych
- Rycina 6. Porównanie wyników postawy równoważnej na jednej nodze grupy badanych i odniesienia
- Rycina 7. Porównanie wyników postawy równoważnej na jednej nodze chłopców grupy badanych i odniesienia
- Rycina 8. Porównanie wyników postawy równoważnej na jednej nodze dziewcząt grupy badanych i odniesienia
- Rycina 9. Porównanie wyników szybkości ruchów kończyny górnej grupy badanych i odniesienia
- Rycina 10. Porównanie wyników szybkości ruchów kończyny górnej chłopców grupy badanych i odniesienia
- Rycina 11. Porównanie wyników szybkości ruchów kończyny górnej dziewcząt grupy badanych i odniesienia
- Rycina 12. Porównanie wyników skłonu tułowia w przód z siadu prostego grupy badanych i odniesienia
- Rycina 13. Porównanie wyników skłonu tułowia z siadu prostego chłopców grupy badanych i odniesienia
- Rycina 14. Porównanie wyników skłonu tułowia z siadu prostego dziewcząt grupy badanych i odniesienia
- Rycina 15. Porównanie wyników skoku w dal z miejsca grupy badanych i odniesienia
- Rycina 16. Porównanie wyników skoku w dal z miejsca chłopców grupy badanych i odniesienia
- Rycina 17. Porównanie wyników skoku w dal z miejsca dziewcząt grupy badanych i odniesienia
- Rycina 18. Porównanie wyników siły chwytu grupy badanych i odniesienia
- Rycina 19. Porównanie wyników siły chwytu chłopców grupy badanych i odniesienia
- Rycina 20. Porównanie wyników siły chwytu grupy badanych i odniesienia

- Rycina 21. Porównanie wyników siadu z leżenia grupy badanych i odniesienia
- Rycina 22. Porównanie wyników siadu z leżenia chłopców grupy badanych i odniesienia
- Rycina 23. Porównanie wyników siadu z leżenia dziewcząt grupy badanych i odniesienia
- Rycina 24. Porównanie wyników próby zwisu o ramionach ugiętych grupy badanych i odniesienia
- Rycina 25. Porównanie wyników próby zwisu o ramionach ugiętych chłopców grupy badanych i odniesienia
- Rycina 26. Porównanie wyników próby zwisu o ramionach ugiętych dziewcząt grupy badanych i odniesienia
- Rycina 27. Porównanie wyników próby bieg wahadłowy grupy badanych i odniesienia
- Rycina 28. Porównanie wyników próby bieg wahadłowy chłopców grupy badanych i odniesienia
- Rycina 29. Porównanie wyników próby biegu wahadłowego dziewcząt grupy badanej i odniesienia
- Rycina 30. Zmiany masy ciała w grupie badanych
- Rycina 31. Zmiany wskaźnika BMI w grupie badanych