

lek. Michał Krawczyk

**Częstość występowania
głównych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego
wśród młodzieży miejskiej
na przykładzie Gdyni i Sopotu.**

ROZPRAWA DOKTORSKA

Gdański Uniwersytet Medyczny
Katedra Nadciśnienia Tętniczego i Diabetologii
Zakład Prewencji i Dydaktyki

Promotor: dr hab. med. Tomasz Zdrojewski, prof. nadzw. GUMed

Gdańsk 2017

Spis treści

1. Wykaz używanych skrótów	4
2.1 Streszczenie	5
2.2 Summary	9
3. Wstęp	12
3.1 Choroby serca i naczyń – znaczenie epidemiologiczne	12
3.2 Czynniki ryzyka sercowo-naczyniowego	12
3.3 Miażdżyca w wieku rozwojowym	13
4. Cel pracy	15
5. Materiał i metody	16
5.1 Grupy badane	16
5.2 Organizacja i zakres wykonywanych badań	17
5.3 Metody	17
5.4 Analizy statystyczne	20
5.5 Ograniczenia metody	20
6. Wyniki	22
6.1 Grupa referencyjna (populacyjna)	22
6.1.1 Charakterystyka podstawowa	22
6.1.2 Parametry antropometryczne	22
6.1.3 Ciśnienie tętnicze	24
6.1.4 Zachowania zdrowotne - aktywność fizyczna, palenie tytoniu i palenie bierne	27
6.1.5 Glikemia na czczo	28
6.1.6 Cholesterol całkowity	29
6.2 Grupa wysokiego ryzyka	32
6.2.1 Charakterystyka podstawowa	32
6.2.2 Parametry antropometryczne	32
6.2.3 Ciśnienie tętnicze	34
6.2.4 Zachowania zdrowotne - aktywność fizyczna, palenie tytoniu oraz palenie bierne	36
6.2.5 Glikemia na czczo	37
6.2.6 Cholesterol całkowity	38
6.3 Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka	41
6.3.1 Charakterystyka podstawowa	41
6.3.2 Parametry antropometryczne	41
6.3.3 Ciśnienie tętnicze	43
6.3.4 Zachowania zdrowotne - aktywność fizyczna, nikotynizm	45
6.3.5 Glikemia na czczo	46
6.3.6 Cholesterol całkowity	47

6.4 Współwystępowanie wybranych czynników ryzyka	48
6.5 Podsumowanie wyników	49
7. Dyskusja	51
8. Wnioski.....	57
9. Piśmiennictwo.....	58
10. Spis rycin i tabel.....	64
10.1 Ryciny.....	64
10.2 Tabele.....	65

1. Wykaz używanych skrótów

AAMI	- <i>Association for the Advancement of Medical Instrumentation</i>
BMI	- wskaźnik masy ciała (<i>body mass index</i>)
BP	- ciśnienie tętnicze (<i>blood pressure</i>)
DBP	- ciśnienie tętnicze rozkurczowe (<i>diastolic blood pressure</i>)
HBSC	- międzynarodowe badania ankietowe nad zachowaniami zdrowotnymi młodzieży szkolnej HBSC (<i>Health Behaviour in School-aged Children. WHO Collaborative Study</i>)
HDL-C	- cholesterol frakcji HDL (<i>high density lipoproteins</i>)
ISH	- Międzynarodowe Towarzystwo Nadciśnienia Tętniczego (<i>International Society of Hypertension</i>)
LDL-C	- cholesterol frakcji LDL (<i>low density lipoproteins</i>)
NATPOL PLUS	- ogólnopolskie badanie epidemiologiczne o akronimie NATPOL PLUS - Nadciśnienie Tętnicze w Polsce Plus Zaburzenia Lipidowe i Cukrzyca
NECP-Peds	- Ramię Pediatryczne Narodowego Programu Edukacji Cholesterolowej (<i>National Cholesterol Education Program-Peds</i>)
PTD	- Polskie Towarzystwo Diabetologiczne
SBP	- ciśnienie tętnicze skurczowe (<i>systolic blood pressure</i>)
SD	- odchylenie standardowe (<i>standard deviation</i>)
TC	- cholesterol całkowity (<i>total cholesterol</i>)
TG	- trójglicerydy (<i>triglycerides</i>)
WHO	- Światowa Organizacja Zdrowia (<i>World Health Organization</i>)
WOBASZ	- Wieloośrodkowe Ogólnopolskie Badanie Stanu Zdrowia Ludności

2.1 Streszczenie

Wstęp

Choroby sercowo-naczyniowe stanowią główną przyczynę zgonów i niezdolności do pracy w krajach rozwiniętych. W Polsce w roku 2013 powikłania sercowo-naczyniowe były odpowiedzialne za ponad 45% wszystkich zgonów.

U podłoża chorób sercowo-naczyniowych leży miażdżycza, dlatego czynniki predysponujące do jej rozwoju są jednocześnie wspólnymi czynnikami ryzyka dla takich patologii jak: choroba wieńcowa, udar mózgu, zwężenia naczyń kończyn dolnych i nerkowych, czy tętniak aorty brzusznej. Związek przyczynowo skutkowy pomiędzy obecnością czynników ryzyka a występowaniem incydentów sercowo naczyniowych jest udokumentowany licznymi badaniami.

Istnieje kilka klasyfikacji czynników ryzyka, jednak z praktycznego punktu widzenia największe znaczenie ma podział na czynniki modyfikowalne, takie jak: nadwaga i otyłość, niska aktywność fizyczna, aterogenna dieta, nadciśnienie tętnicze, dyslipidemia, cukrzyca, nikotynizm, oraz niemodyfikowalne: wiek, płeć męska, obciążenie rodzinne.

Duże ogólnopolskie badania epidemiologiczne, takie jak NATPOL PLUS czy WOBASZ, dostarczyły wiedzy na temat rozpowszechnienia czynników ryzyka sercowo-naczyniowego w populacji dorosłych Polaków. W polskim piśmiennictwie brakuje jednak równie szeroko zakrojonych badań oceniających kompleksowo ryzyko przedwczesnej miażdżycy wśród dzieci i młodzieży.

Incydenty sercowo-naczyniowe związane z rozwojem przedwczesnej miażdżycy występują u ludzi dorosłych, niemniej sam proces tworzenia blaszki miażdżycowej rozpoczyna się już w wieku rozwojowym. Dlatego tak ważne jest, organizowanie kompleksowych projektów profilaktycznych i promujących zdrowie skierowanych do dzieci i młodzieży. Działania te należy podejmować bez względu na, wynikający z młodego wieku badanych, niski poziom całkowitego ryzyka sercowo naczyniowego. W pełni skuteczna jest bowiem jedynie prewencja rozpoczęta odpowiednio wcześniej.

Cel

Celem badań będących przedmiotem rozprawy jest ocena rozpowszechnienia klasycznych czynników ryzyka chorób serca i naczyń w grupie dzieci pochodzących z rodzin wysokiego ryzyka sercowo-naczyniowego oraz w grupie referencyjnej, a także porównanie powyższych grup między sobą.

Dodatkowym celem jest również ocena efektywności zaproponowanej przez ekspertów NCEP-Peds strategii profilaktyki opartej o wyłonienie grupy wysokiego ryzyka.

Materiał i metody

Badania będące przedmiotem rozprawy prowadzono w latach 2005-2009 na terenie Sopotu i Gdyni. Analizy wykonano w dwóch grupach młodzieży: grupie referencyjnej (populacyjnej) i grupie wysokiego ryzyka sercowo-naczyniowego. Pierwszą stanowią dzieci w wieku 13-15 lat (średnia $14,1 \pm 0,3$), uczące się w drugich klasach sopockich gimnazjów. Do wzięcia udziału w badaniu zaproszeni zostali wszyscy drugoklasiści. W rekrutacji pominięto

klasę o profilu sportowym. Było to jedyne kryterium wykluczające. Zbadano 482 osoby (243 chłopców i 239 dziewczynki) co stanowi 72,3% wszystkich uczniów zaproszonych do wzięcia udziału w badaniu. Druga analizowana grupa, licząca 106 osób (53 chłopców i 53 dziewczynki), obejmuje dzieci w wieku 12-16 lat (średnia $14,3 \pm 1,4$) pochodzące z rodzin wysokiego ryzyka sercowo-naczyniowego. Grupę wysokiego ryzyka rekrutowano zgodnie z pediatrycznymi zaleceniami ekspertów amerykańskiego Narodowego Programu Edukacji Cholesterolowej (NCEP-Peds). Eksperti zalecają prowadzenie badań i działań profilaktycznych wśród dzieci, u których rodziców stwierdzono poziom cholesterolu całkowitego ≥ 240 mg/dl oraz dzieci i wnuków osób, u których rozpoznano przed 55 rokiem życia przynajmniej jedną z poniższych patologii:

- choroba niedokrwienna serca,
- potwierdzona angiograficznie miażdżyca tętnic obwodowych,
- zawał mięśnia serca,
- udar mózgu,
- nagły zgon sercowy.

W obu grupach ocenie podlegały: waga, wzrost, obwód pasa, obwód bioder, wskaźnik masy ciała, ciśnienie tętnicze, palenie papierosów, palenie bierne, aktywność fizyczna oraz parametry laboratoryjne: glikemia i stężenie cholesterolu całkowitego.

W pracy przedstawiono wyniki lipidogramu odnosząc je do dwóch różnych systemów norm, opartych o wytyczne NCEP-Peds oraz na podstawie norm, które zaproponowali C. J. Jolliffe i I. Janssen. Zgodnie z zaleceniami PTD za normę dla poziomu glikemii na czczo przyjęto wyniki <100 mg/dl. W ocenie aktywności fizycznej posłużono się kwestionariuszem dzielącym badanych na grupy o małej, średniej i wysokiej aktywności. Do oceny palenia papierosów i palenia biernego użyto własnego kwestionariusza.

Analizy wyników przeprowadzono za pomocą pakietu statystycznego PQStat ver. 1.4.2.324. Zmienne ilościowe zostały opisane za pomocą statystyk opisowych charakteryzujących rozkład wyników a różnice pomiędzy porównywanymi grupami (model zmiennych niepowiązanych) analizowano testem U-Manna-Whitneya (po uprzednim sprawdzeniu normalności rozkładów wyników za pomocą test Szapiro-Wilka). Natomiast zmienne typu jakościowego zostały przedstawione za pomocą licznosci oraz wartości procentowych a różnice między grupami analizowano testem zależności χ^2 lub stosując odpowiednie modyfikacje, czyli poprawkę Yatesa lub dokładny test Fishera. Za istotne przyjęto prawdopodobieństwo testowe na poziomie $p < 0,05$, a za wysoce istotne przyjęto prawdopodobieństwo testowe na poziomie $p < 0,01$.

Podsumowanie wyników

1. Do najczęściej występujących czynników ryzyka sercowo-naczyniowego w grupie referencyjnej należały: palenie bierne (47.9% badanych), otyłość brzuszna (23,7% badanych), nadwaga i otyłość (łącznie 19,5% badanych) oraz nieprawidłowe wartości ciśnienia tętniczego (14.7% badanych).
2. Istotnie statystycznie różnice wartości średnich badanych parametrów pomiędzy chłopcami i dziewczynkami w grupie referencyjnej stwierdzono w przypadku: wzrostu, masy ciała, obwodu pasa, SBP, glikemii na czczo i aktywności fizycznej, które były wyższe u chłopców oraz DBP i poziomu cholesterolu całkowitego, które były wyższe wśród dziewczynki. Biorąc pod uwagę odsetek badanych, wśród których stwierdzono nieprawidłowe wartości badanych parametrów istotna różnica między

plciami wystąpiła jedynie w przypadku poziomu cholesterolu całkowitego ocenianego według norm zaproponowanych przez C. J. Jolliffe i I. Janssen. Hipercholesterolemię istotnie częściej rozpoznawano u dziewcząt.

3. Najczęściej występujące nieprawidłowości w grupie wysokiego ryzyka to: palenie bierne (38.7% badanych), nieprawidłowe wartości ciśnienia tętniczego (29.2% badanych), nadwaga i otyłość (łącznie 26,6% badanych) oraz otyłość brzuszna (18,9% badanych).
4. Istotne statystycznie różnice wartości średnich badanych parametrów względem płci w grupie wysokiego ryzyka stwierdzono jedynie w przypadku: wzrostu, masy ciała i obwodu pasa, które były wyższe u chłopców. Średni poziom cholesterolu całkowitego był, podobnie jak w grupie referencyjnej, wyższy wśród dziewczynek, ale różnica ta nie osiągnęła istotności statystycznej. Biorąc pod uwagę odsetek badanych, wśród których stwierdzono nieprawidłowe wartości badanych parametrów istotną różnicę między płciami zaobserwowano dla otyłości brzusznej, którą częściej rozpoznawano wśród chłopców oraz nieprawidłowych wartości DBP, które istotnie częściej stwierdzano u dziewczynek.
5. Wysoki poziom cholesterolu całkowitego na podstawie norm C. J. Jolliffe i I. Janssen stwierdzono co prawda tylko u 3,7% badanych w grupie referencyjnej i 4,7% w grupie wysokiego ryzyka, ale wartości granicznie wysokie obserwowano u kolejnych kilkunastu procent. Stężenie cholesterolu definiowane jako „pożądane” stwierdzono u 81,1% dzieci w grupie referencyjnej i 83,0% w grupie wysokiego ryzyka. Jeśli natomiast oprzeć analizę o normy proponowane przez NCEP-Peds to liczby te jeszcze znacząco maleją do odpowiednio 65,6% i 57,5%.
6. Istotne statystycznie różnice pomiędzy grupą referencyjną (populacyjną) a grupą wysokiego ryzyka stwierdzono jedynie w przypadku ciśnienia tętniczego. W grupie wysokiego ryzyka obserwowano większy odsetek osób z nieprawidłowymi wartościami zarówno SBP jak i DBP. Istotnie statystycznie wyższa była też liczba badanych, u których stwierdzono podwyższone wartości ciśnienia tętniczego (na podstawie nieprawidłowych wyników pomiarów którejkolwiek z jego składowych: SBP i/lub DBP). Osoby z grupy wysokiego ryzyka miały istotnie statystycznie wyższe średnie SBP, dla DBP istotnych statystycznie różnic nie stwierdzono.
7. Niezależnie od przynależności do analizowanych grup, u co czwartego z badanych nastolatków stwierdzono współwystępowanie co najmniej dwóch czynników ryzyka sercowo-naczyniowego, przy czym jako czynnik ryzyka kwalifikowano jedynie wartości przekraczające normę. Liczba ta byłaby znacznie większa gdyby uwzględnić również wszystkie obserwowane stany z granicznie wysokimi wartościami. Jednocześnie jedynie u co trzeciego badanego nie zidentyfikowano żadnego z ocenianych czynników ryzyka.

Wnioski

1. Rozpowszechnienie głównych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego, w tym zaburzeń lipidowych, wśród młodzieży wielkomięskiej jest duże. Jedynie u jednej trzeciej spośród wszystkich badanych nie stwierdzono występowania żadnego z nich.

2. Bardzo wysoki odsetek dzieci narażonych na palenie bierne wskazuje na potrzebę intensywnej edukacji rodziców.
3. Niezbędne jest opracowanie ogólnopolskiej strategii prowadzenia badań przesiewowych i prewencji skierowanej do młodzieży. Zakres tych badań powinien obejmować wszystkie najważniejsze czynniki ryzyka przedwczesnej miażdżycy, w tym palenie tytoniu i palenie bierne, hipercholesterolemię, wysokie wartości ciśnienia tętniczego, niską aktywność fizyczną, nadwagę, otyłość oraz otyłość brzuszną, a także zaburzenia gospodarki węglowodanowej.
4. Proponowana przez amerykańskich ekspertów NCEP-Peds strategia rekrutacji do grupy wysokiego ryzyka okazała się w badanej kohorcie młodzieży nieefektywna. Należy rozważyć nowe zdefiniowanie grupy wysokiego ryzyka lub oparcie badań przesiewowych i działań prewencyjnych wyłącznie w oparciu o strategię populacyjną.
5. Wysoki odsetek badanych, u których stwierdzono wysokie lub granicznie wysokie stężenia cholesterolu całkowitego we krwi, skłania do dalszej dyskusji nad ujednoczeniem systemu norm i wytycznych dotyczących hipercholesterolemii u dzieci i młodzieży.

2.2 Summary

Introduction

Diseases of the cardiovascular system are the leading cause of death and incapacity for work in the developed countries. In Poland, in 2013, cardiovascular complications were responsible for over 45% of all deaths.

Atherosclerosis is at the base of most cardiovascular diseases, so factors predisposing to its development are also common risk factors for such pathologies as: coronary heart disease, stroke, stenosis of the lower limbs and renal arteries and abdominal aorta aneurysm. The cause and effect relationship between the presence of the risk factors and cardiovascular events has been well documented in many studies.

There are several classifications of the cardiovascular risk factors, but from a practical point of view, the most relevant is identification of modifiable factors such as: overweight and obesity, low physical activity, atherogenic diet, arterial hypertension, dyslipidaemia, diabetes and smoking and non-modifiable factors: age, gender (male) and family history.

Large nationwide epidemiological studies, such as NATPOL PLUS or WOBASZ, have provided insights into the prevalence of cardiovascular risk factors in the adult population of Poland. Polish literature, however, still lacks a similarly comprehensive study addressing the risk of early atherosclerosis among children and adolescents.

Cardiovascular events, related to the early development of atherosclerosis, affect patients in their adulthood, but the formation of the atherosclerotic plaque inevitably starts at the developmental age, thus comprehensive programmes for prophylaxis and health promotion aiming at children and adolescent seem pivotal. These actions should be undertaken regardless of the young age of the subjects, and still low overall cardiovascular risk. The prevention can only be fully effective, when commenced early enough.

Objective

The purpose of this study was to assess the prevalence of classical cardiovascular risk factors in the group of children from families with high cardiovascular risk and in the reference group, as well as comparison between these two groups.

Evaluation of the effectiveness of the NCEP-Peds prophylaxis strategy, which is based on the identification of the high risk group, was a secondary objective.

Materials and methods

The study was performed in Sopot and Gdynia in the years 2005-2009. The two groups of adolescents were analysed, namely the reference (population) group and high cardiovascular risk group. The first group consisted of children 13-15 years of age (avg 14,1±0,3) attending the second class of the middle schools in Sopot. All second class pupils were invited to participate in the study, but students from the sports classes were not included, which was the only exclusion criterion. Four hundred eighty two children (including 243 boys and 239 girls) were examined, which constituted 72,3% of all the subjects invited. The second group included 106 children (53 boys and 53 girls) aged 12-16 (avg 14,3±1,4) from families with high cardiovascular risk. The high risk group was defined

according to the National Cholesterol Education Programme paediatric recommendations (*NCEP-Peds*). The experts recommend examination and prophylactic measures in children, whose parents presented with total cholesterol ≥ 240 mg/dl and in children and grandchildren of patient with any of the following conditions diagnosed before the age of 55:

- ischemic heart disease,
- atherosclerosis of the peripheral arteries, confirmed by angiography,
- myocardial infarction
- stroke,
- sudden cardiac death.

The following parameters were evaluated in both groups: weight, height, waist circumference, hip circumference, body mass index, blood pressure, smoking, passive smoking, physical activity, and laboratory parameters: glycaemia and total cholesterol concentration.

The blood lipids were analysed based on NCEP-Peds recommended reference values and those presented by C.J.Jolliffe and I.Janssen. The normal value adapted for fasting glucose plasma level was <100 mg/dl, according to the PTD recommendations. Physical activity was assessed with a questionnaire, and study participants were divided into three groups: low, moderate and high physical activity. Smoking and passive smoking were assessed by the means of a self-constructed questionnaire.

The results were analysed with PQStat ver.1.4.2.324 statistical software. Quantitative variables were described by descriptive statistics, differences between the groups (unrelated variables model) were analyzed by the U-Mann Whitney test (after checking the normality of the distribution with Szapiro-Wilk test). Qualitative variables were expressed as rates and percentages, and differences between the groups were analyzed with chi2 test with appropriate modifications, i.e. Yates correction or Fisher exact test. P values $<0,05$ were regarded significant and $p<0,01$ - highly significant.

Results

1. The most frequent cardiovascular risk factors in the reference group were: passive smoking (47.9% of the children), abdominal obesity (23,7%), overweight and obesity (19,5%) and abnormal values of the arterial hypertension (14.7%).
2. The averages of the following parameters differed significantly between boys and girls in the reference group: height, weight, waist circumference, SBP, fasting plasma glucose and physical activity which were higher in boys and DBP and total cholesterol level, which were higher in girls. The proportion of individuals with abnormal values of the analysed parameters differed between the genders only for the total cholesterol levels assessed according to C. J. Jolliffe and I. Janssen's norms. Hypercholesterolemia was significantly more common in girls.
3. The most frequent cardiovascular risk factors in the high risk group were: passive smoking (38.7% of the children), abnormal values of the arterial hypertension (29.2%), overweight and obesity (26,6%) and abdominal obesity (18,9%).
4. In the high risk group the averages differed significantly between boys and girls only for: height, weight and waist circumference, which were higher in boys. The average total cholesterol level was, as for the reference group, higher in girls, but the difference was not found statistically significant. The proportion of individuals with

abnormal values of the analysed parameters differed between the genders for abdominal obesity, which was seen more often in boys and abnormal DBP values, which were more prevalent in girls.

5. High levels of total cholesterol, according to C. J. Jolliffe and I. Janssen's norms, were found only in 3,7% individuals in the reference group and in 4,7% in the high risk group, but borderline values were found in next over a dozen percent. "Desirable" cholesterol levels were noted in 81,1% children in the reference group and in 83,0% children in the high risk group. When the analysis was based on NCEP-Peds norms these rates were considerably lower, that is 65,6% and 57,5% respectively
6. Significant differences between the reference (population) group and high risk group were found only for the blood pressure values. Higher proportion of individuals with abnormal SBP and DBP values was found in the high risk group. Also the number of children with elevated blood pressure (i.e. abnormally high SBP and/or DBP) was significantly higher. Children in the high risk group had statistically higher average SBP. No statistically significant differences were found for DBP.
7. Every one out of each four adolescents, regardless the group, had at least two coexisting cardiovascular risk factors, only parameters with values exceeding the normal range were regarded as risk factors. This rate would turn much higher had the borderline and high normal values been included. At the same time only every third child was totally free from the cardiovascular risk factors.

Conclusions

1. The prevalence of major cardiovascular risk factors, including abnormal lipid profile, is high in adolescents from an urban area. Only one third of the study participants were found to have none.
2. High percentage of children exposed to passive smoking indicates an urgent need for education of the parents.
3. It is necessary to develop a nationwide strategy for screening and prevention in Polish young people. The scope of these studies should include all major risk factors for early atherosclerosis, including smoking and passive smoking, hypercholesterolemia, high blood pressure, low physical activity, overweight, obesity and abdominal obesity, and disorders of the carbohydrate metabolism.
4. The strategy of defining the high risk group recommended by American NCEP-Peds experts was proven ineffective in the cohort analysed here. New definitions of the high-risk group should be considered, with screening and prevention based solely on a population strategy.
5. A significant proportion of subjects with high or borderline high total cholesterol levels should prompt further discussions about the unification of the reference values and guidelines regarding hypercholesterolemia in children and adolescents.

3. Wstęp

3.1 Choroby serca i naczyń – znaczenie epidemiologiczne

Choroby sercowo-naczyniowe stanowią główną przyczynę zgonów i niezdolności do pracy w krajach rozwiniętych. Pomimo prowadzenia licznych i coraz bardziej efektywnych programów profilaktycznych duża liczba przedwczesnych zgonów z powodu chorób serca i naczyń ciągle jest jednym z najważniejszych problemów medycznych i socjoekonomicznych. W Polsce w roku 2013 powikłania sercowo-naczyniowe były odpowiedzialne za ponad 45% wszystkich zgonów [1].

Duże ogólnopolskie badania epidemiologiczne, takie jak NATPOL PLUS, PolSenior i WOBASZ, dostarczyły wiedzy na temat rozpowszechnienia czynników ryzyka sercowo-naczyniowego w populacji dorosłych Polaków [2, 3, 4]. Bardzo brakuje jednak równie szeroko zakrojonych badań oceniających kompleksowo ryzyko przedwczesnej miażdżycy wśród dzieci i młodzieży. Dużo nowych danych dostarczyło ogólnopolskie badanie OLAF, w ramach którego stworzono nowe polskie siatki centylowe dla wzrostu, masy ciała, BMI (*body mass index*, wskaźnika masy ciała), obwodu talii czy ciśnienia tętniczego [5, 6, 7]. Projekt nie obejmował jednak badań laboratoryjnych krwi np. oznaczeń cholesterolu całkowitego czy glikemii. Wiedzę na temat rozpowszechnienia dyslipidemii czy zaburzeń węglowodanowych w populacji polskich dzieci i młodzieży można więc czerpać jedynie na podstawie badań lokalnych [8].

Prezentowana w poniższej pracy analiza również miała charakter lokalny, niemniej ze względu na jednoczesną ocenę wszystkich najważniejszych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego, stanowi cenne uzupełnienie dotychczasowej wiedzy epidemiologicznej.

3.2 Czynniki ryzyka sercowo-naczyniowego

Ponieważ patogeneza chorób sercowo-naczyniowych jest złożona, a wyodrębnienie jednego czynnika sprawczego niemożliwe, przyjęło się stosowanie pojęcia czynników ryzyka. Czynniki ryzyka definiuje się jako mierzalne cechy, wiążące się ze zwiększonym prawdopodobieństwem wystąpienia chorób sercowo-naczyniowych w przyszłości [9]. U podłoża większości chorób sercowo-naczyniowych leży miażdżycy, dlatego czynniki predysponujące do jej rozwoju są jednocześnie wspólnymi czynnikami ryzyka dla takich patologii jak: choroba wieńcowa, udar mózgu, zwężenia naczyń kończyn dolnych i nerkowych, czy tętniak aorty brzusznej [10].

Związek przyczynowo-skutkowy pomiędzy obecnością czynników ryzyka a występowaniem incydentów sercowo naczyniowych jest udokumentowany licznymi badaniami. Na podstawie badania INTERHEART udowodniono, że nadciśnienie tętnicze, dyslipidemia, cukrzyca, otyłość brzuszna, nikotynizm, niedostateczne spożycie warzyw i owoców, niska aktywność fizyczna, nadmierne spożywanie alkoholu oraz psychospołeczne czynniki ryzyka są odpowiedzialne, łącznie, za przeważającą część zawałów mięśnia serca (90% wśród mężczyzn i 94% u kobiet) [11]. Natomiast wyniki badania INTERSTROKE wykazały, że wystąpienie 80% udarów mózgu jest związane z nadciśnieniem tętniczym, otyłością brzuszną, nikotynizmem, nieprawidłową dietą oraz niską aktywnością fizyczną [12].

Istnieje kilka klasyfikacji czynników ryzyka. Jeden z podziałów wyróżnia główne, predysponujące i potencjalne czynniki ryzyka sercowo-naczyniowego. Czynniki główne to palenie papierosów, nadciśnienie tętnicze, podwyższony poziom cholesterolu całkowitego i LDL cholesterolu, niskie stężenie frakcji HDL cholesterolu, cukrzyca, płeć męska i zaawansowany wiek. Do czynników predysponujących, które przyczyniają się do wystąpienia wymienionych wyżej głównych czynników ryzyka należą nadwaga i otyłość, otyłość trzewna, niska aktywność fizyczna, aterogenna dieta, przedwczesne (to znaczy przed 55 rokiem życia u mężczyzn i przed 65 rokiem życia u kobiet) występowanie incydentów sercowo naczyniowych w najbliższej rodzinie (rodzice, rodzeństwo, dzieci). Natomiast potencjalne czynniki ryzyka, nazywane często również nowymi, to między innymi podwyższony poziom triglicerydów, małe gęste LDL, zwiększone stężenie lipoproteiny (a) i homocysteiny, wykładniki stanu zapalnego np. białko C-reaktywne [13].

Z praktycznego punktu widzenia największe znaczenie ma podział na czynniki modyfikowalne, takie jak nadwaga i otyłość, niska aktywność fizyczna, aterogenna dieta, nadciśnienie tętnicze, dyslipidemia, cukrzyca, nikotynizm, oraz niemodyfikowalne: wiek, płeć męska, obciążenie rodzinne, czynniki genetyczne [13].

W poniższej pracy analizowane będą poniższe modyfikowalne czynniki ryzyka:

- nadwaga, otyłość i otyłość brzuszna,
- wysokie wartości ciśnienia tętniczego,
- zaburzenia gospodarki lipidowej i węglowodanowej,
- niska aktywność fizyczna,
- palenie tytoniu i palenie bierne

3.3 Miażdżycy w wieku rozwojowym

Incydenty sercowo-naczyniowe, związane z rozwojem przedwczesnej miażdżycy, występują u ludzi dorosłych, niemniej sam proces tworzenia blaszki miażdżycowej rozpoczyna się już w wieku rozwojowym [14]. Wczesne zmiany miażdżycowe stwierdzano w tętnicach zmarłych dzieci podczas wykonywania badań autopsyjnych. Co więcej, obserwowano korelację nasilenia tych zmian z występującymi za życia czynnikami ryzyka [15, 16].

Dlatego tak ważne jest organizowanie kompleksowych programów profilaktycznych i promujących zdrowie, skierowanych do dzieci i młodych dorosłych. Działania te należy podejmować bez względu na, wynikający z młodego wieku badanych, niski poziom całkowitego ryzyka sercowo naczyniowego. W pełni skuteczna jest bowiem jedynie prewencja rozpoczęta odpowiednio wcześnie.

Badanie rozpowszechnienia czynników ryzyka sercowo-naczyniowego wśród dzieci i młodzieży pozwala na wyodrębnienie osób wymagających ścisłego monitorowania, a niekiedy podjęcia leczenia. Objęcie stałą opieką nie tylko dzieci, u których rozpoznano patologie wymagające leczenia, ale również tych, które mają podwyższone ryzyko ich wystąpienia, przyczyni się do lepszej kontroli czynników ryzyka, a co za tym idzie spowolnienia powstawania blaszek miażdżycowych. Pozwoli to uniknąć wystąpienia przedwczesnych incydentów sercowo-naczyniowych w przyszłości.

Istotnym zagadnieniem jest dobór odpowiedniej strategii działań prewencyjnych. Eksperti NCEP-Peds zalecają stosowanie prewencji w wyłonionej grupie wysokiego ryzyka.

Wielu autorów podważa jednak zasadność tych wytycznych skłaniając się ku strategii populacyjnej.

Podstawowym i najważniejszym elementem zapobiegania rozwojowi chorób serca i naczyń jest prewencja pierwotna i w razie wykrycia zaburzeń postępowanie nefarmakologiczne. Zmiana stylu życia, choć zalecana, jest jednak niezmiernie trudno osiągalna u dorosłych pacjentów. Dzieci i młodzież są natomiast bardziej podatne na edukację i modyfikację zachowań prozdrowotnych.

Mając na uwadze powyższe fakty polskie i europejskie programy zdrowotne poświęcają szczególną uwagę najmłodszym grupom wiekowym [17, 18]. Sygnatariusze Europejskiej Deklaracji na rzecz Zdrowia Serca w swoim dokumencie podkreślają, że „każde dziecko urodzone w nowym tysiącleciu ma prawo do życia przynajmniej do wieku 65 lat bez możliwych do uniknięcia chorób układu sercowo-naczyniowego” [17].

4. Cel pracy

Celem badań będących przedmiotem rozprawy jest ocena rozpowszechnienia klasycznych czynników ryzyka chorób serca i naczyń w grupie dzieci pochodzących z rodzin wysokiego ryzyka sercowo-naczyniowego oraz w grupie referencyjnej, a także porównanie powyższych grup między sobą.

Dodatkowym celem jest również ocena efektywności zaproponowanej przez ekspertów NCEP-Peds strategii profilaktyki opartej o wyłonienie grupy wysokiego ryzyka.

5. Materiał i metody

5.1 Grupy badane

Badania będące przedmiotem rozprawy prowadzono w latach 2005-2009 na terenie Sopotu i Gdyni. W pracy wykonano analizę w dwóch grupach młodzieży: grupie referencyjnej (populacyjnej) i grupie wysokiego ryzyka sercowo-naczyniowego.

Pierwszą tzn. referencyjną (populacyjną) stanowią dzieci w wieku 13-15 lat (średnia $14,1 \pm 0,3$), uczące się w drugich klasach sopockich gimnazjów. Do wzięcia udziału w badaniu zaproszeni zostali wszyscy drugoklasiści, a jedynym kryterium wyłączenia był brak zgody badanego lub jego prawnego opiekuna (wymagane były obydwie zgody). W rekrutacji pominięto klasę o profilu sportowym. Decyzję o wyłączeniu z badania młodzieży wyczynowo uprawiającej sport podjęto ze względu na bardzo różniący się od przeciętnego gimnazjalisty styl życia tych zawodników. Ponadto były to dzieci pochodzące z różnych miejscowości, również tych oddalonych od Trójmiasta. Klasy z dodatkowymi zajęciami wychowania fizycznego zostały włączone do badania i wszystkich analiz. Zbadano 482 osoby (243 chłopców i 239 dziewczynek) co stanowi 72,3% wszystkich uczniów klas drugich.

Druga analizowana grupa, licząca 106 osób (53 chłopców i 53 dziewczynki), obejmuje dzieci w wieku 12-16 lat (średnia $14,3 \pm 1,4$) pochodzące z rodzin wysokiego ryzyka sercowo-naczyniowego. Grupę wysokiego ryzyka rekrutowano zgodnie z pediatrycznymi zaleceniami ekspertów amerykańskiego Narodowego Programu Edukacji Cholesterolowej (NCEP-Peds, National Cholesterol Education Program-Peds) [19]. Do badania zakwalifikowane zostały dzieci, u których rodziców stwierdzono podwyższony poziom cholesterolu całkowitego (≥ 240 mg/dl) oraz dzieci i wnuki osób, u których rozpoznano przed 55 rokiem życia przynajmniej jedną z poniższych patologii:

- choroba niedokrwienna serca,
- potwierdzona angiograficznie miażdżyca tętnic obwodowych,
- zawał mięśnia serca,
- udar mózgu,
- nagły zgon sercowy.

Aby wyłonić grupę wysokiego ryzyka wykorzystano informacje zebrane w przeprowadzonych wcześniej dużych programach profilaktycznych skierowanych do dorosłych mieszkańców Gdyni i Sopotu. W ramach tych programów wykonywano oznaczenie pełnego lipidogramu oraz przeprowadzono dokładny kwestionariusz dotyczący wywiadu rodzinnego. Na tej podstawie możliwe było wytypowanie rodzin wysokiego ryzyka sercowo-naczyniowego zgodnie z przytoczonymi powyżej wytycznymi NCEP-Peds. Takimi danymi nie dysponowano w przypadku grupy referencyjnej.

Należy podkreślić, że określenie „grupa referencyjna” stosowane jest w pracy w celu podkreślenia, że została ona wyłoniona w sposób mający jak najbliżej odzwierciedlać cechy populacji ogólnej gimnazjalistów i być punktem odniesienia dla grupy wysokiego ryzyka. Nie znaczy to natomiast, że grupę tę stanowią dzieci zdrowe. Z powodu braku danych w zakresie szczegółowego wywiadu rodzinnego i dokumentacji medycznej nie można też stwierdzić jaki odsetek spośród dzieci badanych w ramach grupy referencyjnej spełniałoby kryteria włączenia do grupy wysokiego ryzyka.

5.2 Organizacja i zakres wykonywanych badań

Badania grupy wysokiego ryzyka odbywały się w gabinetach na terenie poradni specjalistycznych. Zorganizowano dwa takie punkty, jeden w Gdyni, drugi w Sopocie, tak aby ułatwić dojazd osobom zainteresowanym. Badania realizowano dwuetapowo. Podczas pierwszej wizyty pobierano krew celem oznaczenia poziomu cholesterolu całkowitego i glikemii na czczo. Po pobraniu krwi wyznaczano termin drugiej wizyty, podczas której odbywały się pomiary antropometryczne, pomiary ciśnienia tętniczego oraz konsultacja pediatryczna. Do zrekrutowania grupy dzieci spełniających kryteria NECP-Peds wykorzystano bazy danych zgromadzone w wyniku prowadzonych wcześniej na terenie Gdyni i Sopotu, skierowanych do dorosłych, programów profilaktycznych: SOPKARD i GDYNIAKARD.

Natomiast badania grupy referencyjnej realizowane były na terenie szkół we współpracy z pielęgniarkami szkolnymi i dyrektorami placówek. Dzięki temu osiągnięto wysoką zgłaszalność. Przed rozpoczęciem badań przeprowadzono spotkania informacyjne dla uczniów, rodziców, nauczycieli i pielęgniarek szkolnych. Po zakończeniu projektu odbywały się bezpośrednie spotkania rodziców z lekarzami realizującymi projekt. Podczas tych spotkań rodzice otrzymywali karty informacyjne zawierające wyniki badań swojego dziecka wraz z komentarzem klinicznym i dalszymi zaleceniami. Zadbano również o możliwość odbycia konsultacji lekarskiej i indywidualnego omówienia badań.

W obu grupach ocenie podlegały: waga, wzrost, obwód pasa, obwód bioder, wskaźnik masy ciała, ciśnienie tętnicze, palenie papierosów, palenie bierne, aktywność fizyczna oraz parametry laboratoryjne: glikemia i stężenie cholesterolu całkowitego we krwi żyłnej.

5.3 Metody

Masę ciała mierzono z dokładnością do 0,1 kg za pomocą atestowanej, przenośnej wagi elektronicznej firmy TEFAL. Przy użyciu wzrostomierza mierzono wzrost z dokładnością do 0,5 cm. Centymetrem krawieckim oceniano obwody pasa i bioder, również z dokładnością do 0,5 cm. Obwód pasa mierzono jako najmniejszy obwód tułowia między dolnym brzegiem łuków żebrowych a talerzami biodrowymi. Pomiar wykonywano pod koniec swobodnego wydechu. Obwód pasa oraz BMI interpretowano w oparciu o siatki centylowe opublikowane na podstawie badania OLAF [5, 7]. Tendencję do nadwagi rozpoznawano u dzieci z BMI \geq 75 percentyla, nadwagę u dzieci z BMI \geq 85 percentyla, a otyłość u osób z BMI $>$ 95 percentyla [20]. Otyłość brzuszną rozpoznawano gdy wartości obwodu talii były \geq 90 percentyla.

Pomiar ciśnienia tętniczego wykonywano na ramieniu dominującym, trzykrotnie, w odstępach minimum dwóch minut. Wszystkie pomiary wykonywano w trakcie jednej wizyty. Używano rekomendowanego przez AAMI (Association for the Advancement of Medical Instrumentation, Stowarzyszenie na Rzecz Rozwoju Aparatury Medycznej) aparatu elektronicznego Omron M5-I [21, 22, 23]. Zgodnie z zaleceniami WHO (World Health Organization, Światowa Organizacja Zdrowia) oraz ISH (International Society of Hypertension, Międzynarodowe Towarzystwo Nadciśnienia Tętniczego) z 1999 roku

stosowano mankiety odpowiednie do obwodu ramienia [24]. Do siatek centylowych odnoszono wartości średnie obliczone na podstawie drugiego i trzeciego pomiaru. Użyto siatek opracowanych na podstawie badania OLAF, uwzględniających wiek, płeć oraz wzrost badanych. Wartości ciśnienia tętniczego pomiędzy 90 a 95 percentylem uznawano za graniczne, a przekraczające 95 percentyl za nieprawidłowe [25].

Glukozę i lipidogram oznaczano we krwi żyłnej na czczo (po 12 godzinach od ostatniego posiłku). Przed rozpoczęciem badań młodzież była informowana jak prawidłowo przygotować się do badania. Ponadto bezpośrednio przed pobraniem krwi, pielęgniarka upewniała się czy badana osoba jest rzeczywiście na czczo. Glukozę oznaczano metodą spektrofotometryczną z heksokinazą, a cholesterol całkowity (TC) kolorymetryczną metodą enzymatyczną z esterazą i oksydazą cholesterolową. Prawidłowe stężenia lipidów we krwi u dzieci są zagadnieniem kontrowersyjnym. W pracy przedstawiono wyniki lipidogramu odnosząc je do dwóch różnych systemów norm. Po pierwsze, chcąc zachować pewną konsekwencję, użyto jako wartości referencyjnych norm opartych o wytyczne NCEP-Peds, które posłużyły również do wytypowania grupy wysokiego ryzyka [19]. Punkty odcięcia dla poszczególnych frakcji lipidowych według NCEP-Peds przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wartości referencyjne stężeń cholesterolu całkowitego (TC), cholesterolu LDL (LDL-C), cholesterolu HDL (HDL-C) oraz triglicerydów (TG) u dzieci i młodzieży w wieku 10 – 19 lat według NCEP-Peds.

Wartości	TC (mg%)	LDL-C (mg%)	HDL-C (mg%)	TG (mg%)
Pożądane	< 170	< 110	> 45	< 90
Graniczne	170 – 199	110 – 129	35- 45	90 – 129
Nieprawidłowe	≥ 200	≥ 130	< 35	≥ 130

Jednocześnie, wobec krytyki powyższych norm przez niektórych ekspertów, jako zbyt szerokie i nie w pełni odpowiadających rzeczywistym poziomom lipidów u dzieci, wykonano również analizę na podstawie norm, które zaproponowali C. J. Jolliffe i I. Janssen. Są one bardziej precyzyjne, ponieważ uwzględniają zmienność stężenia lipidów we krwi w zależności od płci i wieku badanych [26]. Prawidłowe stężenia lipidów we krwi względem płci i wieku według C. J. Jolliffe i I. Janssen przedstawiają tabele 2 i 3. Problem równoległego funkcjonowania różnych wytycznych rozwinięto szerzej w dyskusji.

Tabela 2. Wartości referencyjne stężeń cholesterolu całkowitego (TC), cholesterolu LDL (LDL-C), cholesterolu HDL (HDL-C) oraz triglicerydów (TG) u chłopców w wieku 12 – 16 lat według C. J. Jolliffe i I. Janssen, *Circulation* 2006.

Wiek (lata)	TC		LDL-C		
	Graniczne	Wysokie	Ponad-Przeciętne	Graniczne	Wysokie
12	200.3	233.2	96.7	125.3	153.9
13	193.0	225.4	94.4	121.8	149.3
14	187.9	220.4	92.4	119.1	145.4
15	187.2	220.4	92.0	118.3	144.6
16	188.7	223.1	93.2	120.3	147.3

HDL-C			TG	
Niskie	Wysokie	-	Graniczne	Wysokie
kardioprotektywne				
43.7	65.7		127.4	162.8
42.5	63.4		131.0	170.8
41.4	61.5		134.5	178.8
40.2	59.9		138.1	185.9
39.8	59.2		140.7	191.2

Tabela 3. Wartości referencyjne stężeń cholesterolu całkowitego (TC), cholesterolu LDL (LDL-C), cholesterolu HDL (HDL-C) oraz triglicerydów (TG) u dziewcząt w wieku 12 – 16 lat według C. J. Jolliffe i I. Janssen, *Circulation* 2006.

Wiek (lata)	TC		LDL-C		
	Graniczne	Wysokie	Ponad-Przeciętne	Graniczne	Wysokie
12	184.5	211.5	92.0	114.5	136.1
13	182.1	209.2	93.2	115.2	137.3
14	181.0	208.0	93.2	116.0	138.1
15	182.5	211.1	94.0	117.2	139.6
16	186.4	217.3	94.7	118.7	142.3

HDL-C			TG	
Niskie	Wysokie	-	Graniczne	Wysokie
kardioprotektywne				
39.8	57.2		141.6	179.7
40.2	56.8		135.4	170.8
40.2	57.2		130.1	161.1
39.8	57.6		127.4	158.4
39.8	58.4		129.2	162.0

Zgodnie z zaleceniami PTD (Polskie Towarzystwo Diabetologiczne) za normę dla glikemii na czczo przyjęto wyniki <100 mg/dl [27].

W ocenie aktywności fizycznej posłużono się kwestionariuszem dzielącym badanych na grupy o małej (praktyczny brak wysiłku fizycznego, dzieci nieregularnie uczęszczające na zajęcia wychowania fizycznego zarówno z obiektywnych przyczyn medycznych, jak również z powodu ucieczek z lekcji, fałszywych zwolnień od rodziców, itp.), średniej (tylko lekcje wychowania fizycznego lub lekcje wf i nieregularna aktywność poza szkołą) i wysokiej aktywności (lekcje wf i systematyczny wysiłek fizyczny poza szkołą).

Do oceny palenia papierosów i palenia biernego użyto własnego kwestionariusza.

Przeprowadzone badania zostały pozytywnie zaopiniowane przez Niezależną Komisję Bioetyczną do Spraw Badań Naukowych przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym.

5.4 Analizy statystyczne

Analizy wyników przeprowadzono za pomocą pakietu statystycznego PQStat ver. 1.4.2.324. Zmienne ilościowe zostały opisane za pomocą statystyk opisowych charakteryzujących rozkład wyników a różnice pomiędzy porównywanymi grupami (model zmiennych niepowiązanych) analizowano testem U Manna-Whitneya (po uprzednim sprawdzeniu normalności rozkładów wyników za pomocą testu Szapiro-Wilka).

Natomiast zmienne typu jakościowego zostały przedstawione za pomocą licznosci oraz wartości odsetkowych, a różnice pomiędzy grupami analizowano testem zależności chi-kwadrat (χ^2) lub stosując odpowiedni modyfikacje, czyli poprawkę Yatesa lub dokładny test Fishera.

Za istotne przyjęto prawdopodobieństwo testowe na poziomie $p < 0,05$, a za wysoce istotne przyjęto prawdopodobieństwo testowe na poziomie $p < 0,01$.

5.5 Ograniczenia metody

W rekrutacji grupy referencyjnej pominięto klasę sportową jednego z gimnazjów. Młodzież ucząca się w tych klasach, poza zajęciami wychowania fizycznego, uczestniczyła kilka razy w tygodniu w dodatkowych intensywnych treningach. Uznano, że zdecydowanie ponadprzeciętna aktywność fizyczna w tej grupie nie pozwala na porównywanie jej z ogółem gimnazjalistów.

Rozpowszechnienie czynników ryzyka sercowo-naczyniowego w obu grupach było oceniane za pomocą tych samych metod i ankiet. Wyjątek stanowi jedynie sposób przeprowadzenia kwestionariusza zawierającego pytanie o palenie papierosów. W grupie wysokiego ryzyka pytanie o nikotynizm było zadawane najczęściej w obecności rodzica, z którym dziecko zgłaszało się do poradni. W badaniu populacji ogólnej młodzież odpowiadała na pytania kwestionariusza na terenie szkoły, w warunkach zapewniających prywatność i po wcześniejszym zapewnieniu, że zbierane dane nie zostaną udostępnione rodzicom, nauczycielom czy pielęgniarkom szkolnym. Dlatego w praktyce odsetek palących w grupie wysokiego ryzyka może być zaniżony.

Jednym z ważniejszych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego, szczególnie istotnym u dzieci i osób młodych jest obciążenie rodzinne. Choć jest to czynnik niemodyfikowalny i w związku z powyższym nie podlegający interwencji, to jednak ma duże znaczenie w przy ocenie ryzyka ogólnego. Co za tym idzie powinien być brany pod uwagę przy podejmowaniu decyzji terapeutycznych. Podczas prowadzenia badań będących przedmiotem niniejszej pracy zbierano dane dotyczące wywiadu rodzinnego. Uzyskane na podstawie kwestionariuszy informacje są jednak niepełne, bowiem nie były obiektywnie weryfikowane za pomocą dokumentacji medycznej. W związku z powyższym, chcąc zachować rzetelność naukową w przedstawianiu wyników, w analizie statystycznej wywiadu rodzinnego nie uwzględniono.

Hipercholesterolemia u rodziców dzieci zakwalifikowanych do grupy wysokiego ryzyka była potwierdzana oznaczeniem poziomu cholesterolu całkowitego we krwi żyłnej. Ograniczone możliwości finansowe i organizacyjne nie pozwoliły jednak na ocenę poziomu cholesterolu całkowitego również u rodziców dzieci badanych w ramach grupy referencyjnej. Niemożliwa jest więc odpowiedź na pytanie ile było w tej grupie osób spełniających jednocześnie kryteria włączenia do grupy wysokiego ryzyka według NECP-Peds.

6. Wyniki

6.1 Grupa referencyjna (populacyjna)

6.1.1 Charakterystyka podstawowa

W grupie referencyjnej zbadano 482 osoby (243 chłopców i 239 dziewczynek) co stanowi 72,3% wszystkich uczniów klas drugich.

Mediana wieku osób w grupie referencyjnej wynosiła 14 lat (zakres 13.0-15.0 lat; średnia 14.1±0.3 lat). W grupie było 239 (49.6%) dziewcząt i 243 (50.4%) chłopców. Chłopcy byli istotnie statystycznie starsi ($Z=-3.38$, $p=0.001$). W roku 2006 zbadano 141 (29,3%), w 2007 71 (15,4%), w 2008 127 (26,3%), a w 2009 140 (29,0%) dzieci. Podstawowe informacje na temat grupy referencyjnej zawiera tabela 4.

Tabela 4. Wiek badanych w grupie referencyjnej.

	Dziewczynki N=239	Chłopcy N=243	Razem N=482	Wartości Z i p dla porównania dziewczynek i chłopców
Wiek				
śr.±SD	14.0±0.3	14.1±0.3	14.1±0.3	Z= -3.38
zakres	13.0-15.0	14.0-15.0	13.0-15.0	p=0.001
mediana	14.0	14.0	14.0	
górnny kwartyl	14.0	14.0	14.0	
dolny kwartyl	14.0	14.0	14.0	

6.1.2 Parametry antropometryczne

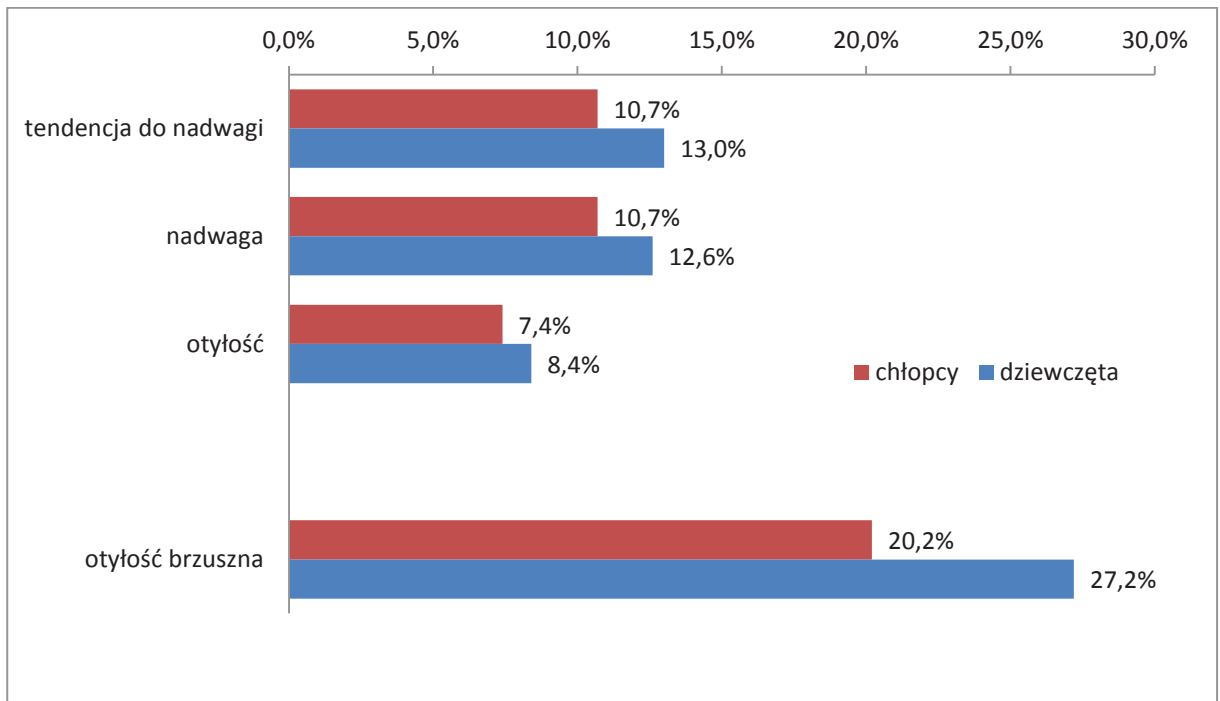
Średni wzrost osób w grupie referencyjnej wynosił 166.6±8.0 cm (zakres 143.0-190.0 cm). Wzrost chłopców był istotnie większy (wartość statystyki testowej $Z=-8.56$, $p<0.001$). Średnia waga osób w grupie referencyjnej wynosiła 57.3±10.6 kg (zakres 33.0-97.0 kg). Waga chłopców była istotnie większa (wartość statystyki testowej $Z=3.43$, $p=0.001$). Średni wskaźnik BMI wynosił 20.6±3.3 (zakres 14.6-37.0). Nie stwierdzono istotnych różnic BMI względem płci (wartość statystyki testowej $\chi^2=-1.43$, $p=0.152$). W grupie było 9 (1.9%) osób z niedowagą, 322 (66.8%) osób z wagą prawidłową, 57 (11.8%) osób z tendencją do nadwagi, 56 (11.6%) osób z nadwagą oraz 38 (7.9%) osób otyłych. Nie stwierdzono istotnych różnic w częstości występowania nieprawidłowej masy ciała względem płci (wartość statystyki testowej $\chi^2=2.24$, $p=0.691$). Średni obwód pasa osób w grupie referencyjnej wynosił 72.9±8.9 cm (zakres 56.0-119.0 cm). Obwód pasa chłopców był istotnie większy (wartość statystyki testowej $Z=-3.08$, $p=0.002$). U 114 (23.7%) badanych rozpoznano otyłość brzuszna. Otyłość brzuszna częściej dotyczyła dziewcząt (27,2% vs. 20,2%), jednak różnica

między chłopcami i dziewczętami nie była istotna statystycznie (wartość statystyki testowej $\chi^2=3.30$, $p=0.069$). Wyniki pomiarów wzrostu, masy ciała, BMI oraz obwodu pasa przedstawia tabela 5.

Tabela 5. Wyniki pomiarów antropometrycznych w grupie referencyjnej.

	Dziewczynki N=239	Chłopcy N=243	Razem N=482	Wartości Z i p dla porównania dziewczynek i chłopców
Wzrost [cm]				
śr.± SD	163.5±6.0	169.7±8.5	166.6±8.0	Z=-8.56
zakres	143.0-188.0	147.0-190.0	143.0-190.0	p<0.001
mediana	163.0	170.0	165.0	
górnny kwartył	167	176	172	
dolny kwartył	160	164	161	
Masa ciała [kg]				
śr.± SD	55.8±9.9	58.9±11.1	57.3±10.6	Z=-3.43
zakres	33.0-97.0	37.0-90.0	33.0-97.0	p=0.001
mediana	53.7	58.4	56.1	
górnny kwartył	61	66	63,9	
dolny kwartył	49,3	50,4	49,7	
BMI [kg/m²]				
śr.± SD	20.9±3.4	20.4±3.2	20.6±3.3	Z=-1.43
zakres	14.9-37.0	14.6-30.4	14.6-37.0	p=0.152
mediana	20.1	19.9	19.9	
górnny kwartył	22,5	22	22,2	
dolny kwartył	18,4	18,2	18,4	
Obwód pasa [cm]				
śr.± SD	71.7±8.9	74.0±8.8	72.9±8.9	Z=-3.08
zakres	56.0-119.0	59.0-102.0	56.0-119.0	p=0.002
mediana	70.0	72.0	71.0	
górnny kwartył	76	79	77	
dolny kwartył	66	68	67	

Odsetek dzieci z nieprawidłowym BMI oraz otyłością brzuszną, z uwzględnieniem podziału na płeć, prezentuje rycina 1.



Rycina 1. Odsetek dzieci z nieprawidłowym BMI oraz otyłością brzuszną w grupie referencyjnej. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.

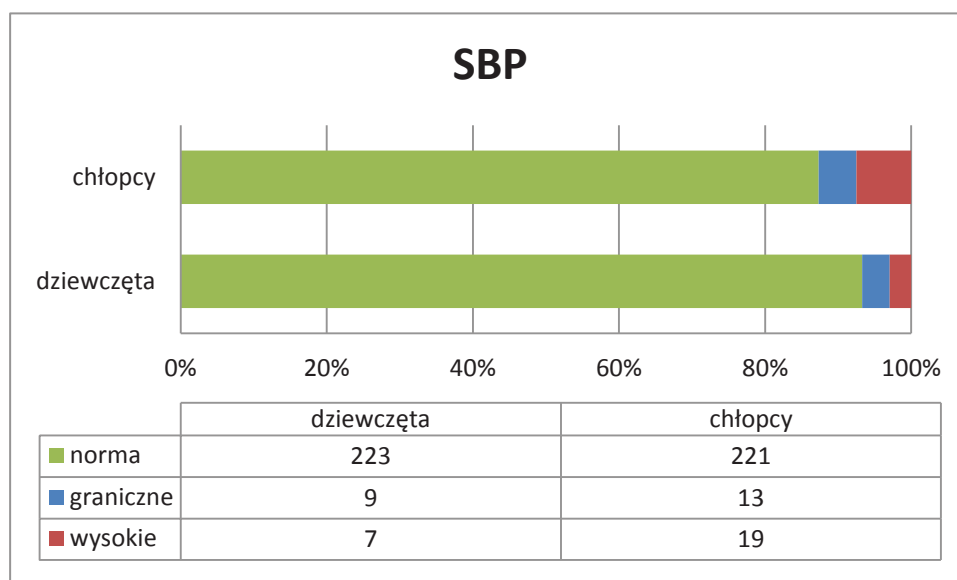
6.1.3 Ciśnienie tętnicze

Prawidłowe wartości ciśnienia tętniczego miało 362 (75.1%) osób, graniczne 49 (10.2%) osób, a zwiększone 71 (14.7%) spośród badanych. Nie stwierdzono istotnych różnic w częstości występowania nieprawidłowego ciśnienia tętniczego względem płci (wartość statystyki testowej $\chi^2=0.70$, $p=0.704$). Średnie ciśnienie tętnicze skurczowe wynosiło 113.1 ± 10.3 mmHg (zakres 80.0-150.0 mmHg). Ciśnienie skurczowe było istotnie większe u chłopców (wartość statystyki testowej $Z=-4.42$, $p<0.001$). Prawidłowe wartości SBP miało 444 (91.3%), graniczne 22 (5.2%) a zwiększone 16 (3.5%) badanych. Nie stwierdzono istotnych różnic w częstości występowania nieprawidłowego ciśnienia skurczowego względem płci (wartość statystyki testowej $\chi^2=0.95$, $p=0.621$). Średnie ciśnienie tętnicze rozkurczowe wynosiło 67.2 ± 7.8 mmHg (zakres 44.0-97.0 mmHg). Ciśnienie skurczowe było istotnie wyższe u dziewcząt (wartość statystyki testowej $Z=-2.25$, $p<0.025$). Prawidłowe wartości DBP miało 381 (79.0%) osób, graniczne 39 (8.1%) osób, a zwiększone 62 (12.9%) osoby. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w częstości występowania nieprawidłowego ciśnienia rozkurczowego względem płci (wartość statystyki testowej $\chi^2=1.73$, $p=0.421$). Wartości średnie ciśnienia tętniczego przedstawiono w tabeli 6.

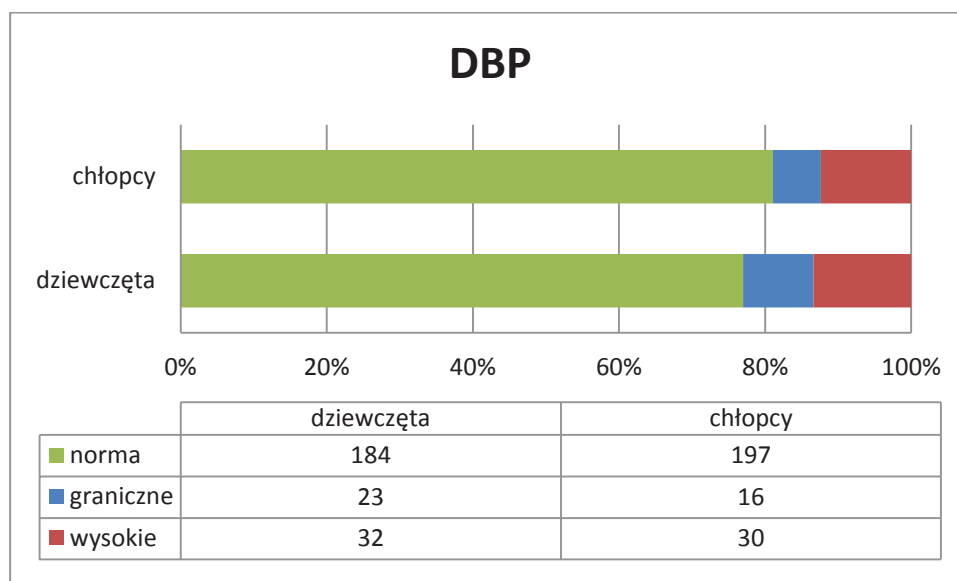
Tabela 6. Ciśnienie tętnicze w grupie referencyjnej.

	Dziewczynki N=239	Chłopcy N=243	Razem N=482	Wartości Z i p dla porównania dziewczynek i chłopców
SBP [mmHg]				
śr.± SD	111.0±9.9	115.1±10.2	113.1±10.3	Z=-4,42
zakres	80.0-150.0	88.0-150.0	80.0-150.0	p<0.001
mediana	110.5	115.0	112.8	
górnny kwartył	118	122	120	
dolny kwartył	105	108,5	106,5	
DBP [mmg]				
śr.± SD	68.0±8.0	66.4±7.4	67.2±7.8	Z=-2.25
zakres	44.0-97.0	45.5-91.0	44.0-97.0	p=0.025
mediana	68.0	66.0	67.0	
górnny kwartył	72,5	71	72	
dolny kwartył	63	61	62	

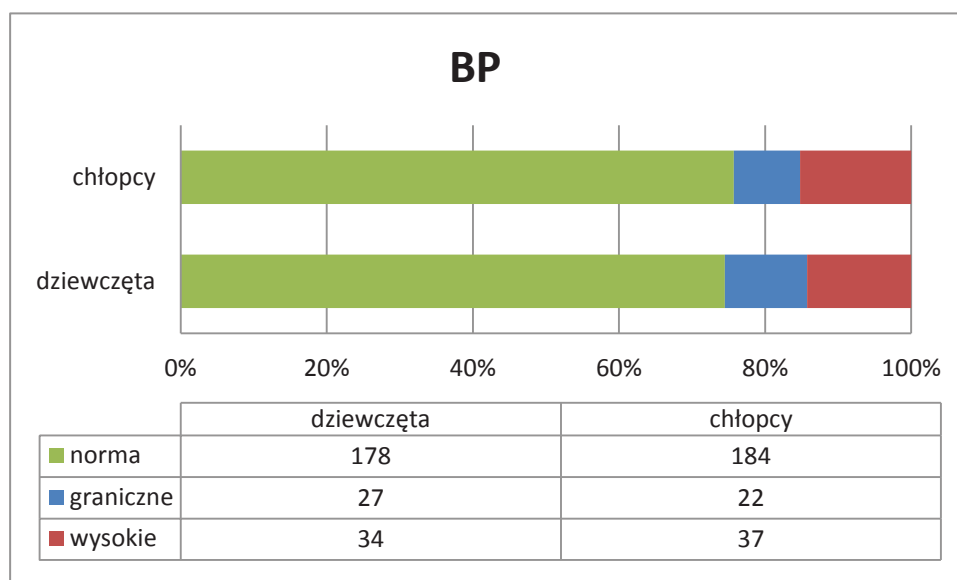
Odsetek osób z granicznymi lub podwyższonymi wartościami skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego zaprezentowano na rycinach 2 i 3. Na rycinie 4 przedstawiono natomiast liczbę dzieci, u których po uwzględnieniu łącznie SBP i DBP otrzymano wyniki graniczne bądź nieprawidłowe.



Rycina 2. Odsetek nieprawidłowych wartości SBP w grupie referencyjnej. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.



Rycina 3. Odsetek nieprawidłowych wartości DBP w grupie referencyjnej. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.



Rycina 4. Odsetek nieprawidłowych wartości ciśnienia tętniczego (BP; łącznie SBP i DBP) w grupie referencyjnej. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.

6.1.4 Zachowania zdrowotne - aktywność fizyczna, palenie tytoniu i palenie bierne

Małą aktywność fizyczną wykazywało 28 (5.8%) osób, średnią 294 (61.0%) osób, a dużą 160 (33.2%) badanych. Dużą aktywnością fizyczną istotnie częściej charakteryzowali się chłopcy (wartość statystyki testowej $\chi^2=22.16$, $p<0.001$).

Papierosy paliło 45 (9.3%) osób. Nie stwierdzono istotnych różnic w częstości palenia papierosów względem płci (wartość statystyki testowej $\chi^2=0.01$, $p=0.922$). Na bierne palenie narażonych było 231 (47.9%) spośród badanych. Nie było istotnych różnic w paleniu biernym względem płci (wartość statystyki testowej $\chi^2=1.89$, $p=0.169$). Dane dotyczące aktywności fizycznej, palenia tytoniu oraz narażenia na palenie bierne podsumowano w tabeli 7.

Tabela 7. Aktywność fizyczna, palenie tytoniu i palenie bierne w grupie referencyjnej.

	Dziewczynki N=239	Chłopcy N=243	Razem N=482	Wartości p i Chi² dla porównania dziewczynek i chłopców
Aktywność fizyczna				
mała	16 (6.7%)	12 (4.9%)	28 (5.8%)	Chi²=22.16
średnia	168 (70.3%)	126 (51.9%)	294 (61.0%)	p<0.001
duża	55 (23.0%)	105 (43.2%)	160 (33.2%)	
Palenie tytoniu				
	22 (9.2%)	23 (9.5%)	45 (9.3%)	Chi ² =0.01 p=0.922
Palenie bierne				
	107 (44.8%)	124 (51.0%)	231 (47.9%)	Chi ² =1.89 p=0.169

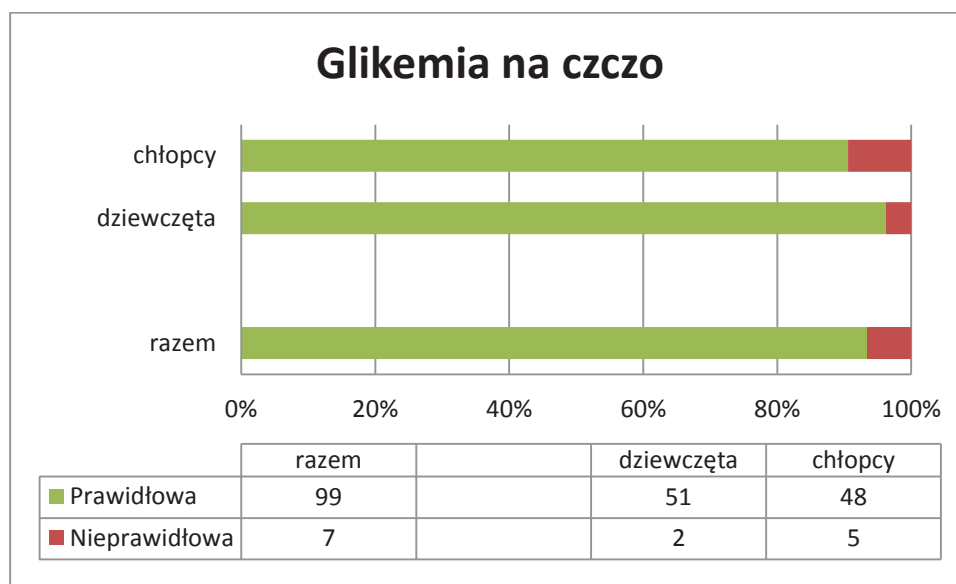
6.1.5 Glikemia na czczo

Średnia glikemia na czczo wynosiła 89.7±6.8 (zakres 69.0-127.0). Glikemia na czczo była istotnie większa u chłopców (wartość statystyki testowej Z=-2.62, p=0.009). Prawidłową glikemię na czczo stwierdzono u 449 (93.2%) osób, a nieprawidłową u 33 (6.8%). Częstość występowania nieprawidłowej glikemii na czczo nie różniła się pomiędzy płciami (wartość statystyki testowej Chi²=2.48, p=0.116). Średnie wartości glikemii na czczo przedstawia tabela 8.

Tabela 8. Glikemia na czczo w grupie referencyjnej.

	Dziewczynki N=239	Chłopcy N=243	Razem N=482	Wartości Z i p dla porównania dziewczynek i chłopców
Glikemia na czczo [mg/dl]				
śr.± SD	88.9±6.6	90.5±6.9	89.7±6.8	Z=-2.62
zakres	70.0-109.0	69.0-127.0	69.0-127.0	p=0.009
mediana	88.0	90.0	89.0	
górnny kwartyl	93	95	94	
dolny kwartyl	84	86	85	

Odsetek osób z nieprawidłową glikemią na czczo z uwzględnieniem podziału na płeć przedstawiono na rycinie 5.



Rycina 5. Odsetek osób z nieprawidłową glikemią na czczo w grupie referencyjnej.

6.1.6 Cholesterol całkowity

Średnie stężenie cholesterolu całkowitego wynosiło 160.3 ± 26.7 (zakres 80.0-267.0). Poziom cholesterolu całkowitego był istotnie wyższy wśród dziewczynek (wartość statystyki testowej $Z = -3.44$, $p < 0.001$). Stężenia cholesterolu całkowitego we krwi były odnoszone do dwóch niezależnych norm. Pierwsze zastosowane wartości referencyjne opierały się na wytycznych NCEP-Peds, drugie na punktach odcięcia zaproponowanych przez C. J. Jolliffe i I. Janssen.

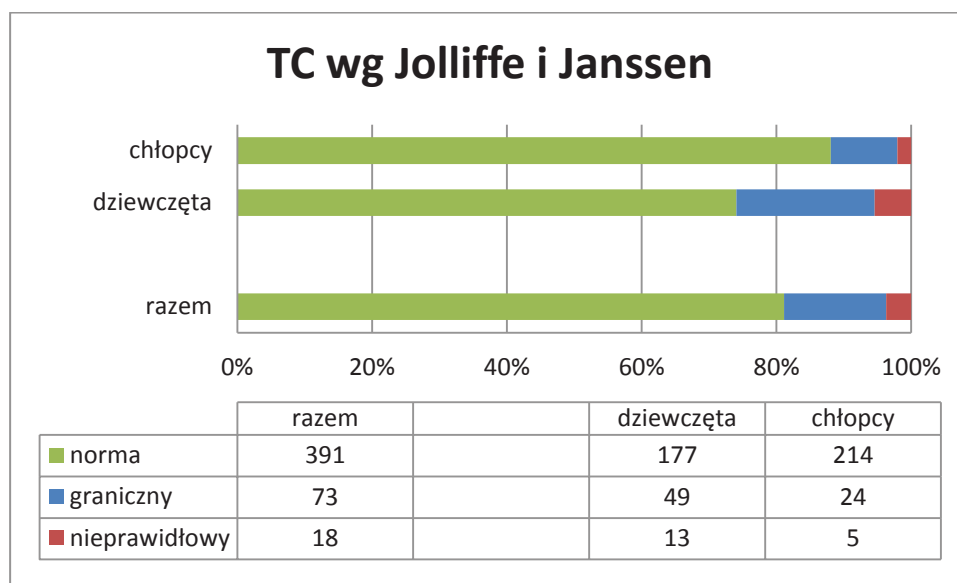
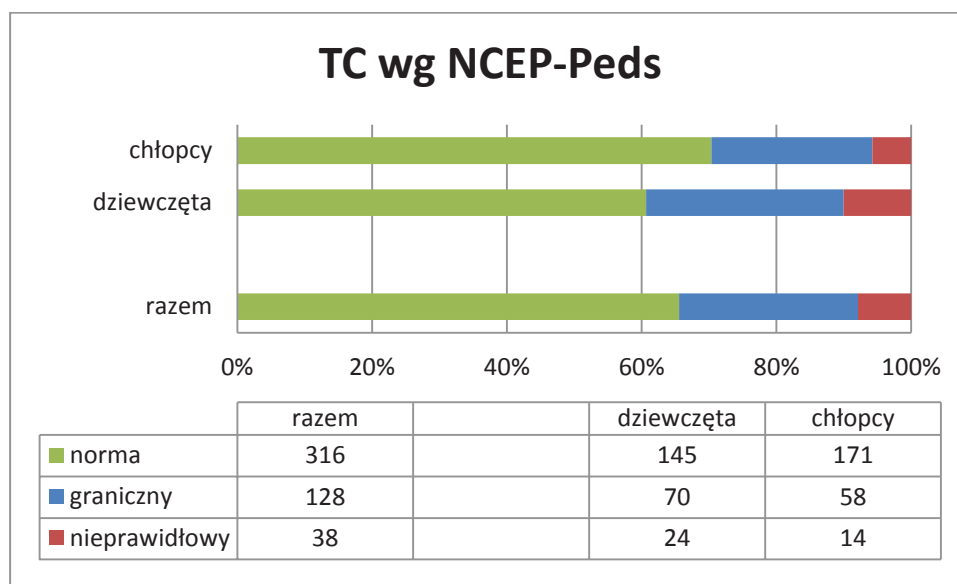
Opierając się na wytycznych NCEP-Peds stwierdzono prawidłowe stężenie cholesterolu całkowitego u 316 (65.6%) badanych, natomiast granicznie wysokie i wysokie stężenie cholesterolu całkowitego u odpowiednio 128 (26.6%) i 38 (7.9%) osób. Odsetek osób z hipercholesterolemią nie różnił się między chłopcami i dziewczętami (wartość statystyki testowej $\text{Chi}^2 = 5.86$, $p = 0.053$).

Odnosząc uzyskane wyniki do norm zaproponowanych przez C. J. Jolliffe i I. Janssen stwierdzono, że prawidłowe wartości cholesterolu całkowitego miało 391 (81.1%), graniczne 73 (15.1%), a wysokie 18 (3.7%) spośród badanych. U chłopców istotnie częściej stężenie cholesterolu całkowitego było w granicach normy (wartość statystyki testowej $\text{Chi}^2 = 15.59$, $p < 0.001$). Średnie wartości cholesterolu całkowitego przedstawiono w tabeli 9.

Tabela 9. Cholesterol całkowity w grupie referencyjnej.

	Dziewczynki N=239	Chłopcy N=243	Razem N=482	Wartości Z i p dla porównania dziewczynek i chłopców
Cholesterol całkowity [mg/dl]				
śr.± SD	164.0±26.6	156.7±26.4	160.3±26.7	Z=-3.44
zakres	103.0-251.0	80.0-267.0	80.0-267.0	p=0.001
mediana	163.0	152.0	158.5	
górnny kwartyl	182	173	176	
dolny kwartyl	146	139	142	

Na rycinie 6 przedstawiono odsetek osób, u których stwierdzono nieprawidłowe stężenie cholesterolu całkowitego, w zależności od zastosowanych norm.



Rycina 6. Odsetek osób z nieprawidłowym stężeniem cholesterolu całkowitego w grupie referencyjnej. Panel górny - interpretacja według wytycznych NCEP-Peds, panel dolny - na podstawie norm zaproponowanych przez C. J. Jolliffe i I. Janssen.

6.2 Grupa wysokiego ryzyka

6.2.1 Charakterystyka podstawowa

W grupie było 53 (50.0%) dziewcząt i 53 (50.0%) chłopców. Średni wiek osób w grupie wysokiego ryzyka wynosił 14.3 ± 1.4 lat (zakres 12.0-16.0 lat). Nie stwierdzono istotnych różnic wieku względem płci (wartość statystyki testowej U Manna-Whitneya $Z=0.56$, $p=0.5739$). Wiek badanych w grupie wysokiego ryzyka przedstawiono w tabeli 10.

Tabela 10. Wiek badanych w grupie wysokiego ryzyka.

	Dziewczynki N=53	Chłopcy N=53	Razem N=106	Wartości Z i p dla porównania dziewczynek i chłopców
Wiek				
śr.± SD	14.2±1.4	14.4±1.3	14.3±1.4	Z=0.56
zakres	12.0-16.0	12.0-16.0	12.0-16.0	p=0.5739
mediana	14.0	14.0	14.0	
górnny kwartyl	16	16	16	
dolny kwartyl	13	13,5	13	

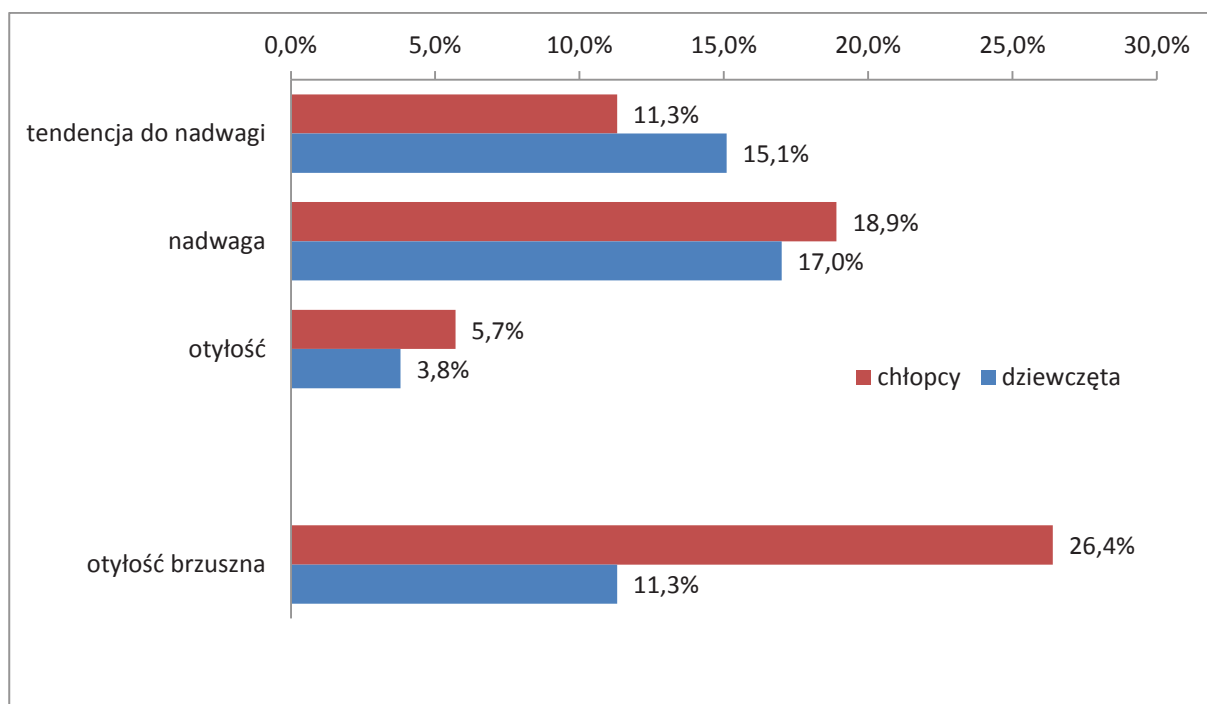
6.2.2 Parametry antropometryczne

Średni wzrost osób w grupie wysokiego ryzyka wynosił 165.2 ± 10.2 cm (zakres 141.0-191.0 cm). Wzrost chłopców był istotnie większy w porównaniu do dziewcząt (wartość statystyki testowej t-Studenta $t=4.63$, $p=0.0001$). Średnia waga osób w grupie wysokiego ryzyka wynosiła 56.7 ± 12.5 kg (zakres 32.0-92.0 kg). Waga chłopców była istotnie większa w porównaniu do wagi dziewcząt (wartość statystyki testowej U Manna-Whitneya $Z=2.85$, $p=0.0044$). Średnia wartość wskaźnika BMI wynosiła 20.60 ± 3.12 (zakres 15.00-32.20). Nie stwierdzono istotnych różnic wskaźnika BMI względem płci (wartość statystyki testowej U Manna-Whitneya $Z=0.76$, $p=0.4464$). W grupie wysokiego ryzyka była 1 (0.9%) osoba z niedowagą, 67 (63.2%) osób z prawidłową masą ciała, 14 (13.2%) osób z tendencją do nadwagi, 19 (17.9%) osób z nadwagą oraz 5 (4.7%) osób otyłych. Nie stwierdzono istotnych różnic wskaźnika BMI względem płci (wartość statystyki $\text{Chi}^2=1.55$, $p=0.8172$). Średni obwód pasa osób wynosił 72.6 ± 10.1 cm (zakres 56.0-107.0 cm). Obwód pasa chłopców był istotnie większy w porównaniu do dziewcząt (wartość statystyki testowej U Manna-Whitneya $Z=3.82$, $p=0.0001$). Otyłość brzuszna stwierdzono u 20 (18.9%) spośród badanych. Otyłość brzuszna występowała istotnie częściej u chłopców (wartość statystyki $\text{Chi}^2=3.94$, $p=0.0470$). Wyniki pomiarów wzrostu, masy ciała, BMI i obwodu pasa przedstawia tabela 11.

Tabela 11. Wyniki pomiarów antropometrycznych w grupie wysokiego ryzyka.

	Dziewczynki N=53	Chłopcy N=53	Razem N=106	Wartości Z i p dla porównania dziewczynek i chłopców
Wzrost [cm]				
śr.± SD	161.0±6.6	169.4±11.4	165.2±10.2	t=4.63
zakres	141.0-178.0	146.0-191.0	141.0-191.0	p=0.0001
mediana	161.0	171.0	164.3	
górnny kwartył	165	177,5	173	
dolny kwartył	156,5	158,5	157,8	
Masa ciała [kg]				
śr.± SD	53.2±9.9	60.2±14.0	56.7±12.5	Z=2.85
zakres	37.0-92.0	32.0-91.0	32.0-92.0	p=0.0044
mediana	53.5	59.0	56.0	
górnny kwartył	58,5	71	62,3	
dolny kwartył	46	50,8	48	
BMI [kg/m²]				
śr.± SD	20.45±3.13	20.75±3.14	20.60±3.12	Z=0.76
zakres	15.80-32.20	15.00-27.70	15.00-32.20	p=0.4464
mediana	20.10	20.70	20.40	
górnny kwartył	22,5	23	22,8	
dolny kwartył	18,2	18,4	18,3	
Obwód pasa [cm]				
śr.± SD	69.3±8.6	75.9±10.4	72.6±10.1	Z=3.82
zakres	56.0-107.0	58.0-98.0	56.0-107.0	p=0.0001
mediana	68.0	75.0	71.0	
górnny kwartył	73	83	76	
dolny kwartył	64	70	65	

Odsetek dzieci z nieprawidłowym BMI oraz otyłością brzuszną, z uwzględnieniem podziału na płeć, prezentuje rycina 7.



Rycina 7. Odsetek osób z nieprawidłowymi wartościami BMI oraz otyłością brzuszną w grupie wysokiego ryzyka. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.

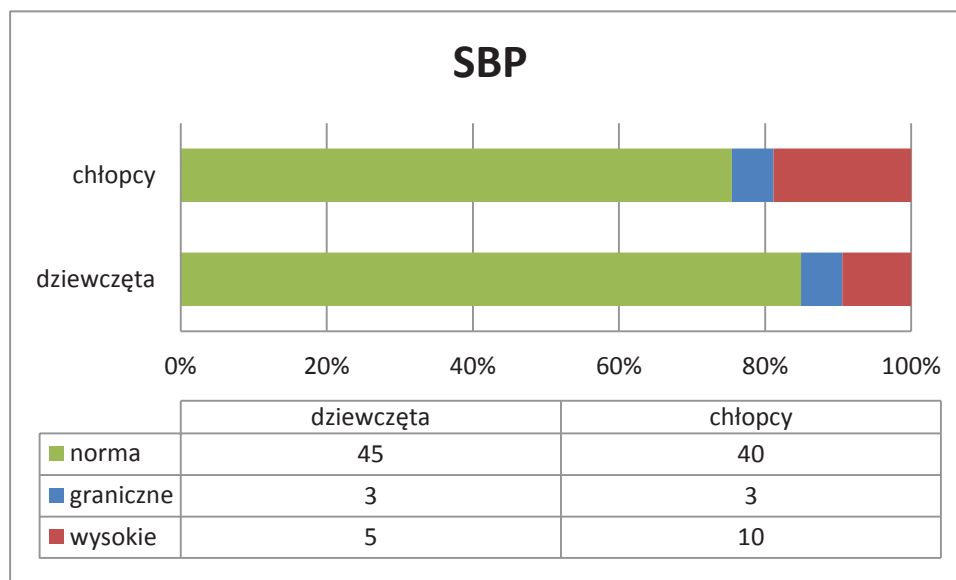
6.2.3 Ciśnienie tętnicze

Prawidłowe wartości ciśnienia tętniczego stwierdzono u 62 (58.5%) osób, graniczne - u 13 (12.3%) osób, natomiast zwiększone u 31 (29.2%) badanych. Nie stwierdzono istotnych różnic wartości ciśnienia tętniczego względem płci (wartość statystyki testowej $\chi^2=4.79$, $p=0.0910$). Średnie ciśnienie tętnicze skurczowe wynosiło 116.2 ± 13.7 mmHg (zakres 91.5-152.5 mmHg). Nie stwierdzono istotnych różnic ciśnienia skurczowego względem płci (wartość statystyki testowej t-Studenta $t=1.65$, $p=0.1020$). Prawidłowe wartości skurczowego ciśnienia tętniczego obserwowano u 85 (80.2%), graniczne - u 6 (5.7%), a zwiększone u 15 (14.2%) spośród badanych. Nie stwierdzono istotnych różnic SBP względem płci (wartość statystyki testowej $\chi^2=1.96$, $p=0.3752$). Średnie ciśnienie tętnicze rozkurczowe wynosiło 69.7 ± 8.5 mmHg (zakres 49.5-87.0 mmHg). Nie stwierdzono istotnych różnic DBP względem płci (wartość statystyki testowej t-Studenta $t=-1.38$, $p=0.1693$). Prawidłowe wartości rozkurczowego ciśnienia tętniczego stwierdzono u 69 (65.1%) osób, natomiast wartości graniczne i wysokie u odpowiednio 10 (9.4%) i 27 (25.5%) badanych. Dziewczynki miały istotnie częściej wysokie wartości DBP (wartość statystyki testowej $\chi^2=9.03$, $p=0.0109$). Wartości średnie ciśnienia tętniczego przedstawiono w tabeli 12.

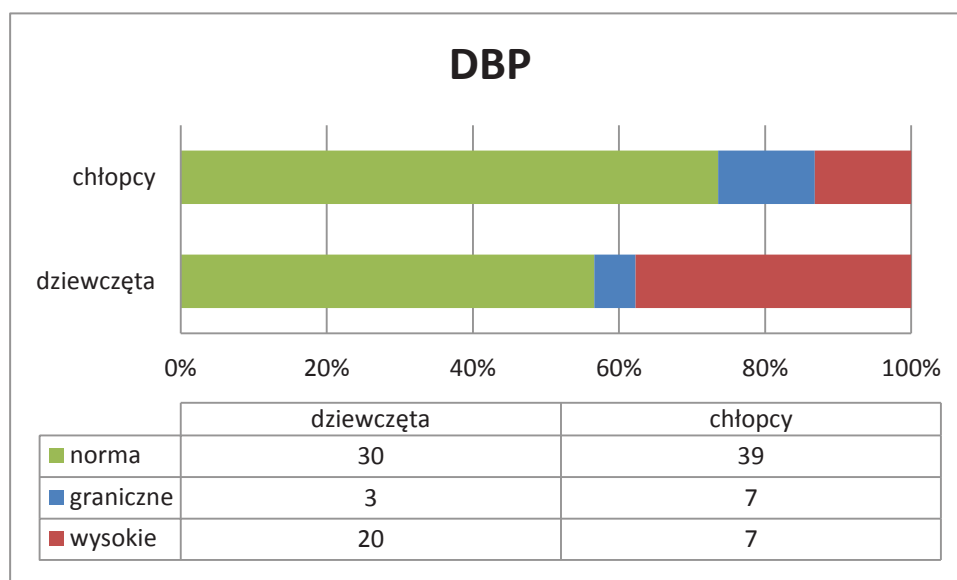
Tabela 12. Ciśnienie tętnicze w grupie wysokiego ryzyka.

	Dziewczynki N=53	Chłopcy N=53	Razem N=106	Wartości Z i p dla porównania dziewczynek i chłopców
SBP [mmHg]				
śr.± SD	114.0±11.7	118.3±15.3	116.2±13.7	t=1.65
zakres	91.5-143.0	92.5-152.5	91.5-152.5	p=0.1020
mediana	113.5	116.5	114.5	
górnny kwartyl	121,5	130	125,1	
dolny kwartyl	104,5	106,3	105,4	
DBP [mmHg]				
śr.± SD	70.8±9.1	68.5±7.7	69.7±8.5	t=-1.38
zakres	50.5-87.0	49.5-83.0	49.5-87.0	p=0.1693
mediana	70.0	69.0	69.0	
górnny kwartyl	79	73,8	77,1	
dolny kwartyl	63,5	64	64	

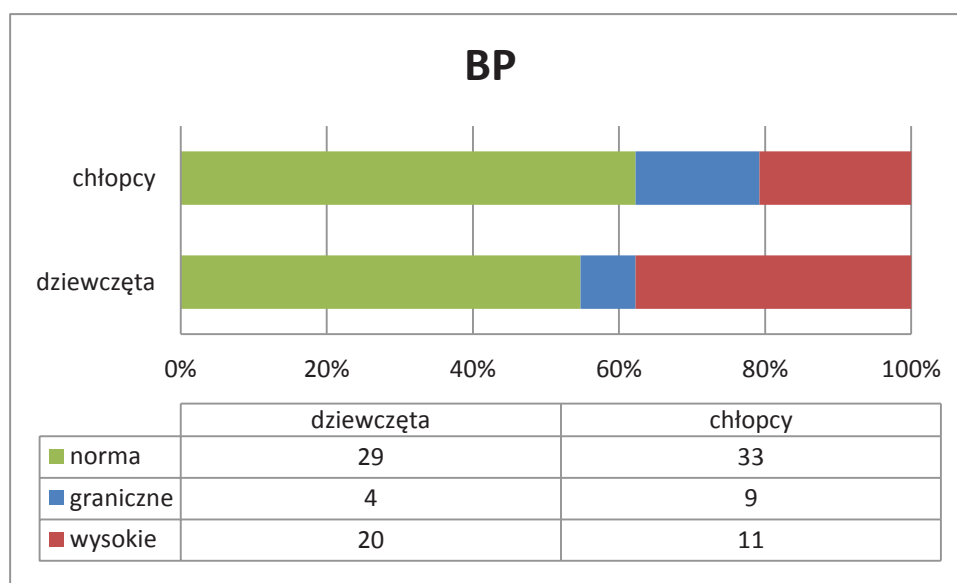
Odsetek osób z granicznymi lub podwyższonymi wartościami skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego zaprezentowano na rycinach 8 i 9. Na rycinie 10 przedstawiono natomiast liczbę dzieci, u których po uwzględnieniu łącznie SBP i DBP (BP) otrzymano wyniki graniczne bądź nieprawidłowe.



Rycina 8. Odsetek osób z nieprawidłowymi wartościami SBP w grupie wysokiego ryzyka. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.



Rycina 9. Odsetek osób z nieprawidłowymi wartościami DBP w grupie wysokiego ryzyka. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.



Rycina 10. Odsetek osób z nieprawidłowymi wartościami ciśnienia tętniczego (BP, łącznie SBP i DBP) w grupie wysokiego ryzyka. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.

6.2.4 Zachowania zdrowotne - aktywność fizyczna, palenie tytoniu oraz palenie bierne

W grupie wysokiego ryzyka małą aktywność fizyczną wykazywało sześć (5.7%) osób, średnią - 77 (72.6%) osób, a dużą - 23 (21.7%) osoby. Nie stwierdzono istotnych różnic w aktywności fizycznej względem płci (wartość statystyki $\chi^2=0.72$, $p=0.6966$).

Palenie papierosów zadeklarowały 3 (2.8%) osoby. Nie stwierdzono istotnych różnic w paleniu papierosów względem płci (wartość statystyki $\chi^2=0.34$, $p=0.5581$). Na palenie bierne narażonych było 41 (38.7%) spośród badanych. Nie stwierdzono istotnych różnic

w paleniu biernym względem płci (wartość statystyki $\chi^2=0.99$, $p=0.3187$). Dane dotyczące aktywności fizycznej, palenia tytoniu oraz narażenia na palenie bierne podsumowano w tabeli 13.

Tabela 13. Aktywność fizyczna, palenie tytoniu i palenie bierne w grupie wysokiego ryzyka.

	Dziewczynki N=53	Chłopcy N=53	Razem N=106	Wartości p i χ^2 dla porównania dziewczynek i chłopców
Aktywność fizyczna				
mała	2 (3.8%)	4 (7.5%)	6 (5.7%)	$\chi^2=0.72$
średnia	39 (73.6%)	38 (71.7%)	77 (72.6%)	$p=0.6966$
duża	12 (22.6%)	11 (20.8%)	23 (21.7%)	
Palenie tytoniu	1 (1.9%)	2 (3.8%)	3 (2.8%)	$\chi^2=0.34$ $p=0.5581$
Palenie bierne	23 (43.4%)	18 (34.0%)	41 (38.7%)	$\chi^2=0.99$ $p=0.3187$

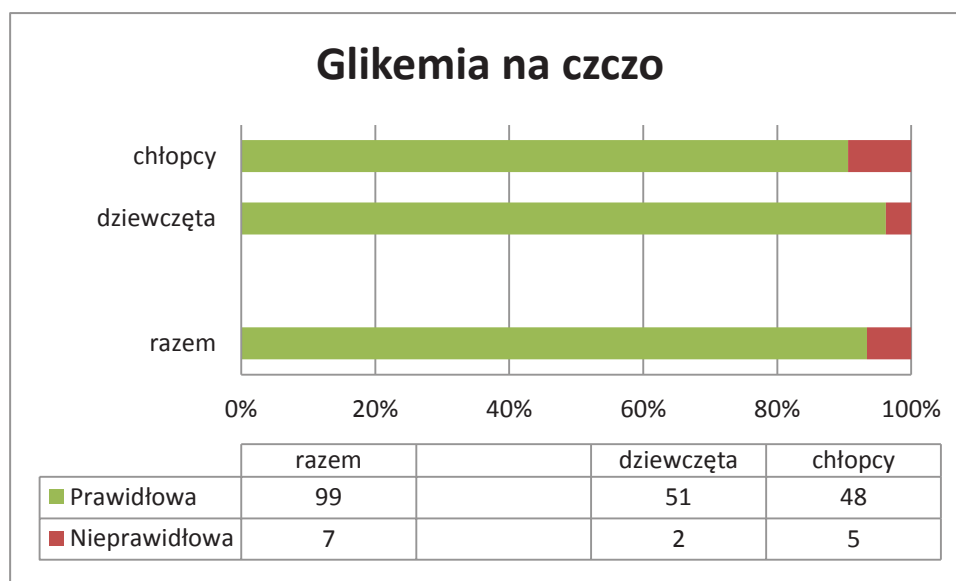
6.2.5 Glikemia na czczo

Średnia glikemia na czczo w grupie wysokiego ryzyka wynosiła 88.8 ± 7.4 (zakres 69.0-112.0). Nie stwierdzono istotnych różnic średniego stężenia glukozy względem płci (wartość statystyki testowej U Manna-Whitneya $Z=1.50$, $p=0.1334$). Prawidłową glikemię na czczo miało 99 (93.4%) osób, a nieprawidłową 7 (6.6%) badanych. Nie stwierdzono istotnych różnic odnośnie nieprawidłowej glikemii na czczo względem płci (wartość statystyki testowej $\chi^2=1.38$, $p=0.2407$). Średnie wartości glikemii na czczo przedstawia tabela 14.

Tabela 14. Glikemia na czczo w grupie wysokiego ryzyka.

	Dziewczynki N=53	Chłopcy N=53	Razem N=106	Wartości Z i p dla porównania dziewczynek i chłopców
Glikemia na czczo [mg/dl]				
śr. \pm SD	87.9 ± 7.3	89.8 ± 7.5	88.8 ± 7.4	$Z=1.50$
zakres	74.0-112.0	69.0-108.0	69.0-112.0	$p=0.1334$
mediana	87.0	90.0	88.0	
górnny kwartył	92	94,5	93	
dolny kwartył	84	85	84,8	

Odsetek osób z nieprawidłową glikemią na czczo z uwzględnieniem podziału na płeć przedstawiono na rycinie 11.



Rycina 11. Odsetek osób z nieprawidłową glikemią na czczo w grupie wysokiego ryzyka.

6.2.6 Cholesterol całkowity

Średnie stężenie cholesterolu całkowitego w grupie wysokiego ryzyka wynosiło 163.3 ± 31.8 (zakres 103.0-264.0). Nie stwierdzono istotnych różnic w stężeniu cholesterolu całkowitego względem płci (wartość statystyki testowej U Manna-Whitneya $Z = -1.79$, $p = 0.0737$). Podobnie jak w przypadku grupy populacyjnej stężenie cholesterolu całkowitego we krwi było odnoszone zarówno do wartości referencyjnych zawartych w wytycznych NCEP-Peds, jak i do norm zaproponowanych przez C. J. Jolliffe i I. Janssen.

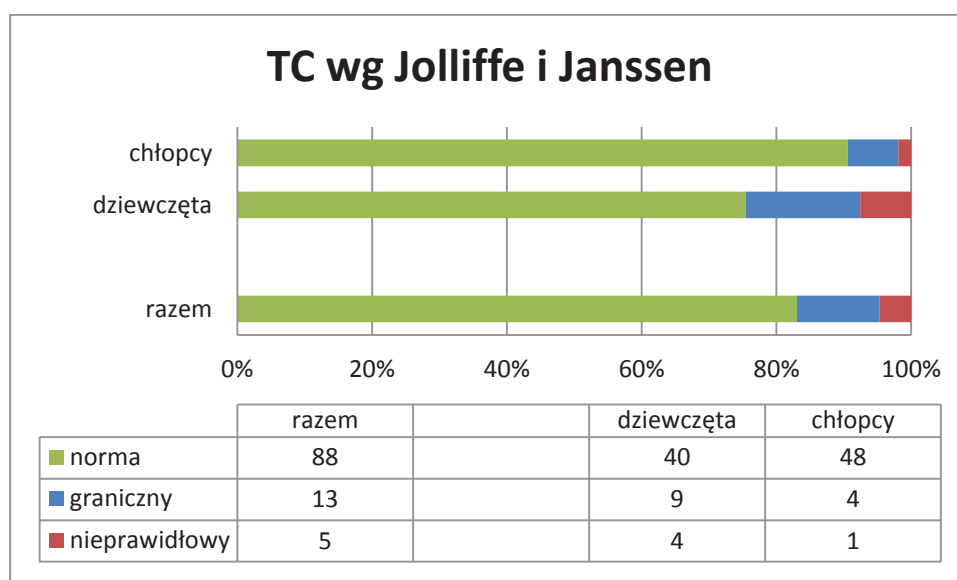
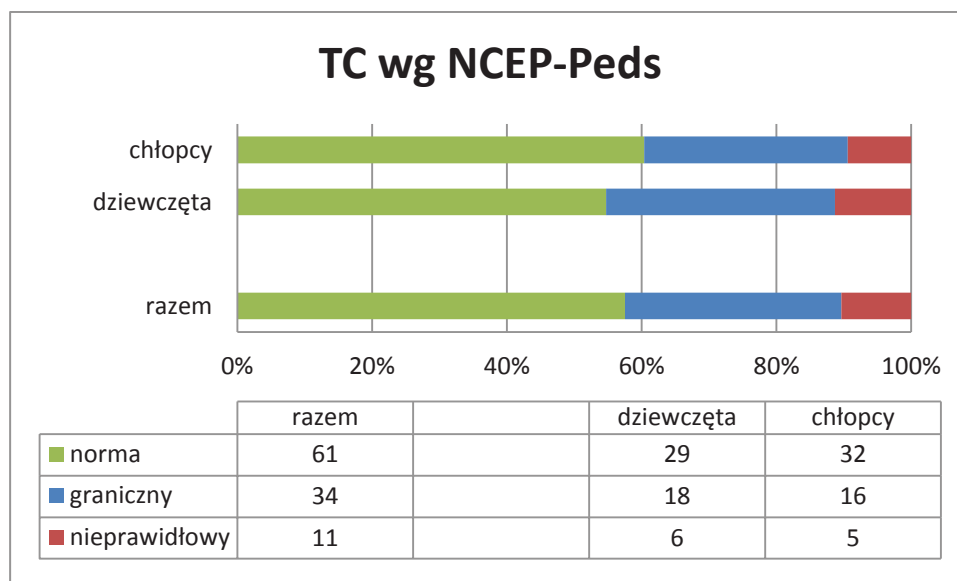
Opierając się na wytycznych NCEP-Peds stwierdzono prawidłowe stężenie cholesterolu całkowitego u 61 (57.5%) osób, natomiast wartości graniczne i wysokie u odpowiednio 34 (32.1%) i 11 (10.4%) badanych. Nie stwierdzono istotnych różnic w odsetku nieprawidłowego stężenia cholesterolu całkowitego względem płci (wartość statystyki testowej $\chi^2 = 0.36$, $p = 0.8369$).

Odnosząc uzyskane wyniki do norm zaproponowanych przez C. J. Jolliffe i I. Janssen stwierdzono, że prawidłowe stężenie cholesterolu całkowitego we krwi miało 88 (83.0%), natomiast graniczne i wysokie odpowiednio 13 (12.3%) i 5 (4.7%) badanych. Nie stwierdzono istotnych różnic w odsetku nieprawidłowego stężenia cholesterolu całkowitego względem płci (wartość statystyki testowej $\chi^2 = 4.45$, $p = 0.1081$). Średnie wartości cholesterolu całkowitego przedstawiono w tabeli 15.

Tabela 15. Cholesterol całkowity w grupie wysokiego ryzyka.

		Dziewczynki N=53	Chłopcy N=53	Razem N=106	Wartości Z i p dla porównania dziewczynek i chłopców
Cholesterol	całkowity				
	[mg/dl]				
	śr.± SD	169.2±31.1	157.4±31.8	163.3±31.8	Z=-1.79
	zakres	120.0-264.0	103.0-241.0	103.0-264.0	p=0.0737
	mediana	162.0	159.0	162.0	
	górnny kwartyl	188,5	178,5	183	
	dolny kwartyl	147,5	127	142	

Na rycinie 12 przedstawiono odsetek osób, u których stwierdzono nieprawidłowe stężenie cholesterolu całkowitego, w zależności od zastosowanych norm.



Rycina 12. Odsetek osób z nieprawidłowym stężeniem cholesterolu całkowitego w grupie wysokiego ryzyka. Panel górny - interpretacja według wytycznych NCEP-Peds, panel dolny - na podstawie norm zaproponowanych przez C. J. Jolliffe i I. Janssen.

6.3 Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka

6.3.1 Charakterystyka podstawowa

Średni wiek w obu porównywanych grupach był niemal identyczny (14,1 w grupie referencyjnej i 14,3 w grupie wysokiego ryzyka). Również mediana wieku dla obu grup była identyczna i wynosiła 14 lat. Stwierdzono natomiast istotną różnicę w rozkładzie wieku (wartość statystyki testowej $Z=-3.72$, $p<0.001$). Wynika ona z szerszego zakresu wieku badanych w grupie wysokiego ryzyka (12-16 lat) i tym samym innej struktury tej grupy pod względem wieku. Nie stwierdzono istotnych różnic w zakresie płci pomiędzy grupami (wartość statystyki testowej $\text{Chi}^2=0.06$, $p=0.938$). Porównanie obu grup pod względem wieku i płci przedstawia tabela 16.

Tabela 16. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem wieku i płci.

	Grupa referencyjna N=482	Grupa wysokiego ryzyka N=106	Wartości Z, p i Chi^2 dla porównania obu grup
Wiek			
śr.± SD	14.1±0.3	14.3±1.4	Z=-3.72
zakres	13.0-15.0	12.0-16.0	p<0.001
mediana	14.0	14.0	
górnny kwartyl	14	16	
dolny kwartyl	14	13	
Płeć			
dziewczynki	239 (49.6%)	53 (50.0%)	$\text{Chi}^2=0.06$
chłopcy	243 (50.4%)	53 (50.0%)	$p=0.938$

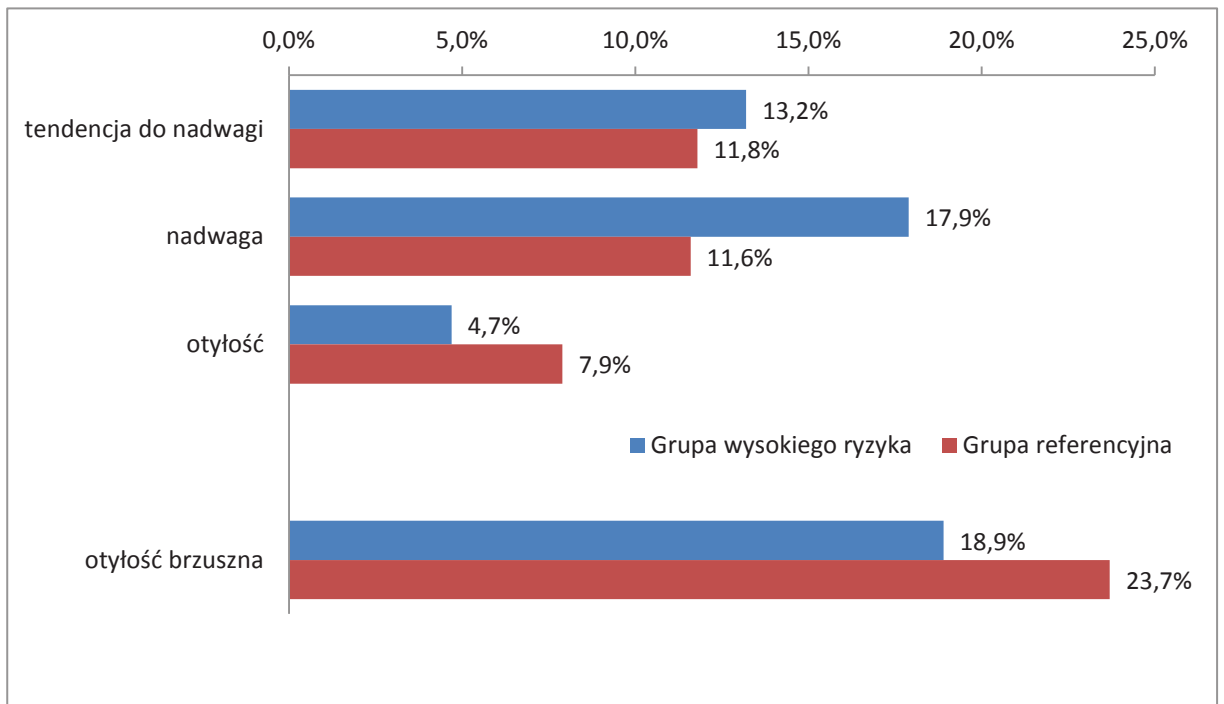
6.3.2 Parametry antropometryczne

Pomiędzy grupami nie stwierdzono istotnych różnic pod względem wzrostu (wartość statystyki testowej $Z=-1.65$, $p=0.099$), masy ciała ($Z=-0.96$, $p=0.336$), BMI ($Z=-0.33$, $p=0,738$) czy obwodu pasa ($Z=-0.58$, $p=0.559$). Porównanie parametrów antropometrycznych w obu grupach przedstawia tabela 17.

Tabela 17. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem wartości pomiarów antropometrycznych.

	Grupa referencyjna N=482	Grupa wysokiego ryzyka N=106	Wartości Z i p dla porównania obu grup
Wzrost [cm]			
śr.± SD	166.6±8.0	165.2±10.2	Z=-1,65
zakres	143.0-190.0	141.0-191.0	p=0,099
mediana	165.0	164.3	
górnny kwartył	172	173	
dolny kwartył	161	157,8	
Waga [kg]			
śr.± SD	57.3±10.6	56.7±12.5	Z=-0,96
zakres	33.0-97.0	32.0-92.0	p=0,336
mediana	56.1	56.0	
górnny kwartył	63,9	62,3	
dolny kwartył	49,7	48	
BMI [kg/m²]			
śr.± SD	20.6±3.3	20.60±3.12	Z=-0,33
zakres	14.6-37.0	15.00-32.2	p=0,738
mediana	19.9	20.40	
górnny kwartył	22,2	22,8	
dolny kwartył	18,4	18,3	
Obwód pasa [cm]			
śr.± SD	72.9±8.9	72.6±10.1	Z=-0,58
zakres	56.0-119.0	56.0-107.0	p=0,559
mediana	71.0	71.0	
górnny kwartył	77	76	
dolny kwartył	67	65	

Rycina 13 przedstawia porównanie obu grup pod względem odsetka dzieci z nieprawidłową masą ciała ocenianą na podstawie BMI oraz porównanie obu grup pod względem odsetka badanych, u których rozpoznano otyłość brzuszna.



Rycina 13. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem odsetka osób z nieprawidłową masą ciała ocenianą na podstawie BMI oraz z otyłością brzuszną.

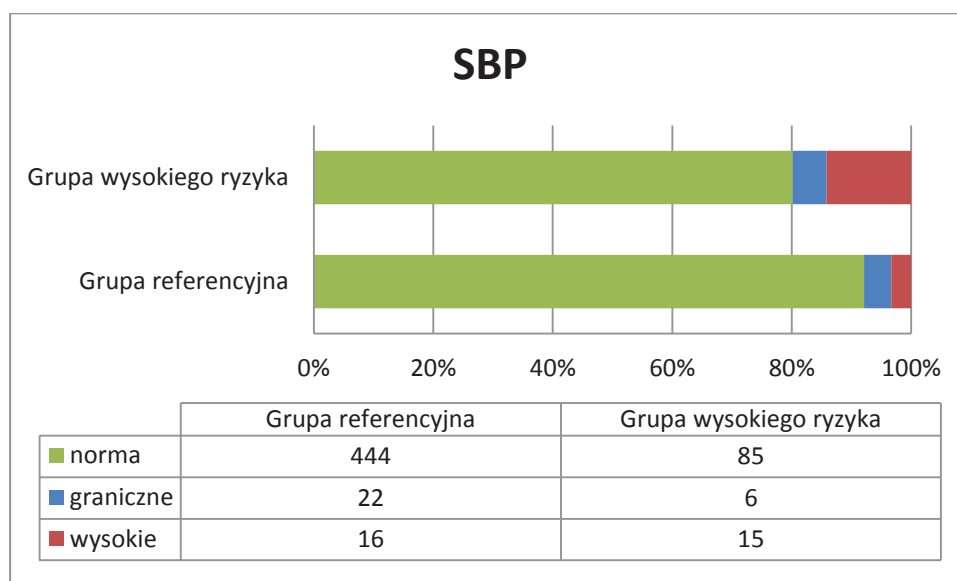
6.3.3 Ciśnienie tętnicze

Nie stwierdzono istotnych różnic wartości średnich SBP względem grup (wartość statystyki testowej $Z=-1,71$, $p=0,088$). Osoby z grupy wysokiego ryzyka miały statystycznie istotnie częściej nieprawidłowe wartości SBP (wartość statystyki testowej ($\text{Chi}^2=20,93$, $p<0,001$)). Osoby z grupy referencyjnej miały istotnie niższe średnie DBP (wartość statystyki testowej $Z=-2,89$, $p=0,004$). Stwierdzono wysoce istotną ($\text{Chi}^2=11,52$, $p=0,003$) zależność rozkładu poziomu DIA w grupach badawczych W populacji ogólnej częściej stwierdzono wyniki w normie niż w grupie zwiększonego ryzyka. Natomiast w grupie wysokiego ryzyka więcej jest przypadków wyników granicznych, a szczególnie wyników nieprawidłowo zwiększonych w porównaniu do częstości takich przypadków w grupie referencyjnej. W grupie wysokiego ryzyka stwierdzono także istotnie statystycznie częstsze występowanie nieprawidłowego (po uwzględnieniu jednocześnie SBP i DBP) ciśnienia tętniczego krwi (wartość statystyki testowej $\text{Chi}^2=14,24$, $p=0,001$). Porównanie obu grup pod względem wartości ciśnienia tętniczego przedstawia tabela 18.

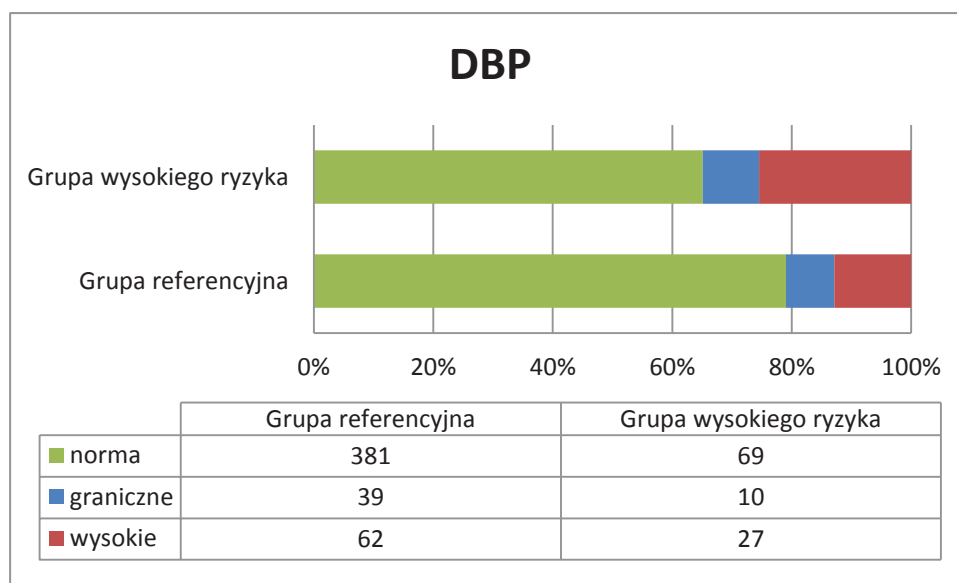
Tabela 18. Porównanie grupy referencyjnej i grupy wysokiego ryzyka pod względem wartości ciśnienia tętniczego.

	Grupa referencyjna N=482	Grupa wysokiego ryzyka N=106	Wartości Z i p dla porównania obu grup
SBP [mmHg]			
śr.± SD	113.1±10.3	116.2±13.7	Z=-1,71
zakres	80.0-150.0	91.5-152.5	p=0,088
mediana	112.8	114.5	
górnny kwartyl	120	125,1	
dolny kwartyl	106,5	105,4	
DBP [mmHg]			
śr.± SD	67.2±7.8	69.7±8.5	Z=-2,89
zakres	44.0-97.0	49.5-87.0	p=0,004
mediana	67.0	69.0	
górnny kwartyl	72	77,1	
dolny kwartyl	62	64	

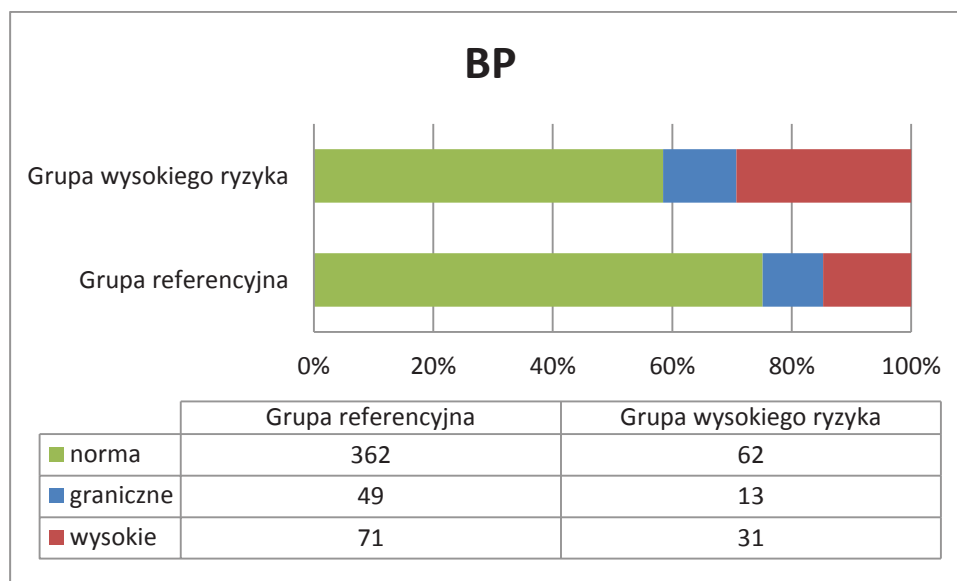
Ryciny 14 i 15 przedstawiają porównanie obu grup pod względem odsetka osób z nieprawidłowymi wartościami skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego. Rycina 16 prezentuje natomiast porównanie w obu grupach rozpowszechnienia nieprawidłowych wartości ciśnienia tętniczego po uwzględnieniu łącznie SBP i DBP.



Rycina 14. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem odsetka osób z nieprawidłowymi wartościami skurczowego ciśnienia tętniczego.



Rycina 15. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem odsetka osób z nieprawidłowymi wartościami rozkurczowego ciśnienia tętniczego.



Rycina 16. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem odsetka osób z nieprawidłowymi wartościami ciśnienia tętniczego.

6.3.4 Zachowania zdrowotne - aktywność fizyczna, niktynizm

Grupy badane nie różniły się istotnie pod względem aktywnością fizyczną ($\chi^2=5,56$, $df=2$, $p=0,062$). Stwierdzono istotną różnicę w częstości palenia papierosów w obu grupach (wartość statystyki testowej $\chi^2=4,91$, $p=0,027$). Nie było natomiast pomiędzy grupami istotnych różnic w częstości narażenia na palenie bierne (wartość statystyki testowej

Chi²=2.99, p=0.084). Porównanie obu grup pod względem aktywności fizycznej, palenia papierosów i palenia biernego przedstawia tabela 19.

Tabela 19. Porównanie grupy referencyjnej i grupy wysokiego ryzyka pod względem aktywności fizycznej, palenia tytoniu i narażenia na palenie bierne.

	Grupa referencyjna N=482	Grupa wysokiego ryzyka N=106	Wartości p i Chi² dla porównania obu grup
Aktywność fizyczna			
mała	28 (5.8%)	6 (5.7%)	Chi ² =5,56, p=0,062
średnia	294 (61.0%)	77 (72.6%)	
duża	160 (33.2%)	23 (21.7%)	
Palenie tytoniu	45 (9.3%)	3 (2.8%)	Chi²=4,91, p=0,027
Palenie bierne	231 (47.9%)	41 (38.7%)	Chi ² =2,99, p=0,084

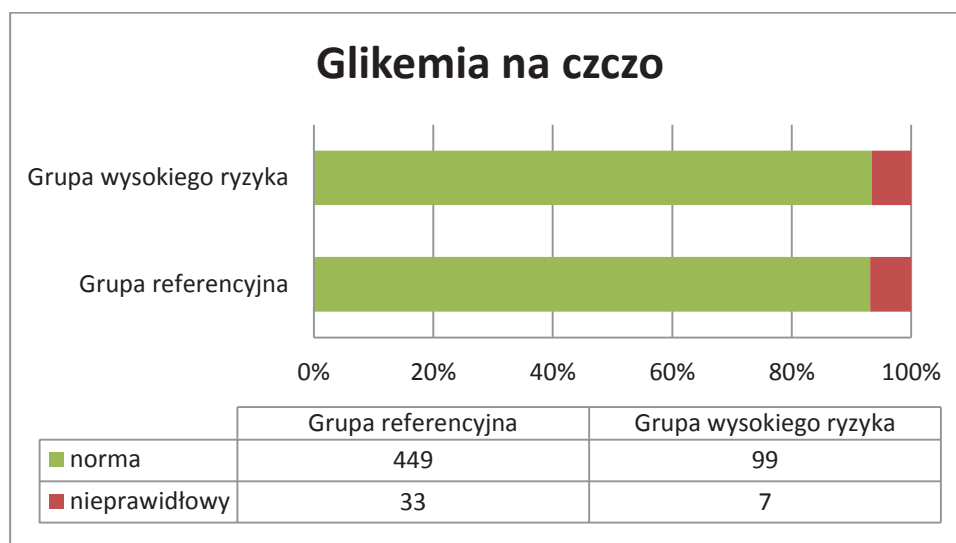
6.3.5 Glikemia na czczo

Nie stwierdzono istotnych różnic w glikemii na czczo pomiędzy grupami (wartość statystyki testowej Z=-1.29, p=0.195). Nie stwierdzono również istotnej różnicy między grupami w odsetku osób z nieprawidłową glikemią na czczo (Chi²=0,01, p=0,928) i zależności rozkładu poziomu glikemii od grupy badawczej. Porównanie średnich wartości glikemii na czczo w obu grupach przedstawia tabela 20.

Tabela 20. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem wartości glikemii na czczo.

	Grupa referencyjna N=482	Grupa wysokiego ryzyka N=106	Wartości Z i p dla porównania obu grup
Glikemia na czczo [mg/dl]			
śr.± SD	89.7±6.8	88.8±7.4	Z=-1,29 p=0,195
zakres	69.0-127.0	69.0-112.0	
mediana	89.0	88.0	
górnny kwartył	94	93	
dolny kwartył	85	84,8	

Rycina 17 przedstawia porównanie obu grup pod względem odsetka nieprawidłowej glikemii na czczo.



Rycina 17. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem odsetka osób z nieprawidłową glikemią na czczo.

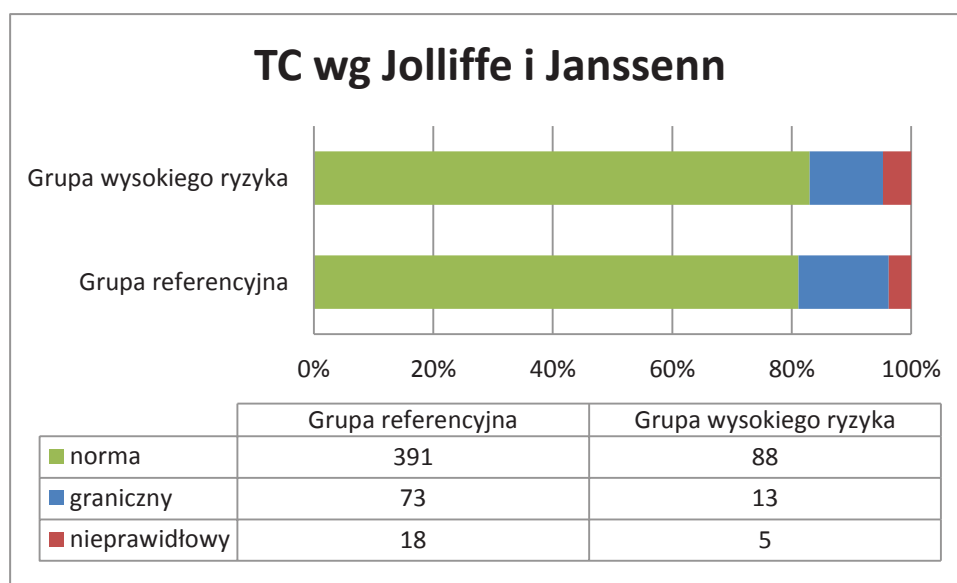
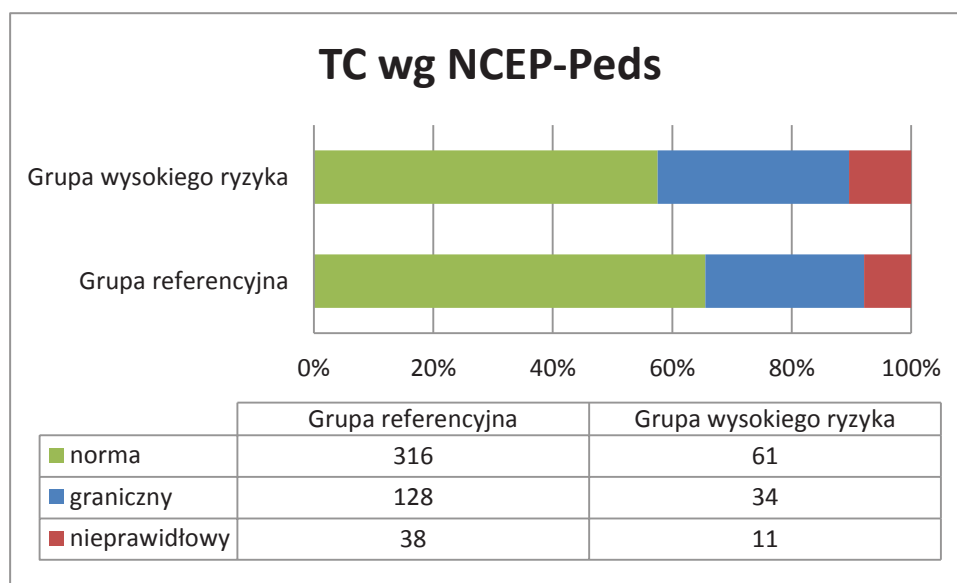
6.3.6 Cholesterol całkowity

Nie stwierdzono istotnych różnic średniego stężenia cholesterolu całkowitego we krwi pomiędzy grupami (wartość statystyki testowej $Z=-0.73$, $p=0.467$). Nie stwierdzono także istotnych różnic pomiędzy grupami w odsetku osób ze zwiększonym stężeniem cholesterolu całkowitego, i to niezależnie od użytych norm (wartość statystyki testowej dla wytycznych NCEP-Peds: $\text{Chi}^2=2.48$, $p=0.289$, dla norm według C. J. Jolliffe i I. Janssen: $\text{Chi}^2=0.75$, $p=0.689$). Porównanie obu grup pod względem średnich wartości cholesterolu całkowitego przedstawia tabela 21.

Tabela 21. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem względem wartości cholesterolu całkowitego.

	Grupa referencyjna N=482	Grupa wysokiego ryzyka N=106	Wartości Z i p dla porównania obu grup
Cholesterol całkowity [mg/dl]			
śr.± SD	160.3±26.7	163.3±31.8	Z=-0,73
zakres	80.0-267.0	103.0-264.0	p=0,467
mediana	158.5	162.0	
górnny kwartyl	176	183	
dolny kwartyl	142	142	

Na rycinie 18 przedstawiono porównanie obu grup pod względem odsetka dzieci, u których stwierdzono graniczne i nieprawidłowe wartości cholesterolu całkowitego. Uwzględniono obydwie opisywane powyżej systemy norm.



Rycina 18. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem odsetka osób z nieprawidłowym poziomem cholesterolu całkowitego. Górny panel - interpretacja w oparciu o wytyczne NCEP-Peds, dolny panel - na podstawie norm według C. J. Jolliffe i I. Janssen.

6.4 Współwystępowanie wybranych czynników ryzyka

Analizie poddano następujące czynniki ryzyka sercowo-naczyniowego: nieprawidłowa masa ciała (nadwaga lub otyłość oceniana na podstawie BMI), nieprawidłowe wartości ciśnienia tętniczego, duże stężenie cholesterolu całkowitego (oceniany według norm zaproponowanych przez C. J. Jolliffe i I. Janssen), nieprawidłowa glikemia na czczo, mała aktywność fizyczna i palenie tytoniu lub narażenie na palenie bierne (traktowane jako jeden

czynnik ryzyka). Pomędzy grupami nie stwierdzono istotnych różnic w liczbie współwystępujących czynników ryzyka (dokładny test Fishera $p=0,890$).

Tabela 22. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem liczby współwystępujących czynników ryzyka.

	Grupa referencyjna	Grupa wysokiego ryzyka	Wartości Z i p dla porównania obu grup
Liczba czynników ryzyka			
0	156 (32,4)	31 (29,2)	p=0.890
1	195 (40.5%)	44 (41.5%)	
2-3	127 (26.3%)	30 (28.3%)	
>3	4 (0.8%)	1 (0.9%)	

W grupie referencyjnej nie stwierdzono istotnej (dokładny test Fishera $p=0,101$) zależności rozkładu wyników odnośnie liczby czynników ryzyka a płcią badanych. Podobnie w grupie wysokiego ryzyka nie stwierdzono istotnej zależności rozkładu wyników odnośnie liczby czynników ryzyka a płcią badanych (dokładny test Fishera $p=0,853$).

6.5 Podsumowanie wyników

1. Do najczęściej występujących czynników ryzyka sercowo-naczyniowego w grupie referencyjnej należały: palenie bierne (47.9% badanych), otyłość brzuszna (23,7% badanych), nadwaga i otyłość (łącznie 19,5% badanych) oraz nieprawidłowe wartości ciśnienia tętniczego (14.7% badanych).
2. Istotne statystycznie różnice wartości średnich badanych parametrów pomiędzy chłopcami i dziewczynkami w grupie referencyjnej stwierdzono w przypadku: wzrostu, masy ciała, obwodu pasa, SBP, glikemii na czczo i aktywności fizycznej, które były wyższe u chłopców oraz DBP i poziomu cholesterolu całkowitego, które były wyższe wśród dziewczynek. Biorąc pod uwagę odsetek badanych, wśród których stwierdzono nieprawidłowe wartości badanych parametrów istotna różnica między płciami wystąpiła jedynie w przypadku poziomu cholesterolu całkowitego ocenianego według norm zaproponowanych przez C. J. Jolliffe i I. Janssen. Hipercholesterolemię istotnie częściej rozpoznawano u dziewcząt.
3. Najczęściej występujące nieprawidłowości w grupie wysokiego ryzyka to: palenie bierne (38.7% badanych), nieprawidłowe wartości ciśnienia tętniczego (29.2% badanych), nadwaga i otyłość (łącznie 26,6% badanych) oraz otyłość brzuszna (18,9% badanych).
4. Istotne statystycznie różnice wartości średnich badanych parametrów względem płci w grupie wysokiego ryzyka stwierdzono jedynie w przypadku: wzrostu, masy ciała i obwodu pasa, które były wyższe u chłopców. Średni poziom cholesterolu całkowitego był, podobnie jak w grupie referencyjnej, wyższy wśród dziewczynek, ale różnica ta nie osiągnęła istotności statystycznej. Biorąc pod uwagę odsetek badanych, wśród których stwierdzono nieprawidłowe wartości badanych parametrów istotną różnicę między płciami zaobserwowano dla otyłości brzusznej, którą częściej

rozpoznawano wśród chłopców oraz nieprawidłowych wartości DBP, które istotnie częściej stwierdzano u dziewczynek.

5. Wysoki poziom cholesterolu całkowitego na podstawie norm C. J. Jolliffe i I. Janssena stwierdzono co prawda tylko u 3,7% badanych w grupie referencyjnej i 4,7% w grupie wysokiego ryzyka, ale wartości granicznie wysokie obserwowano u kolejnych kilkunastu procent. Stężenie cholesterolu definiowane jako „pożądane” stwierdzono u 81,1% dzieci w grupie referencyjnej i 83,0% w grupie wysokiego ryzyka. Jeśli natomiast oprzeć analizę o normy proponowane przez NCEP-Peds to liczby te jeszcze znacząco maleją do odpowiednio 65,6% i 57,5%.
6. Istotne statystycznie różnice pomiędzy grupą referencyjną (populacyjną) a grupą wysokiego ryzyka stwierdzono jedynie w przypadku ciśnienia tętniczego. W grupie wysokiego ryzyka obserwowano większy odsetek osób z nieprawidłowymi wartościami zarówno SBP jak i DBP. Istotnie statystycznie wyższa była też liczba badanych, u których stwierdzono podwyższone wartości ciśnienia tętniczego (na podstawie nieprawidłowych wyników pomiarów którejkolwiek z jego składowych: SBP i/lub DBP). Osoby z grupy wysokiego ryzyka miały istotnie statystycznie wyższe średnie SBP, dla DBP istotnych statystycznie różnic nie stwierdzono.
7. Niezależnie od przynależności do analizowanych grup, u co czwartego z badanych nastolatków stwierdzono współwystępowanie co najmniej dwóch czynników ryzyka sercowo-naczyniowego, przy czym jako czynnik ryzyka kwalifikowano jedynie wartości przekraczające normę. Liczba ta byłaby znacznie większa gdyby uwzględnić również wszystkie obserwowane stany z granicznie wysokimi wartościami. Jednocześnie jedynie u co trzeciego badanego nie zidentyfikowano żadnego z ocenianych czynników ryzyka.

7. Dyskusja

Pomimo tworzenia coraz nowocześniejszych i skuteczniejszych programów prewencyjnych, choroby serca i naczyń nadal stanowią w Polsce główną przyczynę zgonów [1]. Wiele z nich to zgony przedwczesne, których można by uniknąć stosując odpowiednią profilaktykę. Pojawia się zatem pytanie w jakich grupach pacjentów należy prowadzić szczególnie intensywne działania. Wydaje się, że w pełni efektywna może być jedynie profilaktyka prowadzona odpowiednio wcześnie. Do takiego stwierdzenia skłaniają wspomniane we wstępie badania nad rozwojem blaszek miażdżycowych u dzieci, ale również duże rozpowszechnienie czynników ryzyka sercowo-naczyniowego w populacji dzieci i młodzieży, co wykazano w powyższej pracy, a także w innych prowadzonych w Polsce badaniach.

Z najnowszych danych dotyczących rozpowszechnienia czynników ryzyka sercowo-naczyniowego w populacji polskich dzieci wynika, że najważniejszym problemem jest stale rosnący odsetek osób otyłych. W badaniu OLAF nieprawidłową masę ciała (nadwagę lub otyłość) wśród dzieci w wieku 14 lat stwierdzono u 14,2 % chłopców i 12,8 % dziewczynek. [28]. Jest to zjawisko tym bardziej niepokojące, że otyłość jest nie tylko niezależnym czynnikiem ryzyka sercowo-naczyniowego, ale predysponuje też do rozwoju innych, jak nadciśnienie tętnicze [29, 30], insulinooporność [31] czy zaburzenia lipidowe [32]. Należy również zwrócić uwagę na rozwijające się w wyniku otyłości stłuszczenie wątroby, które staje się obecnie najczęstszą patologią wątroby rozpoznawaną wśród chorych pediatrycznych w krajach wysokorozwiniętych [33].

Przytaczany powyżej odsetek dzieci otyłych był oceniany za pomocą odniesienia wartości BMI do siatek centylowych. Należy pamiętać, że równie wartościowym sposobem badania w kierunku nadwagi i otyłości jest pomiar obwodu pasa. W Polsce dysponujemy nowymi siatkami centyłowymi dla obwodu pasa, opracowanymi w oparciu o wyniki badania OLAF [7]. Zaletą takiej metody oceny stanu odżywienia jest nie tylko prostota, ale również silny związek otyłości brzusznej z ogólnym ryzykiem sercowo-naczyniowym. Autorzy niemieckiego badania The Prevention Education Program Family Heart Study wykazali w badanej grupie 3850 dzieci silną korelację otyłości brzusznej z zaburzeniami lipidowymi: wzrostem poziomu LDL cholesterolu i triglicerydów oraz obniżeniem stężenia HDL cholesterolu [34]. Otyłość brzuszna jest dobrym predyktorem wystąpienia w przyszłości insulinooporności, dyslipidemii i nadciśnienia tętniczego [35, 36], jest także związana z większą masą lewej komory [37], a uszkodzenie ściany tętnic i przerost lewej komory u dzieci z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym jest większe u dzieci z współistniejącą otyłością brzuszną i co więcej nie zależy od BMI [38] Obwód talii zdaniem niektórych badaczy lepiej niż BMI koreluje z ryzykiem sercowo-naczyniowym [39].

Wtórnie do narastającej fali otyłości rośnie też wśród młodzieży liczba zachorowań na cukrzycę typu 2. Istotnie narasta również, zapadalność na cukrzycę typu 1. Przyczyny tego zjawiska nie są w pełni wyjaśnione. W województwie pomorskim w latach 1998- 2006 zanotowano prawie dwukrotny wzrost wskaźnika zapadalności na cukrzycę typu 1 w grupie dzieci poniżej 15 roku życia [40]. W ciągu ostatniego ćwierćwiecza zapadalność na cukrzycę typu 1 w Polsce wzrosła aż czterokrotnie [41]. W powyższej pracy nieprawidłową glikemię na czczo stwierdzono u ponad 6% badanych. Odsetek ten był bardzo zbliżony w obu badanych grupach. Wszystkie dzieci z nieprawidłową glikemią na czczo zostały skierowane do lekarzy rodzinnych w celu wykonania ponownych badań. Niestety nie otrzymano informacji zwrotnej zawierającej wyniki tych oznaczeń, niemożliwe jest więc określenie

odsetka dzieci z rozpoznaną cukrzycą. Prawdopodobnie jest on jest znacząco niższy niż odsetek dzieci z nieprawidłową glikemią na czczo. Nie zmienia to jednak faktu, że dzieci z nieprawidłową glikemią na czczo znajdują się w grupie podwyższonego ryzyka rozwoju cukrzycy typu 2. Stan przedcukrzycowy, co podkreśla wielu autorów, dotyczy bowiem nie tylko osób dorosłych, ale również dzieci [42, 43, 44]. W trakcie publikacji są wyniki gdańskiego programu "6,10,14 dla Zdrowia", które dostarczą ciekawych, nowych danych o rozpowszechnieniu zaburzeń węglowodanowych w populacji trójmiejskiej młodzieży.

W Polsce brakuje dużych badań. Nie dysponujemy obecnie aktualnymi danymi dotyczącymi rozpowszechnienia dyslipidemii w populacji polskich nastolatków. W badaniu obejmującym grupę 325, nie leczących się z powodu chorób przewlekłych dzieci w wieku od 7 do 16 lat, podwyższony poziom frakcji LDL cholesterolu (definiowanego jako LDL-C > 110 mg/dl) wykryto aż u 27,1% dziewczynek i 25,0% chłopców [8]. Wartość interpretacyjną uzyskanych wyników ogranicza jednak niewielka liczba przebadanych osób. W badaniach amerykańskich przeprowadzonych w latach 2011-2012 częstość występowania poziomu cholesterolu całkowitego w grupie dzieci między 8 a 17 rokiem życia oceniono na 7,8% [45]. Są to jednak dane, które ze względu na duże różnice etniczne, jak też dotyczące stylu życia trudno bezpośrednio odnosić do populacji dzieci polskich.

Problemem w ocenie zaburzeń lipidowych u dzieci jest brak jednoznacznych wytycznych. Różnie definiowane wartości referencyjne dla cholesterolu całkowitego i pozostałych lipidów stwarzają problemy diagnostyczne i terapeutyczne. W powyższej pracy użyto duch systemów norm, zaproponowane przez amerykańskich ekspertów NCEP-Peds [19] oraz opublikowane przez J. Jolliffe i I. Janssen [26]. Zasadniczą wadą wytycznych NCEP-Peds jest szeroki zakres wiekowy ich stosowania, te same punkty odcięcia przyjęte są dla dzieci dwuletnich i młodych dorosłych. Nie uwzględniono również podziału na płeć. Tymczasem proces szybkiego wzrostu i okres dojrzewania, rozpoczynający się w różnym wieku u obu płci, istotnie zmienia gospodarkę hormonalną. Zmiany hormonalne z kolei w znacznym stopniu wpływają na gospodarkę lipidową [46]. Udowodniono także, że trakcie dorastania stężenie cholesterolu przejściowo obniża się i może ponownie rosnąć w wieku późniejszym [47]. Pomimo to sztywne podejście do norm poziomu cholesterolu u dzieci podtrzymały również, wydane już po zakończeniu badań będących przedmiotem powyższej rozprawy, najnowsze wytyczne. Co więcej utrzymano te same punkty odcięcia, co w dokumencie przygotowanym przez NCEP-Peds [48, 49].

Normy zaproponowane przez J. Jolliffe i I. Janssen uwzględniają różnice płci i precyzują punkt odcięcia dla poziomu cholesterolu w zależności od wieku dziecka. Są one też mniej restrykcyjne. Jak przedstawiono w pracy odsetek dzieci z hipercholesterolemią rozpoznaną w oparciu o nie jest niższy w porównaniu ze standardem zaproponowanym przez NCEP-Peds. Wydaje się, że posługiwanie się systemem norm opartym o wytyczne NCEP-Peds może prowadzić do nadrozpoznowalności hipercholesterolemii. Jest to o tyle istotne, że chociaż wysoki poziom cholesterolu u dzieci najczęściej utrzymuje się potem w życiu dorosłym [49], to jednak inne badania pokazują, że łagodne i umiarkowane zaburzenia lipidowe stwierdzane w okresie dorastania nie muszą przekładać się na występowanie hipercholesterolemii w życiu dorosłym [50]. Według innych doniesień prawdopodobieństwo utrzymywania się stwierdzonych w dzieciństwie zaburzeń lipidowych dotyczy około jednej trzeciej dzieci z dyslipidemią i rośnie wraz z wiekiem badanego [51]. Nadrozpoznowalność dyslipidemii może z kolei prowadzić do niepotrzebnego leczenia. Fakt ten nie wpływa negatywnie na zdrowie dzieci o ile leczenie to ogranicza się do zmiany diety i stylu życia [52, 53], może być natomiast potencjalnie niebezpieczne w przypadku terapii

statynami. Wciąż brakuje jednak danych, aby precyzyjnie określić ryzyko wczesnej farmakoterapii [54].

W przypadku stwierdzenia hipercholesterolemii u dzieci należy zawsze różnicować ją z hipercholesterolemią rodzinną [55] oraz wykluczyć jej wtórne przyczyny, dlatego w powyższym badaniu u wszystkich badanych wykonywano również oznaczenie TSH. Omówienie tych wyników przekracza jednak ramy niniejszej rozprawy i zostanie opublikowane oddzielnie.

Należy zaznaczyć, że niezależnie od przyjętych punktów odcięcia rozpowszechnienie hipercholesterolemii wśród nastoletniej młodzieży jest zaskakująco wysokie. Wynika z tego potrzeba rozpowszechnienia oznaczania poziomu cholesterolu we krwi w tej grupie wiekowej. Optymalne byłoby włączenie tego badania do przeprowadzanych bilansów zdrowia dziecka. Powszechne oznaczanie poziomu cholesterolu całkowitego dwa razy w okresie wzrostu: u osób w wieku między 9 a 11 rokiem życia, a następnie pomiędzy 17 a 21 rokiem życia zalecają najnowsze wytyczne amerykańskie [46]. Mając na uwadze opisane powyżej liczne kontrowersje dotyczące hipercholesterolemii u dzieci, niesłuchanie istotne wydaje się wypracowanie powszechnie obowiązującego i akceptowanego konsensusu odnośnie wskazań do prowadzenia profilaktyki i zakresu stosowanych norm, a także zaleceń dotyczących dalszego leczenia.

Nadciśnienie tętnicze jest uznanym czynnikiem ryzyka dla takich chorób jak udar mózgu czy zawał mięśnia serca. Powikłania nadciśnienia tętniczego występują jednak po wielu latach trwania choroby i dotyczą osób dorosłych. Niemożliwe jest więc bezpośrednio powiązanie ich z wysokimi wartościami ciśnienia tętniczego u dzieci. Istnieje jednak korelacja pomiędzy nadciśnieniem tętniczym a wczesnymi markerami uszkodzenia narządów docelowych, takimi jak przerost lewej komory, albuminuria czy pogrubienie kompleksu intima-media tętnic szyjnych [56, 57, 58]. Cechy przerostu lewej komory stwierdza się u ponad połowy dzieci i młodzieży z nadciśnieniem tętniczym [59]. Jedną z długotrwałych konsekwencji występowania wysokich wartości ciśnienia u dzieci jest również występowanie nadciśnienia tętniczego w życiu dorosłym [60, 61].

W badaniach będącym przedmiotem niniejszej rozprawy podwyższone wartości ciśnienia tętniczego stwierdzono u prawie 15% badanych w grupie populacyjnej i niespełna 30% w grupie wysokiego ryzyka. Jest to jedyny spośród badanych czynników ryzyka, dla którego częstości występowania wykazano istotną statystycznie różnicę pomiędzy grupami. W projekcie OLAF, w którym badano dzieci w wieku od 6,5 do 18,5 roku życia, odsetek osób z podwyższonymi wartościami ciśnienia tętniczego był niższy i wynosił około 10% [25]. W piśmiennictwie podkreśla się konieczność wykonywania badań w kierunku obecności pozostałych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego u każdego dziecka ze stwierdzonym nadciśnieniem tętniczym [62].

Prowadzone w Polsce badania HBSC (Health Behaviour in School-aged Children), będące częścią organizowanego przez WHO projektu oceny zachowań zdrowotnych młodzieży szkolnej, wykazały, że w roku 2006 wśród dzieci piętnastoletnich odsetek regularnych palaczy wynosił 12,4%, podczas gdy do okazjnego sięgania po papierosy przyznawało się 24,6% badanych. Jednocześnie aż 58,9% dzieci deklarowało, że przynajmniej raz próbowało wyrobów tytoniowych [63]. W roku 2010 ilość dzieci mających za sobą pierwsze próby palenia papierosów oraz liczba palących systematycznie nie uległy istotnym zmianom, natomiast wyraźnie zmniejszył się, do 10,1% odsetek młodzieży deklarującej palenie okazjonalne [64]. W przeprowadzonym w ramach powyższej rozprawy badaniu odsetek dzieci palących był porównywalny z wynikami uzyskanymi w badaniu HBSC. Co ważne przeprowadzono również kwestionariusz oceniający narażenie dzieci na palenie

bierne. Okazuje się, że pomimo prowadzenia szeroko zakrojonych kampanii edukacyjnych prawie co drugie dziecko jest regularnie narażane na toksyczne działanie dymu tytoniowego. Jest to szczególnie istotne w kontekście badań potwierdzających szkodliwość takiego narażenia porównywalną z czynnym nikotynizmem [65, 66]. Należy w tym miejscu podkreślić pozytywną rolę wprowadzonej w Polsce ustawy zakazującej palenia tytoniu w miejscach publicznych. Zakaz ten spotkał się z aprobatą większości społeczeństwa i jest znacznej mierze przestrzegany. Sama ustawa zaś pełni podwójną rolę. Nie tylko zmniejsza narażenie osób postronnych na dym tytoniowy w miejscach publicznych, ale również uświadamia osobom palącym, że swoim zachowaniem szkodzą osobom w swoim otoczeniu, w tym w szczególności dzieciom i w ten sposób przyczynia się do zmniejszenia ich na narażenia na palenie bierne również w przestrzeni prywatnej.

Na podstawie badania HBSC ustalono również, że zalecany poziom aktywności fizycznej, to jest co najmniej 60 minut wysiłku fizycznego dziennie [67, 68] osiąga jedynie 23,0% chłopców i 9,6% dziewczynek w wieku 15-16 lat [61]. W innym ogólnopolskim badaniu, w ramach którego, przy użyciu międzynarodowego kwestionariusza aktywności fizycznej (IPAQ, International Physical Activity Questionnaire), oceniono aktywność fizyczną ponad pięć tysięcy uczniów szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych, stwierdzono niską aktywność fizyczną u 27,6% dzieci [69]. Powyższym negatywnym tendencjom można przeciwdziałać prowadząc działania profilaktyczne i edukacyjne promujące zachowania prozdrowotne. Należy podkreślić, że promowanie zdrowego stylu życia jest również znacznie skuteczniejsze jeśli rozpocznie się odpowiednio wcześnie. Łatwiej jest bowiem kształtować prawidłowe zachowania prozdrowotne u dzieci niż zmieniać ukształtowane już złe nawyki u dorosłych [70]. W przypadku rozpoznania czynników ryzyka sercowo-naczyniowego zmiana stylu życia jest pierwszym elementem leczenia. Jest to kolejny argument za prowadzeniem intensywnej profilaktyki już w szkołach podstawowych i gimnazjach.

Dyskutowane powyżej czynniki ryzyka nie mogą być rozpatrywane samodzielnie. Ze względu na omówiony we wstępie powyższej pracy złożony patomechanizm miażdżycy oraz częste współwystępowanie czynników ryzyka i patofizjologiczne zależności pomiędzy nimi, należy dążyć do oceny całkowitego ryzyka wystąpienia incydentów sercowo-naczyniowych. Podręcznik Polskiego Forum Profilaktyki wyróżnia dwa pojęcia związane z globalną oceną ryzyka sercowo-naczyniowego. Pierwsze to ryzyko całkowite. W założeniu swoim uwzględnia ono wszystkie czynniki ryzyka. Biorąc pod uwagę mnogość parametrów jakie należałoby wziąć pod uwagę w jego kalkulowaniu, oraz fakt, że zapewne nie wszystkie czynniki ryzyka zostały dotychczas poznane, trzeba uznać je za termin jedynie teoretyczny. Natomiast drugim pojęciem, mającym ogromne znaczenie kliniczne jest ryzyko ogólne. Z definicji jest ono szacowane na podstawie wybranych, najistotniejszych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego [71, 72]. Do oszacowania ryzyka ogólnego stosuje się czynniki ryzyka o największej wartości predykcyjnej, a jednocześnie szeroko dostępne i łatwe do zmierzenia. Należy zaznaczyć, że ogólne ryzyko nie jest prostą sumą poszczególnych czynników ryzyka, ponieważ potęgują one wzajemnie swoje działanie aterosogenne. Koncepcja ryzyka ogólnego jest istotna klinicznie, ponieważ aktualnie zaleca się, aby decyzje dotyczące leczenia poszczególnych czynników ryzyka nie były podejmowane jedynie w oparciu o ich nasilenie, ale właśnie na podstawie ryzyka całkowitego [73].

Obecnie dysponujemy systemami oceny ogólnego ryzyka sercowo-naczyniowego u osób dorosłych. Najpopularniejszym z nich jest szeroko stosowany w praktyce system SCORE [74]. Brakuje podobnego narzędzia ułatwiającego klinicyście ocenę ogólnego ryzyka u dzieci i młodych dorosłych. Głównym problemem w ocenie ryzyka ogólnego u dzieci jest

fakt, że jest ono, ze względu na wiek badanych, niewielkie niezależnie od ilości i nasilenia stwierdzanych czynników ryzyka. Nie umniejsza to zagrożenia wynikającego z, wtórnego do tych czynników, procesu przedwczesnej aterosklerozy. Być może pomocne w ocenie ryzyka ogólnego okażą się nowe metody obrazowe, takie jak ultrasonografia tętnic szyjnych z oceną kompleksu intima media czy badanie przepływów w naczyniach siatkówki. Wymaga to jednak dalszych badań obserwacyjnych.

Istnieją dwie strategie prowadzenia profilaktyki: populacyjna oraz wysokiego ryzyka [75, 76]. Strategia populacyjna polega na kierowaniu działań prewencyjnych do całej populacji i ocenianiu występujących w niej czynników ryzyka oraz próbie zmniejszenia ich rozpowszechnienia, a także ich oddziaływania na stan zdrowia badanych. Strategia wysokiego ryzyka opiera się o badania prowadzone w wyłonionej grupie osób cechujących się większym narażeniem na wystąpienie danych zaburzeń. Takie podejście pozwala wykryć większą ilość nieprawidłowości pomimo badania mniejszej liczby osób i ma w swoim zamyśle zwiększyć efektywność i obniżyć koszty programów profilaktycznych. W pracy porównano dwie grupy młodzieży: populacyjną i wysokiego ryzyka. W świetle uzyskanych wyników należy stwierdzić, że różnią się one nieznacznie. Wśród badanych czynników ryzyka istotną różnicę pomiędzy grupami stwierdzono wyłącznie w rozpowszechnieniu podwyższonych wartości ciśnienia tętniczego. Co ważne, pomimo iż obciążenie rodzinne dotyczące występowania hipercholesterolemii było głównym kryterium wyłonienia grupy wysokiego ryzyka, nie stwierdzono pomiędzy grupami istotnych statystycznie różnic w częstości występowania nieprawidłowych wartości cholesterolu całkowitego. Jest to bardzo ważna informacja, ponieważ podważa ona sens posługiwania się strategią wysokiego ryzyka w planowaniu programów profilaktycznych skierowanych do dzieci i młodzieży oraz skłania do stosowania w przyszłości strategii populacyjnej lub zdefiniowania na nowo kryteriów włączenia do grupy wysokiego ryzyka. Podobne wnioski wyciągnęli autorzy amerykańscy, którzy już po zakończeniu badań będących przedmiotem powyższej rozprawy, opublikowali wyniki z badania ponad 20 tysięcy osób i podważyli sens stosowania opartych o wyłonienie grupy wysokiego ryzyka wytycznych NECP-Peds w wykrywaniu hipercholesterolemii u dzieci [77]. Działania prewencyjne powinny zatem obejmować jak najszerszą grupę dzieci. Należy w tym miejscu podkreślić, że wytyczne amerykańskie zostały zastosowane w planowaniu prezentowanych w rozprawie badań z całą świadomością błędu jaki może wynikać z różnic między populacjami dzieci amerykańskich i polskich, a decyzja taka wynikała z braku podobnych wytycznych obowiązujących dla naszego kraju.

Rozpowszechnienie klasycznych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego w obu badanych grupach było wysokie. Co więcej zaobserwowano, że mają one tendencję do współwystępowania, co nie powinno dziwić zważywszy na ich patofizjologiczne powiązania. Współwystępowanie co najmniej dwóch czynników ryzyka stwierdzono u co czwartego z badanych i nie było pod tym względem istotnej statystycznie różnicy pomiędzy grupami. Wynika z tego konieczność prowadzenia kompleksowych badań profilaktycznych wśród dorastającej młodzieży, tak aby zakres badanych parametrów obejmował wszystkie najważniejsze czynniki ryzyka sercowo-naczyniowego, a nie tylko niektóre z nich.

Należy również zwrócić uwagę na fakt istnienia wielu braków w systemie opieki medycznej nad dziećmi i młodzieżą. W wielu polskich szkołach gabinety pielęgniarskie funkcjonują w sposób zbyt wąski, a opieka nad dzieckiem zdrowym ogranicza się do szczepień i wykonywania bilansu zdrowia. Co więcej zakres badań związanych z bilansem zdrowia dziecka jest bardzo ograniczony. Nie wykonuje się na przykład w ogóle oznaczeń laboratoryjnych. Biorąc pod uwagę wyniki powyższej pracy należałoby rozważyć zwiększenie

nakładów na medycynę szkolną i opiekę pediatryczną, tak aby ewentualne nieprawidłowości wykrywać odpowiednio wcześniej.

Podstawową metodą zapobiegania chorobom serca i naczyń jest promowanie zachowań prozdrowotnych i zmiana niekorzystnych nawyków prowadzących do rozwoju czynników ryzyka sercowo-naczyniowego. Jest to szczególnie ważne w populacji dzieci i młodzieży, jako że w tej grupie wiekowej powyższe nawyki dopiero kształtują się. Jest to więc optymalny moment na modyfikację złych przyzwyczajzeń i wzmacnianie tych, które służą zdrowiu a programy prozdrowotne prowadzone w tak młodym wieku są po prostu efektywne [78]. Ważne jest aby takie działania miały atrakcyjną dla młodzieży formę. Coraz częściej wykorzystuje się do tego celu nowoczesne technologie i zainteresowanie młodych osób Internetem. Doniesienia naukowe potwierdzają skuteczność prowadzonych tą drogą działań prozdrowotnych [78, 79, 80].

Wielu badaczy podkreśla wciąż niedostateczny poziom wiedzy odnośnie zarówno rozpowszechnienia czynników ryzyka sercowo-naczyniowego wśród dzieci i młodzieży, jak również tendencji do utrzymywania się stwierdzanych w dzieciństwie zaburzeń w życiu dorosłym. W tym kontekście powyższe badanie będzie stanowić podstawę do badań typu follow-up. Planowane jest bowiem zaproszenie przebadanych dzieci do ponownego udziału w programie oceniającym ryzyko sercowo-naczyniowe po osiągnięciu przez nie dorosłości.

Wyniki przeprowadzonych badań potwierdzają konieczność prowadzenia intensywnych działań profilaktycznych wśród dzieci i młodzieży. Pokazują też, że aby programy prewencyjne były naprawdę efektywne muszą być one powszechne, kompleksowe i wdrożone odpowiednio wcześniej. Podejście takie pozwoli na skuteczne wyodrębnienie wszystkich dzieci wymagających natychmiastowego podjęcia leczenia, ale co równie ważne, na wyłonienie grupy osób z podwyższonym ryzykiem wystąpienia poszczególnych zaburzeń. To z kolei umożliwi objęcie ich prewencją pierwotną i wzmożonym monitorowaniem czynników ryzyka, a w efekcie uniknięcie przedwczesnego incydentu sercowo-naczyniowego w życiu dorosłym.

8. Wnioski

1. Rozpowszechnienie głównych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego, w tym zaburzeń lipidowych, wśród młodzieży wielkomięskiej jest duże. Jedynie u jednej trzeciej spośród wszystkich badanych nie stwierdzono występowania żadnego z nich.
2. Bardzo wysoki odsetek dzieci narażonych na palenie bierne wskazuje na potrzebę intensywnej edukacji rodziców.
3. Niezbędne jest opracowanie ogólnopolskiej strategii prowadzenia badań przesiewowych i prewencji skierowanej do młodzieży. Zakres tych badań powinien obejmować wszystkie najważniejsze czynniki ryzyka przedwczesnej miażdżycy, w tym palenie tytoniu i palenie bierne, hipercholesterolemię, wysokie wartości ciśnienia tętniczego, niską aktywność fizyczną, nadwagę, otyłość oraz otyłość brzuszna, a także zaburzenia gospodarki węglowodanowej.
4. Proponowana przez amerykańskich ekspertów NCEP-Peds strategia rekrutacji do grupy wysokiego ryzyka okazała się w badanej kohorcie młodzieży nieefektywna. Należy rozważyć nowe zdefiniowanie grupy wysokiego ryzyka lub oparcie badań przesiewowych i działań prewencyjnych wyłącznie w oparciu o strategię populacyjną.
5. Wysoki odsetek badanych, u których stwierdzono wysokie lub granicznie wysokie stężenia cholesterolu całkowitego we krwi, skłania do dalszej dyskusji nad ujednoczeniem systemu norm i wytycznych dotyczących hipercholesterolemii u dzieci i młodzieży.

9. Piśmiennictwo

- 1 GUS. Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2015. In: Dmochowska H, ed. Warszawa LXXV, 2015.
- 2 Zdrojewski T, Bandosz P, Szpakowski P. Rozpowszechnienie głównych czynników ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego w Polsce. Wyniki badania NATPOL PLUS. *Kardiologia Polska* 2004;**61**:1-26.
- 3 Bledowski P, Mossakowska M, Chudek J, Grodzicki T, Milewicz A, Szybalska A, *et al.* Medical, psychological and socioeconomic aspects of aging in Poland: assumptions and objectives of the PolSenior project. *Exp Gerontol* 2011;**46**:1003-9.
- 4 Broda G, Rywik S. Ogólnopolskie i regionalne rozpowszechnienie głównych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego. Wieloośrodkowe ogólnopolskie badanie stanu zdrowia ludności–projekt WOBASZ. *Kardiologia Polska* 2005;**63**:601-4.
- 5 Kułaga Z, Rozdzyńska A, Palczewska I, Grajda A, Gurzkowska B, Napieralska E. Percentile charts of height, body mass and body mass index in children and adolescents in Poland–results of the OLAF study. *Stand Med* 2010;**7**:690-700.
- 6 Kułaga Z, Litwin M, Grajda A. Distribution of blood pressure in school-aged children and adolescents reference population. *Stand Med Pediatr* 2010;**7**:853-64.
- 7 Kułaga Z, Litwin M, Zajączkowska M, Wasilewska A, Morawiec-Knysak A, Rózdżyńska GA, *et al.* Comparison of waist and hip circumferences ranges in children and adolescents in Poland 7–18 y of age with cardiovascular risk thresholds–initial results of OLAF project (PL0080). *Standardy Medyczne* 2008;**5**:473-85.
- 8 Banaś I, Kardas P. Pomiar obwodu talii u dzieci i młodzieży narzędzie m przesiewowym oceny czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych. *Forum Medycyny Rodzinnej: Via Medica Medical Publishers*, 2011:229-38.
- 9 Smith SC, Jackson R, Pearson TA, Fuster V, Yusuf S, Faergeman O, *et al.* Principles for national and regional guidelines on cardiovascular disease prevention a scientific statement from the World Heart and Stroke Forum. *Circulation* 2004;**109**:3112-21.
- 10 Fowkes FGR, Housley E, Riemersma RA, Macintyre CC, Cawood EH, Prescott RJ, *et al.* Smoking, lipids, glucose intolerance, and blood pressure as risk factors for peripheral atherosclerosis compared with ischemic heart disease in the Edinburgh Artery Study. *American journal of epidemiology* 1992;**135**:331-40.
- 11 Yusuf S, Hawken S, Ôunpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, *et al.* Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *The Lancet* 2004;**364**:937-52.
- 12 O'Donnell MJ, Xavier D, Liu L, Zhang H, Chin SL, Rao-Melacini P, *et al.* Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): a case-control study. *The Lancet* 2010;**376**:112-23.
- 13 Grundy SM, Pasternak R, Greenland P, Smith S, Fuster V. Assessment of cardiovascular risk by use of multiple-risk-factor assessment equations: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *Journal of the American College of Cardiology* 1999;**34**:1348-59.

- 14 McGill HC, McMahan CA, Herderick EE, Malcom GT, Tracy RE, Strong JP, *et al.* Origin of atherosclerosis in childhood and adolescence. *The American journal of clinical nutrition* 2000;**72**:1307s-15s.
- 15 Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *New England journal of medicine* 1998;**338**:1650-6.
- 16 Strong JP, Malcom GT, McMahan CA, Tracy RE, Newman III WP, Herderick EE, *et al.* Prevalence and extent of atherosclerosis in adolescents and young adults: implications for prevention from the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth Study. *Jama* 1999;**281**:727-35.
- 17 Europejska Deklaracja na rzecz Zdrowia Serca. *Kardiologia Polska* 2008;**66**:356-60.
- 18 Narodowy Program Zdrowia na lata 2007-2015; Załącznik do uchwały Nr 90/2007 Rady Ministrów z dnia 15 maja 2007r. In: *Zdrowia M*, ed. MZ Warszawa, 2007.
- 19 Lauer R, Barness L, Clark R, Deckelbaum R, Finberg L, Kwiterovich P, *et al.* National Cholesterol Education-Program (NCEP)-highlights of the report of the expert panel on blood cholesterol levels in children and adolescents. *Pediatrics* 1992;**89**:495-501.
- 20 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;**12**.
- 21 Association for the Advancement of Medical Instrumentation. American national standard: electronic or automated sphygmomanometers. Washington, DC: AAMI 1987.
- 22 El Assaad MA, Topouchian JA, Asmar RG. Evaluation of two devices for self-measurement of blood pressure according to the international protocol: the Omron M5-I and the Omron 705IT. *Blood pressure monitoring* 2003;**8**:127-33.
- 23 2003 European Society of Hypertension–European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. *Journal of hypertension* 2003;**21**:1011-53.
- 24 Alderman M, Arakawa K, Beilin L, Chalmers J, Erdine S, Fujishima R, *et al.* 1999 World Health Organization-International Society of Hypertension guidelines for the management of hypertension. *Blood Pressure* 1999;**8**:9-43.
- 25 Litwin M, Januszewicz A, Prejbisz A. *Nadciśnienie tętnicze u młodzieży i młodych dorosłych. Medycyna Praktyczna, Kraków* 2011.
- 26 Jolliffe CJ, Janssen I. Distribution of lipoproteins by age and gender in adolescents. *Circulation* 2006;**114**:1056-62.
- 27 Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę, 2013. *Diabetologia Kliniczna* 2013;**2**:3-52.
- 28 Kułaga Z, Litwin M, Tkaczyk M, Palczewska I, Zajączkowska M, Zwolińska D, *et al.* Polish 2010 growth references for school-aged children and adolescents. *European journal of pediatrics* 2011;**170**:599-609.
- 29 Falkner B, Gidding SS, Ramirez-Garnica G, Wiltrout SA, West D, Rappaport EB. The relationship of body mass index and blood pressure in primary care pediatric patients. *The Journal of pediatrics* 2006;**148**:195-200.

- 30 Muntner P, He J, Cutler JA, Wildman RP, Whelton PK. Trends in blood pressure among children and adolescents. *Jama* 2004;**291**:2107-13.
- 31 Bloomgarden ZT. American Association of Clinical Endocrinologists (AACE) consensus conference on the insulin resistance syndrome. *Diabetes Care* 2003;**26**:933-9.
- 32 Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999;**103**:1175-82.
- 33 Della Corte C, Alisi A, Saccari A, De Vito R, Vania A, Nobili V. Nonalcoholic fatty liver in children and adolescents: an overview. *J Adolesc Health* 2012;**51**:305-12.
- 34 Haas G-M, Liepold E, Schwandt P. Predicting cardiovascular risk factors by different body fat patterns in 3850 German children: The PEP Family Heart Study. *International journal of preventive medicine* 2011;**2**.
- 35 Bitsori M, Linardakis M, Tabakaki M, Kafatos A. Waist circumference as a screening tool for the identification of adolescents with the metabolic syndrome phenotype. *International Journal of Pediatric Obesity* 2009;**4**:325-31.
- 36 Lee S, Bacha F, Arslanian SA. Waist circumference, blood pressure, and lipid components of the metabolic syndrome. *The Journal of pediatrics* 2006;**149**:809-16.
- 37 Barnes VA, Treiber F, Davis H, Kelley T, Strong W. Central adiposity and hemodynamic functioning at rest and during stress in adolescents. *International Journal of Obesity (2005)* 1998;**22**:1079.
- 38 Niemirska A, Litwin M, Antoniewicz J, Jurkiewicz E, Kościeszka I, Sładowska J, *et al.* Fat tissue distribution and metabolic alterations in boys with primary hypertension. *Przegląd lekarski* 2005;**63**:49-53.
- 39 Neovius M, Linne Y, Rossner S. BMI, waist-circumference and waist-hip-ratio as diagnostic tests for fatness in adolescents. *International journal of obesity* 2005;**29**:163-9.
- 40 Mysliwiec M, Balcerska A, Zorena K, Jedrzejczyk A, Malinowska E, Mysliwska J. Increasing incidence of diabetes mellitus type 1 in children-the role of environmental factors. *Polish Journal of Environmental Studies* 2007;**16**:109.
- 41 Jarosz-Chobot P, Polanska J, Szadkowska A, Kretowski A, Bandurska-stankiewicz E, Ciechanowska M, *et al.* Type 1 Diabetes (t1dm) in Polish children, 1983-2020-incidence based on different predictive models. *Pediatric Diabetes* 2009;**10**:81.
- 42 Zdravković V, Sajić S, Mitrović J, Stefanović I, Pavićević P, Nikolić D, *et al.* The Diagnosis of Prediabetes in Adolescents. *J Med Biochem* 2015;**34**:38-45.
- 43 Di Bonito P, Pacifico L, Chiesa C, Valerio G, Miraglia Del Giudice E, Maffeis C, *et al.* Impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance in children and adolescents with overweight/obesity. *J Endocrinol Invest* 2017;**40**:409-16.
- 44 Jaruratanasirikul S, Thammaratchuchai S, Puwanant M, Mo-Suwan L, Sriplung H. Progression from impaired glucose tolerance to type 2 diabetes in obese children and adolescents: a 3-6-year cohort study in southern Thailand. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2016;**29**:1267-75.

- 45 Kit BK, Kuklina E, Carroll MD, Ostchega Y, Freedman DS, Ogden CL. Prevalence of and trends in dyslipidemia and blood pressure among US children and adolescents, 1999-2012. *JAMA Pediatr* 2015;**169**:272-9.
- 46 Garcés C, de Oya I, Lasunción MA, López-Simón L, Cano B, de Oya M. Sex hormone-binding globulin and lipid profile in pubertal children. *Metabolism* 2010;**59**:166-71.
- 47 Webber LS, Srinivasan SR, Wattigney WA, Berenson GS. Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to adulthood the Bogalusa Heart Study. *American journal of epidemiology* 1991;**133**:884-99.
- 48 Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics* 2011;**128**:S213.
- 49 Simon GO, Baker C, Barden GA, Brown OW, Hardin A, Lessin HR, *et al.* 2014 recommendations for pediatric preventive health care. *Pediatrics* 2014;**133**:568-70.
- 50 Bamba V. Update on screening, etiology, and treatment of dyslipidemia in children. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2014;**99**:3093-102.
- 51 Magnussen CG, Raitakari OT, Thomson R, Juonala M, Patel DA, Viikari JS, *et al.* Utility of currently recommended pediatric dyslipidemia classifications in predicting dyslipidemia in adulthood: evidence from the Childhood Determinants of Adult Health (CDAH) study, Cardiovascular Risk in Young Finns Study, and Bogalusa Heart Study. *Circulation* 2008;**117**:32-42.
- 52 Obarzanek E, Hunsberger SA, Van Horn L, Hartmuller VV, Barton BA, Stevens VJ, *et al.* Safety of a fat-reduced diet: the Dietary Intervention Study in Children (DISC). *Pediatrics* 1997;**100**:51-9.
- 53 Lozano P, Henrikson NB, Morrison CC, Dunn J, Nguyen M, Blasi PR, *et al.* Lipid Screening in Childhood and Adolescence for Detection of Multifactorial Dyslipidemia: Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA* 2016;**316**:634-44.
- 54 Screening for Lipid Disorders in Children and Adolescents: Recommendation Statement. *Am Fam Physician* 2016;**94**:Online.
- 55 Myśliwiec M, Walczak M, Małecka-Tendera E, *et al.* Management of familial hypercholesterolemia in children and adolescents. Position paper of the Polish Lipid Expert Forum. *J Clin Lipidol.* 2014 Mar-Apr;**8**(2):173-80.
- 56 Bucher BS, Ferrarini A, Weber N, Bullo M, Bianchetti MG, Simonetti GD. Primary hypertension in childhood. *Current hypertension reports* 2013;**15**:444-52.
- 57 Seeman T, Pohl M, Palyzova D, John U. Microalbuminuria in children with primary and white-coat hypertension. *Pediatric nephrology* 2012;**27**:461-7.
- 58 Juonala M, Magnussen CG, Venn A, Dwyer T, Burns TL, Davis PH, *et al.* Influence of Age on Associations Between Childhood Risk Factors and Carotid Intima-Media Thickness in AdulthoodClinical Perspective. *Circulation* 2010;**122**:2514-20.
- 59 Daniels SR, Loggie JM, Houry P, Kimball TR. Left ventricular geometry and severe left ventricular hypertrophy in children and adolescents with essential hypertension. *Circulation* 1998;**97**:1907-11.
- 60 Beckett LA, Rosner B, Roche AF, Guo S. Serial changes in blood pressure from adolescence into adulthood. *American journal of epidemiology* 1992;**135**:1166-77.

- 61 Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood. *Circulation* 2008;**117**:3171-80.
- 62 Hartz J, Li JS, Akintoye OO, Hornik CP. Clinicians' Adherence to Guidelines on Evaluation of Hypertension in Children and Adolescents. *World J Pediatr Congenit Heart Surg* 2016;**7**:440-5.
- 63 Mazur J, Woynarowska B, Kowalewska A. Selected indicators of tobacco smoking in 15-year-old students in Poland in relation to international statistics. *Przegląd lekarski* 2007;**65**:541-5.
- 64 Mazur J, Małkowska-Szkutnik A. Wyniki badań HBSC 2010: raport techniczny. 2011.
- 65 Peterson LA, Hecht SS. Tobacco, e-cigarettes, and child health. *Curr Opin Pediatr* 2017;**29**:225-30.
- 66 Raghuvver G, White DA, Hayman LL, Woo JG, Villafane J, Celermajer D, *et al.* Cardiovascular Consequences of Childhood Secondhand Tobacco Smoke Exposure: Prevailing Evidence, Burden, and Racial and Socioeconomic Disparities: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2016;**134**:e336-e59.
- 67 WHO. Global recommendations on Physical Activity for health: World Health Organization, 2010.
- 68 Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, *et al.* Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of pediatrics* 2005; **146**:732-7.
- 69 Bergier J, Kapka-Skrzypczak L, Bilinski P, Paprzycki P, Wojtyła A. Physical activity of Polish adolescents and young adults according to IPAQ: a population based study. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 2012;**19**.
- 70 Haller DM, Pfarrwaller E, Cerutti B, Gaspoz JM. Primary care interventions to reduce cardiovascular risk behaviours in adolescents: a protocol for a systematic review. *BMJ Open* 2016;**6**:e011936.
- 71 Podolec P, Kopeć G, Gruchała M, Rynkiewicz A. Ocena ryzyka sercowo-naczyniowego. *Podręcznik Polskiego Forum Profilaktyki*:157-65.
- 72 Pająk A. Ogólnopolski Program Prewencji Choroby Wieńcowej–POLSCREEN. Koncepcja ryzyka Rozdział w monografii pod redakcją Cieśliński A, Pająk A, Podolec P, Rynkiewicz A, Ogólnopolski program Prewencji Choroby Wieńcowej POLSCREEN Termedia Wydawnictwo Medyczne, Poznań 2006:35-42.
- 73 Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Ž, Verschuren M, *et al.* European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). *European heart journal* 2012;**33**:1635-701.
- 74 Zdrojewski T, Jankowski P, Bandosz P, *et al.* Nowa wersja systemu oceny ryzyka sercowo-naczyniowego i tablic SCORE dla populacji Polski. *Kardiologia Polska* 2015;**73**(10):958-961.
- 75 Pająk A. Ogólnopolski Program Prewencji Choroby Wieńcowej–POLSCREEN. Strategie prewencji Rozdział w monografii pod redakcją Cieśliński A, Pająk A, Podolec P, Rynkiewicz A, Ogólnopolski program Prewencji Choroby Wieńcowej POLSCREEN Termedia Wydawnictwo Medyczne, Poznań 2006:65-72.

- 76 Rose G. Strategies of prevention: the individual and the population. *Coronary heart disease epidemiology: From aetiology to public health* 1992:631-41.
- 77 Ritchie SK, Murphy EC-S, Ice C, Cottrell LA, Minor V, Elliott E, *et al.* Universal versus targeted blood cholesterol screening among youth: The CARDIAC project. *Pediatrics* 2010;**126**:260-5.
- 78 Yang Y, Kang B, Lee EY, Yang HK, Kim HS, Lim SY, *et al.* Effect of an obesity prevention program focused on motivating environments in childhood: a school-based prospective study. *Int J Obes (Lond)* 2017.
- 79 Ajie WN, Chapman-Novakofski KM. Impact of computer-mediated, obesity-related nutrition education interventions for adolescents: a systematic review. *J Adolesc Health* 2014;**54**:631-45.
- 80 Whittemore R, Jeon S, Grey M. An internet obesity prevention program for adolescents. *J Adolesc Health* 2013;**52**:439-47.

10. Spis rycin i tabel

10.1 Ryciny

Rycina 1. Odsetek dzieci z nieprawidłowym BMI oraz otyłością brzuszną w grupie referencyjnej. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.

Rycina 2. Odsetek nieprawidłowych wartości SBP w grupie referencyjnej. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.

Rycina 3. Odsetek nieprawidłowych wartości DBP w grupie referencyjnej. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.

Rycina 4. Odsetek nieprawidłowych wartości ciśnienia tętniczego (BP; łącznie SBP i DBP) w grupie referencyjnej. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.

Rycina 5. Odsetek osób z nieprawidłową glikemią na czczo w grupie referencyjnej.

Rycina 6. Odsetek osób z nieprawidłowym stężeniem cholesterolu całkowitego w grupie referencyjnej. Panel górny - interpretacja według wytycznych NCEP-Peds, panel dolny - na podstawie norm zaproponowanych przez C. J. Jolliffe i I. Janssen.

Rycina 7. Odsetek osób z nieprawidłowymi wartościami BMI oraz otyłością brzuszną w grupie wysokiego ryzyka. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.

Rycina 8. Odsetek osób z nieprawidłowymi wartościami SBP w grupie wysokiego ryzyka. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.

Rycina 9. Odsetek osób z nieprawidłowymi wartościami DBP w grupie wysokiego ryzyka. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.

Rycina 10. Odsetek osób z nieprawidłowymi wartościami ciśnienia tętniczego (BP, łącznie SBP i DBP) w grupie wysokiego ryzyka. Interpretacja według siatek centylowych opublikowanych na podstawie badania OLAF.

Rycina 11. Odsetek osób z nieprawidłową glikemią na czczo w grupie wysokiego ryzyka.

Rycina 12. Odsetek osób z nieprawidłowym stężeniem cholesterolu całkowitego w grupie wysokiego ryzyka. Panel górny - interpretacja według wytycznych NCEP-Peds, panel dolny - na podstawie norm zaproponowanych przez C. J. Jolliffe i I. Janssen.

Rycina 13. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem odsetka osób z nieprawidłową masą ciała ocenianą na podstawie BMI oraz z otyłością brzuszną.

Rycina 14. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem odsetka osób z nieprawidłowymi wartościami skurczowego ciśnienia tętniczego.

Rycina 15. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem odsetka osób z nieprawidłowymi wartościami rozkurczowego ciśnienia tętniczego.

Rycina 16. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem odsetka osób z nieprawidłowymi wartościami ciśnienia tętniczego.

Rycina 17. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem odsetka osób z nieprawidłową glikemią na czczo.

Rycina 18. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem odsetka osób z nieprawidłowym poziomem cholesterolu całkowitego. Górny panel - interpretacja w oparciu o wytyczne NCEP-Peds, dolny panel - na podstawie norm według C. J. Jolliffe i I. Janssen.

10.2 Tabele

Tabela 1. Wartości referencyjne stężeń cholesterolu całkowitego (TC), cholesterolu LDL (LDL-C), cholesterolu HDL (HDL-C) oraz triglicerydów (TG) u dzieci i młodzieży w wieku 10 – 19 lat według NCEP-Peds.

Tabela 2. Wartości referencyjne stężeń cholesterolu całkowitego (TC), cholesterolu LDL (LDL-C), cholesterolu HDL (HDL-C) oraz triglicerydów (TG) u chłopców w wieku 12 – 16 lat według C. J. Jolliffe i I. Janssen, Circulation 2006.

Tabela 3. Wartości referencyjne stężeń cholesterolu całkowitego (TC), cholesterolu LDL (LDL-C), cholesterolu HDL (HDL-C) oraz triglicerydów (TG) u dziewcząt w wieku 12 – 16 lat według C. J. Jolliffe i I. Janssen, Circulation 2006.

Tabela 4. Wiek badanych w grupie referencyjnej.

Tabela 5. Wyniki pomiarów antropometrycznych w grupie referencyjnej.

Tabela 6. Ciśnienie tętnicze w grupie referencyjnej.

Tabela 7. Aktywność fizyczna, palenie tytoniu i palenie bierne w grupie referencyjnej.

Tabela 8. Glikemia na czczo w grupie referencyjnej.

Tabela 9. Cholesterol całkowity w grupie referencyjnej.

Tabela 10. Wiek badanych w grupie wysokiego ryzyka.

Tabela 11. Wyniki pomiarów antropometrycznych w grupie wysokiego ryzyka.

Tabela 12. Ciśnienie tętnicze w grupie wysokiego ryzyka.

Tabela 13. Aktywność fizyczna, palenie tytoniu i palenie bierne w grupie wysokiego ryzyka.

Tabela 14. Glikemia na czczo w grupie wysokiego ryzyka.

Tabela 15. Cholesterol całkowity w grupie wysokiego ryzyka.

Tabela 16. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem wieku i płci.

Tabela 17. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem wartości pomiarów antropometrycznych.

Tabela 18. Porównanie grupy referencyjnej i grupy wysokiego ryzyka pod względem wartości ciśnienia tętniczego.

Tabela 19. Porównanie grupy referencyjnej i grupy wysokiego ryzyka pod względem aktywności fizycznej, palenia tytoniu i narażenia na palenie bierne.

Tabela 20. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem wartości glikemii na czczo.

Tabela 21. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem wartości cholesterolu całkowitego.

Tabela 22. Porównanie grupy referencyjnej z grupą wysokiego ryzyka pod względem liczby współwystępujących czynników ryzyka.