

**UNIWERSYTET MEDYCZNY IM. K. MARCINKOWSKIEGO  
W POZNANIU**

**WYDZIAŁ LEKARSKI II**

**Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych, Metabolicznych i Dietetyki**

**SPOSÓB ŻYWIENIA I STAN ODŻYWIENIA CHORYCH Z OTYŁOŚCIĄ**

**Praca doktorska wykonana**

**przez lek. med. Anetę Rzesoś**

**Promotor: Prof. dr hab. med. Marian Grzymisławski**

**Poznań 2013**

Panu Prof. dr hab. med. Marianowi Grzymiślawskiemu  
Składam podziękowania za okazaną pomoc, życzliwość  
i cenne wskazówki

## SPIS TREŚCI

WYKAZ SKRÓTÓW .....	7
1. WSTĘP.....	9
1.1. Otyłość.....	9
1.1.1. Rys historyczny .....	9
1.1.2. Kryteria rozpoznania .....	10
1.1.3. Epidemiologia .....	11
1.1.4. Choroby współistniejące z otyłością.....	13
1.2. Choroby dietozależne .....	14
1.2.1. Współczesne problemy .....	15
1.2.2. Żywność wysokoprzetworzona .....	16
1.3. Normy żywienia .....	17
1.3.1. Definicja.....	17
1.3.2. Zalecane Dienne Spożycie .....	18
1.3.3. Grupy produktów żywieniowych .....	18
1.3.4. Podstawowe składniki odżywcze .....	20
1.3.4.1. Białka .....	20
1.3.4.2. Węglowodany.....	21
1.3.4.3. Tłuszcze .....	22
1.3.4.4. Cholesterol .....	22
1.3.4.5. Składniki mineralne .....	23
1.4. Zalecenia żywieniowe w chorobach dietozależnych.....	23
1.4.1. Żywność w otyłości.....	23
1.4.2. Żywność w chorobach współistniejących z otyłością .....	25
1.5. Metody oceny sposobu żywienia .....	28
1.5.1. Rys historyczny .....	28
1.5.2. Kwestionariusze oceny spożycia .....	28
1.5.3. Dokładność metod oceny spożycia.....	29
1.6. Pomiar energii.....	30
1.6.1. Podstawowa przemiana materii .....	30

1.6.2. Całkowita przemiana materii.....	31
1.6.3. Obliczanie podstawowej przemiany materii .....	32
1.6.4. Aktywność fizyczna.....	33
1.7. Stan odżywienia .....	35
1.7.1. Pomiary antropometryczne i ocena zawartości tkanki tłuszczowej.....	35
1.7.2. Badania laboratoryjne .....	36
2.CEL PRACY .....	38
3.MATERIAŁ I METODY .....	39
3.1. Materiał.....	39
3.1.1. Charakterystyka badanej grupy .....	39
3.1.2. Organizacja i przebieg badania .....	40
3.2. Metodyka badania .....	40
3.2.1. Metody pomiaru masy ciała i jej składników.....	40
3.2.2. Obliczenie wydatku energetycznego .....	42
3.2.3. Ocena sposobu żywienia .....	43
3.2.4. Badania laboratoryjne .....	43
3.3. Analiza statystyczna wyników .....	45
4.WYNIKI.....	47
4.1. Analiza parametrów socjodemograficznych otyłych pacjentów .....	47
4.1.1. Charakterystyka grupy .....	47
4.1.2. Socjodemograficzna charakterystyka populacji .....	48
4.2. Analiza parametrów antropometrycznych, poziomu spożycia w CRP i badań laboratoryjnych w grupie otyłych kobiet.....	49
4.2.1. Charakterystyka antropometryczna otyłych kobiet .....	49
4.2.2. Spożycie w grupie otyłych kobiet .....	51
4.2.3. Badania laboratoryjne w grupie otyłych kobiet.....	52
4.3. Analiza parametrów antropometrycznych, poziomu spożycia CRP i badań laboratoryjnych w grupie otyłych mężczyzn.....	54
4.3.1. Charakterystyka antropometryczna otyłych mężczyzn.....	54
4.3.2. Spożycie produktów CRP w grupie otyłych mężczyzn .....	55
4.3.3. Wyniki badań laboratoryjnych otyłych mężczyzn.....	57
4.4. Analiza parametrów antropometrycznych, poziomu spożycia CRP i badań laboratoryjnych grupy pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą.....	58

4.4.1. Charakterystyka antropometryczna grupy pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętnicznym i cukrzycą.....	58
4.4.2. Spożycie CRP otyłych osób z nadciśnieniem tętnicznym i cukrzycą.....	59
4.4.3. Wyniki badań laboratoryjnych otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętnicznym i cukrzycą.....	61
4.5. Analiza parametrów antropometrycznych, poziomu spożycia CRP i badań laboratoryjnych grupy otyłych pacjentów bez nadciśnienia tętnicznego i cukrzycy .....	63
4.5.1. Charakterystyka antropometryczna otyłych pacjentów bez nadciśnienia tętnicznego i cukrzycy .....	63
4.5.2. Spożycie CRP otyłych pacjentów bez chorób współistniejących.....	64
4.5.3. Wyniki badań laboratoryjnych otyłych pacjentów bez chorób współistniejących....	66
4.6. Analiza parametrów antropometrycznych, poziomu spożycia CRP i badań laboratoryjnych w grupie otyłych pacjentów z cukrzycą .....	68
4.6.1. Charakterystyka antropometryczna pacjentów otyłych z cukrzycą.....	68
4.6.2. Spożycie produktów CRP otyłych pacjentów z cukrzycą.....	69
4.6.3. Wyniki badań laboratoryjnych otyłych pacjentów z cukrzycą.....	71
4.7. Analiza porównawcza poszczególnych grup pacjentów.....	72
4.7.1. Porównanie wybranych parametrów otyłych pacjentów z cukrzycą i nie chorujących na cukrzycę .....	72
4.7.1.1. Porównanie pomiarów antropometrycznych otyłych pacjentów z cukrzycą i nie chorujących na cukrzycę .....	72
4.7.1.2. Porównanie spożycia między otyłymi pacjentami z cukrzycą i otyłymi pacjentami bez cukrzycy .....	74
4.7.1.3. Porównanie wyników badań laboratoryjnych otyłych pacjentów z cukrzycą i otyłych pacjentów bez cukrzycy .....	76
4.7.1.4. Porównanie PPM i CPM otyłych pacjentów z cukrzycą i otyłych pacjentów bez cukrzycy .....	77
4.7.1.5. Porównanie spożycia tłuszczów przez pacjentów otyłych z cukrzycą i otyłych pacjentów bez cukrzycy .....	78
4.7.1.6. Porównanie spożycia węglowodanów przez pacjentów otyłych z cukrzycą i otyłych pacjentów bez cukrzycy .....	80
4.7.2. Porównanie wybranych parametrów otyłych mężczyzn chorujących na cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na cukrzycę.....	81
4.7.2.1. Porównanie parametrów antropometrycznych otyłych mężczyzn chorujących na cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na cukrzycę .....	81
4.7.2.2. Porównanie poziomu spożycia CRP otyłych mężczyzn chorujących na cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na cukrzycę.....	82

4.7.2.3. Porównanie wyników badań laboratoryjnych otyłych mężczyzn z cukrzycą z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na cukrzycę.....	86
4.7.3. Porównanie wybranych parametrów kobiet otyłych chorujących na cukrzycą z kobietami otyłymi nie chorującymi na cukrzycę .....	87
4.7.3.1. Porównanie parametrów antropometrycznych kobiet otyłych chorujących na cukrzycą z kobietami otyłymi nie chorującymi na cukrzycę.....	87
4.7.3.2. Porównanie poziomu spożycia CRP kobiet otyłych chorujących na cukrzycą z kobietami otyłymi nie chorującymi na cukrzycę .....	89
4.7.3.3. Porównanie wyników laboratoryjnych kobiet otyłych chorujących na cukrzycą z kobietami otyłymi nie chorującymi na cukrzycę .....	91
4.7.4. Porównanie wybranych parametrów otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą z pacjentami otyłymi bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy.....	92
4.7.4.1. Porównanie parametrów antropometrycznych otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą z pacjentami otyłymi bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy.....	92
4.7.4.2. Porównanie poziomu spożycia CRP otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą z pacjentami otyłymi bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy. ....	94
4.7.4.3. Porównanie wyników badań laboratoryjnych otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą z pacjentami otyłymi bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy.....	95
4.7.5. Porównanie wybranych parametrów otyłych mężczyzn chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.....	97
4.7.5.1. Porównanie parametrów antropometrycznych otyłych mężczyzn chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.....	97
4.7.5.2. Porównanie poziomu spożycia CRP otyłych mężczyzn chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.....	98
4.7.5.3. Porównanie wyników badań laboratoryjnych otyłych mężczyzn chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.....	100
4.7.6. Porównanie wybranych parametrów otyłych kobiet chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi kobietami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.....	100
4.7.6.1. Porównanie parametrów antropometrycznych otyłych kobiet chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi kobietami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.....	100
4.7.6.2. Porównanie poziomu spożycia CRP otyłych kobiet chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi kobietami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.....	101

4.7.6.3. Porównanie wyników badań laboratoryjnych otyłych kobiet chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi kobietami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.....	103
4.8. Analiza zależności między wybranymi pomiarami antropometrycznymi .....	104
4.8.1. Analiza zależności między wiekiem a wskaźnikiem BMI .....	104
4.8.2. Analiza zależności między obwodem pasa a gospodarką lipidową.....	106
4.8.3. Analiza zależności między wiekiem a spożyciem wapnia .....	108
4.8.4. Analiza zależności między spożyciem błonnika i spożyciem warzyw i owoców ...	109
4.9. Porównanie wybranych minerałów i elektrolitów w CRP oraz procent realizacji normy RDA (AI) w grupach otyłych pacjentów.....	111
4.10. Aktywność fizyczna badanej populacji .....	115
5.DYSKUSJA.....	117
6.WNIOSKI.....	126
7.PIŚMIENNICTWO.....	127
8.STRESZCZENIE.....	138
9.SUMMARY .....	143
10.SPIS TABEL .....	147
11.SPIS RYCIN.....	145

## WYKAZ SKRÓTÓW

- ADA - (ang. *American Diabetes Association*) Amerykańskie Towarzystwo Diabetologiczne
- AHA - (ang. *American Heart Association*) Amerykańskie Stowarzyszenie Kardiologiczne
- AI - (ang. *Adequate Intake*) wystarczające spożycie
- BMI - (ang. *Body Mass Index*) wskaźnik masy ciała
- BSF - (ang. *Biceps Skinfold*)- fałd skórno-mięśniowy nad mięśniem dwugłowym
- CPM - całkowita przemiana materii
- CRP - całodzienna racja pokarmowa
- EAR - (ang. *Estimated Average Requirement*) średnie zapotrzebowanie grupy
- FAO - (ang. *Food and Agriculture Organization*) Organizacja Narodów Zjednoczonych do Spraw Wyżywienia i Rolnictwa
- FFM - (ang. *Fat Free Mass*) beztłuszczowa masa ciała
- FM - (ang. *Fat Mass*) masa tłuszczowa ciała
- GDA - (ang. *Guideline Daily Amount*)- zalecane dzienne spożycie
- Hgb - hemoglobina
- HDL - (ang. *High Density Lipoprotein*) lipoproteiny wysokiej gęstości
- IŻŻ - Instytut Żywności i Żywienia w Warszawie
- K - kobiety
- LDL - (ang. *Low Density Lipoprotein*) lipoproteiny o małej gęstości
- M - mężczyźni
- max - największa wartość analizowanej cechy
- Me - mediana
- min - najmniejsza wartość analizowanej cechy
- n - liczebność
- NATPOL - badanie „Nadciśnienie Tętnicze w Polsce”
- NHANES - badanie “*The National Health and Nutrition Examination Survey*”
- NK - nasycone kwasy tłuszczowe
- NT - nadciśnienie tętnicze



ns - nieistotne statystycznie  
p - poziom istotności  
PPM - podstawowa przemiana materii  
r - współczynnik korelacji Spearmana  
RDA - (ang. *Recommended Dietary Allowances*) zalecany poziom spożycia  
SD - odchylenie standardowe  
SISF - (ang. *Suprailiac Skinfold*) – fałd skórno-mięśniowy nadbiodrowy  
SSSF - (ang. *Subscapular Skinfold*)- fałd skórno-mięśniowy podłopatkowy  
TG - trójglicerydy  
TSF - (ang. *Triceps Skinfold*)- fałd skórno-mięśniowy nad mięśniem trójgłowym  
UE - Unia Europejska  
WHO - (ang. *World Health Organization*) Światowa Organizacja Zdrowia  
WHR - (ang. *Waist to Hip Ratio*) wskaźnik talia/biodro  
WNK - kwasy tłuszczowe wielonienasycone  
WOBASZ – Wieloośrodkowe Ogólnopolskie Badanie Stanu Zdrowia Ludności  
xśr - wartość średnia

# 1. WSTĘP

## 1.1. Otyłość

### 1.1.1. Rys historyczny

Otyłość jako choroba znana jest od czasów starożytnych. Już Hipokrates zauważył, że osoby otyłe żyją krócej. W pracach Galena odnajdujemy pierwsze wzmianki o podziale otyłości w zależności od współistnienia obrzęków oraz jej związek z temperamentem [8]. Możemy prześledzić pewną zmianę w spojrzeniu na otyłość. W czasach starożytnych i wiekach średnich osoby z nadmiarem tkanki tłuszczowej postrzegane były jako zamożne. Wynikało to z nierównomiernej dystrybucji żywności i zależności od dobrych plonów. W dziełach mistrzów medycyny średniowiecznej i renesansowej nie odnajdujemy jednolitego spojrzenia na problem otyłości jako problem medyczny. Dopiero w 1757 angielski lekarz Malcolm Flemyng przedstawił na forum Królewskiego Towarzystwa Naukowego roku swoje wnioski, co do „nadmiernej korpulentności” jako stanu chorobowego wynikającego z nadmiernej podaży żywności, w tym tłuszczów. W 1897r. sir Dyce Duckworth opublikował swoje spostrzeżenia dotyczące otyłości w powiązaniu z cukrzycą i dną moczanową. Wiek XIX przynosi szybki postęp nauk medycznych i zmianę spojrzenia na rolę i znaczenie żywienia i aktywności fizycznej w prewencji wielu chorób, w tym otyłości. Druga połowa XX wieku przynosi niespodziewany wzrost ilości otyłych osób i dynamiczny rozwój nauk takich, jak genetyka, endokrynologia, patofizjologia dając współczesnym wiele nowych informacji i szczegółowy wgląd w procesy molekularne w otyłości. Umożliwia to zrozumienie, że przyczyny otyłości związane są zarówno z czynnikami genetycznymi, środowiskowymi, psychologicznymi.

Antropologiczne spojrzenie na otyłość zauważa, zarówno jego ewolucyjne pochodzenie i międzykulturowe odmienności: dymorfizm płci, wzrost związany z modernizacją i pozytywne skojarzenia z wyższym statusem społeczno-ekonomicznym. Dieta przedindustrialna zmieniała się jakościowo, ale miała wspólną tendencję do

okresowych niedoborów. Takie braki były szczególnie niekorzystne dla kobiet w wieku rozrodczym. Z tego powodu w większości kultur na świecie istnieje ideał piękna kobiecego ciała o obfitych kształtach. Jest to zgodne z hipotezą, że zapasy tłuszczu funkcjonowały jako zabezpieczenie przed brakiem żywności w czasie ciąży i laktacji. Współcześnie wraz z rozszerzaniem epidemii otyłości tradycyjny podział płci przestał mieć w tym wymiarze znaczenie. W warunkach cywilizacji współczesnej, charakteryzującej się urbanizacją i globalizacją, w której problemem jest dystrybucja nadmiaru żywności, dawne uwarunkowania antropologiczne tracą na znaczeniu [11].

### 1.1.2. Kryteria rozpoznania

W definicji Światowej Organizacji Zdrowia otyłość jest zdefiniowana jako nadmierne gromadzenie tkanki tłuszczowej powodujące konsekwencje zdrowotne. Otyłość diagnozujemy, zgodnie z kryteriami WHO, gdy powszechnie uznany i stosowany wskaźnik masy ciała BMI przekracza 30,0 kg/m<sup>2</sup>, otyłość olbrzymią, gdy BMI przekracza 40 kg/m<sup>2</sup>, a nadwagę, gdy BMI przekracza 25 kg/m<sup>2</sup> [119].

Wskaźnik masy ciała (*BMI, body mass index*) obliczany według wzoru:

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

Otyłość jest chorobą przebiegającą z nagromadzeniem nadmiernej liczby i powiększeniem wielkości adipocytów. Średnia liczba adipocytów u dorosłego człowieka wynosi 40-60x10<sup>9</sup>[10].

Tab. 1. Klasyfikacja otyłości wg WHO [119]

<b>BMI</b>	<b>KLASYFIKACJA</b>
<b>&lt; 18.5</b>	niedowaga
<b>18.5–24.9</b>	prawidłowa waga
<b>25.0–29.9</b>	nadwaga
<b>30.0–34.9</b>	otyłość I stopnia
<b>35.0–39.9</b>	otyłość II stopnia
<b>&gt;40.0</b>	otyłość III stopnia

Przydatnym kryterium diagnostycznym jest obwód talii, który w otyłości jest podwyższony. Zaklasyfikowanie pacjenta do konkretnej grupy otyłości wymaga staranności i dokładności z uwagi na konsekwencje w dalszym cyklu decyzyjno-terapeutycznym. Zgodnie z wytycznymi NCEP ATP III rozpoznanie otyłości możemy postawić, gdy obwód pasa u mężczyzn wynosi co najmniej 102 cm i 88 cm u kobiet. Na podstawie wskaźnika WHR talia – biodra otyłość brzuszną stwierdzamy, gdy jego wartość jest, co najmniej 0,95 u mężczyzn i 0,80 u kobiet [26]. Otyłość brzuszna, zwana trzewną, jest z pewnością skojarzona z zaburzeniami metabolicznymi: insulinoopornością, hipertrójglicydemią. Zależność pomiędzy zwiększonym obwodem pasa a występowaniem cukrzycy wykazano w wielu badaniach [123].

Dla prawidłowej oceny rozkładu tkanki tłuszczowej w organizmie osoby badanej wykonać należy wyliczenie wskaźnika talia-biodra (*WHR, waist to hip ratio*) obliczanym według wzoru:

$$\text{WHR} = \text{obwód talii [cm]} / \text{obwód bioder [cm]}$$

### 1.1.3. Epidemiologia

Otyłość jest bardzo istotnym zdrowotnym współczesnych społeczeństw. W krajach Europy i Ameryki Północnej, gdzie prowadzone są systematyczne badania epidemiologiczne, częstość występowania nadwagi i otyłości jest na poziomie 9%- 30% [30,78]. We wszystkich krajach wskaźniki są wysokie i obserwowana jest tendencja wzrostowa.

Dane ogólnoswiatowe określają, że ok. 1,1 miliarda dorosłych charakteryzuje się BMI powyżej 25 kg/m<sup>2</sup>, w tym 312 milionów osób spełnia kryterium otyłości [52]. Szacunkowe dane epidemiologiczne wskazują, że do 2015 roku będzie na świecie 700 milionów osób z otyłością [124]. Rozpowszechnienie otyłości wzrasta systematycznie w starszych grupach wiekowych badanych populacji. W badaniu NHANES rozpowszechnienie otyłości wśród Amerykanów powyżej 60 r.ż. oszacowano na 23,6% w 1990 roku i 32% 2000 roku oraz 37,4% w 2010 roku, co wyraźnie wskazuje trend

wzrostowy. Oznacza to podwojenie liczby otyłych Amerykanów w starszym wieku z 9,9 miliona do 20,9 miliona osób w tym czasie [29]. Problem nadwagi i otyłości w różnych populacjach częściej dotyczy kobiet, u których stwierdza się także wyższe niż u mężczyzn wskaźniki BMI w różnych przedziałach wiekowych. W Europie problem nadmiernej masy ciała dotyczy prawie 50% dorosłej populacji i obserwuje się niepokojącą tendencję wzrostową – od lat 80-tych XX wieku nastąpił jej trzykrotny wzrost [124].

W badaniu indywidualnego spożycia żywności i stanu odżywienia w gospodarstwach domowych przeprowadzonym w 2000 roku w Polsce otyłość stwierdzono u 15,7% mężczyzn ogółem, a w grupach wiekowych 40-49 lat, 50-59 lat i powyżej 60 lat odpowiednio 20%, 25,3% i 19,3% mężczyzn z otyłością [108]. Zwraca uwagę wysoki odsetek mężczyzn z nadwagą ogółem, tj. 41 %, która jest stanem predysponującym do powstania otyłości. W tym samym badaniu stwierdzono otyłość u 19,9% kobiet ogółem, a w grupach wiekowych 40-49 lat, 50-59 lat i powyżej 60 lat odpowiednio 17,3%, 28,8% i 37,2% kobiet z otyłością. Odsetek kobiet z nadwagą wyniósł 28,7% [108].

W badaniu POL- SCREEN przeprowadzonym w populacji wielkomiejskiej stwierdzono częstość występowania otyłości u kobiet 30%, a u mężczyzn 20% [88].

Tab. 2. Częstość występowania prawidłowej masy ciała, nadwagi i otyłości wśród mężczyzn i kobiet badanych w 2000 r. [108]

Wiek(lata)	Prawidłowa masa %	Nadwaga %	Otyłość %
<b>Mężczyźni</b>			
<b>30-39</b>	44,0	44,4	11,6
<b>40-49</b>	36,8	42,9	20,0
<b>50-59</b>	27,2	47,1	25,3
<b>60+</b>	32,9	46,1	19,3
<b>ogółem</b>	42,3	41,0	15,7
<b>Kobiety</b>			
<b>30-39</b>	63,4	22,8	11,5
<b>40-49</b>	45,4	35,8	17,3
<b>50-59</b>	34,7	35,6	28,8
<b>60+</b>	26,2	35,5	37,2
<b>ogółem</b>	48,2	28,7	19,9

#### 1.1.4. Choroby współistniejące z otyłością

Otyłość jest jedną z najbardziej rozpowszechnionych chorób cywilizacyjnych, która prowadzi do ogromnych konsekwencji zdrowotnych i zwiększenia kosztów związanych z chorobami współistniejącymi. Ryzyko wystąpienia chorób współistniejących wzrasta proporcjonalnie do masy ciała i zawartości tkanki tłuszczowej. Tkanka tłuszczowa biała mająca możliwość nieograniczonego rozrastania się jest aktywnym organem endokrynnym mającym ogromny wpływ na rozwój większości powikłań zdrowotnych otyłości [92].

Ryzyko wystąpienia cukrzycy wzrasta 3-krotnie, a nadciśnienia tętniczego 2-krotnie, podobnie wzrasta ryzyko choroby wieńcowej serca [110]. Otyłość współistnieje z wieloma chorobami m. in. cukrzycą, hiperlipidemią, nadciśnieniem tętniczym, chorobą wieńcową serca, niewydolnością serca, stłuszczeniem wątroby. Głównymi

przyczynami powyższego są nieprawidłowe żywienie i niski poziom aktywności fizycznej [110, 124].

Nadciśnienie tętnicze (NT) bardzo często towarzyszy otyłości. Aktualna klasyfikację wartości ciśnienia tętniczego (BP, *blood pressure*) umożliwia rozpoznanie przy wartości BP powyżej 140/90 mmHg [128]. Prosty i dostępny w sposób powszechny pomiar umożliwia stwierdzenie podwyższonych wartości ciśnienia tętniczego i dalsze decyzje diagnostyczno- terapeutyczne. Z badań epidemiologicznych wynika, że w krajach wysoko uprzemysłowionych choruje na nadciśnienie tętnicze około 30% ludzi dorosłych. Według danych z 2004 roku, 65,2 miliona Amerykanów (31,3% dorosłej populacji) miało nadciśnienie tętnicze [28]. W populacji europejskiej znajdującej się w przedziale wiekowym 35-75 lata, stwierdzono 44,2% chorych na nadciśnienie tętnicze [15].

Z ogólnopolskich badań NATPOL III PLUS z 2002 roku wynika, że nadciśnienie tętnicze występowało u 29% badanych osób w wieku 17-94 lata. U 30% dorosłych Polaków stwierdzono wysokie prawidłowe ciśnienie tętnicze, które potencjalnie ulegnie progresji do nadciśnienia tętniczego. Analizując dane w poszczególnych grupach wiekowych, wykazano wyższe częstości występowania nadciśnienia tętniczego w zależności od wieku: w grupie wiekowej 40-59 lat 34%, w najstarszej (powyżej 59 r.ż.) – 57% [129]. W badaniu WOBASZ (Wieloośrodkowe Badanie Stanu Zdrowia Ludności) przeprowadzonym w latach 2003–2005 stwierdzono wśród Polaków w wieku 20–74 lat jeszcze wyższy odsetek osób z nadciśnieniem tętniczym 42% mężczyzn i 33% kobiet, łącznie u obojga płci 36% [115].

## **1.2. Choroby dietozależne**

Sposób żywienia ma istotny wpływ na rozwój wielu chorób. Współcześnie w Polsce ponad połowa zachorowań jest konsekwencją chorób powstających na tle wadliwego żywienia, żywności o nieodpowiedniej jakości zdrowotnej oraz zbyt niskiej aktywności fizycznej. Wysoką częstość występowania żywieniowych czynników ryzyka wykazano w badaniach sposobu żywienia w populacji polskiej z 2000 r [108].

Do najważniejszych nieprawidłowości w sposobie żywienia należą: zbyt wysoka zawartość energii ogółem, zbyt wysoka zawartość energii z tłuszczu ogółem, zbyt duża zawartość cholesterolu. Nadmiernemu spożyciu energii towarzyszy bardzo niski poziom aktywności fizycznej [14].

### **1.2.1. Współczesne strategie przeciwdziałania otyłości**

Powstało wiele dokumentów, które uwzględniając te uwarunkowania wskazują sposoby wypracowania skutecznego postępowania, w tym żywieniowego. W dokumentach takich, jak Globalna Strategia WHO dotycząca żywienia, aktywności fizycznej i zdrowia (2004), Europejska Karta Walki z Otyłością (2006); *Zielona Księga Europejska strategia dla problemów zdrowotnych związanych z odżywianiem się, nadwagą i otyłością* (2007); zwrócono uwagę na to, że wieloprzyczynowy charakter epidemii otyłości wymaga podjęcia wspólnych działań przez wiele zainteresowanych stron [130]. Dobrym przykładem takich działań jest stworzenie Platformy UE np. żywienia, aktywności fizycznej i zdrowia oraz podjęcie działań na poziomie lokalnym, regionalnym, krajowym i europejskim. Wiele Państw Członkowskich wdraża już krajowe strategie lub plany działań w zakresie diety, aktywności fizycznej i zdrowia. Projekt Eurodiet przedstawia zapotrzebowanie ilościowe populacji na substancje odżywcze i podkreśla znaczenie przekształcenia ich w wytyczne żywieniowe [130]. Znajomość stanowiska WHO (Światowej Organizacji Zdrowia), zawartego w Europejskiej Karcie Walki z Otyłością (podpisanej przez Ministrów Zdrowia Regionu Europejskiego w Stambule 15–17 listopada 2006 r.) oraz zaleceń Zielonej Księgi np. *Żywienia, Aktywności Fizycznej i Otyłości* (opracowanej w 2007 r. przez Komisję Europejską) jest aktualnie podstawą podejścia zespołu interdyscyplinarnego do problemu otyłości [78,124]. Europejska Karta Walki z Otyłością została opracowana jako odpowiedź na narastające zagrożenie dla zdrowia, gospodarki i rozwoju cywilizacyjnego Europy jakim jest epidemia otyłości. Karta i Zielona Księga Komisji Europejskiej są w ciągu ostatnich lat najważniejszymi dokumentami w Europie mającymi na celu poprawę zdrowia publicznego i indywidualnego poprzez wyznaczenie korzystnych standardów żywienia i aktywności fizycznej [130].



### 1.2.2. Żywność wysokoprzetworzona

Proces globalizacji i industrializacji sprzyja zmianom sposobu żywienia. Szczególnie istotne wydaje się spożywanie żywności wysokokalorycznej o niskim indeksie prozdrowotnym [23,109]. Taki rodzaj żywności jest szeroko dostępny w ofercie sklepów i restauracji. Wiele prac wskazuje na fakt, że jedzenie poza domem sprzyja diecie o zwiększonej kaloryczności i gorszej jakości. Dotyczy to w różnym stopniu różnych posiłków, np. śniadanie poza domem będzie mniej obfite w produkty zbożowe i mleczne, a bardziej bogate w nasycone kwasy tłuszczowe i cukry proste. Efekt ten będzie taki sam dla kobiet i mężczyzn, niezależnie od ich BMI [110]. Zwiększenie porcji i zwiększenie gęstości energetycznej posiłku niezależnie zwiększa kaloryczność posiłku. Oba te czynniki działające addytywnie, zwiększają kaloryczność posiłku z większą siłą [79]. Żywność typu fast food i napoje słodzone należą w większości do żywności o wysokiej gęstości [24].

Tab. 3. Powszechnie określenia żywności wysokoenergetycznej [24]

Pojęcie	Co ono oznacza
Jedzenia zawierającego tzw. „puste kalorie”	wyklucza owoce, warzywa, nabiał czy produkty zbożowe
„Jedzenie śmieciowe”	ciasteczka typu „oreo”, ziemniaczane chipsy
Żywność wysokoenergetyczna, uboga w składniki odżywcze	tłuszcze, słodczyce, napoje słodzone, desery, batony śniadaniowe
Wysokokaloryczna żywność	lody, desery, cukierki, ciastka
Żywność o niskiej wartości odżywczej	ciastka, pączki, wyroby cukiernicze, syropy, dżem, pizza, hamburger, gotowe do picia kwa i herbata
Wysokoenergetyczna żywność-przekąski	wyroby cukiernicze, lody, chipsy, napoje słodzone gazowane, cukierki
„Zła żywność”	frytki, żółty ser, masło, białe pieczywo, naleśniki, lody, cukierki
Niezdrowa żywność	o zawartości: tłuszczu > 30%, tłuszczów nasyconych >10%, cukru >15g, białka, wapnia, żelaza <5%

Żywność o wysokiej wartości odżywczej powinna być łatwa do zidentyfikowania przez konsumenta poprzez czytelne oznaczenia na opakowaniu. W USA zaproponowano, aby to oznakowanie otrzymała żywność, która zawiera > 10% białka i trzy inne pożądane składniki odżywcze GDA w 100 kcal [23]. Można wskazać również strukturalne przyczyny otyłości i chorób dietozależnych w różnych krajach w polityce zdrowotnej i żywieniu globalnym – szczególnie dotyczy to grup ludności o niskim statusie socjoekonomicznym [63, 120].

Pracownicy ochrony zdrowia mogą pomóc pacjentom w lepszym zrozumieniu zależności między żywieniem, aktywnością fizyczną oraz zdrowiem, a także zachęcić do dokonania koniecznych zmian w stylu życia. Dieta jest elementem stylu życia, który podlega trudno modyfikacji [35].

### **1.3. Normy żywienia**

#### **1.3.1. Definicja**

Normy żywienia określają ilości energii i składników odżywczych takich jak białko, węglowodany, tłuszcze, składniki mineralne i witaminy, które musi otrzymać organizm, aby jego zapotrzebowanie na nie zostało pokryte. Aby zapewnić ich spożycie w odpowiedniej ilości, należy uwzględnić w codziennej racji pokarmowej produkty z każdej z grup produktów żywnościowych: Bilans energetyczny organizmu ludzkiego określany jest jako równowaga pomiędzy ilością energii dostarczonej z pożywieniem, a wydatkiem energetycznym organizmu. Normy żywienia zależą od wieku, płci, stanu fizjologicznego i poziomu wysiłku fizycznego wynikającego z aktywności organizmu ludzkiego lub warunków jego pracy. Energetyczna wartość całodziennej racji pokarmowej powinna odpowiadać wydatkowi energetycznemu organizmu. Nieadekwatne ilości całodziennej racji pokarmowej w stosunku do wydatku energetycznego prowadzą do zaburzeń. Nadmiar dostarczanej wartości energetycznej w stosunku do wydatku energetycznego prowadzi do czynienia z procesem prowadzącym do odkładania się tłuszczu w tkankach. Mamy do czynienia z dodatnim bilansem energetycznym.

### 1.3.2. Zalecane Dienne Spożycie

Zalecane Dienne Spożycie – Guideline Daily Amounts (GDA) jest wartością referencyjną poziomu spożycia poszczególnych składników odżywczych w codziennej diecie, odnoszącą się do zalecanych przez normy dziennych poziomów spożycia dla przeciętnego dorosłego zdrowego konsumenta, pokrywa zapotrzebowanie ok. 97.5% zdrowych, prawidłowo odżywionych osób wchodzących w skład grup ludności. System GDA został opracowany przez grupę ekspertów żywieniowych Konfederacji Przemysłu Żywności i Napojów Unii Europejskiej (CIAA) w Brukseli jako program do dobrowolnego stosowania przez przemysł żywnościowy w krajach członkowskich Unii Europejskiej w ramach inicjatyw Europejskiej Platformy ds. Diety, Aktywności Fizycznej i Zdrowia [130] [tab. 4].

Tab. 4. Zalecane dzienne spożycie GDA dla kobiet i mężczyzn.

<b>Składnik odżywczy</b>	<b>GDA dla kobiet</b>	<b>GDA dla mężczyzn</b>
<b>Wartość energetyczna</b>	2000 kcal	2500 kcal
<b>Białko</b>	50 g	60 g
<b>Węglowodany</b>	270 g	340 g
<b>Tłuszcz</b>	< 70 g	< 80 g
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone</b>	< 20 g	< 30g
<b>Błonnik</b>	30 g	30 g
<b>Sód (sól)</b>	< 2,4 g (6 g)	< 2,4 g ( 6g)
<b>Cukry</b>	< 90 g	< 110 g
<b>w tym cukry dodane</b>	< 50 g	< 62,5 g

### 1.3.3. Grupy produktów żywieniowych

Produkty zbożowe(węglowodanowe) powinny występować w każdym posiłku w ciągu dnia. W jadłospisie należy stosować urozmaicone ich rodzaje – ciemne pieczywo, kasze, płatki zbożowe, musli, makarony. Produkty z tej grupy są dobrym źródłem węglowodanów złożonych, białka roślinnego, ale o niepełnej wartości biologicznej

(niedobór lizyny i tryptofanu), witamin z grupy B, a także błonnika regulującego pracę przewodu pokarmowego. Zawierają one też pewne ilości składników mineralnych.

Warzywa i owoce powinny być spożywane 3-4 razy dziennie. Są bogatym źródłem witamin (zwłaszcza witaminy C oraz beta-karotenu i innych karotenoidów), soli mineralnych i błonnika. Ryzyko wielu chorób przewlekłych niezakaźnych może być zmniejszone poprzez spożycie diety bogatej w owoce i warzywa. Z tego powodu Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) zaleca codzienne spożycie więcej niż 400 gram przez osobę dorosłą. Spożycie owoców i warzyw różni się pomiędzy krajami członkowskimi Unii Europejskiej. W populacji badanej w UE stwierdzono średnie spożycie mniej niż 275 g. Zwiększenie spożycia owoców i warzyw może skutkować istotną poprawą zdrowia publicznego [56]. WHO zdefiniowała żywność o wysokiej wartości odżywczej, należą do tej grupy produkty zbożowe, chude mięso, nisko tłuszczowy nabiał, warzywa, owoce [120].

Mleko i przetwory mleczne powinny być spożywane 2-3 razy dziennie, są źródłem łatwo przyswajalnego wapnia, wysokowartościowego białka i witamin B2, A i D. Całkowite wyższe spożycie produktów mlecznych jest związane z wyższym spożyciem wapnia, magnezu, potasu, cynku, żelaza. Wprawdzie produkty mleczne nie są dobrym źródłem żelaza, ale badania pokazują, że osoby wybierające produkty na bazie mleka dokonują wyborów żywności bogatszej w składniki odżywcze. Amerykańskie wytyczne zalecają spożycie 2-3 porcji produktów mlecznych dziennie [19]. Ostatnie badania pokazują, że dorośli spożywają wystarczającą ilość wapnia w 2 szklankach mleka dziennie [118]. Mięso (drób, wędliny), ryby, jaja powinny występować w co najmniej w jednym posiłku w ciągu dnia. Są one produktami bogatymi w łatwo przyswajalne żelazo, pełnowartościowe białko i witaminy z grupy B. Należy wybierać chude gatunki i spożywać je z umiarem. Spożywanie ryb, szczególnie morskich 2-3 razy w tygodniu, zamiast mięsa, jest rekomendowane [30].

### **1.3.4. Podstawowe składniki odżywcze**

#### **1.3.4.1. Białka**

Białka to główny składnik budulcowy naszych tkanek. W wyniku procesów trawiennych, spożywane w codziennej diecie białka, są rozkładane na poszczególne aminokwasy, wykorzystywane do budowy nowych tkanek i syntezy własnego białka organizmu. Wśród aminokwasów występują tzw. Aminokwasy niezbędne (egzogenne), czyli te, które nie mogą być syntetyzowane w organizmie człowieka i muszą być dostarczone z pożywieniem. Niektóre aminokwasy pełnią istotną rolę w syntezie nukleotydów, hormonów, neurotransmiterów. Spośród 20 aminokwasów 9 jest uważane za żywieniowo niezbędne w organizmie dorosłego, bowiem ich synteza jest niewystarczająca. Są to: leucyna, walina, izoleucyna, histydyna, lizyna, metionina, treonina, tryptofan i fenyloalanina. Inne glutaminian, glutamina, aspartanian, aspargina, seryna, glicyna, prolina, alanina mogą być syntetyzowane z glukozy i odpowiedniego źródła azotu.

W przeciętnej diecie człowieka zdrowego białko stanowi 10 – 15% wartości energetycznej. Aktualne zalecane spożycie białka jest na 0.8 kg/kg masy ciała/ dobę. W badaniach Instytutu Żywności i Żywienia w Warszawie obserwuje się średnie spożycie na poziomie 66 g u kobiet i 102 g u mężczyzn [108]. W prawidłowo skonstruowanej diecie nie spotyka się niedoborów białka. Bardzo dobrym źródłem białka są mięso, i mleko oraz jego przetwory, a białko jaja kurzego jest uważane za wzorcowe. Niektóre rośliny strączkowe również zawierają niezbędne aminokwasy. Dobrym źródłem białka są nasiona roślin strączkowych mające duże znaczenie w prawidłowym żywieniu. Większość roślin strączkowych zawiera za małe ilości metioniny, a ziemniaki, choć zawierają duże porcje białka, są ubogie w niezbędne aminokwasy. Płatki zbożowe zawierają małe ilości lizyny i tryptofanu, ale wystarczające metioniny. Z tego względu połączenia potraw z produktów pochodzenia roślinnego, jak mieszanki ryżu z fasolą, albo chleb z masłem orzechowym, przynoszą zwiększenie korzystnej proporcji aminokwasów. Istotne, aby pamiętać o tym w komponowaniu diet odchudzających [19].

### 1.3.4.2. Węglowodany

W różnych kulturach istnieją różne wzorce żywieniowe w odniesieniu do węglowodanów, ale wspólnym mianownikiem jest efekt prozdrowotny. Wiele opracowań w tym amerykańskie wytyczne żywieniowe wskazują, że węglowodany z warzyw i pełnego ziarna o niskim indeksie glikemicznym są wybierane jako żywność prozdrowotna i zachęcają, aby ten rodzaj węglowodanów był rozpowszechniany w zaleceniach populacyjnych [83]. Węglowodany stanowią istotny materiał energetyczny dla organizmu. W przeciętnej diecie człowieka zdrowego węglowodany dostarczają ok. 55-60% dziennego zapotrzebowania kalorycznego [120].

Węglowodany o niskim poziomie wchłaniania mają rosnące znaczenie w profilaktyce chorób sercowo- naczyniowych. Należy do nich błonnik pokarmowy, który jest kompleksem heterogennych substancji takich jak hemicelulozy i pektyny oraz celuloza i lignina, pełni różnorodne funkcje w organizmie człowieka. Ogromną rolę włókna pokarmowego w prewencji wielu chorób potwierdziły liczne badania. Głównym źródłem błonnika pokarmowego w codziennej diecie człowieka są produkty zbożowe, warzywa, owoce oraz nasiona roślin strączkowych [20].

Owoce bogate są w pektyny, w zbożach dominują hemicelulozy, a w warzywach ligniny. Każda z tych frakcji charakteryzuje się odmiennymi właściwościami funkcjonalnymi i zróżnicowanym oddziaływaniem w przewodzie pokarmowym człowieka. Bardzo ważną cechą fizyczną błonnika jest zdolność do pęcznienia, a tym samym adsorbowania wody. W zależności od pochodzenia włókno pokarmowe wykazuje różną zdolność do wiązania w jelicie kwasów żółciowych i ich soli, przyczyniając się w ten sposób do zwiększonego wydalania tych substancji i przyspieszenia metabolizmu cholesterolu [20]. Hipocholesterolemiczny efekt błonnika zbóż przypisuje się najczęściej  $\beta$ -glukanom. W ich strukturach żelowych kwasy żółciowe są wiązane, a następnie wydalane z kałem, co powoduje skierowanie cholesterolu do syntezy kwasów żółciowych. W ten sposób zmniejsza się ilość cholesterolu dostępnego do syntezy lipoprotein i zmniejszenie jego poziomu w osoczu

Tworząc trudno przepuszczalną błonę, wyścielającą górną część przewodu pokarmowego błonnik powoduje spowolnienie wchłaniania cukrów, co w rezultacie

prowadzi do obniżenia poziomu glukozy we krwi. Włókniak, który jest ekstrahowany lub syntetyzowany i dodawany do żywności nazywamy włókniakiem funkcjonalnym. Inulina i fruktooligosacharydy używane są jako zamiennik cukru, z uwagi na ich prebiotyczne zdolności stymulacji wzrostu bakterii jelitowych [95]. Regularne spożycie błonnika zmniejsza ryzyko zachorowania na cukrzycę, a także zmniejsza poziom cholesterolu i trójglicerydów.[20] Pomimo tego, że eksperci ustalili spożycie zalecane błonnika, brak ustalonej maksymalnej wartości spożycia błonnika [37].

#### **1.3.4.3. Tłuszcze**

Tłuszcze są przede wszystkim źródłem energii dla organizmu ze względu na najwyższą kaloryczność, która jest dwukrotnie wyższa niż w przypadku białka czy węglowodanów. Ponadto są niezbędne dla przyswajania niektórych witamin, tzw. Witamin rozpuszczalnych w tłuszczach: A, D, E, K, a także do budowy błon komórkowych. W skład tłuszczów wchodzi kwasy tłuszczowe nasycone i nienasycone. Szczególne znaczenie mają kwasy tłuszczowe nienasycone. Występują przede wszystkim w olejach roślinnych oraz rybach. Powinny stanowić przynajmniej 2/3 wszystkich spożywanych tłuszczów. W przeciętnej diecie człowieka zdrowego tłuszcze powinny dostarczać 25%-30% energii [121]. Wiele badań epidemiologicznych wskazuje związek pomiędzy zawartością tłuszczu w diecie a rozpowszechnieniem otyłości [68]. Dane z badań sugerują, że zwiększenie spożycia tłuszczów mogą wpływać na rozwój otyłości centralnej, która jest antropometrycznym czynnikiem ryzyka powikłań sercowo- naczyniowych [ 66].

#### **1.3.4.4. Cholesterol**

Cholesterol należy do steroli występujących w produktach pochodzenia zwierzęcego. Zależność poziomu cholesterolu w surowicy od wielkości spożycia jest niewielka. Dieta dostarcza od 15-25% cholesterolu, reszta jest produkowana endogennie. Cholesterol jest używany do syntezy soli żółciowych, hormonów nadnerczy. Źródłem cholesterolu są jajka, podroby i tłuszcz pochodzenia mlecznego.

Przeciętne spożycie cholesterolu w Europie kształtuje się na poziomie 300 mg i ze względu na znaczenie cholesterolu w procesie miażdżycy nie należy zwiększać tego spożycia [13].

#### **1.3.4.5. Składniki mineralne**

Składniki mineralne to pierwiastki chemiczne niezbędne dla wielu reakcji zachodzących w tkankach, konieczne dla prawidłowego rozwoju organizmu. W tej grupie można wyróżnić makroelementy, czyli te pierwiastki, których dzienne zapotrzebowanie przekracza 100 mg np. wapń, magnez, potas oraz mikroelementy, których dzienne zapotrzebowanie wynosi nie więcej niż 100 mg np.: żelazo, cynk, miedź, jod. Niskie spożycie wapnia sprzyja otyłości [18].

### **1.4. Zalecenia żywieniowe w chorobach dietozależnych**

#### **1.4.1. Żywnienie w otyłości**

Pomimo rosnącej epidemii otyłości nie ma ustalonego wzoru sposobu żywienia dla utrzymania optymalnej masy ciała. W zaleceniach żywienia dla osób otyłych znajdziemy postulat deficytu energetycznego umożliwiającego redukcję masy ciała. Istnieje wiele diet, które powodują ujemny bilans energetyczny [52]. Wysokobiałkowa dieta i nisko węglowodanowa przynosi szybkie efekty w postaci redukcji masy ciała, ale nie ma dowodów na jej skuteczność przy przewlekłym stosowaniu u osób otyłych [59]. Dieta o niskiej zawartości całych ziaren, owoców i warzyw i bogata w tłuszcze trans jest związana z ryzykiem otyłości w badaniach prospektywnych [39]. Uzyskanie redukcji można uzyskać poprzez wdrożenie edukacji osób otyłych zakresie stosowania zdrowej diety zawierającej produkty o niskiej gęstości energii w prewencji chorób współistniejących z otyłością [25].



W badaniu Framingham offspring stwierdzono, że kobiety spożywające dietę o niższym indeksie odżywczym rozwijają otyłość brzuszną niezależnie od takich czynników ryzyka, jak wiek, palenie papierosów i aktywność fizyczna [125].

Współcześnie główne ośrodki kliniczne kształtujące pogląd na otyłość kładą nacisk na czynniki związane z osobą, indywidualne uwarunkowania takie, jak nawyki żywieniowe, wiedza o żywieniu, i wiele innych wielopoziomowo wyrażonych czynników, wpływających na wybór człowieka, co spożyć [3].

Skłonność do przyrostu masy ciała jest związana z niską podstawową przemianą materii, niskim poziomem spalania (oksydacji) tłuszczów, wysokim poziomem insulinooporności, niskim poziomem aktywności układu sympatykomimetycznego, niskim poziomem leptyny w surowicy. Możemy wyszczególnić poszczególne czynniki ryzyka zachowań prowadzące do dodatniego bilansu energetycznego takie, jak hiperfagia i nadmierna konsumpcja. Te zachowania mogą tworzyć wzorzec związany z odczuciami i emocjami towarzyszącymi lub następującymi po jedzeniu. Ten zespół zachowań możemy nazywać behawioralnymi czynnikami ryzyka. Należą do nich preferencja potraw o wysokiej gęstości energetycznej, osłabienie uczucia sytości, bardzo silne preferencje oro-sensoryczne, odczuwanie przyjemności po spożyciu dużej ilości jedzenia.

Jednym z głównych problemów w żywieniu w otyłości jest wysokie spożycie tłuszczów, obserwuje się wysokie spożycie parówek, produktów mlecznych z większą zawartością tłuszczu, oraz masła i tłuszczów nasyconych w wyrobach cukierniczych paczkowanych [59]. Poziom spożycia tłuszczów w otyłości kształtuje się na poziomie 20-25%, w tym kwasy tłuszczowe nasycone do 10 % energii. Zalecane jest spożywanie tłuszczów pochodzenia roślinnego, nie poddanego uprzednio obróbce cieplnej [81]. Z uwagi na to, że 1 g tłuszczu dostarcza 9 kcal energii, to zredukowanie ilości spożycia tłuszczów znacznie zmniejsza spożycie energii. W zaleceniach żywieniowych otyłości zaleca się ograniczenie spożycia tłuszczów poprzez stosowanie żywności z zredukowaną ilością tłuszczów [9,36]. Niska zdolność do spalania tłuszczów wynika z uwarunkowań genetycznych i może się wyrazić fenotypowo, jeśli jest spożywana dieta wysokotłusta [4].

W otyłości zalecane jest zwiększenie spożycia węglowodanów złożonych. Jakość węglowodanów jest bardzo istotna, kładzie się nacisk, by dominowały węglowodany złożone [13,25]. Panuje zgodny pogląd, że węglowodany zawarte w owocach, warzywach i pełnoziarnistych produktach są korzystne dla zdrowia. Osoby, które spożywają więcej węglowodanów jedzą więcej warzyw i owoców [72].

Żywność o wysokiej gęstości zawiera cukry proste i tłuszcze nasycone, nie jest zalecana w żywieniu w otyłości podczas, gdy owoce, warzywa, drób, ryby, pełne ziarna zbóż stanowią żywność o niskiej gęstości energetycznej i wysokim indeksie prozdrowotnym i są zalecane w żywieniu osób otyłych [62]. W utrzymaniu prawidłowej diety u osób otyłych należy świadomie zalecać zmniejszenie konsumpcję żywności o zwiększonej gęstości, a zwiększać spożycie żywności o niższej gęstości, szczególnie u osób z siedzącym trybem życia [113].

Składniki pokarmowe mogą determinować ilość spożywanej energii poprzez działanie w czasie spożywania posiłku i w okresie po spożyciu posiłku. Białko oddziałuje silnie na ośrodek sytości i najsilniej hamują przyjmowanie energii. Dostarczone białko w porcjach o tej samej ilości energii silniej daje uczucie sytości niż węglowodany [46]. Błonnik pokarmowy może przedłużyć uczucie sytości w mechanizmie sygnału sytości związanego z wchłanianiem. Błonnik może również zmniejszać spożycie żywności poprzez obniżenie gęstości energetycznej pokarmu i pozostawienie czasu dla sygnału sytości, zanim duża porcja zostanie skonsumowana [9].

#### **1.4.2. Żywnienie w chorobach współistniejących z otyłością**

Obserwację, że sposób żywienia wpływa znacząco na rozwój cukrzycy u chorego poczyniono już dość dawno. Poglądy na sposób żywienia zmieniały się wraz z wiedzą na temat zaburzeń metabolicznych w cukrzycy. Najbardziej dynamiczne zmiany w poglądach na dietę w cukrzycy miały miejsce w XX wieku. Aktualne zalecenia umieszczone w raporcie ADA wyznaczają cele terapeutyczne wdrażanej diety:

utrzymanie glikemii i lipidów w surowicy a także masy ciała na poziomie rekomendowanym.

Aktualnie zalecenia żywieniowe dla osób z cukrzycą typu 2 uwzględniają spożycie węglowodanów na poziomie 45-55% energii. Przy czym dobór węglowodanów powinien uwzględniać węglowodany złożone, o niskim indeksie glikemicznym. Zaleca się zwiększyć spożycie warzyw, roślin strączkowych. Spożycie białka pozostaje na poziomie 10-20%, podobnie, jak w zaleceniach dla zdrowych osób dorosłych [1]. Ograniczenie spożycia węglowodanów jest kluczowym problemem w leczeniu żywieniowym cukrzycy. Wzrost spożycia cukrów prostych przyczynia się do wzrostu zachorowań na cukrzycę typu 2 [38]. Spożycie węglowodanów w cukrzycy powinno kształtować się na poziomie 45-55% CRP. W zaleceniach szczególną uwagę zwrócono, by spożywać węglowodany złożone o niskim indeksie glikemicznym [1]. Zalecany poziom spożycia nasyconych kwasów tłuszczowych wynosi <7% dziennego spożycia kalorii, poziom spożycia cholesterolu <200 mg dziennie [1].

Glikemiczny indeks żywności charakteryzuje prawdopodobny poziom trawienia węglowodanów poprzez oznaczenie poziomu glukozy po spożyciu węglowodanów. Te koncepcje wywodzące się z koncepcji indeksu glikemicznego zaproponowanego przez D. Jenkinsa, które wprowadziły pojęcie poziomu glukozy po spożyciu pojedynczego produktu, zawierającego węglowodany [55]. Charakterystyka żywieniowa węglowodanów powinny odzwierciedlać istotne wartości odżywcze i funkcjonalne. Charakteryzując uwalnianie węglowodanów z produktów skrobiowych daje wgląd w niektóre z właściwych mechanizmów odpowiedzialnych za różnorodne efekty metaboliczne. Ponadto, praktyczne podejście do informowania konsumenta o składzie produktu zgodnie z wytycznymi prowadzi do ograniczenia spożycia cukrów prostych. Ograniczenie cukrów prostych i zastępowanie innymi węglowodanami ma kluczowe znaczenie w wytycznych żywienia w cukrzycy [1]. Tak systematyczne podejście do charakteryzowania istotnych cech węglowodanów zawartych w diecie stanowi podstawę do ustalenia w odniesienia do spożycia przez poszczególne grupy ludności oraz o znakowaniu żywności, które pomogą konsumentowi w prawidłowych wyborach żywieniowych [25]. Istnieją silne przesłanki wskazujące, że spożycie wysoko przetworzonych produktów spożywczych zawierających węglowodany o niskiej

zawartości włókna, a w konsekwencji szybko przyswajalne, może prowadzić do nadmiernej konsumpcji, co prowadzi do chorób związanych z otyłością. W zaleceniach dla cukrzyków większą uwagę należy zwrócić na biodostępność węglowodanów. Grupa węglowodanów, jeśli chodzi o jej efekt metaboliczny i wpływ na zdrowie człowieka okazała się niejednorodna [72]. Głównym rodzajem węglowodanów nie podnoszących stężenia glikemii jest błonnik. Inne nie podnoszące poziom glikemii węglowodany zawierają odporną skrobię i odporne krótkołańcuchowych węglowodanów. Spożycie regularne błonnika zmniejsza ryzyko zachorowania na cukrzycę, a także zmniejsza poziom cholesterolu i trójglicerydów [20].

Oguma i wsp. wykazali, że istnieje związek między wzrostem BMI a zachorowaniem na cukrzycę niezależnie od czynników współistniejących takich, jak np. wykształcenie. Niski BMI wyjściowo nie wykluczał zachorowania na cukrzycę w późniejszym czasie [85].

W badaniu przeprowadzonym przez Manna w ciągu 12 miesięcy podawano chorym na cukrzycę typu 2 dietę ze zwiększonym poziomem białka (30% białka), a w grupie kontrolnej dietę ze zwiększonym spożyciem węglowodanów (55% węglowodanów). W obu dietach niskokalorycznych (1333 kcal/dzień) zalecane były węglowodany o niskim indeksie glikemicznym. Uzyskano poprawę parametrów biochemicznych, a w grupie ze zwiększonym spożyciem białka zmniejszono dawki leków przeciw cukrzycowych [72]. Jest ustalone, że zmniejszenie masy ciała otyłych o 3 do 5 kg wystarcza by zmniejszyć ryzyko wystąpienia cukrzycy o 40% do 60% [1].

## **1.5. Metody oceny sposobu żywienia**

### **1.5.1. Rys historyczny**

Ocena sposobu żywienia jest niezbędnym elementem każdej porady żywieniowej w przypadku chorób dietozależnych. Metody oceny spożycia żywności są doskonalone od wielu lat. W latach 30-tych i 40-tych pierwsze opisy sposobu żywienia spotykamy u Bingham [7]. E. Widdowson i jego współpracownicy prosili pacjentów o ważenie porcji produktów spożywczych i niespożytych resztek i zapisywanie tych liczb [115]. J. Youmans jako pierwszy zalecił zapisywanie przez pacjentów porcji pokarmowych przez 7 dni posługując się określeniami miar domowych [125]. Wiehl wprowadził metodę zapisywania historii spożycia produktów żywnościowych z ostatnich 2 dni, wprowadzając pomoc w postaci tabel artykułów żywnościowych [116].

### **1.5.2. Kwestionariusze oceny spożycia**

Kwestionariuszem chętnie stosowanym do oceny spożycia produktów żywnościowych jest kwestionariusz metody wywiadu 24-godzinnego, powtórzonego kilkakrotnie. Pozwala on zebrać dokładne informacje o sposobie żywienia osoby badanej, a także pozwala określić wielkość spożycia poprzez umieszczenie informacji o wielkości porcji. Przed wypełnieniem kwestionariusza należy dokładnie poinstruować osobę ankietowaną o sposobie podawania danych żywieniowych. Osoba badana powinna w miarę wiernie odtworzyć swój sposób żywienia z kilku, najlepiej po sobie następujących dni. Wykazano bardzo dobrą przydatność metody wywiadu 24-godzinnego [7].

Kwestionariusz częstotliwości spożycia (FFQ) jest najczęściej używanym narzędziem do oceny spożycia w dużych badaniach populacyjnych ponieważ zbiera wszystkie dane dietetyczne przy stosunkowo niskim koszcie opracowania i małych wymaganiach wobec ankietowanych. FFQ składa się z listy produktów spożywczych i napojów, a ankietowany wybiera opcje częstości spożycia i wielkości porcji [82]. Specyficzność, czułość metody FFQ jest wysoka [80]. Ograniczeniem badania za

pomocą FFQ jest możliwe zakłamywanie przez ankietowanego, jednakże inne techniki zbierania danych żywieniowych nie są wolne od tego ryzyka. Pomimo tego obie metody są używane w ocenie spożycia do interwencji żywieniowej [103]. Trwają poszukiwania modelu pomiarów, które pozwolą zniwelować wpływ stronniczości ankietowanych na ostateczny wynik ankiet żywieniowej [57].

### **1.5.3. Dokładność metod oceny spożycia**

Wszystkie te metody, z różnymi modyfikacjami, są używane do pomiaru spożywanej energii aktualnie. W celu oceny sposobu żywienia posługujemy się oszacowaną wielkością porcji, która po przeliczeniu służy do oceny ilości spożytej energii za pomocą odpowiednich tabel. W zależności od użytej metody oceniamy aktualne spożycie energii lub spożycie energii przez pacjenta w dłuższym okresie.

Opisane powyżej metody szacowania spożycia są używane w wielu badaniach aktualnie, a ich dokładność jest stale tematem toczącej się dyskusji. Brak jest ustalonych technik sprawdzających rzeczywisty poziom spożycia. Częstym błędem metody bieżącego notowania jest niedoszacowanie dużych porcji i przeszacowanie małych porcji, co prowadzi do nieprawidłowego wyliczenia spożytej energii z tabel [69].

Dokładność metod oceny spożycia przy użyciu miar domowych lub ważenia była dawniej poddawana w wątpliwość. Niezbędne są dalsze badania w celu ustalenia definicji błędów w metodach ankietowych bieżącego notowania spożycia. Zgodnie z badaniami przeprowadzonymi dotychczas nie określono jednego sposobu korygowania napotkanego niedoszacowania spożycia energii. Taka wiedza pomogłaby ulepszyć narzędzie, jakimi są ankietowe metody oceny spożycia. Biorąc pod uwagę miary domowe dokładna analiza pokazuje cztery główne źródła błędów: zaokrąglanie, złe oszacowanie wielkości szklanki, kubka lub łyżeczki, zniekształcenie raportu w zakresie produktów ocenianych, jako „złe”, raportowanie produktów podobnych w miejsce rzeczywiście spożytych. W ocenie indywidualnego spożycia pomocne może być porównanie raportowanego spożycia z wydalaniem azotu w zbiorce dobowej moczu, co ujawnia u otyłych niedoszacowanie nawet na poziomie 50% [111].

Problemem bardzo istotnym jest to, czy respondenci właściwie oceniają wielkość porcji produktu. W ostatnich latach opublikowano szereg doniesień i zwiększaniu się wielkości porcji w żywieniu w wielu krajach. Liczni autorzy pokazali dowody że ogólne przekonanie o tendencji rynkowej do zwiększania porcji w USA są prawdziwe. W latach 1977-1996 wielkość porcji wzrosła w przypadku solonych przekąsek, deserów, napojów, frytek, hamburgerów i jedzenia meksykańskiego. Porcja pizzy zmniejszyła się. Zwiększyła się kaloryczność w zakresie od 49 do 133 kcal w jednej porcji [98].

Proces zwiększania się spożywanej porcji odbywa się poza świadomym udziałem konsumentów. Pomocnym w prawidłowym określaniu wielkości porcji jest stosowanie atlasów z prawidłowym obrazowaniem potrawy i wielkości porcji. Obrazy w atlasach powinny być odpowiednio dobrane, aby zwiększyć wiarygodność zebranych danych [31].

Jedną z metod pomocnych w analizie zebranych danych dietetycznych ankietowych i ulepszeniu wyników może być analiza skupień (grupowanie obiektowe, ang. *cluster analysis*) czyli taka eksploracja danych, która polega na dzieleniu (zazwyczaj wielowymiarowego) zbioru danych na grupy w taki sposób, by elementy w tej samej grupie były do siebie podobne, a jednocześnie jak najbardziej odmienne od elementów z pozostałych grup [101].

## **1.6. Pomiar energii**

### **1.6.1. Podstawowa przemiana materii**

Podstawowa przemiana materii (PPM) oraz ściśle z nią powiązana spoczynkowa przemiana materii (SPM) jest określana jako dzienny limit energii wydatkowanej podczas absolutnego spoczynku, w środowisku naturalnym. Oznacza to, że układ trawienny jest nieaktywny, co wymaga około 12 godzinnego odpoczynku na czczo. Ta energia wystarcza to funkcjonowania narządów wewnętrznych: serce, płuca, układ nerwowy, nerki, wątroba, jelita, narządy płciowe, mięśnie oraz skóra. PPM ma zdecydowanie największy wkład w całkowitej przemianie materii (CPM). Stanowi od

45% do 70% CPM. Do niej doliczamy termogenezę poposiłkową (ok. 10%) oraz aktywność fizyczna.

Na wielkość ponadpodstawowej przemiany materii mają wpływ: stopień aktywności fizycznej, ciężar ciała i jego skład, wiek, warunki klimatyczne, inne warunki bytowania, swoiste dynamiczne działanie pożywienia. Największy wpływ na wzrost całkowitej przemiany materii ma praca mięśni. Powoduje ona bardzo duży wzrost przemiany materii ponad wartość podstawową.

### **1.6.2. Całkowita przemiana materii**

Na pojęcie całkowitej przemiany materii w ciągu doby - dobowy wydatek energetyczny (CPM) mają wpływ: podstawowa przemiana materii, dynamiczne działanie pożywienia, wydatki energii związane z wykonywaniem codziennych czynności [48]. Zróżnicowanie wielkości ciała, składu ciała, poziomu aktywności fizycznej w populacji dorosłych w zróżnicowanych kulturach i uwarunkowaniach ekonomicznych uniemożliwia szersze stosowanie metody podwójnie znakowanej wody w ocenie CPM różnych grup ludności o określonym stylu życia. Stąd, aby wyliczyć całkowitą przemianę materii dokonujemy obliczenia sumującego czas przeznaczony na codzienne czynności i koszt energii tych czynności. Dostępne tabele pokazują przykłady tych obliczeń. Aby ułatwić powyższe obliczenia eksperci podzielili poziom aktywności (PAL) na trzy poziomy: niski, średni i wysoki w zależności od rodzaju wykonywanej pracy [119]. Modyfikacja z 2001 uwzględniła także poziom aktywności pozazawodowej [48]. Średni koszt całkowitego wydatku energetycznego wyrażanego jako iloczyn PPM x PAL powinien być taki sam dla kobiet i mężczyzn. Jedyne różnica dla płci zostanie ujęta po wyliczeniu PPM ze wzoru, który uwzględni u mężczyzn większą masę ciała wymiary ciała. Wyjątek stanowią czynności ujęte w tabelach, które wymagają zwiększonej masy mięśniowej, np. rąbanie drewna [48].

Panel ekspertów Międzynarodowej Grupy do walki z Otyłością (IOTF) zasugerowała, że poziom aktywności PAL 1,40-1,69 należy traktować jako opisujący siedzący tryb życia [52] [tab. 5].



Tab. 5. Współczynnik PAL dla aktywności fizycznej.

KATEGORIA	PAL
Tryb życia siedzący lub o małej aktywności	1.40-1.69
Tryb życia o średniej aktywności	1.70-1.99
Tryb życia o wysokiej aktywności	2.00-2.40

### 1.6.3. Obliczanie podstawowej przemiany materii

Od 100 lat podstawową przemianę materii [PPM] oblicza się stosując wzór Harissa-Benedicta. Wyniki są przybliżone, jednak nie uwzględniają wielu aspektów, które są niezwykle ważne. Są to między innymi: zawartość tkanki tłuszczowej, gospodarka hormonalna, genotyp, stan aktywności układu nerwowego, regulacja temperatury ciała, stres, choroba czy też leki.

**Wzór Harrisa-Benedicta dla dzieci i dorosłych bez względu na wiek**

*Kobiety:*  $PPM \text{ (kcal)} = 655,0 + 9,56W + 1,85H - 4,68 A$

$PPM \text{ (kJ)} = 2741 + 40W + 7,74 H - 28,35 A$

*Mężczyźni:*  $PPM \text{ (kcal)} = 66,5 + 13,75W + 5,0H - 6,78 A$

$PPM \text{ (kJ)} = 278 + 57,5 W + 7,74 H - 19,56 A$

W –masa ciała kg; H –wzrost cm; A –wiek

Aktualnie proponuje się używanie skorygowanego wzoru Mifflina-St. Jeor, w którym brane pod uwagę są masa ciała, wzrost i wiek badanej osoby.

**Wzór Mifflina-St. Jeor (Mifflini wsp. 1990)** dla dorosłych w wieku 19-78 lat

*Kobiety:*  $SWE = 10 W + 6,25 H - 5 A - 161$

*Mężczyźni:*  $SWE = 10 W + 6,25 H - 5 A + 5$

W –masa ciała kg; H –wzrost cm; A –wiek

Wydaje się że osobniczy współczynnik zmienności zależy od zmienności wielkości masy ciała. Różni autorzy sugerują, że osobniczy współczynnik zmienności PPM wynosi pomiędzy 7.9% and 12.0% u mężczyzn i kobiet, gdy pomiary są wykonywane w określonych warunkach kontrolowanego spożycia i aktywności fizycznej [93].

PPM może być wiarygodnie zmierzona metodą kalorymetrii pośredniej lub bezpośredniej, ale bardziej praktyczne jest użycie odpowiedniego równania. Stosujemy równania rekomendowane do szacowania energii u osób dorosłych [102, 119]. Sugestia że metabolizm energii osób dorosłych jest zmienny, adaptowalny a także, że powinniśmy to uwzględniać, gdy szacujemy potrzeby energetyczne organizmu ludzkiego, został oparta na szeregu ważnych publikacji które zwróciły uwagę na możliwość zmienności zużycia energii pomiędzy organizmami i w obrębie organizmu [102].

#### **1.6.4. Aktywność fizyczna**

Produkty pokarmowe spożywane w całodziennej racji pokarmowe dostarczają energii głównie z węglowodanów i tłuszczów. Węglowodany, tłuszcze są przemieniane w energię w szeregu reakcji biochemicznych, takich, jak cykl Krebsa, glikoliza,

oksydatywna fosforylacja, beta-oksydacja. W ich wyniku powstaje związek wysokoenergetyczny – kwas adenozynotrójfosforowy (ATP). Energia, którą wykorzystuje nasz organizm jest uwalniana w wyniku rozpadu cząsteczek ATP.

Całkowita energia, która jest wykorzystywana przez komórki pochodzi z ATP, ale jego zapasy w organizmie wystarczają zaledwie na 10 sekund maksymalnej pracy. W związku z tym im większy wydatek energetyczny, tym więcej potrzeba ATP. Ze względu na to, że w organizmie jest mało ATP musi się on ciągle odtwarzać z pochodzących z pożywienia zasobów energetycznych. Bezpośrednim źródłem energii dla mięśnia jest fosfokreatyna. W pierwszej kolejności do odtworzenia ATP wykorzystywane są węglowodany. Pochodzą one z cukrów i skrobi i są rozkładane w organizmie do cukru prostego, czyli glukozy, a następnie magazynowane w postaci glikogenu. Część glikogenu magazynowana jest w wątrobie, większa część glikogenu magazynowana jest w mięśniach.

Wysiłek aerobowy z wystarczającym dopływem tlenu do mięśnia, powoduje całkowity rozkład glukozy do dwutlenku węgla i wody, z wytworzeniem dużej ilości energii w postaci ATP. Rozkład glikogenu może następować zarówno w warunkach tlenowych jak i beztlenowych powoduje to, że jego zapasy ulegają szybkiemu wyczerpaniu. wówczas następuje wykorzystywanie kolejnych zapasów energetycznych organizmu jakimi są tłuszcze. Mogą one być spalane tylko w obecności tlenu. Do spalania jednej cząsteczki tłuszczu potrzeba około 13% więcej tlenu niż do spalania jednej cząsteczki glukozy. Tłuszcz magazynowany jest w tkance tłuszczowej i komórkach mięśniowych.

Regularna aktywność ruchowa u osób otyłych ma wiele zalet: poprawia ogólne samopoczucie, pomaga w leczeniu chorób współistniejących (cukrzyca, hipercholesterolemia, nadciśnienie tętnicze), ogranicza niesprawność [52]. Liczne organizacje eksperckie opublikowały rekomendacje dotyczące propagowania i programowania aktywności ruchowej u osób otyłych, m.in. WHO [117]. Należy podkreślić, że regularna, ale zindywidualizowana, aktywność ruchowa jest wskazana u osób z otyłością w każdym wieku [10].

## **1.7. Stan odżywienia**

Stan odżywienia wynika ze zwyczajowego spożycia żywności, procesu trawienia i wchłaniania składników odżywczych diety oraz działania czynników biologicznych i fizycznych otoczenia [14]. Stosując tę definicję, aby dokonać pełnej oceny stanu odżywienia należy poddać analizie szereg stężeń składników odżywczych we krwi, wykonać pomiary antropometryczne i scharakteryzować dietę w dłuższym okresie. Otyłość pojawia się, gdy ilość energii zawartej w diecie przewyższa ilość energii wydatkowanej w związku z całkowitą przemianą materii. Zrozumienie podstawowej kwestii jaka jest równowaga pomiędzy spożyciem energii a wydatkiem energetycznym jest wyzwaniem dla współczesnej biologii. Prostota równania równowagi energetycznej organizmu doprowadziła do bardzo jednostronnego, uproszczonego spojrzenia na otyłość, a w praktyce wymaga modyfikacji rozszerzającej o inne czynniki. Osoby otyłe mają wyższy wydatek energetyczny, a więc wymagają wyższego spożycia niż osoby szczupłe – prawidłowość ta wynika z badań nad wydatkiem energetycznym przeprowadzanych w późnych latach siedemdziesiątych [43]. Analizując stan odżywienia odnosimy się zarówno do pomiarów antropometrycznych, jak i badań laboratoryjnych, aby ocenić go w sposób całościowy. Monitorowanie stanu odżywienia i sposobu żywienia jest elementem strategii prozdrowotnej również w Polsce, co znalazło odzwierciedlenie w dokumencie Narodowy Program Zdrowia na lata 2007-2015 [77].

### **1.7.1. Pomiary antropometryczne i ocena zawartości tkanki tłuszczowej**

Pomiary dotyczące ilości i rozmieszczenia tkanki tłuszczowej są możliwe dzięki różnym metodom. Do podstawowej metody pomiarów antropometrycznych zaliczamy pomiar masy ciała i wzrostu. Jedną z najlepszych metod określania procentowej zawartości tkanki tłuszczowej jest pomiar fałdu skórno-tłuszczowego za pomocą fałdomierza. Pomiar ten to kolejna z prostych metod potwierdzenie i określenia nasilenia otyłości [21]. W otyłości grubość fałdu tkanki podskórnej nad mięśniem trójgłowym ramienia

przekracza 18 mm u mężczyzn i 25 mm u kobiet. Dokładność tego pomiaru zmniejsza się w przypadku bardzo grubego fałdu [67].

Zastosowanie dla oceny zawartości tkanki tłuszczowej znalazła metoda bioimpedancji tkankowej, która umożliwia w prosty sposób ocenę. Tłuszcz jest zbudowany na poziomie molekularnym z triacylogliceroli. Tłuszcz nie jest lipofilny i dlatego cała woda organizmu jest zawarta w beztłuszczowej masie. Bioimpedancja może być zatem użyta do oceny beztłuszczowej masy. Ilość tłuszczu może być wyliczona jako różnica pomiędzy masą ciała a beztłuszczową masą.

Stwierdzono, że w dobrze wystandaryzowanych pomiarach masy ciała jest niewielka zmienność w masie ciała w kolejnych pomiarach. Pojedynczy pomiar masy ciała jest wystarczający do celów badań [72]. Techniki pomiaru ilości tkanki tłuszczowej metodą bioimpedancji i densytometrycznie dają porównywalne wielkości. Metoda bioimpedancji jest tańsza i prostsza w zastosowaniu codziennym [17].

### **1.7.2. Badania laboratoryjne**

Badaniem pomocniczym, które wykonujemy w celu oceny stanu odżywienia jest całkowita liczba limfocytów. W codziennej praktyce klinicznej najczęściej ocenia się stan odporności organizmu na podstawie całkowitej liczby limfocytów (TLC) w 1 mm<sup>3</sup> krwi obwodowej i którą oblicza się według wzoru:

$$\text{TLC} = n \text{ limfocytów} \times L/100$$

Gdzie L- liczba leukocytów

Z uwagi na to, że ilość limfocytów jest najniższa rano a najwyższa wieczorem, badanie należy wykonać zawsze o tej samej porze, najlepiej rano przed śniadaniem.

Dokonując interpretacji TLC należy pamiętać, że oprócz stanu odżywienia wpływ na zachowanie się tego wskaźnika mają choroby zakaźne, choroby nowotworowe, leki, stres. Interpretację wymienionych wyżej wskaźników stanu odżywienia i odporności podano w tabeli 6.

Tab. 6. Ocena stanu odżywienia w oparciu o podstawowe wskaźniki antropometryczne, biochemiczne i całkowitą liczbę limfocytów.

<b>Stan odżywienia</b>	<b>Masa ciała BMI</b>	<b>TCL w 1mm<sup>3</sup> krwi</b>
<b>Prawidłowy</b>	>18	> 1500
<b>Niedożywienie: Lekkie</b>	17-18	1200-1499
<b>Umiarkowane</b>	17-16	800-1199
<b>Ciężkie</b>	<16	800

## **2.CEL PRACY**

1. Ocena sposobu żywienia populacji chorych z otyłością z uwzględnieniem wartości energetycznej, składu jakościowego i ilościowego spożywanych posiłków.
2. Porównanie spożycia rzeczywistego produktów żywnościowych do norm żywienia- udział procentowy węglowodanów, tłuszczu, białka u kobiet i mężczyzn z otyłością, zgodnie z wytycznymi WHO oraz zalecanego spożycia [RDA] wybranych składników diety.
3. Ocena stanu odżywienia populacji chorych otyłych za pomocą pomiarów antropometrycznych i wybranych badań biochemicznych.
4. Analiza związku między pomiarami antropometrycznymi a wybranymi parametrami biochemicznymi w populacji kobiet i mężczyzn z otyłością.
5. Analiza związku między pomiarami antropometrycznymi a spożyciem składników pokarmowych w populacji kobiet i mężczyzn z otyłością.

### **3.MATERIAŁ I METODY**

#### **3.1. Materiał**

##### **3.1.1. Charakterystyka badanej grupy**

Badania przeprowadzono na grupie 230 chorych z rozpoznaniem otyłości. Wiek chorych mieści się w przedziale od 40 do 70 lat. Wśród pacjentów było 119 kobiet i 111 mężczyzn. Pacjenci byli leczeni na Oddziale Klinicznym Chorób Wewnętrznych i Nadciśnienia Tętniczego i Zaburzeń Metabolicznych Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu oraz na Oddziale Klinicznym Chorób Wewnętrznych, Metabolicznych i Dietetyki Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu.

Kryteriami włączenia do badania były:

- rozpoznanie otyłości
- wiek >40 roku życia,
- pełna zdolność do czynności prawnych i brak zależności służbowej z prowadzącymi badanie,
- uzyskanie pisemnej świadomej zgody na udział w badaniu.
- projekt uzyskał zgodę Komisji Bioetycznej nr 957/09 przy UM im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu.

Kryteriami wyłączenia z badania były:

- brak zgody na udział w badaniu,
- otyłość współistniejąca z chorobami nowotworowymi,
- pacjenci otyli stosujący specjalne diety inne niż dla otyłości i zespołu metabolicznego.



### **3.1.2. Organizacja i przebieg badania**

Kwestionariusz był wydawany pacjentom w czasie hospitalizacji z dołączoną informacją, jak go wypełnić oraz jaki jest cel badania. Przed przystąpieniem do wypełnienia ankiety chorzy podpisali zgodę na udział w badaniu. Ankietę wypełnili w nieograniczonym czasie. Pobierana była krew żylna na czczo do badań laboratoryjnych biochemicznych.

## **3.2. Metodyka badania**

### **3.2.1. Metody pomiaru masy ciała i jej składników**

Masa ciała była oceniana z dokładnością do 0,5 kilograma za pomocą standardowej wagi lekarskiej. Buty i ciężka odzież wierzchnia zostały zdjęte. Wysokość została zmierzona z dokładnością do 0,5 cm przy użyciu standardowego paska wysokości. BMI obliczono jako masa ciała podzielona przez wzrost ( $\text{kg/m}^2$ ). Pomiar obwodów talii i bioder wykonywano za pomocą miary krawieckiej o szerokości 0,7 cm. Obwód talii mierzono w połowie drogi między dolnym brzegiem żeber a grzebieniem kości biodrowej w płaszczyźnie poziomej. Obwód bioder zmierzono się z dokładnością do 1 cm na poziomie grzebienia kości biodrowej w pozycji stojącej. Pomiar ten wykorzystany jest do wyliczenia wskaźnika WHR.

### **Pomiar fałdu skórno- mięśniowego**

Pomiar fałdów skórno-tłuszczowych został wykonany za pomocą fałdomierza Quirumed, wykonanego z tworzywa sztucznego o zakresie pomiarowym: 0-50mm i dokładności: 0,1mm. Fałd skórny chwymano łącznie z tkanką tłuszczową kciukiem i palcem wskazującym lewej ręki w odległości od siebie około 5-8 cm. Następnie odciągnięto fałd skórny od ciała. Dokonano pomiaru grubości fałdu, wynik podany jest w milimetrach. U pacjentów wykonano pomiary fałdu skórno- mięśniowego w czterech lokalizacjach: tricepsu, bicepsu, podłopatkowo oraz nad kolcem biodrowym.

**Biodro:** Pomiar wykonano w linii przekątnej, fałd skóry należy chywycono tuż nad kolcem grzebienia kości biodrowej.

**Okolica podłopatkowa:** Pomiar wykonano w linii pionowej, fałd skóry należy chywycono wzdłuż linii środkowej łopatki.

**Mięsień trójgłowy ramienia (triceps):** Pomiaru dokonano w linii pionowej, fałd skóry chywycono na tylnej powierzchni ramienia, w połowie odległości pomiędzy górną częścią ramienia (barkiem) a łokciem.

**Mięsień dwugłowy (biceps):** Pomiaru dokonano w połowie odległości pomiędzy górną częścią ramienia (barkiem) a łokciem.

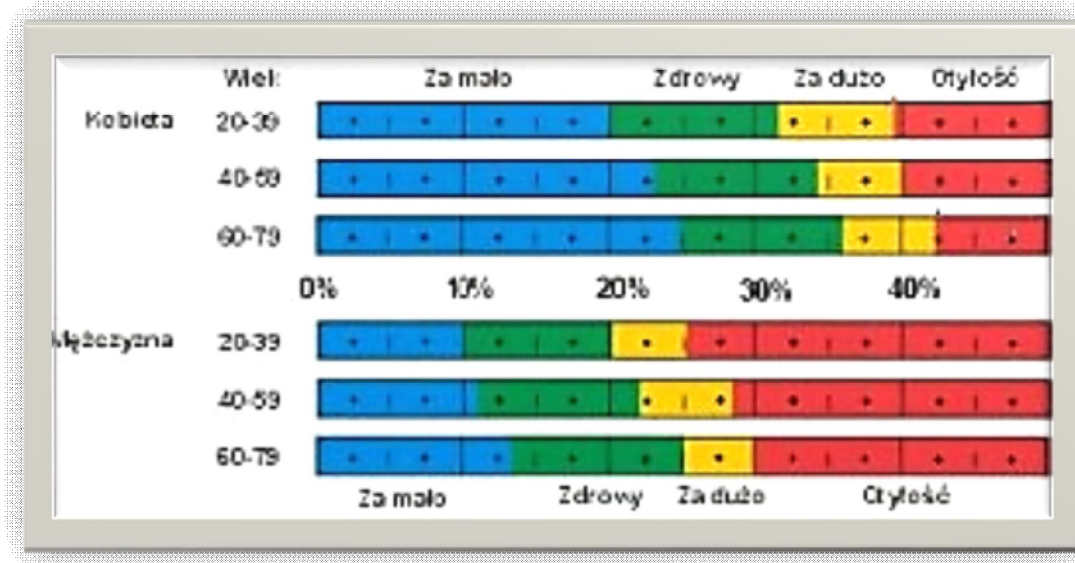
Wszystkie pomiary antropometryczne zostały wykonane zgodnie z normami WHO. Ilość procentowej zawartości tkanki tłuszczowej obliczono na podstawie pomiaru i zsumowania grubości czterech fałdów skórno-tłuszczowych (podłopatkowego, dwugłowego i trójgłowego ramienia, biodrowego). W celu wyznaczenia procentowej zawartości tkanki tłuszczowej wykorzystano metodę proponowaną przez Durnin'a-Womersley'a [21]. Po wykonaniu pomiarów i zsumowaniu wartości fałdów skórnych przelicza się je zgodnie z tabelami na zawartość procentową tkanki tłuszczowej (Ryc. 1).

Otrzymane wartości odniesiono do norm proponowanych przez Gallagera, uwzględniających wartość wskaźnika BMI, wiek, płeć oraz do norm WHO. Zakres norm przedstawiono w tabeli 7.

Tab. 7. Wartości norm procentowej zawartości tkanki tłuszczowej wg Gallagera.

BMI	40-59 lat		60-79 lat	
	K	M	K	M
18,5	23%	11%	25%	13%
25,0	35%	23%	38%	25%
30,0	41%	29%	43%	31%

Ryc. 1. Zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie w zależności od wieku



### Analiza składu ciała metodą bioimpedancji tkankowej

W pracy wykorzystano pomiar za pomocą analizatora tkanek organizmu INNERSCAN BC-543 TANITA. Badanie wykonywano w godzinach przedpołudniowych, pacjent pozostawał na czczo. Elektrody umieszczone w poziomie urządzenia pomiarowego stykały się z dwiema kończynami dolnymi badanej osoby. Wykonany był pomiar masy ciała oraz ilości tłuszczowej i beztłuszczowej masy ciała.

### 3.2.2. Obliczenie wydatku energetycznego

Wydatek energetyczny obliczono za pomocą uproszczonego wzoru Harrisa-Benedicta, z korektą wynikającą ze wzoru Mifflina-St. Jeor dla określenia podstawowej przemiany materii (PPM). A następnie uzyskany wynik przemnożono przez współczynnik aktywności fizycznej (PAL) dla osób o niskim poziomie aktywności fizycznej. Informację o poziomie aktywności fizycznej uzyskano na podstawie kwestionariusza, który zawierał pytania o czas trwania konkretnej czynności życia codziennego.

### 3.2.3. Ocena sposobu żywienia

W celu przeprowadzenia badania ankietowego skonstruowano ułożono autorski kwestionariusz ankietowy (załącznik nr 1 - aneks). Zawierał on pytania o charakterze zamkniętym z możliwością jedno- lub wielokrotnego wyboru. Pytania zawarte w kwestionariuszu dotyczyły wieku, wykształcenia, sytuacji socjodemograficznej badanych osób. Na podstawie 24-godzinny wywiadu żywieniowego powtórnego 7-krotnie oceniono sposób żywienia chorych otyłych i określono podstawowe składniki pokarmowe, składniki mineralne występujące w całodziennej racji pokarmowej (CRP). Wielkość porcji oszacowano przy użyciu "Albumu fotografii produktów i potraw" Instytutu Żywności i Żywienia w Warszawie.

Zalecono chorym korzystanie do szacowania wielkości porcji stroną internetową [www.llewazy.pl](http://www.llewazy.pl) „Fotograficzny przelicznik wag przydatny przy gotowaniu i dietach” Uzyskane wyniki porównano z normami żywieniowymi dla poszczególnych grup ludności o należnej masie ciała i analizowano za pomocą komputerowego pakietu programowego Dietetyk Instytutu Żywności i Żywienia w Warszawie. Obliczenia wykonano programem Statystyka 7.0.

### 3.2.4. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano w Laboratorium Nr 2 Szpitala Klinicznego *Przemienienia Pańskiego* Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu oraz w Centralnym Laboratorium Analityczno-Biochemicznym Szpitala Klinicznego im. *Heliodora Święcickiego* Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu.

Dokonano oceny parametrów biochemicznych w 2 wyselekcjonowanych grupach osób:

1. Osoby z otyłością, cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym. (160 osób).
2. Osoby z otyłością bez cukrzycy i nadciśnienia tętniczego. (70 osób).

W każdej z wybranych grup wykonano następujące oznaczenia laboratoryjne:

- Stężenie cholesterolu całkowitego, HDL, LDL, trójglicerydów,
- Stężenie glukozy,
- Stężenie elektrolitów,
- Stężenie żelaza i wapnia,
- Wartość hemoglobiny i ilość limfocytów,

### **Material**

Krew do badań pobierano od uczestników badania na czczo. Krew żylną pobraną na skrzep wirowano przez 15 minut (4000 obrotów/min). Surowice natychmiast po odwirowaniu rozdzielano na mniejsze porcje i przeznaczano do oznaczeń wykonywanych rutynowo w laboratorium.

Oznaczanie stężenia cholesterolu całkowitego enzymatycznym komercyjnym testem kolorymetrycznym

*Wartości referencyjne:* 3,6 – 5,2 mmol/l (< 200 mg/dl).

Oznaczanie stężenia cholesterolu HDL enzymatycznym testem kolorymetrycznym

*Wartości referencyjne:* > 0,9 mmol/l (> 35 mg/dl).

Oznaczanie stężenia cholesterolu LDL bezpośrednim testem enzymatycznym

*Wartości referencyjne:* < 3,5 mmol/l (< 135 mg/dl).

Oznaczanie stężenia trójglicerydów komercyjnym enzymatycznym testem kolorymetrycznym

*Wartości referencyjne:* < 1,7 mmol/l (< 150 mg/dl)

Oznaczanie glukozy komercyjnym testem metodą enzymatyczną

*Wartości referencyjne:* 3,9 – 5,6 mmol/l (70 – 100 mg/dl)

Metoda oznaczania żelaza testem komercyjnym

*Wartości referencyjne: mężczyźni 65-175 ug/dl (11,6-31,3 umol/l)*

*kobiety 50-170 ug/dl (9,0-30,4 umol/l)*

Metoda oznaczania wapnia testem komercyjnym

*Wartości referencyjne: 8,5-10,1 mg/dl ( 2,12-2,52 mmol/l)*

Metoda oznaczanie hemoglobiny i oceny ilości limfocytów w analizatorze hematologicznym

*Wartości referencyjne kobiety 11,5-16,0 g/dl (7,2-10,0 mmol/l)*

*mężczyźni 12,5-18,0 g/dl (7,8-11,3 mmol/l)*

### **3.3. Analiza statystyczna wyników**

Analizę danych grupy badanej przeprowadzono przy pomocy metod statystyki opisowej. Zmienne mierzalne, tzn. wzrost, masa ciała, BMI, obwód pasa, obwód bioder, WHR, oraz stężenie: glukozy, trójglicerydów, cholesterolu całkowitego, cholesterolu LDL, cholesterolu HDL zostały opisane średnią arytmetyczną, wartością minimalną i maksymalną i odchyleniem standardowym. Normalność rozkładu danych weryfikowano testem Shapiro-Wilka, gdy potwierdzono zgodność z rozkładem normalnym, W przypadku, kiedy nie potwierdzono zgodności z rozkładem normalnym, zastosowano testy nieparametryczne: dla dwóch grup - test Manna-Whitneya. Celem zbadania zależności między wyżej wymienionymi parametrami obliczono współczynnik korelacji liniowej Pearsona (gdy potwierdzono zgodność z rozkładem normalnym) lub współczynnik korelacji nieparametrycznej Spearmana.

Do opisu i interpretacji współczynników korelacji możemy przyjąć pewną skalę, która określa siłę związku. Oto jedna z nich:

$R=0$  zmienne są nieskorelowane,

$0 < r < 0,1$  - korelacja nikła,

$0,1 \leq r < 0,3$  korelacja słaba,

$0,3 \leq r < 0,5$  korelacja przeciętna,

$0,5 \leq r < 0,7$  korelacja wysoka,

$0,7 \leq r < 0,9$  korelacja bardzo wysoka,

$0,9 \leq r < 1$  korelacja prawie pełna.

Parametry opisujące styl życia, opisano licznosciami i odpowiadajacymi im odsetkami. Hipotezy statystyczne weryfikowano na poziomie istotności  $p < 0,05$ . Obliczenia wykonano przy pomocy pakietu statystycznego STATISTICA 9.0 (data analysis software system).

## 4. WYNIKI

### 4.1. Analiza parametrów socjodemograficznych otyłych pacjentów

#### 4.1.1. Charakterystyka grupy

W badaniu wzięło udział 230 pacjentów. Badaną grupę pacjentów podzielono ze względu na płeć i występowanie chorób współistniejących z otyłością. Wyróżniono grupę pacjentów otyłych ze współistniejącą cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym, w której wyróżniono podgrupę chorych tylko ze współistniejącą cukrzycą i grupę pacjentów otyłych bez tych chorób współistniejących. W grupie pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą było 160 osób, w tym 84 mężczyzn i 76 kobiet. W podgrupie pacjentów z cukrzycą było 81 osób w tym 37 kobiet i 44 mężczyzn. W grupie kontrolnej było 70 osób otyłych bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy, w tym 32 mężczyzn i 38 kobiety.

W badanej grupie 230 otyłych osób, wśród 119 kobiet 18,5% było w wieku 40-49 lat, 56,3% było w wieku 50-59 lat, 25,2% było w wieku 60-69 lat. Wśród 111 otyłych mężczyzn było 9,9% w wieku 40-49 lat, 55% było w wieku 50-59 lat, a 35% w wieku 60-69 lat [tab.8].

Tab. 8. Rozkład w populacji w zależności od wieku i płci.

Przedział wieku	Kobiety		Mężczyźni	
	n	%	n	%
40-49	22	18,50	11	9,90
50-59	67	56,30	61	55,00
60-69	30	25,20	39	35,10



#### 4.1.2. Socjodemograficzna charakterystyka populacji

Poziom wykształcenia badanych otyłych był zróżnicowany. 75% badanych osób miało wykształcenie średnie lub zawodowe, co piąty miał wykształcenie podstawowe, a tylko niecałe 5% wykształcenie wyższe. Niemal 2/3 (72,6%) respondentów oceniła swoją sytuację materialną na poziomie dobrym lub bardzo dobrym. Pozostałe 27,4% określało ją jako średnią lub złą. W grupie badanej pracowało 52% osób otyłych, pozostałe osoby nie pracowały lub otrzymywały rentę. 83,5% pacjentów pozostawało we wspólnym gospodarstwie domowym, 16,5% pacjentów prowadziło gospodarstwo domowe jednoosobowe [tab. 9].

Tab. 9. Dane demograficzne pacjentów otyłych n=230.

		Liczba chorych (n)	Procent (%)
<b>Wykształcenie</b>	• wyższe	11	4,82
	• średnie/zawodowe	174	75,65
	• podstawowe	45	19,56
<b>Zatrudnienie</b>	• osoby pracujące	120	52,17
	• osoby niepracujące	42	18,26
	• renta	68	29,56
<b>Stan cywilny</b>	• zamężna/zonaty	176	76,53
	• wolny/wolna	32	13,91
	• wdowiec/wdowa	22	9,56
<b>Ilość osób w gospodarstwie domowym</b>	• 1	38	16,50
	• 2	87	37,82
	• 3	73	31,73
	• Więcej niż 3	32	13,91
<b>Subiektywna ocena własnej sytuacji materialnej</b>	• bardzo dobra	26	11,30
	• dobra	141	61,30
	• średnia	44	19,13
	• zła	19	39,13

W grupie badanej 2/3 otyłych (62,17%) mieszkało w mieście powyżej 200 tys., w mieście < 200 tys. mieszkało 30 % badanych, a ponad 7% na wsi. [tab. 10]

Tab. 10. Miejsce zamieszkania pacjentów otyłych.

<b>Pacjenci otyli n=230</b>		
	<b>Liczba (n)</b>	<b>Procent (%)</b>
Miasto >200 tys. mieszkańców	143	62,17
Miasto ≤ 200 tys. mieszkańców	70	30,48
Wieś	17	7,35
Razem	230	100,0

W badanej grupie chorych przeprowadzono wywiad chorobowy dotyczący otyłości, w którym uwzględniono: czas trwania choroby, stosowanie w przeszłości dietoterapii, oraz czas ich trwania. Analizując długość trwania otyłości u osób badanej grupy zaobserwowano, że średni czas choroby wynosił 18,5 lat u kobiet oraz 15,6 lat w przypadku mężczyzn. Okres ten wahał się od 3 lat do 28 lat u kobiet, u mężczyzn - od 2 lat do 22 lat.

## **4.2. Analiza parametrów antropometrycznych, poziomu spożycia w CRP i badań laboratoryjnych w grupie otyłych kobiet**

### **4.2.1. Charakterystyka antropometryczna otyłych kobiet**

W grupie badanych otyłych kobiet średnia wieku wynosiła  $56,69 \pm 5,48$  lat, średni obwód pasa wynosił  $110,79 \pm 10,61$  cm, co przewyższa normę dla kobiet (88 cm). W grupie badanych otyłych kobiet średni BMI wynosił  $40,09 \pm 3,70$  kg/m<sup>2</sup>. Stwierdzono, że otyłe kobiety średnio mają  $51,26 \pm 5,86$  kg tłuszczu, co stanowi  $49,37 \pm 2,85\%$ . A beztłuszczowa masa ciała wynosi  $52,65 \pm 6,34$  kg, co stanowi  $50,63 \pm 2,86\%$  masy ciała. Podstawowa przemiana materii (PPM) otyłych kobiet wynosi  $1602,03 \pm 112,56$  kcal, a całkowita przemiana materii (CPM) wynosi  $2403,05 \pm 168,85$  kcal, co stanowi 120% normy [tab. 11].

Tab. 11. Pomiaru antropometryczne otyłych kobiet

<b>Otyłe kobiety n=119</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Wiek [lata]</b>	56,69	57,00	43,00	67,00	5,48
<b>Masa ciała [kg]</b>	103,15	102,00	5,00	147,00	13,89
<b>Wzrost [cm]</b>	161,06	161,00	149,00	176,00	4,52
<b>BMI [kg/m<sup>2</sup>]</b>	40,09	39,84	31,31	50,87	3,70
<b>Pas [cm]</b>	110,79	112,00	89,00	140,00	10,61
<b>Biodra [cm]</b>	123,42	123,00	105,00	152,00	9,19
<b>WHR</b>	0,90	0,91	0,73	1,02	0,05
<b>Fald BSF [mm]</b>	29,08	28,00	14,00	62,00	6,36
<b>fald TSF [mm]</b>	36,05	35,00	16,00	65,00	6,93
<b>fald SSSF [mm]</b>	44,23	44,00	23,00	71,00	8,31
<b>Fald SISF [mm]</b>	58,70	58,00	34,00	108,00	12,61
<b>FM [%] F</b>	48,91	49,00	41,50	55,00	2,42
<b>FM [%] T</b>	49,14	49,64	35,43	59,18	3,35
<b>FM [kg]</b>	51,26	51,50	36,80	72,60	5,86
<b>FFM [kg]</b>	52,65	50,70	39,60	83,50	6,34
<b>FFM [%]</b>	50,63	50,31	40,82	58,53	2,86
<b>PPM [kcal]</b>	1602,03	1586,50	1382,75	2071,50	112,56
<b>CPM [kcal]</b>	2403,05	2379,75	2074,13	3107,25	168,85

#### 4.2.2. Spożycie w grupie otyłych kobiet

Średnia wartość przyjmowanej w pożywieniu energii wynosiła  $2032,73 \pm 415,80$  kcal, z wyższym udziałem tłuszczów w CRP  $41,49 \pm 6,92\%$  i obniżonym udziałem węglowodanów w CRP  $39,8 \pm 7,66\%$ , gdzie spożycie węglowodanów wynosiło  $217,62 \pm 55,35$  g, białka wynosiło  $94,13 \pm 19,01$  g, tłuszczów  $95,08 \pm 26,31$  g. Zanotowano wyższy udział nasyconych kwasów tłuszczowych w CRP  $16,19 \pm 3,35\%$ . Zanotowano niższe spożycie wapnia  $611 \pm 78,49$  mg, a podwyższone było spożycie sodu  $1998,23 \pm 673,25$  mg i spożycie cholesterolu ( $268 \pm 121,5$  mg). Spożycie błonnika było  $17,7 \pm 5,18$  g, co stanowi 50% ilości zalecanej [tab. 12 i 13].

Tab. 12. Poziom spożycia CRP u otyłych kobiet

<b>Otyłe kobiety n=119</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Energia [kcal]</b>	2032,73	1983,07	1057,17	4364,48	415,80
<b>Białko [g]</b>	94,13	93,43	33,85	177,30	19,01
<b>Węglowodany [g]</b>	217,62	207,22	140,08	541,64	55,35
<b>Tłuszcz [g]</b>	95,08	95,34	29,25	181,96	26,31
<b>Białko [%]</b>	18,69	19,02	11,75	23,99	2,56
<b>Węglowodany [%]</b>	39,80	38,16	24,16	69,97	7,66
<b>Tłuszcz [%]</b>	41,49	42,63	16,89	54,66	6,92
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone [g]</b>	36,61	36,76	7,16	65,34	9,65
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone [%]</b>	16,19	16,46	5,34	24,51	3,35

Tab. 13. Poziom spożycia węglowodanów i makroelementów w CRP u otyłych kobiet.

<b>Otyłe kobiety n=119</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Cholesterol [mg]</b>	268,00	256,53	78,00	1215,80	121,25
<b>Sacharoza [g]</b>	32,61	34,23	3,80	124,59	16,25
<b>Żelazo [mg]</b>	13,23	12,73	8,62	22,43	2,00
<b>Wapń [mg]</b>	611,85	604,73	421,84	876,00	78,49
<b>Sód [mg]</b>	1998,23	1859,00	732,24	5277,15	673,25
<b>Warzywa i owoce [g]</b>	139,55	140,00	100,00	215,00	20,87
<b>Błonnik pokarmowy [g]</b>	17,70	16,74	7,67	50,65	5,18

#### 4.2.3. Badania laboratoryjne w grupie otyłych kobiet

W badaniach laboratoryjnych otyłych kobiet poziom cholesterolu całkowitego wynosił  $223,12 \pm 20,02$  mg/dl, cholesterolu HDL  $43,62 \pm 9,48$  mg/dl, cholesterolu LDL  $121,33 \pm 14,50$  mg/dl, a trójglicerydów  $149,76 \pm 48,79$  mg/dl. Glikemia wynosiła  $104,45 \pm 23,21$  mg/dl. Stężenie hemoglobiny wynosiło  $12,24 \pm 0,58$  g/dl i ilość limfocytów wynosiła  $2,00 \pm 0,27$ , a stężenie żelaza wynosiło  $86,69 \pm 11,52$  mg/dl. Stężenie wapnia wynosiło  $9,56 \pm 0,49$  mg/dl, a stężenie potasu  $4,10 \pm 0,35$  mmo/l, stężenie sodu  $139,9 \pm 2,31$  [tab. 14].

Tab. 14. Wyniki badań laboratoryjnych otyłych kobiet.

<b>Kobiety otyłe n=119</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Cholesterol [mg/dl]</b>	223,12	226,00	160,00	278,00	20,02
<b>HDL [mg/dl]</b>	43,62	41,00	27,00	91,00	9,48
<b>LDL [mg/dl]</b>	121,33	119,00	85,00	215,00	14,50
<b>TG [mg/dl]</b>	149,76	138,00	47,00	463,00	48,79
<b>Glikemia [mg/dl]</b>	104,45	101,00	9,00	280,00	23,21
<b>Białko [g/l]</b>	7,09	7,13	6,28	8,03	0,31
<b>Na [mmol/l]</b>	139,90	140,00	134,00	144,00	2,31
<b>Hgb [g/dl]</b>	12,24	12,20	10,80	15,20	0,58
<b>Limfocyty</b>	2,00	2,00	1,50	3,00	0,27
<b>Fe [mg/dl]</b>	86,69	87,00	52,00	128,00	11,52
<b>Ca [mg/dl]</b>	9,56	9,60	8,60	10,40	0,49
<b>K [mmol/l]</b>	4,10	4,09	2,90	4,98	0,35

### 4.3. Analiza parametrów antropometrycznych, poziomu spożycia CRP i badań laboratoryjnych w grupie otyłych mężczyzn

#### 4.3.1. Charakterystyka antropometryczna otyłych mężczyzn

W grupie otyłych mężczyzn średnia wieku wynosiła  $58,28 \pm 5,18$  lat, średni obwód pasa wynosił  $120,29 \pm 08,06$  cm. W grupie badanych otyłych mężczyzn masa ciała wynosiła  $122,14 \pm 10,46$  kg, średni BMI wynosił  $39,80 \pm 3,30$  kg/m<sup>2</sup>. Stwierdzono, że otyli mężczyźni średnio mają  $58,76 \pm 6,69$  kg tłuszczu, co stanowi  $48,03 \pm 2,73\%$  masy ciała i przekracza normę o 160%. A beztłuszczowa masa ciała wynosi  $63,38 \pm 5,44$  kg, co stanowi  $51,97 \pm 2,73\%$  masy ciała. PPM otyłych mężczyzn wynosi  $2028,2 \pm 113,2$  kcal, a CPM wynosi  $3042,30 \pm 169,8$  kcal, co stanowi 126,70% normy [tab. 15 i 16].

Tab. 15. Pomiary antropometryczne otyłych mężczyzn

<b>Otyli mężczyźni n =111</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Wiek[lata]</b>	58,28	58,00	45,00	68,00	5,18
<b>masa ciała[kg]</b>	122,14	124,00	89,50	147,00	10,46
<b>Wzrost[cm]</b>	175,23	176,00	162,00	186,00	4,56
<b>BMI [kg/m<sup>2</sup>]</b>	39,80	40,22	30,93	47,75	3,33
<b>Obwód pasa [cm]</b>	120,29	120,00	100,00	140,00	8,06
<b>Obwód bioder [cm]</b>	112,99	112,00	96,00	128,00	8,09
<b>WHR</b>	1,07	1,07	0,90	1,24	0,06

Tab. 16. Ilość tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej oraz fałd skórny otyłych mężczyzn.

<b>Otyli mężczyźni n =111</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Fald BSF [mm]</b>	30,13	30,00	17,00	47,00	4,66
<b>fałd TSF [mm]</b>	39,67	39,00	23,00	56,00	5,77
<b>fałd SSSF [mm]</b>	49,31	49,00	29,00	72,00	7,67
<b>Fald SISF [mm]</b>	68,50	68,00	39,00	117,00	16,00
<b>FM[%] F</b>	47,46	47,50	38,80	54,70	2,64
<b>FM[%] T</b>	48,03	48,27	38,98	55,15	2,73
<b>FM (kg)</b>	58,76	59,70	37,60	71,70	6,69
<b>FFM (kg)</b>	63,38	62,80	50,20	79,50	5,44
<b>FFM [%]</b>	51,97	51,73	44,85	61,02	2,73
<b>PPM [kcal]</b>	2028,20	2050,63	1660,00	2240,00	113,20
<b>CPM [kcal]</b>	3042,30	3075,94	2490,00	3360,00	169,80

#### 4.3.2. Spożycie produktów CRP w grupie otyłych mężczyzn

Średnia wartość przyjmowanej w pożywieniu energii wynosiła 2586,96±626,15 kcal, z wyższym spożyciem tłuszczów 115,96±34,26 g (40,37±5,89%) i obniżonym spożyciem węglowodanów 288,49±99,13 g (40,94±6,85%) i prawidłowym spożyciem białka 117,15±19,64 g (18,69±3,17%). Zanotowano podwyższony poziom spożycia cholesterolu 319,09±99,46 mg i wyższe spożycie nasyconych kwasów tłuszczowych 15,44±2,85%. Zanotowano niższe spożycie wapnia 725±123,67 mg, a podwyższone spożycie sodu 2530,40±943,03 mg. Spożycie błonnika wyniosło 19,8±7,23 g i stanowiło 66% zalecanego poziomu spożycia [tab. 17].



Tab. 17. Poziom spożycia CRP u otyłych mężczyzn

<b>Otyli mężczyźni n=111</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Energia [kcal]</b>	2586,96	2510,53	922,13	4258,01	626,15
<b>Białko [g]</b>	117,15	113,65	63,88	215,23	19,64
<b>Węglowodany [g]</b>	288,49	256,62	91,15	566,24	99,13
<b>Tłuszcz [g]</b>	115,96	109,44	39,18	286,54	34,26
<b>Białko [%]</b>	18,69	18,79	11,40	27,71	3,17
<b>Węglowodany [%]</b>	40,94	40,08	12,56	58,67	6,85
<b>Tłuszcz [%]</b>	40,37	39,85	28,31	72,03	5,89
<b>Cholesterol [mg]</b>	319,09	315,55	178,56	643,28	99,46
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone [g]</b>	43,33	41,28	12,62	77,87	9,51
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone [%]</b>	15,44	16,06	8,52	20,17	2,85
<b>Sacharoza [g]</b>	40,64	40,34	3,02	166,20	23,14
<b>Żelazo [mg]</b>	14,47	14,52	9,52	19,45	1,82
<b>Wapń [mg]</b>	725,00	734,52	523,83	1187,54	123,67
<b>Sód [mg]</b>	2530,40	2187,00	1136,40	5387,00	943,03
<b>Warzywa i owoce [g]</b>	173,42	170,00	90,00	230,00	25,35
<b>Błonnik pokarmowy[g]</b>	19,80	17,33	11,84	43,59	7,23

#### 4.3.3. Wyniki badań laboratoryjnych otyłych mężczyzn

W badaniach laboratoryjnych otyłych mężczyzn stwierdzono stężenie cholesterolu całkowitego  $237,05 \pm 27,96$  mg/dl i trójglicerydów  $182,05 \pm 63,69$  mg/dl, a cholesterolu HDL  $48,68 \pm 6,56$  mg/dl, cholesterolu LDL  $129,26$  mg/dl, a także glikemii  $108,70$  mg/dl. Stężenie hemoglobiny wynosiło  $14,97 \pm 0,70$  mg/dl, ilość limfocytów wynosiła  $2,00 \pm 0,26$ , stężenie żelaza wynosiło  $135,00 \pm 14,55$  mg/dl. Stężenie białka wynosiło  $7,09 \pm 0,36$  mg/dl. Stężenie elektrolitów- sodu wynosiło  $139,94 \pm 2,40$  mmol/l, potasu  $4,15 \pm 0,33$  mmol/l. Stężenie wapnia wynosiło  $9,60 \pm 0,51$  mg/dl [tab. 18].

Tab. 18. Wyniki badań laboratoryjnych u otyłych mężczyzn

<b>Otyli mężczyźni n=111</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Cholesterol [mg/dl]</b>	237,05	244,00	132,00	315,00	27,96
<b>HDL [mg/dl]</b>	48,68	49,00	28,00	59,00	6,56
<b>LDL [mg/dl]</b>	129,26	130,00	65,00	180,00	15,65
<b>TG [mg/dl]</b>	182,05	162,00	40,00	378,00	63,69
<b>Glikemia [mg/dl]</b>	108,70	103,00	78,00	186,00	15,05
<b>Białko [g/l]</b>	7,09	7,18	6,25	8,35	0,36
<b>Na [mmol/l]</b>	139,94	140,00	134,00	146,00	2,40
<b>Hgb [g/dl]</b>	14,97	15,00	11,50	16,30	0,70
<b>Limfocyty</b>	2,00	2,00	1,30	2,70	0,26
<b>Fe [mg/dl]</b>	135,00	138,00	52,00	173,00	14,55
<b>Ca [mg/dl]</b>	9,60	9,60	8,00	10,40	0,51
<b>K [mmol/l]</b>	4,15	4,15	3,34	5,06	0,33

#### 4.4. Analiza parametrów antropometrycznych, poziomu spożycia CRP i badań laboratoryjnych grupy pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą

##### 4.4.1. Charakterystyka antropometryczna grupy pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą

Analizowano dane antropometryczne w grupie pacjentów otyłych ze współistniejącymi chorobami - nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą. Średnia wieku wynosiła  $58,28 \pm 5,18$  lat, obwód pasa wynosił  $116,93 \pm 9,53$  cm, a bioder  $118,94 \pm 10,27$  cm, a WHR wynosił  $0,99 \pm 0,09$ . Średnia ilość tkanki tłuszczowej wynosiła  $56,61 \pm 6,54$  kg, co stanowi  $49,19 \pm 2,75\%$  masy ciała i przekracza normę dla osób otyłych. PPM wynosiła  $1838,03 \pm 227,16$  kcal, a CPM  $2757,05 \pm 340,04$  kcal [tab. 19 i 20].

Tab. 19. Pomiary antropometryczne grupy otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą.

<b>Pacjenci otyli z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą, n=160</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Wiek [lata]</b>	58,28	58,00	43,00	68,00	5,18
<b>Masa ciała[kg]</b>	115,29	116,50	87,50	142,00	12,53
<b>Wzrost [cm]</b>	168,48	168,00	154,00	182,00	7,96
<b>BMI [kg/m<sup>2</sup>]</b>	40,58	40,63	31,17	48,49	3,04
<b>Obwód pasa [cm]</b>	116,93	118,00	96,00	138,00	9,53
<b>Biodra [cm]</b>	118,94	118,00	96,00	152,00	10,27
<b>WHR</b>	0,99	0,97	0,82	1,23	0,09

Tab. 20. Ilość tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej otyłych pacjentów z NT i cukrzycą.

<b>Pacjenci otyli z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą, n=160</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>FM [kg]</b>	56,61	56,60	37,60	72,60	6,54
<b>FM [%]</b>	49,19	49,34	39,98	59,18	2,75
<b>FFM [kg]</b>	58,63	58,60	39,60	75,60	7,47
<b>FFM [%]</b>	50,81	50,66	40,82	61,02	2,75
<b>PPM [kcal]</b>	1838,03	1838,75	1465,25	2240,00	227,16
<b>CPM [kcal]</b>	2757,05	2758,13	2197,88	3360,00	340,74

#### 4.4.2. Spożycie CRP otyłych osób z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą

Analizowano spożycie w grupie otyłych osób chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę. Stwierdzono, że przyjmowali  $2303,53 \pm 519,21$  kcal, w tym 106,62 g białka (18,88%), 250,82 g węglowodanów ( $39,81 \pm 5,83\%$ ) i 105,23  $\pm 24,08$  g tłuszczów ( $41,31 \pm 0,05\%$ ), w tym 40,98  $\pm 6,68$  g tłuszczów nasyconych ( $16,26 \pm 2,63\%$ ) oraz 285,37  $\pm 83,04$  mg cholesterolu. Spożycie wapnia wynosiło 676,67  $\pm 120,30$  mg, a sodu 2260,47  $\pm 802,76$  mg [tab. 21].

Tab. 21. Poziom spożycia CRP u otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą.

<b>Pacjenci otyli z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą n=160</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Energia [kcal]</b>	2303,53	2134,30	922,13	4222,99	519,21
<b>Białko[g]</b>	106,62	106,93	52,50	215,23	18,73
<b>Węglowodany [g]</b>	250,82	222,16	91,15	530,08	80,78
<b>Tłuszcz [g]</b>	105,23	100,55	39,18	178,52	24,08
<b>Białko [%]</b>	18,88	19,26	11,40	27,71	2,66
<b>Węglowodany [%]</b>	39,81	39,36	26,34	58,67	5,83
<b>Tłuszcz [%]</b>	41,31	41,15	23,47	55,10	5,09
<b>Tłuszcze nasycone [%]</b>	16,26	16,47	8,52	23,89	2,63
<b>Kwasy tłuszczowe [g]</b>	40,98	38,97	12,62	77,87	8,64
<b>Cholesterol [mg]</b>	285,37	274,06	170,45	643,28	83,04
<b>Sacharoza [g]</b>	35,44	37,33	8,45	124,59	16,61
<b>Warzywa i owoce [g]</b>	156,04	150,00	90,00	230,00	29,26
<b>Błonnik pokarmowy [g]</b>	18,32	17,13	11,84	42,34	5,31
<b>Żelazo [mg]</b>	14,04	13,72	9,34	22,43	2,09
<b>Wapń [mg]</b>	676,67	633,42	462,86	1187,54	120,30
<b>Sód [mmol/l]</b>	2260,47	1961,50	770,15	5387,00	802,76

#### **4.4.3. Wyniki badań laboratoryjnych otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą**

Analizowano wyniki badań laboratoryjnych gospodarki lipidowej w grupie otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą. Stwierdzono w badaniach laboratoryjnych, że stężenie cholesterolu całkowitego wynosiło  $232,96 \pm 22,70$  mg/dl, cholesterolu HDL  $45,11 \pm 7,66$  mg/dl, a cholesterolu LDL  $125,49 \pm 14,96$  mg/dl, a trójglicerydów  $171,23 \pm 55,05$  mg/dl. Wyniki cholesterolu całkowitego i trójglicerydów były podwyższone. Również wynik stężenia glikemii ( $108,12 \pm 20,57$  mg/dl) był podwyższony. Stężenie hemoglobiny wynosiło  $13,64 \pm 1,52$  g/dl, ilość limfocytów wynosiła  $1,99 \pm 0,24$ , stężenie żelaza wynosiło  $112,96 \pm 26,17$  mg/dl. Stężenie wapnia wynosiło  $9,57 \pm 0,50$  mg/dl. Stwierdzono stężenie elektrolitów: sodu  $139,84 \pm 2,42$  mmol/l i potasu  $4,11 \pm 0,36$  mmol/l. Stężenie białka wynosiło  $7,05 \pm 0,33$  g/l [tab. 22].

Tab. 22. Wyniki badań laboratoryjnych u pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą.

<b>Pacjenci otyli z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą n=160</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Cholesterol [mg/dl]</b>	232,96	238,00	132,00	286,00	22,70
<b>HDL [mg/dl]</b>	45,11	44,00	27,00	72,00	7,66
<b>LDL [mg/dl]</b>	125,49	123,00	65,00	215,00	14,96
<b>TG [mg/dl]</b>	171,23	155,00	62,00	463,00	55,05
<b>Glikemia [mg/dl]</b>	108,12	102,00	78,00	280,00	20,57
<b>Białko [g/l]</b>	7,05	7,13	6,28	7,70	0,33
<b>Na [mmol/l]</b>	139,84	140,00	134,00	146,00	2,42
<b>Hgb [g/dl]</b>	13,64	14,00	11,30	16,30	1,52
<b>Limfocyty</b>	1,99	2,00	1,30	2,70	0,24
<b>Fe [mg/dl]</b>	112,96	123,50	52,00	165,00	26,17
<b>Ca [mg/dl]</b>	9,57	9,60	8,00	10,40	0,50
<b>K [mmol/l]</b>	4,11	4,13	2,90	5,06	0,36

#### 4.5. Analiza parametrów antropometrycznych, poziomu spożycia CRP i badań laboratoryjnych grupy otyłych pacjentów bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy

##### 4.5.1. Charakterystyka antropometryczna otyłych pacjentów bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy

Oto wyniki pomiarów antropometrycznych. Średnia masa ciała w grupie otyłych pacjentów bez chorób współistniejących wynosiła 110,07 kg, a BMI 37,73 kg/m<sup>2</sup>. Obwód pasa wynosił 113,93±11,78 cm, obwód bioder wynosił 118,29±9,50 cm, WHR 0,96±0,13. Ilość tkanki tłuszczowej wynosiła 58,53±7,25 kg, co odpowiada 48,63±3,04%. Ilość tkanki beztłuszczowej wynosiła 56,95±8,29 kg, co odpowiada 51,37±3,04%. Podstawowa przemiana materii (PPM) wynosiła 1781,68±239,97 kcal, całkowita przemiana materii (CPM) wynosiła 2672,52±359,96 kcal [tab. 23 i 24].

Tab. 23. Pomiary antropometryczne osób otyłych bez chorób współistniejących

<b>Pacjenci otyli bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy, n=70</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Wiek [lata]</b>	56,65	57,00	43,00	67,00	5,18
<b>Masa ciała [kg]</b>	110,07	108,00	87,00	147,00	16,44
<b>Wzrost [cm]</b>	167,11	165,00	149,00	186,00	8,52
<b>BMI [kg/m<sup>2</sup>]</b>	37,73	37,36	30,55	50,87	4,92
<b>Obwód pasa [cm]</b>	113,93	115,00	89,00	140,00	11,78
<b>Biodra [cm]</b>	118,29	118,00	96,00	156,00	9,50
<b>WHR</b>	0,96	0,93	0,88	1,24	0,13



Tab.24. Ilość tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej u pacjentów otyłych bez NT i cukrzycy.

<b>Pacjenci otyli bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy, n=70</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>FM [kg]</b>	58,83	53,50	36,80	72,60	7,25
<b>FM [%]</b>	48,63	48,75	40,29	59,18	3,04
<b>FFM [kg]</b>	56,95	56,00	39,60	83,50	8,29
<b>FFM [%]</b>	51,37	51,25	40,82	59,71	3,04
<b>PPM [kcal]</b>	1781,68	1744,94	1382,75	2240,00	239,97
<b>CPM [kcal]</b>	2672,52	2617,41	2074,13	3360,00	359,96

#### **4.5.2. Spożycie CRP otyłych pacjentów bez chorób współistniejących**

Spożycie energii przez otyłych pacjentów bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy wynosiło 2292,21±750,49 kcal, w tym spożycie białka 102,04±29,38 g (18,24±3,29%), spożycie węglowodanów 254,40±100,91 g (41,64±9,85%), spożycie tłuszczów 104,88±45,95 g (40,09±8,86%), tłuszczów nasyconych 37,35±12,70 g (14,86±3,92%), cholesterolu 308,63±164,38 mg. Spożycie błonnika wynosiło 19,70±8,20 g. Spożycie żelaza wynosiło 13,36±1,74 mg. Spożycie wapnia wynosiło 644,03±107,51 mg, a sodu i potasu odpowiednio 2248,05±97 mg i 3391,02±807,33 mg [tab.25 i 26].

Tab. 25. Poziom spożycia CRP pacjentów otyłych bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy.

<b>Otyli pacjenci bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy, n=70</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Energia obliczona [kcal]</b>	2292,21	2034,21	1057,17	4364,48	750,49
<b>Białko [g]</b>	102,04	99,56	33,85	177,30	29,38
<b>Węglowodany [g]</b>	254,40	216,75	125,09	566,24	100,91
<b>Tłuszcz [g]</b>	104,88	95,34	29,25	286,54	45,95
<b>Białko [%]</b>	18,24	18,04	11,69	24,96	3,29
<b>Węglowodany [%]</b>	41,64	39,67	12,56	69,97	9,85
<b>Tłuszcz [%]</b>	40,09	40,31	16,89	72,03	8,86
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone [%]</b>	14,86	14,92	5,34	24,51	3,92
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone [g]</b>	37,35	37,85	7,16	72,14	37,35
<b>Cholesterol [mg]</b>	308,63	268,67	78,00	1215,80	164,78

Tab. 26 Poziom spożycia węglowodanów i makroelementów w CRP otyłych pacjentów bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy.

<b>Otyli pacjenci bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy, n=70</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Warzywa i owoce [g]</b>	156,03	160,00	100,00	220,00	27,43
<b>Sacharoza [g]</b>	38,94	34,87	3,02	166,20	26,93
<b>Błonnik pokarmowy [g]</b>	19,70	17,44	7,67	50,65	8,20
<b>Żelazo [mg]</b>	13,36	12,87	8,62	17,53	1,74
<b>Wapń [mg]</b>	644,03	614,10	421,84	926,45	107,51
<b>Sód [mg]</b>	2248,05	1887,00	732,24	5277,15	977,37
<b>Potas [mg]</b>	3391,02	3474,52	1854,93	5628,77	807,33

#### **4.5.3. Wyniki badań laboratoryjnych otyłych pacjentów bez chorób współistniejących**

Stężenie cholesterolu całkowitego u otyłych bez nadciśnienia i cukrzycy wyniosło 222,73±29,06 mg/dl, stężenie cholesterolu HDL wynosiło 48,23±10,14 mg/dl, cholesterolu LDL 124,54±16,97 mg/dl, a trójglicerydów 152,48±64,75 mg/dl. Glikemia wynosiła 104,17±13,26 mg/dl. Stężenie hemoglobiny wynosiło 13,40±1,48 g/dl, a żelaza 103,51±29,48 mg/dl [tab. 27].

Tab. 27 . Wyniki badań laboratoryjnych u pacjentów otyłych bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy

<b>Pacjenci otyli bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy, n=70</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Cholesterol całkowity [mg/dl]</b>	222,73	222,00	159,00	315,00	29,06
<b>Cholesterol HDL [mg/dl]</b>	48,23	47,00	28,00	91,00	10,14
<b>Cholesterol LDL [mg/dl]</b>	124,54	122,00	85,00	172,00	16,97
<b>TG [mg/dl]</b>	152,48	136,00	40,00	378,00	64,75
<b>Glikemia [mg/dl]</b>	104,17	102,00	82,00	134,00	13,26
<b>Białko [g/l]</b>	7,18	7,21	6,25	8,35	0,33
<b>Na [mmol/l]</b>	140,10	140,00	136,00	144,00	2,18
<b>Hgb [g/dl]</b>	13,40	12,70	10,80	16,00	1,48
<b>Limfocyty</b>	2,03	2,00	1,50	3,00	0,32
<b>Fe [mg/dl]</b>	103,51	92,00	52,00	173,00	29,48
<b>Ca [mg/dl]</b>	9,58	9,65	8,60	10,20	0,50
<b>K [mmol/l]</b>	4,16	4,13	3,65	4,90	0,29

#### 4.6. Analiza parametrów antropometrycznych, poziomu spożycia CRP i badań laboratoryjnych w grupie otyłych pacjentów z cukrzycą

##### 4.6.1. Charakterystyka antropometryczna pacjentów otyłych z cukrzycą

W grupie pacjentów otyłych z cukrzycą średni wiek wynosił  $58,95 \pm 4,38$  lat. Masa ciała wynosiła  $116,52 \pm 12,93$  kg, wzrost  $169,51 \pm 8,08$  cm, BMI wynosił  $40,52 \pm 3,12$  kg/m<sup>2</sup>. Obwód pasa wynosił  $118,12 \pm 7,23$  cm, obwód bioder  $118,44 \pm 7,23$  cm, zaś WHR  $1,00 \pm 0,10$ . Ilość tkanki tłuszczowej wynosiła  $56,87 \pm 7,04$  kg, co stanowiło  $48,89 \pm 2,53\%$  masy ciała. Podstawowa przemiana materii [PPM] wynosiła  $1856,97 \pm 237,64$  kcal, a całkowita przemiana materii [CPM] wynosiła  $2785,45 \pm 356,46$  kcal [tab. 28 i 29].

Tab. 28. Pomiary antropometryczne grupy otyłych pacjentów z cukrzycą.

<b>Pacjenci otyli z cukrzycą, n=81</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Wiek [lata]</b>	58,95	60,00	48,00	68,00	4,38
<b>Masa ciała [kg]</b>	116,52	118,00	89,00	147,00	12,93
<b>Wzrost [cm]</b>	169,51	172,00	152,00	182,00	8,08
<b>BMI [kg/m<sup>2</sup>]</b>	40,52	40,56	31,17	47,75	3,12
<b>Pas [cm]</b>	118,12	118,00	102,00	140,00	7,23
<b>Biodra [cm]</b>	118,44	118,00	102,00	141,00	7,23
<b>WHR</b>	1,00	0,99	0,87	1,16	0,10

Tab. 29. Ilość tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej otyłych pacjentów z cukrzycą.

<b>Pacjenci otyli z cukrzycą, n=81</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>FM [kg]</b>	56,87	58,30	37,60	67,50	7,04
<b>FM [%]</b>	48,89	49,32	38,98	54,43	2,53
<b>FFM [kg]</b>	59,54	60,40	41,40	79,50	7,15
<b>FFM [%]</b>	51,11	50,68	45,57	61,02	2,53
<b>PPM [kcal]</b>	1856,97	1875,00	1429,00	2240,00	237,64
<b>CPM [kcal]</b>	2785,45	2812,50	2143,50	3360,00	356,46

±

#### 4.6.2. Spożycie produktów CRP otyłych pacjentów z cukrzycą

Analizowano poziom spożycia całodziennej racji pokarmowej CRP przez otyłych cukrzyków. Poziom spożycia energii wynosił  $2014,53 \pm 352,95$  kcal, w tym białka  $102,51 \pm 13,60$  g ( $20,58 \pm 2,27\%$ ), węglowodany  $215,76 \pm 53,63$  g ( $39,12 \pm 4,93\%$ ), tłuszcze  $90,34 \pm 19,21$  g ( $40,30 \pm 4,29\%$ ), w tym kwasy tłuszczowe  $37,25 \pm 5,98$  g ( $16,76 \pm 2,14\%$ ) i cholesterol  $250,29 \pm 78,25$  mg. Spożycie błonnika pokarmowego wynosiło  $17,90 \pm 5,21$  g, co stanowi  $59,66\%$  poziomu zalecanego spożycia. Spożycie wapnia wynosiło  $624,55 \pm 90,27$  mg. Natomiast spożycie sodu wynosiło  $2038,85 \pm 587,65$  mg [tab.30].

Tab. 30. Poziom spożycia CRP u otyłych pacjentów z cukrzycą

<b>Pacjenci otyli z cukrzycą, n=81</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Energia [kcal]</b>	2014,53	1980,69	922,13	3659,31	352,95
<b>Białko[g]</b>	102,51	102,45	52,50	134,37	13,60
<b>Węglowodany [g]</b>	215,76	210,83	91,15	495,54	53,63
<b>Tłuszcz [g]</b>	90,34	88,22	39,18	178,52	19,21
<b>Białko [%]</b>	20,58	20,75	13,30	27,71	2,27
<b>Węglowodany [% ]</b>	39,12	38,78	24,16	53,89	4,92
<b>Tłuszcz [%]</b>	40,30	40,09	23,47	55,10	4,29
<b>Tłuszcze nasycone [g]</b>	37,25	37,63	12,62	54,87	5,98
<b>Tłuszcze nasycone [%]</b>	16,76	16,92	8,52	20,40	2,14
<b>Cholesterol [mg]</b>	250,29	228,43	170,45	643,28	78,25
<b>Błonnik pokarmowy[g]</b>	17,90	16,54	12,12	42,13	5,21
<b>Warzywa i owoce [g]</b>	153,33	160,00	90,00	210,00	21,15
<b>Sacharoza[g]</b>	24,18	21,28	8,45	166,20	19,49
<b>Żelazo [mg]</b>	14,87	14,87	9,34	22,43	2,23
<b>Wapń [mg]</b>	624,55	603,55	462,86	1007,45	90,27
<b>Sód [mg]</b>	2038,85	1956,00	770,15	4653,00	587,65
<b>Potas [mg]</b>	3056,02	2923.73	101,00	5732,66	845,15

#### 4.6.3. Wyniki badań laboratoryjnych otyłych pacjentów z cukrzycą

Zanotowano u pacjentów otyłych z cukrzycą stężenie cholesterolu całkowitego  $226,83 \pm 25,27$  mg/dl, cholesterolu HDL  $46,14 \pm 7,93$  mg/dl, cholesterolu LDL  $126,49 \pm 17,52$  mg/dl, trójglicerydów 201,83 mg/dl. Glikemia wynosiła  $123,15 \pm 22,15$  mg/dl. [tab. 31]

Tab. 31. Wyniki badań laboratoryjnych otyłych pacjentów z cukrzycą.

<b>Pacjenci otyli z cukrzycą, n=81</b>					
	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>SD</b>
<b>Cholesterol całkowity [mg/dl]</b>	226,83	236,00	157,00	284,00	25,27
<b>HDL [mg/dl]</b>	46,14	45,00	28,00	72,00	7,92
<b>LDL [mg/dl]</b>	126,49	123,00	92,00	215,00	17,52
<b>TG [mg/dl]</b>	201,83	202,00	40,00	463,00	74,31
<b>Glikemia [mg/dl]</b>	123,15	119,00	78,00	280,00	22,51
<b>Białko [g/l]</b>	7,07	7,14	6,25	8,35	0,36
<b>Na [mmol/l]</b>	139,73	140,00	135,00	144,00	2,20
<b>HGB [g/dl]</b>	13,79	14,40	11,50	15,80	1,46
<b>Limfocyty</b>	1,95	1,90	1,50	2,70	0,27
<b>Fe [mg/dl]</b>	112,61	128,00	72,00	165,00	26,22
<b>Ca [mg/dl]</b>	9,53	9,60	8,00	10,20	0,51
<b>K [mmol/l]</b>	4,10	4,08	2,90	5,06	0,35



## **4.7. Analiza porównawcza poszczególnych grup pacjentów**

### **4.7.1. Porównanie wybranych parametrów otyłych pacjentów z cukrzycą i nie chorujących na cukrzycę**

#### **4.7.1.1. Porównanie pomiarów antropometrycznych otyłych pacjentów z cukrzycą i nie chorujących na cukrzycę**

Średni wiek osób otyłych z cukrzycą wynosi 59 lat, natomiast osób otyłych bez cukrzycy 57 lat i jest to różnica istotna statystycznie. Różni się również masa ciała w tych dwóch grupach. Cukrzycy są średnio o 6 kilogramów ciężsi i ich średnia masa ciała wynosi 116 kg, podczas gdy średnia masa ciała pacjentów bez cukrzycy wynosi 110 kg. Chorzy otyli z cukrzycą mają średnio  $56,87 \pm 5,07$  kg tkanki tłuszczowej, co stanowi  $48,89 \pm 2,53\%$  masy ciała. A beztłuszczowa masa ciała wynosi  $59,54 \pm 7,15$  kg, co stanowi  $51,11 \pm 2,53\%$ . Chorzy otyli bez cukrzycy mają średnio  $53,83 \pm 7,25$  kg tkanki tłuszczowej, co stanowi  $48,63 \pm 3,04\%$  masy ciała. A beztłuszczowa masa ciała wynosi  $56,95 \pm 8,29$  kg, co stanowi  $51,37 \pm 3,07\%$ . Wartości te różnią się istotnie statystycznie. Pozostałe parametry uzyskane od pacjentów otyłych z cukrzycą porównano z wynikami uzyskanymi od pacjentów otyłych bez cukrzycy za pomocą testu Manna – Whitney’ a. Wykazano statystycznie znamiennej różnicę między WHR otyłych z cukrzycą ( $1,00 \pm 0,10$ ) a WHR osób otyłych bez cukrzycy ( $0,96 \pm 0,13$ ). Wskaźnik BMI u otyłych z cukrzycą wynosi  $40,52 \pm 3,12$  kg/m<sup>2</sup> a u osób otyłych bez cukrzycy  $37,73 \pm 4,52$  kg/m<sup>2</sup> i jest znamiennej większy. Chorzy otyli chorujący na cukrzycę mają także większy obwód pasa ( $118,12 \pm 7,23$  cm), niż otyli bez cukrzycy ( $113,29 \pm 9,50$  cm) [tab. 32].

Tab. 32. Porównanie pomiarów antropometrycznych pacjentów otyłych z cukrzycą i nie chorujących na cukrzycę.

		Otyli z cukrzycą n=81	Otyli bez cukrzycy n=70	p
<b>Wiek [lata]</b>	X $\bar{x}$ ±SD	58,95±4,38	56,65	<b>0,0048</b>
	mediana	60,00	57,00	
<b>masa ciała[kg]</b>	X $\bar{x}$ ±SD	116,52±12,93	110,07±16,44	<b>0,0024</b>
	mediana	118,00	108,00	
<b>BMI [kg/m<sup>2</sup>]</b>	X $\bar{x}$ ±SD	40,52±3,12	37,73±4,52	<b>0,0021</b>
	mediana	40,56	37,36	
<b>Pas [cm]</b>	X $\bar{x}$ ±SD	118,12±7,23	113,93±11,78	<b>0,0209</b>
	mediana	118,00	115,00	
<b>WHR</b>	X $\bar{x}$ ±SD	1,00±0,10	0,96±0,13	<b>0,0102</b>
	mediana	0,99	0,93	
<b>FM [kg]</b>	X $\bar{x}$ ±SD	56,87±7,04	53,83±7,25	<b>0,0011</b>
	mediana	58,30	53,50	
<b>FFM [kg]</b>	X $\bar{x}$ ±SD	59,54±7,15	56,95±8,29	<b>0,0074</b>
	mediana	60,40	56,00	

#### **4.7.1.2. Porównanie spożycia między otyłymi pacjentami z cukrzycą i otyłymi pacjentami bez cukrzycy**

Statystycznie istotną różnicę wykazano między grupami dla spożytej energii: w grupie pacjentów z cukrzycą wynosi  $2014,53 \pm 352,95$  kcal, a w grupie bez cukrzycy  $2456,42 \pm 644,07$  kcal. Udział białka [%] CRP w grupie pacjentów z cukrzycą jest istotnie wyższy ( $20,58 \pm 2,27\%$ ) niż w grupie pacjentów bez cukrzycy ( $17,66 \pm 2,63\%$ ). Spożycie tłuszczów w grupie osób z cukrzycą jest znamienne mniejsze ( $90,34 \pm 19,21$  g) niż w grupie otyłych osób bez cukrzycy ( $113,21 \pm 34,88$  g). Otyli cukrzyacy spożywają znamienne mniej kwasów tłuszczowych nasyconych ( $37,25 \pm 5,98$  g) niż osoby bez cukrzycy ( $41,33 \pm 11,59$  g), ale udział procentowy tłuszczów nasyconych [%] CRP w grupie cukrzyków jest istotnie wyższy ( $16,76 \pm 2,14\%$ ) niż w grupie pacjentów otyłych bez cukrzycy ( $15,34 \pm 3,47\%$ ). Spożycie cholesterolu przez otyłych cukrzyków ( $250,29 \pm 78,25$  mg) jest istotnie niższe niż u otyłych bez cukrzycy ( $315,41 \pm 123,91$  mg). Spożycie węglowodanów przez otyłe osoby z cukrzycą ( $215,76 \pm 53,63$  g) jest istotnie niższe niż przez pacjentów otyłych bez cukrzycy: ( $271,68 \pm 95,36$  g). Wykazano również statystycznie istotną różnicę między spożyciem sacharozy w grupie cukrzyków ( $24,18 \pm 19,49$  g), które jest o połowę mniejsze niż w grupie pacjentów bez cukrzycy ( $43,23 \pm 17,37$  g). Natomiast cukrzyacy spożywają więcej żelaza ( $14,87 \pm 2,23$  mg) niż otyli bez cukrzycy ( $13,27 \pm 1,63$  mg). Istnieje statystycznie istotna różnica w spożyciu wapnia, które u cukrzyków wynosi  $624,55 \pm 90,27$  mg a u pacjentów bez cukrzycy  $690,27 \pm 124,10$  mg/dl [tab. 33].

Tab. 33. Porównanie spożycia CRP otyłych pacjentów z cukrzycą i bez cukrzycy.

		Otyli z cukrzycą n=81	Otyli bez cukrzycy n=70	p
<b>Energia [kcal]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	2014,53 $\pm$ 352,95	2456,42 $\pm$ 644,07	<b>0,0001</b>
	mediana	1980,69	2361,68	
<b>Tłuszcz [g]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	90,34 $\pm$ 19,21	113,21 $\pm$ 34,88	<b>0,0001</b>
	mediana	88,22	112,49	
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone [g]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	37,25 $\pm$ 5,98	41,33 $\pm$ 11,59	<b>0,0006</b>
	mediana	37,63	40,15	
<b>Cholesterol [mg]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	250,29 $\pm$ 78,25	315,41 $\pm$ 123,91	<b>0,0001</b>
	mediana	228,43	314,18	
<b>Węglowodany [g]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	215,76 $\pm$ 53,63	271,68 $\pm$ 95,36	<b>0,0001</b>
	mediana	210,83	245,91	
<b>Sacharoza [g]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	24,18 $\pm$ 19,49	43,23 $\pm$ 17,37	<b>0,0001</b>
	mediana	21,28	41,73	
<b>Białko [%]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	20,58 $\pm$ 2,27	17,66 $\pm$ 2,63	<b>0,0001</b>
	mediana	20,75	17,61	
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone [%]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	37,25 $\pm$ 5,98	15,34 $\pm$ 3,47	<b>0,0420</b>
	mediana	37,63	15,57	

#### 4.7.1.3. Porównanie wyników badań laboratoryjnych otyłych pacjentów z cukrzycą i otyłych pacjentów bez cukrzycy

Stężenie TG w surowicy jest statystycznie większe u osób otyłych z cukrzycą ( $201,83 \pm 74,31$  mg/dl) niż u osób otyłych bez cukrzycy ( $145,74 \pm 34,74$  mg/dl). Stężenie glikemii w surowicy otyłych pacjentów z cukrzycą jest istotnie wyższe ( $123,15 \pm 22,51$  mg/dl) niż u pacjentów otyłych bez cukrzycy ( $98,05 \pm 6,64$  mg/dl). Zaobserwowano, że wyższy poziom limfocytów występuje u pacjentów otyłych bez cukrzycy ( $2,03 \pm 0,26$ ) niż u otyłych ze współistniejącą cukrzycą ( $1,95 \pm 0,27$ ) [tab. 34].

Tab. 34. Porównanie wyników badań laboratoryjnych otyłych pacjentów z cukrzycą i nie chorujących na cukrzycę

		Otyli z cukrzycą n=81	Otyli bez cukrzycy n=70	p
<b>TG [mg/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	201,83 $\pm$ 74,31	145,74 $\pm$ 34,74	<b>0,0001</b>
	mediana	202,00	144,00	
<b>Glikemia [mg/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	123,15 $\pm$ 22,51	98,05 $\pm$ 6,64	<b>0,0001</b>
	mediana	119,00	98,50	
<b>Limfocyty</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	1,95 $\pm$ 0,27	2,03 $\pm$ 0,26	<b>0,0207</b>
	mediana	1,90	2,00	

#### 4.7.1.4. Porównanie PPM i CPM otyłych pacjentów z cukrzycą i otyłych pacjentów bez cukrzycy

W badaniu porównano ilość energii przyjętej z pożywieniem i ilość energii wydatkowanej podstawowej i całkowitej przemiany materii w grupach pacjentów otyłych. Stwierdzono, że podstawowa przemiana materii (PPM) pacjentów otyłych z cukrzycą ( $1856,97 \pm 237,64$  kcal) jest istotnie statystycznie większa niż pacjentów otyłych bez cukrzycy ( $1781,68 \pm 239,97$  kcal). Całkowita przemiana materii (CPM) pacjentów otyłych z cukrzycą ( $2785,45 \pm 356,46$  kcal) jest istotnie statystycznie większa niż pacjentów otyłych bez cukrzycy ( $2672,52 \pm 359,96$  kcal). Całkowita przemiana materii (CPM) pacjentów otyłych z cukrzycą jest większa od poziomu spożycia energii o  $770,92$  kcal [tab. 35].

Tab. 35. Porównanie spożycia energii, PPM, CPM u pacjentów otyłych z cukrzycą i otyłych pacjentów bez cukrzycy.

		Otyli z cukrzycą n=81	Otyli bez cukrzycy n=70	p
<b>Energia [kcal]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	2014,53 $\pm$ 352,95	2456,42 $\pm$ 644,07	<b>0,0001</b>
	mediana	1980,69	2361,68	
<b>PPM [kcal]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	1856,97 $\pm$ 237,64	1781,68 $\pm$ 239,97	<b>0,0131</b>
	mediana	1875,00	1744,00	
<b>CPM [kcal]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	2785,45 $\pm$ 356,46	2672,52 $\pm$ 359,96	<b>0,0131</b>
	mediana	2812,00	2617,41	

Stwierdzono istnienie dodatniej korelacji istotnej statystycznie między spożyciem energii a całkowitą przemianą materii u pacjentów otyłych z cukrzycą i u pacjentów otyłych bez cukrzycy [tab. 36].

Tab. 36. Korelacja między ilością energii CRP a całkowitą przemianą materii CPM.

CPM a energia CRP [kcal]		
	Współczynnik korelacji r	p
<b>Pacjenci z cukrzycą n=81</b>	0,4612	<b>0.0001</b>
<b>Pacjenci bez cukrzycy n=70</b>	0,5701	<b>0,0001</b>

#### 4.7.1.5. Porównanie spożycia tłuszczów przez pacjentów otyłych z cukrzycą i otyłych pacjentów bez cukrzycy

Wyniki pracy oceniające spożycie tłuszczów wskazują na wyższy procent realizacji norm zapotrzebowania na tłuszcz w grupie otyłych mężczyzn niż w grupie otyłych kobiet. Odnotowano mniejszą podaż tłuszczów w racjach pokarmowych kobiet otyłych z cukrzycą  $85,50 \pm 15,02$  g niż u kobiet bez cukrzycy  $99,24 \pm 29,25$  g i jest to różnica znamienne statycznie. Analizując procentowe spożycie tłuszczów w CRP grup badanych stwierdzono w grupie otyłych kobiet bez cukrzycy stwierdzono spożycie  $41,80 \pm 3,45\%$ , a u kobiet otyłych z cukrzycą spożycie  $40,76 \pm 4,84\%$  tłuszczu, co oznacza przekroczenie normy wynoszącej 20-30% CRP w obu grupach.

W grupie otyłych mężczyzn zanotowano wyższe spożycie tłuszczów u osób bez cukrzycy ( $130,11 \pm 33,82$  g), niż w grupie cukrzyków ( $94,41 \pm 21,46$  g), co jest istotne statystycznie. W obu grupach stwierdzono jednak przekroczenie normy dla spożycia tłuszczów, w grupie otyłych mężczyzn z cukrzycą  $40,67 \pm 6,95\%$ , a w grupie bez cukrzycy  $39,92 \pm 3,78\%$ .

Zanotowano zbyt wysokie w stosunku do normy (8-10% energii; <7% dla osób z cukrzycą) spożycie nasyconych kwasów tłuszczowych  $15,90 \pm 3,80\%$  i  $16,92 \pm 1,91\%$  dla kobiet w obu grupach odpowiednio i w grupach mężczyzn  $14,66 \pm 2,91\%$  i  $16,63 \pm 2,32\%$ .

Oceniono również podaż cholesterolu w diecie badanych osób. W racjach pokarmowych kobiet zawartość cholesterolu nie przekraczała zalecanego spożycia 300 mg/dzień dla osób bez cukrzycy wynosząc  $283,28 \pm 139,38$  mg, a dla kobiet z cukrzycą przekraczała dzienne zalecane spożycie ( $<200$ mg) wynosząc  $232,16 \pm 54,39$  mg. W diecie mężczyzn bez cukrzycy spożycie cholesterolu przekraczało dopuszczalne dzienne spożycie osiągając 118,08% normy, u cukrzyków – 132,51%, co jest istotne statystycznie [tab. 37].

Tab. 37. Zawartość tłuszczu ogółem, kwasów tłuszczowych i cholesterolu w CRP oraz procent realizacji norm.

		Otyli bez cukrzycy n=70		Otyli z cukrzycą n=81	
		K n=38	M n=32	K n=37	M n=44
<b>Tłuszcz</b> <b>[g]</b>	xśr±SD	99,24±29,25	130,11±33,82	85,50±15,02	94,41±21,46
	Me	102,43	121,98	86,43	90,10
	Min-max	29,25-181,96	62,04-286,54	40,24-132,54	39,18-178,52
	%Normy	110,26	118,28	95,0	85,83
<b>Tłuszcz</b> <b>[%]</b>	xśr±SD	41,80±3,45	40,67±6,95	40,76±4,84	39,92±3,78
	Me	43,97	40,31	40,56	39,84
	Min-max	16,89-54,15	28,31-72,03	23,47-54,66	28,99-55,10
<b>Kwasy nasycone</b> <b>[g]</b>	xśr±SD	37,24±11,13	46,27±10,18	35,35±5,19	38,86±6,18
	Me	37,56	44,47	36,44	39,10
	Min-max	7,16-65,34	28,54-77,87	18,68-41,73	12,62-54,87
<b>Kwasy nasycone</b> <b>[%]</b>	xśr±SD	15,90±3,80	14,66±2,91	16,92±1,91	16,63±2,32
	Me	16,04	14,64	16,84	16,93
	Min-max	5,34-24,51	8,98-20,17	11,27-20,40	8,52-19,93
<b>Cholesterol</b> <b>[mg]</b>	xśr±SD	283,28±139,38	354,26±88,60	232,16±54,39	265,53±91,62
	Me	273,45	342,43	215,66	236,86
	Min-max	78,00-1215,80	186,45-629,76	170,45-412,50	178,56-643,28
	%	94,42	118,08	116,08	132,76



#### 4.7.1.6. Porównanie spożycia węglowodanów przez pacjentów otyłych z cukrzycą i otyłych pacjentów bez cukrzycy

Z analizy przeprowadzonej w badanych grupach stwierdzono, że spożycie węglowodanów w CRP dla mężczyzn otyłych z cukrzycą wynosi  $229,71 \pm 66,84$  g, co stanowi 67,56% normy, a dla otyłych mężczyzn bez cukrzycy wynosi  $327,09 \pm 98,24$  g, co stanowi 96,20% normy. Spożycie węglowodanów w CRP dla kobiet otyłych z cukrzycą wynosi  $199,17 \pm 23,11$  g, co stanowi 73,76% normy, a dla otyłych kobiet bez cukrzycy wynosi  $225,84 \pm 63,63$  g, co stanowi 83,64% normy. Spożycie sacharozy w grupie otyłych kobiet bez cukrzycy jest w zakresie spożycia zalecanego. Spożycia sacharozy w grupie kobiet otyłych z cukrzycą nie analizowano pod kątem odniesienia do normy spożycia, ponieważ w cukrzycy zaleca się ograniczenie jej spożycia. Spożycie błonnika u otyłych mężczyzn z cukrzycą ( $18,64 \pm 6,75$  g) jest mniejsze niż u otyłych mężczyzn bez cukrzycy ( $20,57 \pm 7,48$  g), jest na poziomie odpowiednio 62,13% i 68,56% zalecanego spożycia [tab. 38].

Tab. 38. Porównanie zawartości węglowodanów w CRP oraz procent realizacji normy.

		Otyli bez cukrzycy n=70		Otyli z cukrzycą n=81	
		K n=38	M n=32	K n=37	M n=44
<b>Węglowodany [g]</b>	xśr±SD	225,84±63,63	327,09±98,24	199,17±23,11	229,71±66,84
	Me	211,50	327,00	205,63	218,03
	Min-max	140,08-541,64	125,09-566,24	150,25-255,27	91,15-495,54
	% normy	83,64	96,20	73,76	67,56
<b>Sacharoza [g]</b>	xśr±SD	38,25±15,53	49,27±17,68	20,23±10,01	27,50±24,45
	Me	38,45	48,23	18,67	21,85
	Min-max	3,80-124,59	3,02-124,59	8,45-50,12	9,34-9,20
	%normy	76,5	98,54	nd	nd
<b>Błonnik pokarmowy [g]</b>	xśr±SD	18,06±6,09	20,57±7,48	17,01±2,11	18,64±6,75
	Me	17,11	18,54	16,54	16,51
	Min-max	7,67-50,65	11,84-43,59	12,12-24,70	12,54-42,13
	%	60,2	68,56	56,66	62,13
<b>Węglowodany [%]</b>	xśr±SD	40,19±8,59	42,07±7,78	39,01±5,21	39,22±4,71
	Me	37,83	42,98	38,57	38,81
	Min-max	27,05-69,97	12,56-58,67	24,16-53,88	26,34-53,02

#### 4.7.2. Porównanie wybranych parametrów otyłych mężczyzn chorujących na cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na cukrzycę

##### 4.7.2.1. Porównanie parametrów antropometrycznych otyłych mężczyzn chorujących na cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na cukrzycę

Analizując pomiary antropometryczne wykonane w grupie mężczyzn z cukrzycą i bez cukrzycy wykazano statystycznie znaczącą różnicę dla obwodu bioder wynoszącą  $p=0,002$ , gdzie obwód bioder u mężczyzn z cukrzycą wynosi  $110,00\pm 6,47$  cm, a mężczyzn bez cukrzycy wynosi  $114,76\pm 8,45$  cm. Wykazano również statystycznie znaczącą różnicę dla WHR wynoszącą  $p=0,0036$ , przy wartościach w grupie mężczyzn bez cukrzycy  $WHR=1,06$  i mężczyzn z cukrzycą  $WHR= 1,08$  [tab. 39].

Tab. 39. Porównanie pomiarów antropometrycznych między grupą otyłych mężczyzn z cukrzycą i nie chorujących na cukrzycę.

		Otyli M z cukrzycą n=44	Otyli M bez cukrzycy n=32	p
<b>Obwód bioder [cm]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	110,30 $\pm$ 6,75	114,76 $\pm$ 8,45	<b>0,0022</b>
	mediana	108,00	113,56	
<b>WHR</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	1,08 $\pm$ 0,06	1,06	<b>0,0036</b>
	mediana	1,10	1,12	

#### **4.7.2.2. Porównanie poziomu spożycia CRP otyłych mężczyzn chorujących na cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na cukrzycę**

W pracy porównano wyniki uzyskane od mężczyzn z cukrzycą z wynikami uzyskanymi od mężczyzn otyłych bez cukrzycy za pomocą testu Manna-Whitney'a. Spożycie energii przez otyłych mężczyzn z cukrzycą jest niższe ( $2129,44 \pm 419,02$  kcal) niż w grupie otyłych mężczyzn bez cukrzycy ( $2887,42 \pm 554,85$  kcal). Spożycie węglowodanów przez mężczyzn otyłych bez cukrzycy jest wyższe ( $327,0 \pm 98,24$  g) niż mężczyzn otyłych z cukrzycą ( $229,71 \pm 66,84$  g). Wykazano statystycznie istotną różnicę w spożyciu tłuszczów między grupami. Spożycie tłuszczów przez otyłych mężczyzn z cukrzycą jest niższe ( $94,41 \pm 21,46$  g) niż przez otyłych mężczyzn bez cukrzycy ( $130,11 \pm 33,82$  g). Stwierdzono różnicę istotną statystycznie w zakresie spożycia kwasów tłuszczowych nasyconych i cholesterolu. Spożycie kwasów tłuszczowych nasyconych i cholesterolu przez otyłych mężczyzn bez cukrzycy jest wyższe ( $46,27 \pm 10,18$  g;  $354,26$  mg), w stosunku do spożycia przez otyłych mężczyzn z cukrzycą ( $38,86 \pm 6,18$  g;  $265,53$  mg). Spożycie sacharozy w grupie otyłych mężczyzn z cukrzycą jest istotnie mniejsze ( $27,5 \pm 24,45$  g) niż w grupie otyłych mężczyzn bez cukrzycy ( $49,27 \pm 17,68$  g). Spożycie wapnia jest istotnie statystycznie mniejsze w grupie otyłych mężczyzn z cukrzycą ( $628,97 \pm 89,89$  mg) niż w grupie otyłych mężczyzn bez cukrzycy ( $788 \pm 100,21$  mg) [tab. 40 i 41].

Tab. 40. Porównanie spożycia CRP między grupami otyłych mężczyzn z cukrzycą i nie mających cukrzycy.

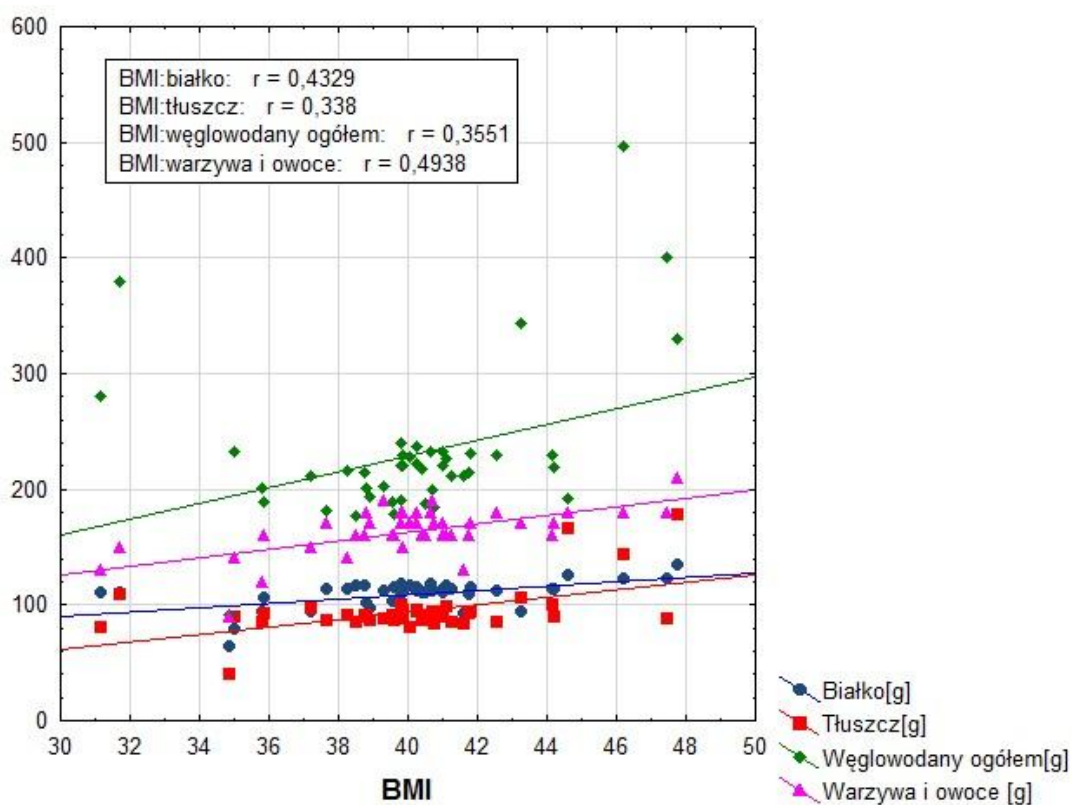
		Otyli M z cukrzycą n=44	Otyli M bez cukrzycy n=32	P
<b>Energia [kcal]</b>	Xśr±SD	2129±41,02	2887,42±554,85	<b>0,0001</b>
	mediana	2052,56	2835,66	
<b>Tłuszcz [g]</b>	Xśr±SD	94,41±21,46	130,11±33,82	<b>0,0001</b>
	mediana	121,00	121,98	
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone [g]</b>	Xśr±SD	38,86±6,18	46,27±10,18	<b>0,0001</b>
	mediana	39,10	44,47	
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone [%]</b>	Xśr±SD	16,63±2,32	14,66±2,91	<b>0,0002</b>
	mediana	16,93	14,64	
<b>Cholesterol [mg]</b>	Xśr±SD	265,53±91,62	242,79±25,33	<b>0,0001</b>
	mediana	236,86	244,00	
<b>Białko [g]</b>	Xśr±SD	108,88±12,27	122,59±21,66	<b>0,0006</b>
	mediana	112,01	120,67	
<b>Białko [%]</b>	Xśr±SD	20,86±2,68	17,26±2,62	<b>0,0001</b>
	mediana	21,34	17,02	
<b>Sód [mg]</b>	Xśr±SD	2174,76±718,66	2763,96±1002,99	<b>0,0001</b>
	mediana	1972,00	2543,00	
<b>Żelazo [mg]</b>	Xśr±SD	15,12±2,13	14,05±1,45	<b>0,0031</b>
	mediana	15,25	13,82	

Tab. 41. Porównanie spożycia węglowodanów między grupami otyłych mężczyzn z cukrzycą i nie mających cukrzycy.

		<b>Otyli M z cukrzycą n=44</b>	<b>Otyli M bez cukrzycy n=32</b>	<b>P</b>
<b>Węglowodany [g]</b>	Xśr±SD	229,71±66,84	327,09±98,24	<b>0,0001</b>
	mediana	218,03	327,90	
<b>Węglowodany [%]</b>	Xśr±SD	39,22±4,71	42,07±7,78	<b>0,0022</b>
	mediana	38,81	42,98	
<b>Sacharoza [g]</b>	Xśr±SD	27,50±24,45	49,27±17,68	<b>0,0001</b>
	mediana	21,85	48,23	
<b>Warzywa i owoce [g]</b>	Xśr±SD	163,64±20,36	179,85±26,37	<b>0,0018</b>
	mediana	170,00	180,00	
<b>Błonnik [g]</b>	Xśr±SD	18,64±6,75	18,06±6,09	<b>0,0224</b>
	mediana	16,51	17,11	

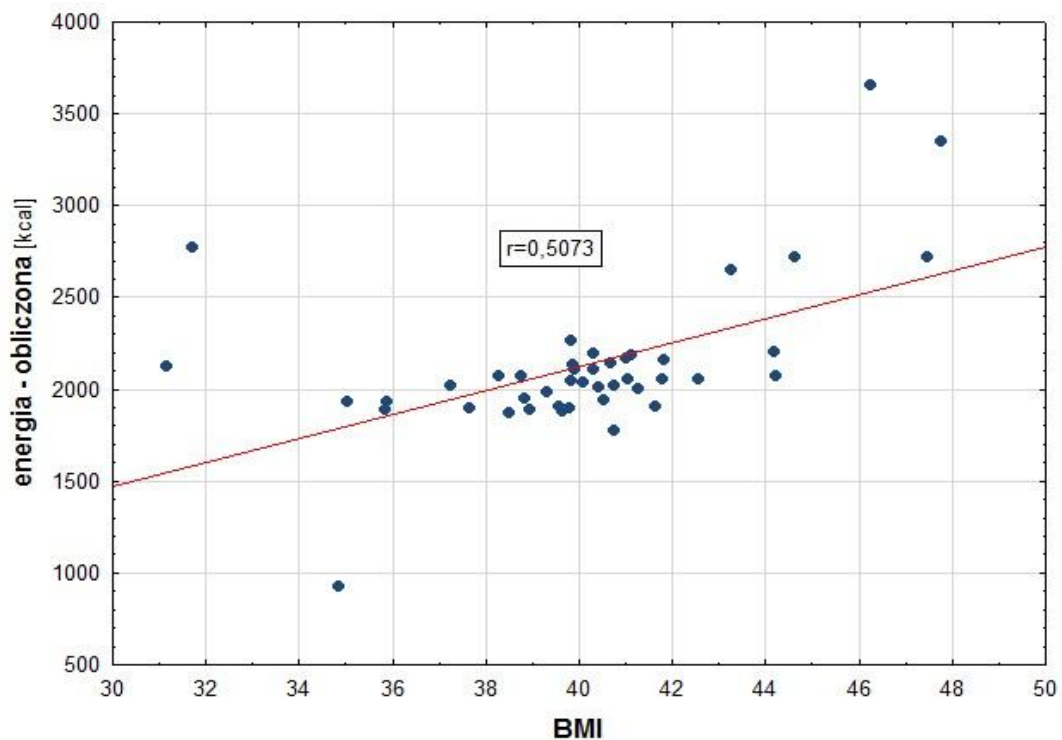
Stwierdzono dodatnią korelację istotną statystycznie między wskaźnikiem masy ciała BMI a spożyciem głównych grup CRP w grupie otyłych mężczyzn z cukrzycą [ryc. 2].

Ryc. 2. Korelacja między spożyciem głównych składników CRP a BMI w grupie mężczyzn z cukrzycą.



Stwierdzono istotną statystycznie dodatnią korelację między spożyciem energii przez otyłych mężczyzn chorujących na cukrzycę a ich wskaźnikiem masy ciała BMI [ryc. 3].

Ryc. 3. Korelacja dodatnia między spożyciem energii a BMI w grupie otyłych mężczyzn z cukrzycą.



#### 4.7.2.3. Porównanie wyników badań laboratoryjnych otyłych mężczyzn z cukrzycą z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na cukrzycę

W pracy wykazano, że otyli mężczyźni z cukrzycą mają wyższy poziom TG ( $215,32 \pm 79,32$  mg/dl) i niższy cholesterolu ( $228,30 \pm 29,77$  mg/dl) w surowicy niż otyli bez cukrzycy (TG  $159,93 \pm 37,51$  mg/dl, Ch  $242,79 \pm 25,33$  mg/dl). Stężenie glikemii otyłych mężczyzn z cukrzycą było wyższe ( $122,61 \pm 14,43$  mg/dl) niż w grupie otyłych mężczyzn bez cukrzycy ( $99,57 \pm 5,27$  mg/dl) i statystycznie istotne. Stężenie żelaza u otyłych mężczyzn z cukrzycą ( $135,07 \pm 8,80$  mg/dl) było statystycznie istotnie wyższe niż w grupie mężczyzn nie chorujących na cukrzycę ( $97,39 \pm 30,29$  mg/dl). A stężenie sodu w surowicy mężczyzn otyłych z cukrzycą było niższe ( $139,36 \pm 2,31$  mmol/l) niż w drugiej grupie ( $140,31 \pm 2,40$  mmol/l) [tab. 42].

Tab. 42. Porównanie wyników badań laboratoryjnych między grupami otyłych mężczyzn z cukrzycą i nie chorujących na cukrzycę.

		Otyli M z cukrzycą n=44	Otyli M bez cukrzycy n=32	P
<b>Cholesterol [mg/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	228,30 $\pm$ 29,77	242,79 $\pm$ 25,33	<b>0,0247</b>
	mediana	243,00	244,00	
<b>TG [mg/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	215,73 $\pm$ 79,32	153,93 $\pm$ 37,51	<b>0,0001</b>
	mediana	220,00	156,00	
<b>Glikemia [mg/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	122,61 $\pm$ 14,43	99,57 $\pm$ 5,27	<b>0,0001</b>
	mediana	121,00	100,00	
<b>Limfocyty</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	1,95 $\pm$ 0,27	2,03 $\pm$ 0,26	<b>0,0197</b>
	mediana	1,90	2,00	
<b>Fe [mg/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	135,07 $\pm$ 8,80	97,39 $\pm$ 30,29	<b>0,0001</b>
	mediana	132,00	87,00	
<b>Sód [mmol/l]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	139,36 $\pm$ 2,31	140,31 $\pm$ 2,40	<b>0,0434</b>
	mediana	139,50	140,00	

#### 4.7.3. Porównanie wybranych parametrów kobiet otyłych chorujących na cukrzycą z kobietami otyłymi nie chorującymi na cukrzycę

##### 4.7.3.1. Porównanie parametrów antropometrycznych kobiet otyłych chorujących na cukrzycą z kobietami otyłymi nie chorującymi na cukrzycę

Kobiety otyłe z cukrzycą były istotnie starsze (59,59 $\pm$ 4,13 lat) od kobiet otyłych nie chorujących na cukrzycę (55,35 $\pm$ 5,53 lat). Obwód bioder był istotnie większy u kobiet otyłych bez cukrzycy (121,24 $\pm$ 9,37 cm) niż u kobiet otyłych z cukrzycą (110,30 $\pm$ 6,75 cm). Obwód pasa również istotnie różnił się odpowiednio w obu tych grupach (116,84 $\pm$ 5,44; 108 $\pm$ 11,26 cm). BMI u kobiet otyłych z cukrzycą był wyższy (41,01 $\pm$ 2,70 kg/m<sup>2</sup>) niż u kobiet otyłych bez cukrzycy (39,67 $\pm$ 4,03 kg/m<sup>2</sup>). Również



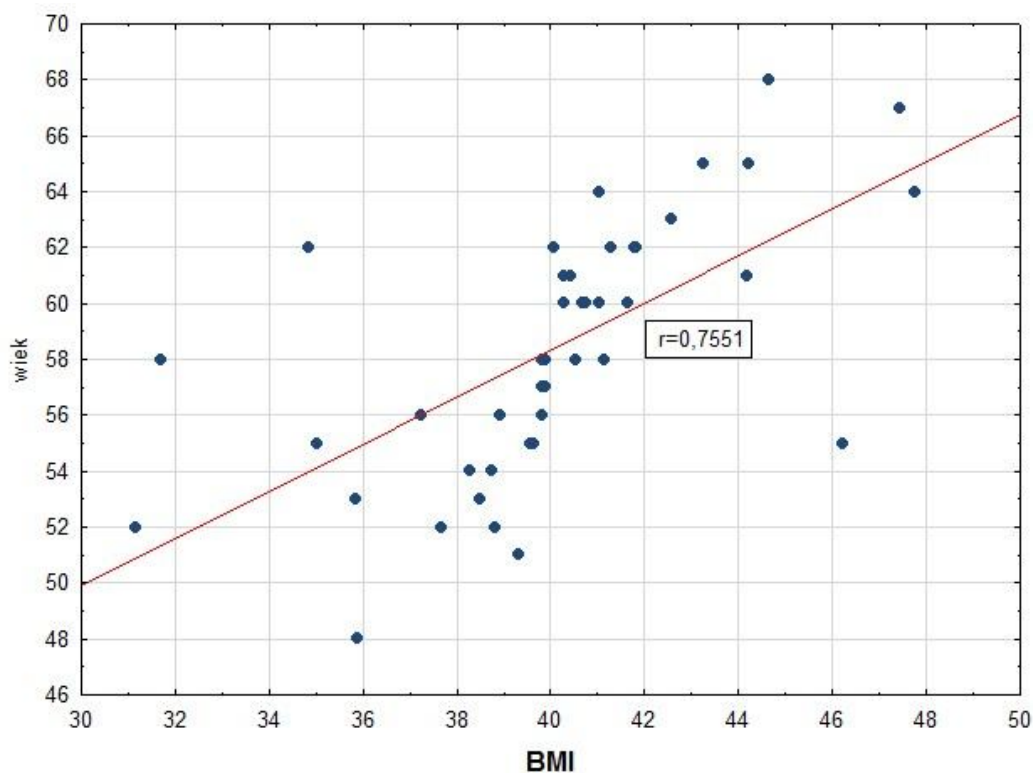
masa ciała kobiet z cukrzycą była istotnie wyższa ( $107,49 \pm 9,10$  kg) niż kobiet nie chorujących na cukrzycę ( $101,17 \pm 15,24$  kg) [tab. 43].

Tab. 43. Porównanie pomiarów antropometrycznych otyłych kobiet z cukrzycą i nie mających cukrzycy.

		Otyłe kobiety z cukrzycą n=37	Otyłe kobiety bez cukrzycy n=38	p
<b>BMI [kg/m<sup>2</sup>]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	41,01 $\pm$ 2,70	39,67 $\pm$ 4,03	<b>0,0130</b>
	mediana	40,77	39,24	
<b>Masa ciała [kg]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	107,49 $\pm$ 9,10	101,17 $\pm$ 15,24	<b>0,0012</b>
	mediana	107,00	100,00	
<b>Wiek [lata]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	59,59 $\pm$ 4,13	55,35 $\pm$ 5,53	<b>0,0001</b>
	mediana	60,00	55,00	
<b>Obwód pasa [cm]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	116,84 $\pm$ 5,44	108 $\pm$ 11,26	<b>0,0001</b>
	mediana	118,00	106,5	
<b>Obwód bioder [cm]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	110,30 $\pm$ 6,75	121,24 $\pm$ 9,37	<b>0,0001</b>
	mediana	108,00	113,56	

Stwierdzono istnienie istotnej statystycznie dodatniej korelacji między BMI a obwodem pasa u kobiet otyłych z cukrzycą [ryc. 4].

Ryc. 4. Korelacja dodatnia między BMI a obwodem pasa u kobiet otyłych z cukrzycą.



#### 4.7.3.2. Porównanie poziomu spożycia CRP kobiet otyłych chorujących na cukrzycą z kobietami otyłymi nie chorującymi na cukrzycę

Stwierdzono wyższe spożycie energii w grupie kobiet otyłych bez cukrzycy ( $2099,91 \pm 473,29$  kcal) niż w grupie kobiet z cukrzycą ( $1877 \pm 178,26$  kcal). W grupie kobiet otyłych bez cukrzycy stwierdzono wyższe spożycie tłuszczów ( $99,24 \pm 29,25$  g), co stanowi  $41,80 \pm 7,72\%$  CRP niż w grupie otyłych kobiet z cukrzycą ( $85,50 \pm 15,02$  g;  $40,76 \pm 4,84\%$ ). Kobiety otyłe z cukrzycą miały wyższy procentowy udział kwasów tłuszczowych nasyconych w CRP ( $16,92 \pm 1,91\%$ ) niż kobiety otyłe bez cukrzycy

(15,90±3,80%). Spożycie cholesterolu było istotnie wyższe wśród kobiet otyłych nie chorujących na cukrzycę (283,28±45,78 mg) niż wśród kobiet mających cukrzycę (232,16±54,39 mg). W grupie kobiet chorujących na cukrzycę stwierdzono dwukrotnie niższe spożycie sacharozy (20,23±10,01 g) niż pośród kobiet otyłych bez cukrzycy (38,25±15,53 g). W grupie kobiet otyłych z cukrzycą stwierdzono wyższy poziom spożycia żelaza (14,56±2,35 g) niż w drugiej grupie otyłych kobiet (12,64±1,50 g). Spożycie potasu jest istotnie wyższe w grupie kobiet otyłych bez cukrzycy (3327,52±814,71 mg) niż w grupie z cukrzycą (2721,68±625,36 mg) [tab. 44 i 45].

Tab. 44. Porównanie spożycia mikroelementów CRP przez otyłe kobiety z cukrzycą i otyłe kobiety nie chorujące na cukrzycę.

		Otyłe kobiety z cukrzycą n=37	Otyłe kobiety bez cukrzycy n=38	p
<b>Żelazo [mg]</b>	X <sub>śr</sub> ±SD	14,56±2,35	12,64±1,50	<b>0,0001</b>
	mediana	14,66	12,62	
<b>Potas [mg]</b>	X <sub>śr</sub> ±SD	2721,68±625,36	3327,52±814,71	<b>0,0004</b>
	mediana	2732,28	3382,27	

Tab. 45. Porównanie spożycia CRP między grupami otyłych kobiet z cukrzycą i otyłych kobiet bez cukrzycy.

		Otyłe kobiety z cukrzycą n=37	Otyłe kobiety bez cukrzycy n=38	p
<b>Energia [kcal]</b>	Xśr±SD	1877±178,26	2099,91±473,29	<b>0,0001</b>
	mediana	1928,20	2054,77	
<b>Tłuszcz [g]</b>	Xśr±SD	85,50±15,02	99,24±29,25	<b>0,0001</b>
	mediana	86,43	100	
<b>Tłuszcz [%]</b>	Xśr±SD	40,76±4,84	41,80±7,72	<b>0,0489</b>
	mediana	40,56	43,97	
<b>Cholesterol [mg]</b>	Xśr±SD	232,16±54,39	283,28±45,78	<b>0,0001</b>
	mediana	215,66	273,45	
<b>Sacharoza [g]</b>	Xśr±SD	20,23±10,01	38,25±15,53	<b>0,0001</b>
	mediana	18,67	38,45	
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone [%]</b>	Xśr±SD	16,92±1,91	15,90±3,80	<b>0,0001</b>
	mediana	16,84	15,80	

#### 4.7.3.3. Porównanie wyników laboratoryjnych kobiet otyłych chorujących na cukrzycę z kobietami otyłymi nie chorującymi na cukrzycę

Stwierdzono wyższe stężenie glikemii w grupie kobiet otyłych z cukrzycą (123,78±29,60 mg/dl) niż w grupie otyłych kobiet bez cukrzycy (96,8±7,38 mg/dl). Stwierdzono istotnie wyższe stężenie trójglicerydów w grupie kobiet otyłych z cukrzycą (185,30±65,10 mg/dl) niż w grupie otyłych kobiet bez cukrzycy (134,01±27,37 mg/dl) [tab. 46].

Tab. 46. Porównanie wyników badań laboratoryjnych u otyłych kobiet z cukrzycą i kobiet nie chorujących na cukrzycę.

		Otyłe kobiety z cukrzycą n=37	Otyłe kobiety bez cukrzycy n=38	p
<b>TG [mg/dl]</b>	Xśr±SD	185,30±65,10	134,01±27,37	<b>0,0001</b>
	mediana	189,00	132,00	
<b>Glikemia [mg/dl]</b>	Xśr±SD	123,78±29,60	96,8±7,38	<b>0,0001</b>
	mediana	117,00	97,00	

#### 4.7.4. Porównanie wybranych parametrów otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą z pacjentami otyłymi bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy.

##### 4.7.4.1. Porównanie parametrów antropometrycznych otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą z pacjentami otyłymi bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy.

W pracy porównano wyniki uzyskane od pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą z wynikami uzyskanymi od pacjentów otyłych bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy.

Analizując pomiary antropometryczne grupy osób otyłych z nadciśnieniem tętniczym i bez wykazano statystycznie znamiennej różnicę dla obwodu pasa, gdzie obwód pasa u otyłych chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę jest wyższy (116,93±9,53 cm) od obwodu pasa otyłych bez nadciśnienia tętniczego (113,93±11,78 cm). Wykazano również statystycznie znamiennej różnicę dla WHR, przy wartościach dla otyłych bez nadciśnienia WHR=0,96±0,13 i otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą WHR=0,99±0,09. Istotną statystycznie różnicę stwierdzono również analizując wiek, masę ciała i wzrost tych grup. Osoby otyłe z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą były starsze (58,28±5,18 lat) od otyłych bez nadciśnienia (56,65±5,72 lat),

masa ciała osób z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą wynosiła  $115,29 \pm 12,53$  kg i jest wyższa istotnie statystycznie od osób otyłych bez nadciśnienia i cukrzycy ( $105,54 \pm 19,45$  kg), podobnie, wzrost osób otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą wynosił  $168,48 \pm 7,96$  cm i jest większy niż u osób otyłych bez nadciśnienia i wynosi  $166,75 \pm 9,38$  cm. Także wykazano różnicę zmienną statystycznie w przypadku wskaźnika masy ciała. BMI osób otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą jest większe i wynosi  $40,58 \pm 3,04$  kg/m<sup>2</sup>, a osób otyłych nie chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę  $37,90 \pm 6,16$  kg/m<sup>2</sup> [tab. 47].

Tab. 47. Porównanie pomiarów antropometrycznych otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą i bez chorób współistniejących.

		Otyli z NT i cukrzycą n=160	Otyli bez NT i cukrzycy n=70	P
<b>WHR</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	0,99 $\pm$ 0,09	0,95 $\pm$ 0,17	<b>0,0102</b>
	mediana	0,97	0,94	
<b>Masa ciała [kg]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	115,29 $\pm$ 12,53	105,54 $\pm$ 19,45	<b>0,0024</b>
	mediana	116,00	102,00	
<b>Wzrost [cm]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	168,48 $\pm$ 7,96	166,75 $\pm$ 9,38	<b>0,0301</b>
	mediana	168,00	163,75	
<b>BMI [kg/m<sup>2</sup>]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	40,58 $\pm$ 3,04	37,9 $\pm$ 6,16	<b>0,0321</b>
	mediana	40,63	38,63	
<b>Obwód pasa [cm]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	116,93 $\pm$ 9,53	111,87 $\pm$ 12,03	<b>0,0209</b>
	mediana	118,0	115,0	

#### 4.7.4.2. Porównanie poziomu spożycia CRP otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą z pacjentami otyłymi bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy.

W pracy porównano wyniki poziomu spożycia uzyskane od pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym z wynikami uzyskanymi od pacjentów otyłych bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy. Test ten wykazał wyższy poziom spożywanych tłuszczów nasyconych u osób z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą ( $16,26 \pm 2,63\%$ ), niż u otyłych osób bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy ( $14,86 \pm 3,92\%$ ) i była to różnica istotna statystycznie. Spożycie żelaza było niższe w grupie otyłych bez nadciśnienia tętniczego ( $13,36 \pm 1,74$  mg), niż w grupie z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą ( $14,04 \pm 2,09$  mg). Spożycie wapnia przez otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą ( $676,67 \pm 120,30$  mg) było wyższe od spożycie wapnia przez otyłych bez nadciśnienia tętniczego ( $644,03 \pm 107,51$  mg). Wszystkie powyższe różnice osiągnęły znamienność statystyczną [tab. 48].

Tab. 48. Porównanie spożycia CRP u otyłych pacjentów chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.

		Otyli z NT i cukrzycą n=160	Otyli bez NT i cukrzycy n=70	p
<b>Tłuszcze nasycone [%]</b>	Xśr±SD	16,26±2,63	14,86±3,92	<b>0,0083</b>
	mediana	16,47	14,92	
<b>Żelazo [mg]</b>	Xśr±SD	14,04±2,09	13,36±1,74	<b>0,0265</b>
	mediana	13,72	12,87	
<b>Wapń [mg]</b>	Xśr±SD	676,67±120,30	644,03±107,51	<b>0,0375</b>
	mediana	633,42	614,10	

#### 4.7.4.3. Porównanie wyników badań laboratoryjnych otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą z pacjentami otyłymi bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy

Stężenie cholesterolu było niższe w grupie otyłych bez nadciśnienia tętniczego ( $222,73 \pm 29,06$  mg/dl) niż w grupie z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą ( $232,96 \pm 22,70$  mg/dl). Stężenie cholesterolu LDL w grupie pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą wynosiło  $125,49 \pm 14,96$  mg/dl podczas, gdy stężenie cholesterolu LDL u otyłych bez nadciśnienia tętniczego było niższe ( $124,54 \pm 16,97$  mg/dl). Poziom białka całkowitego był u otyłych z nadciśnieniem i cukrzycą ( $7,05 \pm 0,33$  g/dl) niższy niż w grupie bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy ( $7,18 \pm 1,23$  g/dl). Wszystkie powyższe różnice osiągnęły znamienność statystyczną [tab. 49].

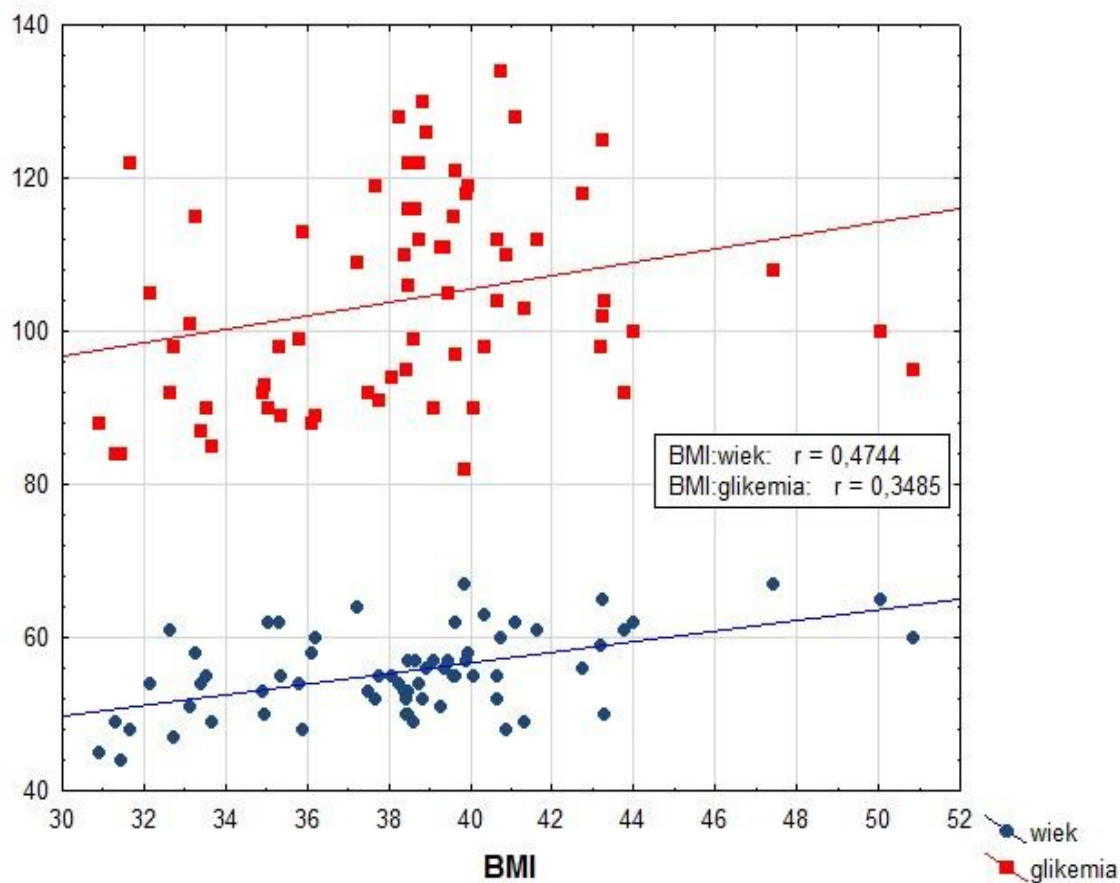
Tab. 49. Porównanie wyników badań laboratoryjnych pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą i nie chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.

		Otyli z NT i cukrzycą n=160	Otyli bez NT i cukrzycy n=70	p
<b>Cholesterol [mg/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	232,96 $\pm$ 22,70	222,73 $\pm$ 29,06	<b>0,0003</b>
	mediana	238,00	222,00	
<b>Cholesterol LDL [mg/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	125,49 $\pm$ 14,96	122,54 $\pm$ 16,97	<b>0,0256</b>
	mediana	123,00	120,00	
<b>Białko [g/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	7,05 $\pm$ 0,33	7,18 $\pm$ 1,23	<b>0,0291</b>
	mediana	7,13	7,19	



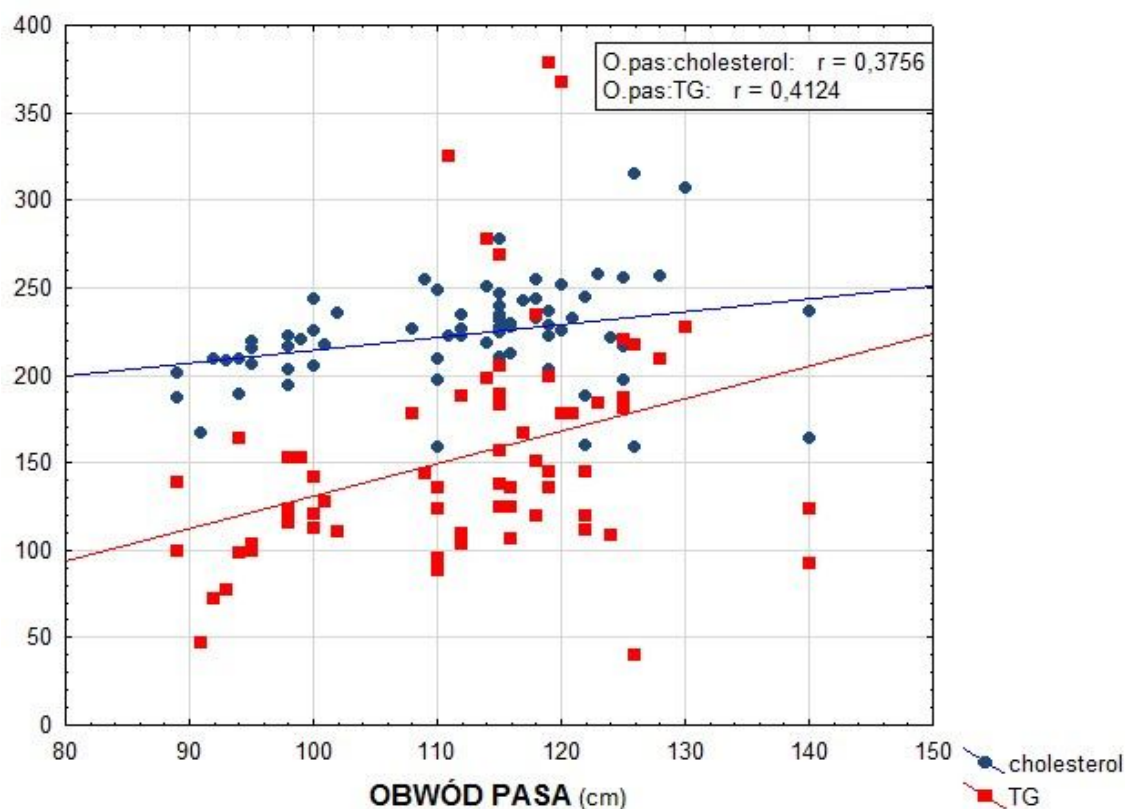
Stwierdzono istnienie statystycznie istotnej korelacji dodatniej między wiekiem a BMI i między BMI a glikemią pacjentów otyłych nie chorujących na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze [ryc. 5].

Ryc. 5. Korelacja BMI z wiekiem i glikemią w grupie pacjentów otyłych nie chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.



Stwierdzono istnienie dodatniej korelacji między obwodem pasa a cholesterolem całkowitym i trójglicerydami w grupie pacjentów nie chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę [ryc. 6].

Ryc. 6. Korelacja między obwodem pasa a cholesterolem całkowitym i trójglicerydami w grupie pacjentów nie chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.



#### 4.7.5. Porównanie wybranych parametrów otyłych mężczyzn chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę

##### 4.7.5.1. Porównanie parametrów antropometrycznych otyłych mężczyzn chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę

Mężczyźni z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą byli starsi ( $59,28 \pm 4,76$  lat) niż otyli nie chorujący ( $58,19 \pm 5,60$  lat). Masa ciała była istotnie statystycznie wyższa u mężczyzn z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą ( $123,16 \pm 10,16$  kg) niż u nie chorujących ( $120,84 \pm 10,25$  kg) [tab. 50].

Tab. 50. Porównanie pomiarów antropometrycznych między grupą otyłych mężczyzn z NT i cukrzycą a grupą otyłych mężczyzn nie chorujących na NT i cukrzycę.

		Otyli M z NT i cukrzycą n=84	Otyli M bez NT i cukrzycy n=32	p
<b>Wiek [lata]</b>	Xśr±SD	59,28±4,76	58,19±5,60	<b>0,0012</b>
	mediana	60,00	58,00	
<b>Masa ciała [kg]</b>	Xśr±SD	123,16±10,16	120,84±10,25	<b>0,0001</b>
	mediana	125,00	123,00	
<b>BMI [kg/m<sup>2</sup>]</b>	Xśr±SD	40,23±3,09	39,60±3,29	<b>0,0351</b>
	mediana	40,60	40,22	

#### 4.7.5.2. Porównanie poziomu spożycia CRP otyłych mężczyzn chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę

Poziom spożycia energii był wyższy u mężczyzn otyłych bez chorób (2887±554,85 kcal) niż u mężczyzn z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym (2562,13±563,18 kcal). Inne składniki pokarmowe były spożywane w większej ilości przez mężczyzn otyłych bez cukrzycy i nadciśnienia tętniczego (białko 122,59±21,66 g, tłuszcz 130,11±33,82 g, węglowodany 327,09±98,24 g). Mężczyźni chorujący na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę spożywali 116,26±18,83 g białka, 113,26±25,80 g tłuszczów i 289,09±91,29 g węglowodanów. Poziom spożycia cholesterolu był wyższy w grupie mężczyzn otyłych bez chorób współistniejących (354,26±21,66 mg) niż w grupie otyłych mężczyzn z nadciśnieniem tętniczym (314,68±94,35 mg). Obie grupy różniło statystycznie istotne spożycie sacharozy, wapnia i kwasów tłuszczowych nasyconych. Dietę o niższej zawartości sodu spożywali otyli chorujący na nadciśnienie tętnicze (2540,47±944,55 mg) [tab. 51].

Tab. 51. Porównanie spożycia składników CRP przez otyłych mężczyzn z NT i cukrzycą i nie chorujących na NT i cukrzycę.

		Otyli M z NT i cukrzycą n=84	Otyli M bez NT i cukrzycy n=32	p
<b>Energia [kcal]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	2562,13 $\pm$ 563,18	2887 $\pm$ 554,85	<b>0,0003</b>
	mediana	2502,88	2835,66	
<b>Białko [g]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	116,26 $\pm$ 18,83	122,59 $\pm$ 21,66	<b>0,0001</b>
	mediana	113,00	120,67	
<b>Tłuszcz [g]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	113,26 $\pm$ 25,80	130,11 $\pm$ 33,82	<b>0,0001</b>
	mediana	110,98	121,98	
<b>Węglowodany [g]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	289,09 $\pm$ 91,29	327,09 $\pm$ 98,24	<b>0,0001</b>
	mediana	273,06	327,90	
<b>Cholesterol [mg]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	314,68 $\pm$ 94,35	354,26 $\pm$ 21,66	<b>0,0001</b>
	mediana	314,23	342,43	
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone [g]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	43,50 $\pm$ 9,54	46,27 $\pm$ 10,18	<b>0,0011</b>
	mediana	41,74	44,47	
<b>Sacharoza [g]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	39,82 $\pm$ 19,04	49,27 $\pm$ 17,68	<b>0,0001</b>
	mediana	41,21	48,32	
<b>Wapń [mg]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	736,58 $\pm$ 124,46	788,06 $\pm$ 100,21	<b>0,0001</b>
	mediana	754,94	793,84	
<b>Sód [mg]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	2540,47 $\pm$ 944,55	2763,96 $\pm$ 1002,92	<b>0,0091</b>
	mediana	2187,00	2543,00	

#### 4.7.5.3. Porównanie wyników badań laboratoryjnych otyłych mężczyzn chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi mężczyznami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę

Obie grupy różniły się w poziomie glikemii i trójglicerydów. Stężenie trójglicerydów było znacząco wyższe w grupie chorującej na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze ( $180,08 \pm 57,49$  mg/dl) niż w drugiej grupie ( $159,93 \pm 37,51$  mg/dl) [tab. 52].

Tab. 52. Porównanie wyników badań laboratoryjnych między grupą otyłych mężczyzn z cukrzycą i NT i nie chorujących na NT i cukrzycę.

		Otyli M z NT i cukrzycą n=84	Otyli M bez NT i cukrzycy n=32	p
<b>TG [mg/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	180,08 $\pm$ 57,49	159,93 $\pm$ 37,51	<b>0,0012</b>
	mediana	161,00	156,00	
<b>Głukoza [mg/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	108,32 $\pm$ 15,74	99,57 $\pm$ 5,27	<b>0,0001</b>
	mediana	102,50	100,00	

#### 4.7.6. Porównanie wybranych parametrów otyłych kobiet chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi kobietami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę

##### 4.7.6.1. Porównanie parametrów antropometrycznych otyłych kobiet chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi kobietami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę

Stwierdzono w badaniu, że kobiety otyłe z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą ( $57,16 \pm 5,41$  lat) są starsze od kobiet bez tych chorób ( $55,35 \pm 5,53$  lat). Również w grupie z nadciśnieniem tętniczym masa ciała jest istotnie statystycznie wyższa ( $106,59 \pm 8,5$  kg) niż w grupie bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy ( $101,17 \pm 15,24$  kg).

Wskaźnik masy ciała (BMI) jest wyższy u kobiet ze współistniejącymi cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym ( $40,97 \pm 2,96 \text{ kg/m}^2$ ) niż w drugiej grupie ( $39,67 \pm 4,03 \text{ kg/m}^2$ ). Obwód pasa otyłych kobiet z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą ( $112,92 \pm 9,21 \text{ cm}$ ) jest większy niż kobiet otyłych bez chorób ( $108 \pm 11,26 \text{ cm}$ ) [tab. 53].

Tab. 53. Porównanie pomiarów antropometrycznych między grupą otyłych kobiet z NT i cukrzycą a grupą kobiet otyłych nie chorujących na NT i cukrzycę.

		Otyłe kobiety z NT i cukrzycą n=76	Otyłe kobiet bez NT i cukrzycy n=38	p
<b>Wiek [lata]</b>	Xśr±SD	57,16±5,41	55,35±5,53	<b>0,0001</b>
	mediana	57,00	55,00	
<b>Masa ciała [kg]</b>	Xśr±SD	106,59±8,50	101,17±15,24	<b>0,0016</b>
	mediana	105,00	100,00	
<b>Obwód pasa [cm]</b>	Xśr±SD	112,92±9,21	108±11,26	<b>0,0001</b>
	mediana	113,00	106,50	
<b>BMI [kg/m<sup>2</sup>]</b>	Xśr±SD	40,97±2,96	39,67±4,03	<b>0,0021</b>
	mediana	40,63	39,24	

#### 4.7.6.2. Porównanie poziomu spożycia CRP otyłych kobiet chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi kobietami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę

Spożycie energii w grupie kobiet z otyłością ( $2099,91 \pm 473,29 \text{ kcal}$ ) jest wyższe niż w grupie kobiet z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą ( $2017,69 \pm 249,60 \text{ kcal}$ ). Otyłe kobiety z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym mają większy udział białka w CRP ( $19,16 \pm 2,12\%$ ) niż otyłe bez tych chorób ( $17,99 \pm 2,61\%$ ). Spożycie węglowodanów jest niższe u kobiet z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym ( $38,07 \pm 5,10\%$ ) niż bez ( $40,19 \pm 8,59\%$ ). Spożycie cholesterolu przez otyłe kobiety z cukrzycą i nadciśnieniem

tętnicznym ( $227,20 \pm 17,48$  mg) jest niższe niż przez kobiety bez tych chorób ( $283,28 \pm 45,78$  mg). Spożycie węglowodanów w tym sacharozy i błonnika jest istotnie niższe u kobiet z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą ( $208,51 \pm 34,01$  g;  $30,60 \pm 11,75$  g;  $16,90 \pm 2,55$  g) niż u kobiet bez ( $225,84 \pm 63,63$  g;  $38,25 \pm 15,53$  g;  $18,06 \pm 6,09$  g). W grupie kobiet z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym poziom spożycia żelaza jest wyższy ( $13,40 \pm 2,12$  mg) niż w drugiej grupie ( $12,64 \pm 1,50$  mg). Spożycie sodu jest istotnie różne w obu grupach i wynosi  $1951,00 \pm 440,43$  mg u kobiet z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym i  $2055,05 \pm 782,84$  mg u kobiet bez tych chorób [tab. 54 i 55].

Tab. 54. Porównanie spożycia CRP między grupą otyłych kobiet z NT i cukrzycą a grupą otyłych kobiet nie chorujących na NT i cukrzycę.

		Otyłe kobiety z NT i cukrzycą, n=76	Otyłe kobiety bez NT i cukrzycy n=38	p
<b>Energia [kcal]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	2017,69 $\pm$ 249,60	2099,91 $\pm$ 473,29	<b>0,0001</b>
	mediana	1984,61	2054,77	
<b>Białko [%]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	19,16 $\pm$ 2,12	17,99 $\pm$ 2,61	<b>0,0006</b>
	mediana	19,30	18,16	
<b>Kwasy tłuszczowe nasycone [g]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	38,19 $\pm$ 6,51	37,24 $\pm$ 11,13	<b>0,0365</b>
	mediana	37,11	37,56	
<b>Cholesterol [mg]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	227,20 $\pm$ 17,48	283,28 $\pm$ 45,78	<b>0,0001</b>
	mediana	228,00	273,45	
<b>Żelazo [g]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	13,40 $\pm$ 2,12	12,64 $\pm$ 1,50	<b>0,0022</b>
	mediana	13,06	12,62	
<b>Sód [mg]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	1951,00 $\pm$ 440,43	2055,05 $\pm$ 782,84	<b>0,0043</b>
	mediana	1862,00	1855,00	

Tab. 55. Porównanie spożycia węglowodanów między grupą otyłych kobiet z NT i cukrzycą a grupą otyłych kobiet nie chorujących na NT i cukrzycę.

		Otyłe kobiety z NT i cukrzycą n=76	Otyłe kobiety bez NT i cukrzycy n=38	p
<b>Węglowodany [g]</b>	Xśr±SD	208,51±34,01	225,84±63,63	<b>0,0001</b>
	mediana	202,89	211,50	
<b>Węglowodany [%]</b>	Xśr±SD	38,07±5,10	40,19±8,59	<b>0,0012</b>
	mediana	37,72	37,83	
<b>Sacharoza [g]</b>	Xśr±SD	30,60±11,75	38,25±15,53	<b>0,0001</b>
	mediana	32,77	38,45	
<b>Błonnik pokarmowy [g]</b>	Xśr±SD	16,90±2,55	18,06±6,09	<b>0,0018</b>
	mediana	16,49	17,11	

#### 4.7.6.3. Porównanie wyników badań laboratoryjnych otyłych kobiet chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi kobietami nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę

Obie grupy w analizowanych wynikach miały różnice istotne statystycznie w stężeniu cholesterolu całkowitego i cholesterolu HDL oraz glikemii. Poziom cholesterolu był istotnie wyższy w grupie kobiet chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę (227,20±17,48 mg/dl) niż w grupie kobiet otyłych bez chorób współistniejących (222,23±20,70 mg/dl). Podczas, gdy poziom frakcji HDL cholesterolu był istotnie niższy w grupie otyłych kobiet z chorobami współistniejącymi (40,64±6,34 mg/dl) niż w grupie otyłych kobiet bez chorób współistniejących (44,05±10,17 mg/dl) [tab. 56].



Tab. 56. Porównanie wyników badań laboratoryjnych między grupą otyłych kobiet z NT i cukrzycą a grupą otyłych kobiet nie chorujących na NT i cukrzycę.

		Otyłe kobiety z NT i cukrzycą, n=76	Otyłe kobiety bez NT i cukrzycy, n=38	p
<b>Cholesterol całkowity [mg/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	227,20 $\pm$ 17,48	222,23 $\pm$ 20,70	<b>0,0256</b>
	mediana	228,00	223,00	
<b>Cholesterol HDL [mg/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	40,64 $\pm$ 6,34	44,05 $\pm$ 10,17	<b>0,0006</b>
	mediana	40,00	42,00	
<b>Glikemia [mg/dl]</b>	X $\bar{s}$ r $\pm$ SD	107,89 $\pm$ 24,95	96,80 $\pm$ 7,38	<b>0,0001</b>
	mediana	102,00	97,00	

#### 4.8. Analiza zależności między wybranymi pomiarami antropometrycznymi

##### 4.8.1. Analiza zależności między wiekiem otyłych pacjentów a wskaźnikiem BMI

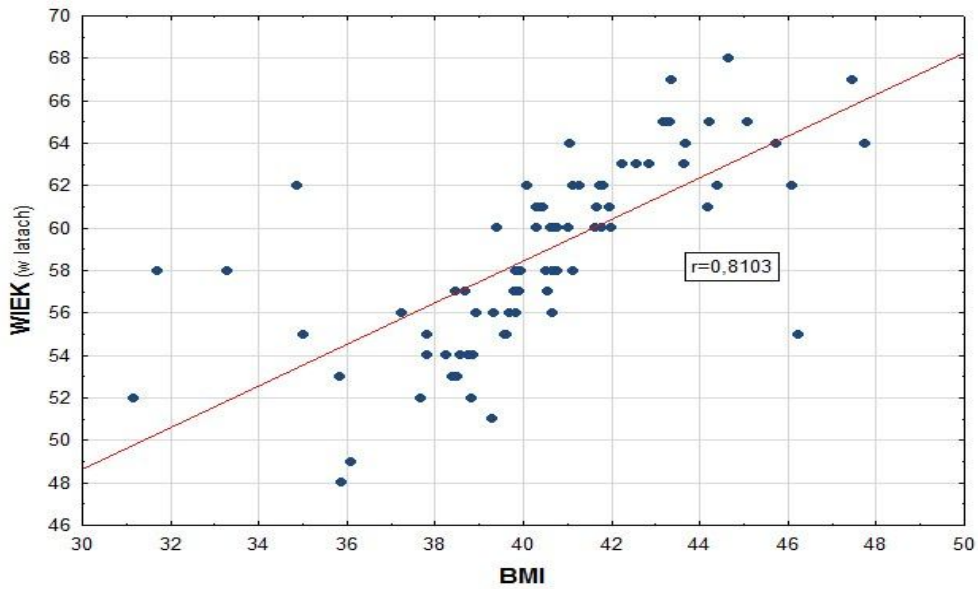
W grupie otyłych pacjentów n=230, wykazano wysoką korelację między wiekiem otyłych pacjentów a wskaźnikiem masy ciała BMI ( $r=0,5121$ ). W grupie pacjentów z cukrzycą n=81 wykazano bardzo wysoką korelację między wiekiem otyłych pacjentów a wskaźnikiem masy ciała BMI tych pacjentów ( $r=0,8103$ ). W grupie pacjentów z nadciśnieniem tętniczym również występuje istotna statystycznie korelacja między wskaźnikiem masy ciała BMI a wiekiem ( $r=0,4689$ ) [tab. 57].

Tab. 57. Korelacja między wiekiem a BMI otyłych pacjentów, n=230.

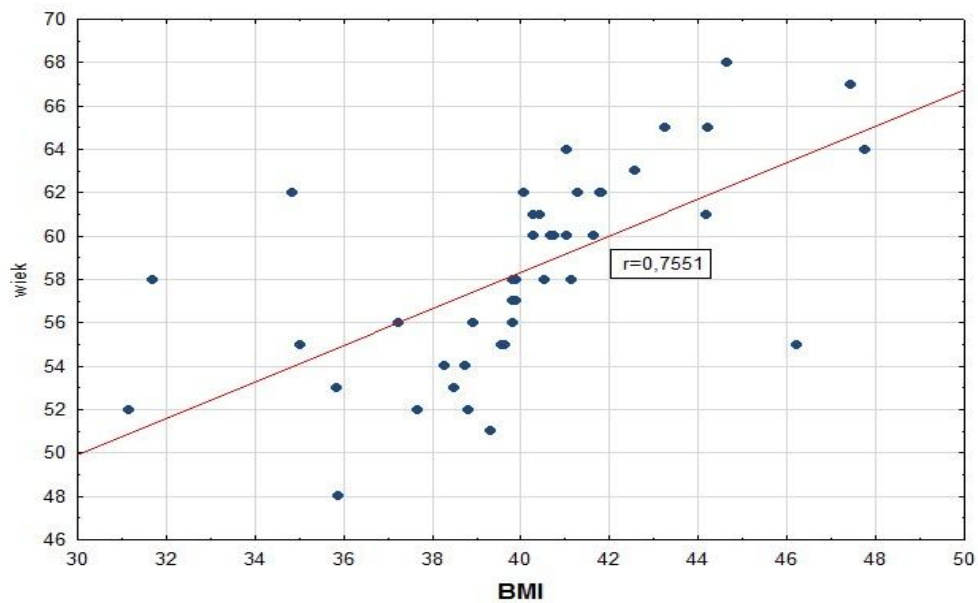
<b>Wiek otyłych pacjentów a BMI</b>		
	<b>współczynnik korelacji R</b>	<b>p</b>
<b>Pacjenci otyli, n=230</b>	0,5121	<b>0,0001</b>
<b>Pacjenci otyli z cukrzycą, n=81</b>	0,8103	<b>0,0001</b>
<b>Pacjenci otyli z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą, n=160</b>	0,4689	<b>0,0001</b>

Stwierdzono istnienie istotnej statystycznie dodatniej korelacji między wiekiem otyłych pacjentów a wskaźnikiem masy ciała BMI [ryc. 7 i 8].

Ryc. 7. Korelacja między wiekiem pacjentów otyłych z cukrzycą a BMI.



Ryc. 8. Korelacja między wiekiem mężczyzn otyłych z cukrzycą a BMI.



#### 4.8.2. Analiza zależności między obwodem pasa a gospodarką lipidową

Analizowano związek między obwodem pasa a wynikami badań laboratoryjnych gospodarki lipidowej. Dla ogółu pacjentów otyłych wykazano dodatnie korelacje między obwodem pasa a stężeniem cholesterolu całkowitego, cholesterolu LDL, trójglicerydów (TG) oraz wiekiem [tab. 58].

Tab. 58. Wyniki korelacji obwodu pasa z wybranymi parametrami dla pacjentów otyłych n=230.

<b>Pacjenci otyli =230</b>		
	<b>współczynnik korelacji R</b>	<b>p</b>
Obwód pasa a stężenie cholesterolu całkowitego	0,2995	<b>0,0001</b>
Obwód pasa a stężenie cholesterolu HDL	0,0696	<b>ns</b>
Obwód pasa a stężenie cholesterolu LDL	0,2025	<b>0,0021</b>
Obwód pasa a stężenie TG	0,2398	<b>0,0003</b>
Obwód pasa a wiek	0,2856	<b>0,0001</b>

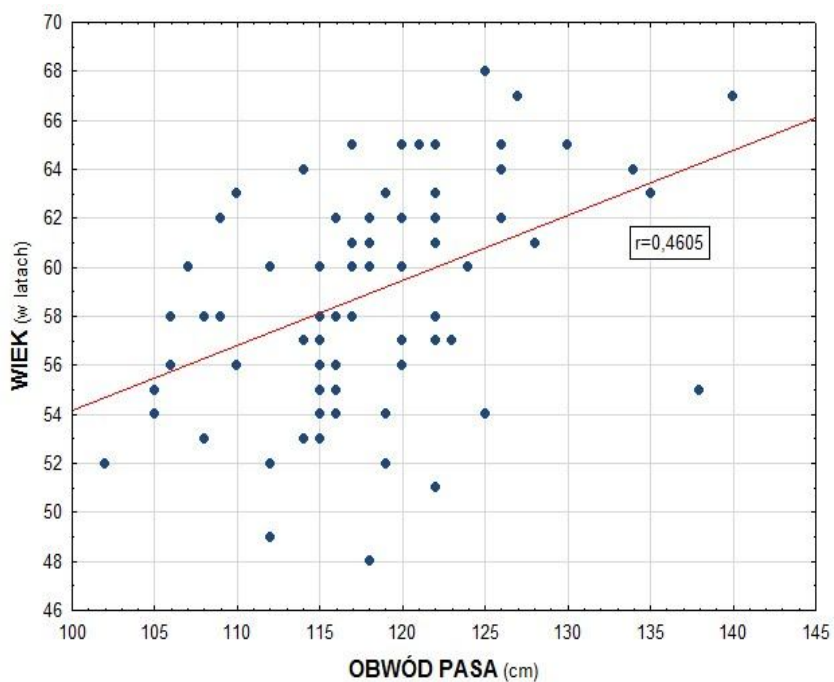
Wykazano dodatnią korelację między obwodem pasa a wiekiem pacjentów w grupie pacjentów otyłych chorujących z powodu cukrzycy. Wykazano również istnienie dodatniej korelacji między obwodem pasa a stężeniem cholesterolu LDL i cholesterolu całkowitego w tej grupie pacjentów. Nie wykazano korelacji między obwodem pasa a stężeniem trójglicerydów w grupie chorych na cukrzycę [tab. 59].

Tab. 59. Korelacja obwodu pasa z wybranymi parametrami w grupie otyłych pacjentów z cukrzycą.

<b>Pacjenci otyli z cukrzycą n=81</b>		
	<b>współczynnik korelacji R</b>	<b>p</b>
Obwód pasa a stężenie cholesterolu całkowitego	0,2274	<b>0,0412</b>
Obwód pasa a stężenie cholesterolu HDL	-0,0448	<b>ns</b>
Obwód pasa a stężenie cholesterolu LDL	0,2937	<b>0,0078</b>
Obwód pasa a stężenie TG	0,0806	<b>ns</b>
Obwód pasa a wiek	0,4605	<b>0,0001</b>

Stwierdzono istotną statystycznie dodatnią korelację między wiekiem pacjentów z cukrzycą a obwodem pasa (ryc. 9).

Ryc. 9. Korelacja między wiekiem otyłych pacjentów z cukrzycą a obwodem pasa.



W grupie otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą wykazano dodatnie korelacje obwodu pasa z cholesterolem całkowitym, frakcjami HDL, LDL oraz wiekiem [tab. 60].

Tab. 60. Wyniki korelacji obwodu pasa z wybranymi parametrami w grupie pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą.

<b>Grupa pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą, n=160</b>		
	<b>współczynnik korelacji R</b>	<b>p</b>
Obwód pasa a stężenie cholesterolu całkowitego	0,2147	<b>0,0064</b>
Obwód pasa a stężenie cholesterolu HDL	0,1776	<b>0,0246</b>
Obwód pasa a stężenie cholesterolu LDL	0,2498	<b>0,0014</b>
Obwód pasa a stężenie TG	0,1092	<b>ns</b>
Obwód pasa a wiek	0,2628	<b>0,0008</b>

#### 4.8.3. Analiza zależności między wiekiem a spożyciem wapnia

W grupie pacjentów z cukrzycą wykazano ujemną korelację między wiekiem a spożyciem wapnia Ca ( $r = -0,4178$ ). W grupie pacjentów otyłych z cukrzycą wykazano, że wraz z wiekiem spada spożycie wapnia w diecie [tab. 61].

Tab. 61. Wyniki korelacji wieku z poziomem spożycia wapnia w grupie otyłych z cukrzycą.

<b>Pacjenci otyli z cukrzycą, n=81</b>		
	<b>współczynnik korelacji R</b>	<b>p</b>
wiek a spożycie Ca	-0,4178	<b>0,0091</b>

Dla pacjentów otyłych chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę, n=160 wykazano dodatnią korelację między wiekiem a ilością spożywanych warzyw i owoców ( $r=0,3059$ ) [tab. 62].

Tab. 62. Wyniki korelacji wieku ze spożyciem warzyw u otyłych z nadciśnieniem tętniczym.

<b>Grupa pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą, n=160</b>		
	<b>współczynnik korelacji r</b>	<b>p</b>
wiek a spożycie warzyw i owoców	0,3059	<b>0,0001</b>

#### 4.8.4. Analiza zależności między spożyciem błonnika i spożyciem warzyw i owoców

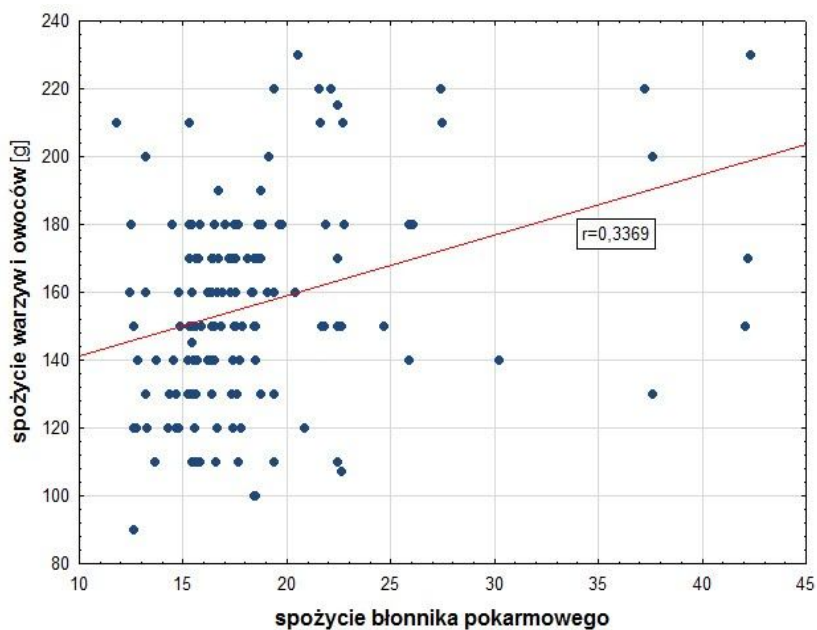
Jeśli chodzi o zależność między ilością spożywanego błonnika pokarmowego a ilością spożywanych warzyw i owoców to wykazano dodatnią korelację między tymi parametrami w grupie wszystkich badanych otyłych pacjentów oraz w grupie pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą, n=160 ( $r=0,3369$ ). Nie stwierdzono dodatniej korelacji w grupie otyłych pacjentów chorujących na cukrzycę (Tab. 63).

Tab. 63. Wyniki korelacji ilości spożywanego błonnika pokarmowego z ilością spożywanymi warzyw i owoców w poszczególnych grupach badanych.

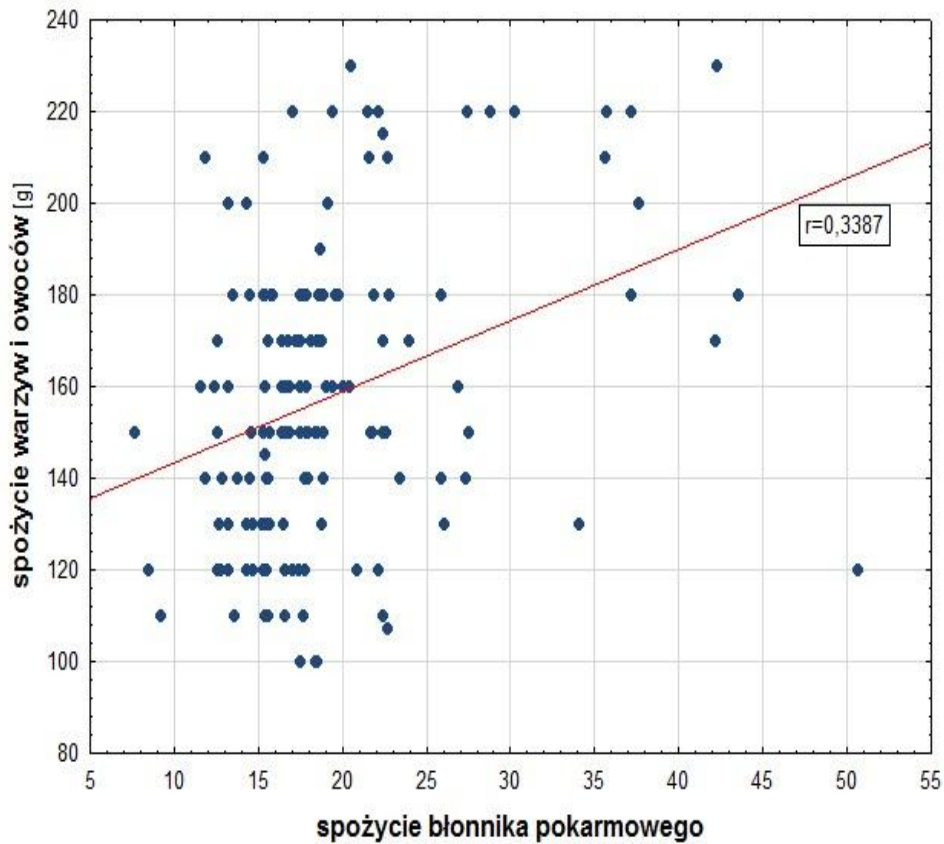
Grupa	współczynnik korelacji R	p
Pacjenci otyli n=230	0,2767	<b>0,0001</b>
Grupa pacjentów z cukrzycą n=81	0,1104	<b>ns</b>
Grupa pacjentów z NT i cukrzycą n=160	0,3369	<b>0,0001</b>
Grupa pacjentów bez NT i cukrzycy n=70	0,3387	<b>0,0001</b>

Stwierdzono istotną statystycznie dodatnią korelację między spożyciem błonnika a spożyciem ilości warzyw i owoców w grupie pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą oraz w grupie otyłych nie chorujących na choroby współistniejące (ryc. 10 i 11).

Ryc. 10. Korelacja dodatnia między spożyciem błonnika a spożyciem warzyw i owoców w grupie pacjentów z NT i cukrzycą.



Ryc. 11. Korelacja dodatnia między spożyciem błonnika a spożyciem warzyw i owoców w grupie pacjentów otyłych nie chorujących na NT i cukrzycę.



#### 4.9. Porównanie wybranych minerałów i elektrolitów w CRP oraz procent realizacji normy RDA (AI) w grupach otyłych pacjentów

W pracy poddano analizie spożycie wybranych makroelementów i elektrolitów w grupach badanych, a wyniki odniesiono do norm spożycia RDA i AI z uwzględnieniem płci. We wszystkich grupach stwierdzono spożycie wapnia na poziomie 50% realizacji wystarczającego spożycia. W grupie otyłych mężczyzn, chorujących na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze stwierdzono poziom spożycia wapnia  $736,58 \pm 124,46$  mg, co stanowi 56,66% realizacji normy, a w grupie bez cukrzycy  $688,96 \pm 116,08$  mg, co stanowi 52,99% realizacji normy, a w grupie chorującej na cukrzycę  $628,97$  mg, co stanowi 48,38% realizacji normy. Podobnie wygląda procent



realizacji norm w grupie otyłych kobiet. Otyłe pacjentki chorujące na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę spożywały  $610,46 \pm 71,23$  mg wapnia, co stanowi 46,95% realizacji normy, otyłe pacjentki tylko z cukrzycą spożywały  $619,29 \pm 91,67$  mg wapnia, co stanowi 47,65% realizacji poziomu wystarczającego spożycia, zaś pacjentki nie chorujące na choroby współistniejące spożywały  $614,44 \pm 91,34$  mg wapnia, co stanowi 47,26% normy. Spożycie żelaza zaspakajało poziom zalecanego spożycia we wszystkich analizowanych grupach. Najwyższy poziom odnotowano w grupach otyłych kobiet i mężczyzn z cukrzycą odpowiednio  $14,56 \pm 2,35$  mg (145,%) i  $15,12 \pm 2,13$  mg (151,2%). Istotnie niższe spożycie odnotowano w grupie otyłych kobiet i mężczyzn bez chorób współistniejących odpowiednio  $12,94 \pm 1,76$  mg (129,4%) i  $14,02 \pm 2,42$  mg (140,2%). Spożycie magnezu było istotnie niższe w grupie otyłych kobiet i mężczyzn chorujących na cukrzycę i wynosiło odpowiednio  $227,78 \pm 65,48$  mg (85,66%) i  $310,47 \pm 99,54$  mg (88,70%) niż w grupie otyłych kobiet i mężczyzn nie chorujących na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze i wynosiło odpowiednio u kobiet  $270,65 \pm 81,74$  mg (102,13%) i u mężczyzn  $374,57 \pm 108,42$  mg (107,02%), przekraczając zalecany poziom spożycia. W grupie otyłych mężczyzn chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę spożycie magnezu wynosiło  $370,26 \pm 106,77$  mg, co stanowi 105,78% zalecanego spożycia. Spożycie cynku w grupie pacjentów otyłych kobiet z cukrzycą ( $6,87 \pm 1,25$  mg; 101,20%) było niższe niż w grupie otyłych kobiet bez chorób współistniejących ( $8,55 \pm 1,9$  mg; 125,73%). W obu grupach pozostawało na poziomie przewyższającym zalecane spożycie. Spożycie miedzi we wszystkich badanych grupach przewyższało zalecane dzienne spożycie. Spożycie miedzi u otyłych kobiet z cukrzycą wynosiło  $1,04 \pm 0,26$  mg, co stanowiło 148,75% normy, a u otyłych mężczyzn z cukrzycą wynosiło  $1,27 \pm 0,63$  mg, co stanowiło 181,42%. Spożycie miedzi w grupie otyłych kobiet z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym wynosiło  $0,94 \pm 0,45$  g, co stanowiło 134,28%, a w grupie otyłych mężczyzn z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym  $1,02 \pm 0,33$  mg, co stanowiło 145,71%.

Analizowano spożycie elektrolitów w grupach pacjentów otyłych. Stwierdzono, że spożycie sodu zostało przekroczone we wszystkich grupach badanych. W grupie otyłych mężczyzn, chorujących na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze poziom spożycia sodu wynosił  $2540,47 \pm 944,55$  mg, co stanowiło 161,46% realizacji normy, a w grupie bez cukrzycy  $2499,08 \pm 955,51$  mg, co stanowi 178,50% realizacji normy, a w grupie

chorującej na cukrzycę  $2174,76 \pm 718,66$  mg, co stanowi 153,40% realizacji normy. Podobnie wygląda procent realizacji norm w grupie otyłych kobiet. Otyłe pacjentki chorujące na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę spożywały  $1951,0 \pm 440,43$  mg sodu, co stanowi 139,35% realizacji normy, otyłe pacjentki tylko z cukrzycą spożywały  $1877,22 \pm 317,92$  mg sodu, co stanowi 134,06% realizacji poziomu wystarczającego spożycia, pacjentki nie chorujące na choroby współistniejące spożywały  $2086,67 \pm 968,07$  mg sodu, co stanowi 149,04% normy. Spożycie potasu we wszystkich grupach było poniżej zalecanego spożycia. W grupie otyłych mężczyzn, chorujących na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze poziom spożycia potasu wynosił  $3420,34 \pm 886,04$  mg, co stanowiło 72,77% realizacji normy, a w grupie bez cukrzycy  $3400,21 \pm 700,01$  mg, co stanowi 72,34% realizacji normy, a w grupie chorującej na cukrzycę  $3337,17 \pm 907,97$  mg, co stanowi 71% realizacji normy. Podobnie wygląda procent realizacji norm w grupie otyłych kobiet. Otyłe pacjentki chorujące na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę spożywały  $3240,25 \pm 872,33$  mg potasu, co stanowi 68,94% realizacji normy, otyłe pacjentki tylko z cukrzycą spożywały  $2721,68 \pm 625,36$  mg potasu, co stanowi 57,90% poziomu wystarczającego spożycia, pacjentki nie chorujące na choroby współistniejące spożywały  $2942,57 \pm 639,72$  mg potasu, co stanowi 62,60% normy. Poziom spożycia fosforu był we wszystkich grupach powyżej zalecanego spożycia, w niektórych przypadkach dwukrotnie. W grupie otyłych mężczyzn, chorujących na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze poziom spożycia fosforu wynosił  $1357,55 \pm 352,16$  mg, co stanowiło 234,06% realizacji normy, a w grupie bez cukrzycy  $1412,45$  mg, co stanowi 243,52% realizacji normy, a w grupie chorującej na cukrzycę  $1046,75 \pm 199,56$  mg, co stanowi 180,47% realizacji normy. Podobnie wygląda procent realizacji norm w grupie otyłych kobiet. Otyłe pacjentki chorujące na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę spożywały  $1266,57 \pm 267,84$  mg fosforu, co stanowi 218,37% realizacji normy, otyłe pacjentki tylko z cukrzycą spożywały  $985,56 \pm 187,45$  mg fosforu, co stanowi 169,94% realizacji poziomu wystarczającego spożycia, a pacjentki nie chorujące na choroby współistniejące spożywały  $1267,66 \pm 268,43$  mg fosforu, co stanowi 218,56% normy [tab. 64].

Tab. 64. Porównanie spożycia składników mineralnych CRP otyłych pacjentów

		Otyli bez NT i cukrzycy n=70		Otyli z cukrzycą n=81		Otyli z NT i cukrzycą n=160	
		K	M	K	M	K	M
<b>Ca</b> [mg] AI	Xśr±SD	614,44±91,34	688,96±116,08	619,29±91,67	628,97±89,89	610,46±71,23	736,58±124,46
	Me	600,23	680,55	604,73	600,44	608,49	754,94
	Min-max	421,84-876,00	557,55-926,45	462,86-876,00	523,83-1007,45	462,86792,31	523,83-1187,54
	%	47,26	52,99	47,65	48,38	46,95	56,66
<b>Fe</b> [mg] RDA	Xśr±SD	12,94±1,76	14,02±2,42	14,56±2,35	15,12±2,13	13,4±2,12	14,61±1,90
	Me	12,59	13,62	14,66	15,25	13,06	14,77
	Min-max	8,62-17,53	11,74-17,34	9,34-22,43	9,52-19,45	9,34-22,43	9,52-20,42
	%	129,4	140,2	145,6	151,2	130,6	147,7
<b>Na</b> [mg] AI	Xśr±SD	2086,67±968,07	2499,08±955,51	1877,22±317,92	2174,76±718,66	1951±440,43	2540,47±944,55
	Me	1817,40	2123,00	1872,00	1972,00	1862,	2540,47
	Min-max	680,67-5277,15	1136,40-4345,00	770,15-2854,00	1136,40-4653,00	770,0-4287,0	770,15-5378,00
	%	149,04	178,50	134,06	153,24	139,35	161,46
<b>K</b> [mg] AI	Xśr±SD	2942,57±639,72	3400,21±700,10	2721,68±625,36	3337,17±907,97	3240,25±872,33	3420,34±886,04
	Me	2765,00	3532,95	2732,28	3548,31	3127,45	3542,78
	Min-max	1854,96-4520,0	2365,75-5216,35	1010,10-4438,45	1025,65-5732,66	1245,65-5628,77	1265,66-5762,44
	%	62,60	72,34	57,90	71,00	68,94	72,77
<b>Mg</b> [mg] EAR	Xśr±SD	270,65±81,74	374,57±108,42	227,78±65,48	310,47±99,54	257,63±105,47	370,26±106,77
	Me	269,22	373,35	226,84	309,84	256,43	368,54
	Min-max	139,67-434,56	158,43-556,72	124,56-357,42	148,34-489,43	136,61-488,21	148,34-544,65
	%	102,13	107,02	85,66	88,70	97,21	105,78
<b>Zn</b> [mg] EAR	Xśr±SD	8,55±1,9	13,48±5,73	6,87±1,25	10,6±3,42	8,44±2,2	13,11±5,12
	Me	8,42	13,21	6,67	10,42	8,32	12,88
	Min-max	4,88-11,76	6,72-13,64	3,28-9,73	5,54-11,74	5,62-9,77	6,91-13,45
	%	125,73	143,40	101,02	112,76	124,11	139,41
<b>Cu</b> [mg] EAR	Xśr±SD	0,88±0,37	0,97±0,42	1,04±0,26	1,27±0,63	0,94±0,45	1,02±0,33
	Me	0,85	0,89	0,98	1,17	0,89	0,95
	Min-max	0,43-1,15	0,56-1,23	0,77-1,54	0,85-1,77	0,62-1,77	0,68-1,28
	%	125,71	138,57	148,75	181,42	134,28	145,71
<b>P</b> [mg] EAR	Xśr±SD	1267,66±268,43	1412,45±334,64	985,67±187,45	1046,75±199,56	1266,57±267,84	1357,55±352,16
	Me	1254,23	1404,75	982,56	1034,58	1254,18	1351,23
	Min-max	934,71-1679,34	1052,61-1922,64	723,73-1438,23	803,43-1557,21	805,23-1472,22	904,34-1462,19
	%	218,56	243,52	169,94	180,47	218,37	234,06

#### 4.10. Aktywność fizyczna badanej populacji

Aktywność fizyczna stanowi ważny element do oceny wielkości całkowitej przemiany materii. Zgodnie z danymi otrzymanymi w wywiadzie ankietowym, w którym pacjenci podawali ilość czasu, który spędzają na konkretnej aktywności określono poziom PAL.

Współczynnik ten ustalano w oparciu o dostępne tabele przeliczeniowe po policzeniu, ile godzin spędzała badana osoba na określonej aktywności. Ilość godzin spędzanych na konkretnej aktywności została ustalona poprzez formularz wypełniany przez pacjentów. Średni poziom aktywności w grupie pacjentów otyłych określony został współczynnikiem PAL = 1,36-1,40 charakteryzującym osoby o siedzącym trybie życia. Pacjenci otyli z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą spędzali przed ekranem telewizora lub komputera średnio prawie  $6'00 \pm 0'10$  godzin podczas, gdy na deklarowanej rekreacyjnej aktywności ruchowej spędzali średnio  $0'40 \pm 0'10$  minut dziennie. Pacjenci otyli bez chorób współistniejących spędzali przed ekranem telewizora lub komputera ponad  $4'30 \pm 0'10$  godziny podczas, gdy na rekreacyjnej aktywności blisko  $1'30$  minut dziennie. Pacjenci otyli bez chorób współistniejących spędzali w samochodzie  $2'00 \pm 0'15$  godziny podczas, gdy pacjenci z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą  $1'30$  minut dziennie [tab.65].

Tab. 65. Liczba godzin poświęconych przez pacjentów otyłych na konkretną aktywność.

		Otyli bez cukrzycy		Otyli z cukrzycą		Otyli z NT i cukrzycą	
		K	M	K	M	K	M
Liczba godzin przed TV /komp	<b>X<sub>śr</sub>±SD</b>	4'30±0'10	4'00±0,05	5'30±0,05	5'50±0,10	5'50±0,10	6'00±0,10
	<b>Me</b>	4'00	3'50	5'00	5'00	5'00	5'30
	<b>Min-max</b>	1'00-6'10	1'30-8'15	1'00-8'00	1'30-8'30	1'00-9'00	1'00-9'00
Liczba godzin w samochodzie	<b>X<sub>śr</sub>±SD</b>	2'00±0'15	3'30±0'10	1'00±0,05	1'40±0'10	1'00±0'15	1'40±0'20
	<b>Me</b>	1'45	2'25	0'55	1'30	0'50	1'35
	<b>Min-max</b>	0'25-4'00	0'45-4'45	0'30-3'30	0'45-2'45	0'35-2'25	0'30-2'30
Liczba godzin w pracy	<b>X<sub>śr</sub>±SD</b>	7'35±0'30	8'25±'20	6'30±0'30	7'00±0'30	5'00±0'30	5'30
	<b>Me</b>	6'55	8'00	6'00	7'15	4'45	5'00
	<b>Min-max</b>	3'45-0'30	4'30-11'0	4'00-8'45	4'00-9'00	3'30-8'00	4'00-8'40
Liczba godzin sportu	<b>X<sub>śr</sub>±SD</b>	0'25±0'05	0'30±0'15	0'20±0'10	0'30±0'10	0'15±0'05	0'25±0'10
	<b>Me</b>	0'20	0'25	0'15	0'25	0'20	0'25
	<b>Min-max</b>	0'05-0'45	0'10-0'50	0'05-0'40	0'05-0'50	0'05-0'35	0'10-0'45
Liczba godzin rekreacji	<b>X<sub>śr</sub>±SD</b>	1'20±0'15	1'30±0'10	0'40±0'10	0'50±0'10	0'30±0'05	0'40±0'10
	<b>Me</b>	1'00	1'25	0'35	0'45	0'20	0'40
	<b>Min-max</b>	0'15-2'25	0'10-2'20	0'10-1'10	0'10-1'20	0'05-0'55	0'10-1'10

## 5.DYSKUSJA

Osoby z otyłością są w sposób szczególny narażone na nieprawidłowe wzorce żywieniowe i w konsekwencji rozwój chorób współistniejących – cukrzycy i nadciśnienia tętniczego. Jest rzeczą istotną poznać sposób żywienia i stan odżywienia tej stale zwiększającej się grupy pacjentów w oddziałach chorób metabolicznych.

Otyłość jest chorobą dietozależną rozwijającą się na podłożu nieprawidłowego schematu żywienia. Otyłość jako choroba o podłożu hiperalimentacyjnym, wymaga w czasie diagnostyki i leczenia dobrego oszacowania ilości spożywanej energii i składników pokarmowych [81]. Wykazano, że otyli mają wyższy poziom podstawowej przemiany materii [89]. Biorąc pod uwagę powyższe przesłanki przeprowadzono badanie sposobu żywienia grupy otyłych pacjentów, w celu ustalenia podaży energii, węglowodanów, białka i tłuszczów. W pracy mojej obliczałam również wielkość wydatku energetycznego i analizowałam jego związek z wielkością spożycia energii. Dostępne w tabelach normy całkowitej wydatkowanej energii uwzględniają wielkość energii dla należnej masy ciała. Napotykamy więc trudności w określeniu całkowitej przemiany materii u osób otyłych, gdyż ich masa ciała znacznie przekracza należną dla płci i wieku masę ciała. W badaniu obliczano podstawową przemianę materii i po uzyskaniu informacji o poziomie aktywności fizycznej pacjentów otyłych obliczano całkowitą przemianę materii.

W badaniu wzięły udział otyłe osoby z wykształceniem średnim lub zawodowym (75%), zadowolone ze swojej sytuacji materialnej (72%). W ocenie sposobu żywienia badanych osób otyłych aspekt poziomu dochodów i statusu społecznego należy brać pod uwagę, ponieważ czynniki te mają wpływ na kształtowanie diety. Pozycja społeczna, dochód oraz wykształcenie są podstawowymi determinantami wpływającymi na rodzaj stosowanej diety oraz aktywności fizycznej [129].

Przeciętny poziom spożycia składników pokarmowych w całodziennej racji pokarmowej przez osoby otyłe badane w mojej pracy jest porównywalny z wynikami badań sposobu żywienia prowadzonych przez innych autorów w Polsce [108]. Po dokonaniu analizy poziomu spożycia energii otyłych pacjentów stwierdziłam, że

istnieje zróżnicowanie ze względu na płeć. Poziom spożycia energii w grupie otyłych kobiet był niższy niż w grupie otyłych mężczyzn, co znajduje potwierdzenie w pracach innych autorów [66,68,90]. Poziom spożycia energii był niższy u otyłych kobiet i mężczyzn ze współistniejącymi chorobami: cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym niż w grupie osób otyłych bez chorób współistniejących. Można to przypisać lepszej edukacji chorych. Osoby otyłe z cukrzycą są edukowane, by zgodnie z wytycznymi ADA poprzez dietę normalizować poziom glikemii. Jest to zgodne z aktualnymi zaleceniami ekspertów rekomendujących wdrożenie diety niskokalorycznej, gdy obwód pasa jest powyżej 88 cm u kobiet, 102 cm u mężczyzn i które mają choroby współistniejące, jak cukrzyca, nadciśnienie tętnicze lub hiperlipidemię [81].

W mojej pracy średni procentowy udział spożycia białka w CRP był zgodny z wytycznymi dla otyłych i dla cukrzyków. Stwierdzono, że spożycie białka u pacjentów otyłych z cukrzycą jest wyższe niż w grupie otyłych bez cukrzycy, co może wynikać z mniejszego procentowego udziału spożycia tłuszczów i węglowodanów w diecie cukrzyków. W wynikach własnych spożycie białka w grupie cukrzyków przekracza jednak 1,0 g/kg m.c., co jest niezgodne z zaleceniami żywienia [1].

Istnieją doniesienia innych autorów, omawiające wprowadzenie celowo diety ze zwiększonym udziałem białka, przy czym była to dieta niskokaloryczna (1333 kcal/dzień), zalecane były węglowodany o niskim indeksie glikemicznym. Na takiej diecie uzyskano poprawę glikemii [72]. Ruxer i wsp. stosowali dietę niskokaloryczną (800 kcal) z podwyższonym spożyciem białka (1,2-1,2 g/kg m.c.), stosując suplementację mikroelementów u otyłych pacjentów z cukrzycą i uzyskując poprawę poziomu glikemii [98]. Sposób żywienia pacjentów otyłych, w którym jest zwiększony udział białka zyskuje coraz większą popularność, ale taki sposób żywienia wymaga obserwacji.

W mojej pracy wykazałam, że spożycie cukrów prostych jest większe w grupie pacjentów otyłych bez chorób współistniejących niż wśród otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą. Wysokie spożycie sacharozy wiąże się z wysokim spożyciem słodczy przemysłowych i napojów słodzonych, zaliczanych do żywności o niskiej wartości odżywczej [91,107]. Wyższe spożycie cukrów dodanych może wiązać się z wyższym spożyciem energii [75,107].

W mojej pracy wykazałam, że średnie wartości stężenia glukozy zarówno u otyłych kobiet jak i otyłych mężczyzn chorujących na cukrzycę były do siebie zbliżone. Jednak w przypadku otyłych osób z cukrzycą odnotowano zdecydowanie wyższe wartości średnie (ok. 123 mg/dl), aniżeli u osób otyłych bez chorób współistniejących (ok. 104 mg/dl) i różniły się one statystycznie istotnie. Zgodnie ze standardami klinicznymi opublikowanymi przez ADA jednym z celów terapii żywieniowej osób otyłych z cukrzycą jest utrzymanie prawidłowego poziomu glikemii.

Wśród różnych czynników współwystępujących z otyłością wymienia się zaburzenia lipidowe. Jak wynika z badań innych autorów problem ten dotyczy dużej grupy otyłych [99]. W badaniach własnych ustalono, iż średnie stężenia cholesterolu całkowitego otyłych kobiet i mężczyzn wynoszące odpowiednio: 223,12 mg/dl i 237,05 mg/dl przewyższają przyjęte normy [26]. Przy czym, znamienne wyższe stężenia cholesterolu całkowitego i trójglicerydów występowały u osób otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą i wynosiły odpowiednio 232,96 mg/dl i 171,23 mg/dl w porównaniu z chorymi otyłymi bez chorób współistniejących, u których wynosiły odpowiednio 222,12 mg/dl i 152,48 mg/dl [26]. Chorzy otyli z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym przyjmowali doustnie statyny.

Spożycie cholesterolu w grupach badanych otyłych było różne dla kobiet i mężczyzn. Spożycie cholesterolu było powyżej zalecanego dziennego spożycia w grupie otyłych bez chorób współistniejących, jednocześnie stwierdzono w tej grupie istotnie wyższy poziom cholesterolu w surowicy. Spożycie cholesterolu przez pacjentów w mojej pracy było porównywalne z badaniami innych autorów (WOBASZ 2003-2005) [115]. Spożycie tłuszczów we wszystkich grupach badanych mojej pracy jest wysokie, znacznie przekracza zalecenia żywieniowe, zarówno w leczeniu otyłości, jak i cukrzycy. W przypadku chorób dietozależnych uwagę należy zwrócić na raportowanie spożycia tłuszczów, a w dalszej kolejności identyfikowanie pacjentów jako osoby o wysokim lub niskim spożyciu tłuszczów w odniesieniu do norm [109,116].

Poziom spożycia może być określony poprzez kwestionariusz FFQ lub stworzony specjalnie na potrzeby badania kwestionariusz spożycia grupy produktów- tłuszcze, lub metodą wywiadu 24-godzinnego. Wzorce spożycia tłuszczów są tak jednoznaczne, że możemy wyróżnić dwa fenotypy codziennego spożycia, ale niektórzy autorzy sygnalizują niedoszacowanie raportowania energii przez pacjentów ankietowanych



[91]. W mojej pracy spożycie tłuszczów we wszystkich badanych grupach było podwyższone. Podobnie podają inni autorzy. Badania Koh- Banerjee i wsp. pokazały że średnie spożycie tłuszczów wynosiło 102 g dla mężczyzn i 73 g dla kobiet, co przekracza 40% spożycia energii dla należnej masy ciała [60]. Z zaleceń amerykańskich ekspertów żywieniowych wynika zalecenie utrzymania spożycia tłuszczów na poziomie 20-30% spożycia energii, co w moim badaniu było przekroczone [30,52].

W grupie otyłych z cukrzycą stwierdzono ponadto podwyższony procentowy poziom spożycia nasyconych kwasów tłuszczowych, przy braku różnic spożycia między grupami wyrażony w gramach, co można wyjaśnić tym, że osoby z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym miały niższy poziom spożycia energii, w tym tłuszczów, przy podobnym udziale produktów pochodzenia zwierzęcego u osób z cukrzycą i w związku z tym zanotowano powyższy wynik. Wysokie spożycie tłuszczów w diecie badanych grup nie przekraczało jednak 40% dziennego spożycia energii. Wysokie spożycie tłuszczów może mieć związek ze spożywaniem produktów o wysokiej gęstości energetycznej i niskim koszcie zakupu [61,116]. W badaniach własnych udział procentowy spożycia nasyconych kwasów tłuszczowych w całodziennej racji pokarmowej osób otyłych z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym wynosił 16,56%. Fakt ten budzi zaniepokojenie z powodu zbyt wysokiego spożycia w stosunku do normy (8-10% energii; <7% dla osób z cukrzycą) spożycia [26,54,83].

W wynikach własnych średnie spożycie węglowodanów było we wszystkich grupach obniżone. Kształtowało się na poziomie 41% we wszystkich grupach pacjentów otyłych. Zważywszy zalecenia dla otyłych, które okresowo pozwalają na stosowanie diety niskowęglowodanowej jest to dopuszczalne, natomiast w przypadku pacjentów z cukrzycą towarzyszącą otyłości jest to zjawisko niepożądane. Wytyczne wskazują, że dobrze jest wprowadzić ograniczenie w spożyciu węglowodanów prostych, a jednocześnie zwiększyć udział węglowodanów złożonych [72,83]. Merchant i wsp. wykazali, że spożywanie diety o zawartości węglowodanów 40% sprzyja otyłości [74].

W prawidłowo skomponowanej diecie osób otyłych należy dążyć do zastąpienia tłuszczów przez węglowodany, pamiętając o prawidłowym doborze węglowodanów [96]. W mojej pracy zanotowano niskie spożycie węglowodanów i małe spożycie warzyw, poniżej zaleceń. Spożycie warzyw i owoców jest związane z poziomem spożycia węglowodanów. Podobne obserwacje potwierdzają inni autorzy. Otyli, którzy

spożywają więcej węglowodanów jedzą więcej warzyw i owoców [74]. W grupie badanych osób spożycie warzyw i owoców spada wraz z wiekiem, co nasila powikłania otyłości. Inni autorzy podają, że wraz ze zmniejszonym spożyciem warzyw i owoców rośnie ryzyko powikłań sercowo- naczyniowych otyłości [56].

Uwzględniając rolę składników mineralnych w regulacji metabolizmu i wpływ na rozwój i postęp otyłości i cukrzycy w niniejszej pracy oceniono wielkość ich spożycia przez badaną populację otyłych pacjentów. We wszystkich badanych grupach stwierdzono obniżony poziom spożycia wapnia, u kobiet otyłych z nadciśnieniem i cukrzycą wynosił 610,46 mg, co stanowi 46,95% wystarczającego spożycia a u otyłych mężczyzn z nadciśnieniem i cukrzycą wynosił 736,58 mg, co stanowi 56,66% wystarczającego spożycia. Wynik ten pozostaje zgodny z badaniami w populacji polskiej, gdzie odnotowane spożycie wapnia jest niskie i nie zaspakaja poziomu wystarczającego spożycia, zarówno wśród kobiet, jak i mężczyzn, szczególnie w starszych grupach wiekowych [108]. W moim badaniu wykazano również, że wraz z wiekiem badanych otyłych spada poziom spożycia wapnia, co może wiązać się ze zmniejszonym spożyciem mleka i jego przetworów [33, 70]. Zmniejszone spożycie wapnia może prowadzić do niedoborów wapnia, a wtórnie podwyższać poziom PTH. To może wywołać w konsekwencji zaburzenia komórkowej homeostazy wapnia i skutkować stymulacją nieprawidłowych szlaków metabolizmu lipidów [131]. Związek między niskim spożyciem wapnia a rozwojem otyłości wymaga dalszych badań [10].

W moim badaniu spożycie żelaza pozostaje na poziomie realizacji zalecanego spożycia we wszystkich grupach badanych. Stwierdzono różnicę istotną statystycznie w spożyciu żelaza między pacjentami otyłymi z nadciśnieniem i cukrzycą, u których spożycie wynosiło 13,72 mg dziennie, a pacjentami otyłymi bez chorób współistniejących, u których spożycie wynosiło 12,87 mg dziennie. Stwierdzono znamienne różnicę w stężeniu żelaza w surowicy między pacjentami otyłymi z nadciśnieniem i cukrzycą, u których wynosił 112,11 mg/dl, a pacjentami otyłymi bez chorób współistniejących, u których wynosił 103 mg/dl. Podwyższony poziom spożycia żelaza u pacjentów otyłych może prowadzić do nadmiernego gromadzenia się żelaza w tkankach i ich uszkodzenia. Dotyczy to szczególnie wątroby, w której u pacjentów otyłych toczy się tłuszczowa niezapalna choroba wątroby [121].

W racjach pokarmowych badanych osób wykazano znaczne przekroczenie zalecanego spożycia w przypadku sodu i fosforu oraz nadmierną podaż żelaza i miedzi, przy jednocześnie niskim spożyciu potasu i wapnia. Zbliżone do zalecanego poziomu spożycie zaobserwowano w odniesieniu do cynku i magnezu.

Według zaleceń przedstawionych przez Światową Organizację Zdrowia dzienne spożycie sodu powinno wynosić mniej niż 2000 mg sodu, co oznacza mniej niż 5000 mg soli w gotowych produktach spożywczych [122]. Postulat ograniczenia podaży sodu jest uzasadniony wieloma badaniami potwierdzającymi korzystny wpływ diety niskosodowej na wartość ciśnienia tętniczego [15]. W populacji polskiej spożycie sodu jest wysokie i znacznie przekracza poziom zalecanego spożycia [108]. W moim badaniu stwierdzono niższe istotnie spożycie sodu przez otyłe kobiety ( $1998,23 \pm 673,25$  mg) niż otyłych mężczyzn ( $2530,40 \pm 943,03$  mg). W moim badaniu osoby otyłe chorujące na nadciśnienie tętnicze spożywały produkty zawierające sól ( $2260,47 \pm 802,76$  mg) na poziomie porównywalnym z otyłymi nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze ( $2248 \pm 977,37$  mg). Taki poziom spożycia sodu może powodować narastanie problemu nadciśnienia tętniczego u chorych otyłych [128]. W poniższym badaniu poziom spożycia sodu przekraczał poziom zalecanego spożycia, pozostawał jednak na niższym poziomie niż w badaniach innych autorów. Może to wynikać zarówno ze stroniczości ankietowanych, którzy mają trudność w oszacowaniu ilości dodanej do potraw soli i przypraw zawierających glutaminian sodu, a także z konstrukcji ankiety, która nie zawierała oddzielnych pytań dotyczących spożycia soli.

Zanotowany w moim badaniu wysoki poziom spożycia fosforu, przy jednoczesnym obniżonym poziomie spożycia wapnia może prowadzić do odkładania się wapnia w tkankach miękkich i zaburzeń gospodarki wapniowej, wskutek zaburzenia proporcji tych pierwiastków obserwowanego w całodziennej racji pokarmowej osób otyłych [19]. Odnotowany w badaniu obniżony poziom spożycia potasu w grupie otyłych kobiet ( $2721,68 \pm 625,36$  mg) i mężczyzn ( $3337,17 \pm 907,97$  mg) chorujących na cukrzycę może prowadzić do nasilenia zaburzeń elektrolitowych towarzyszących cukrzycy [72]. W badaniu nie odnotowano różnic w stężeniu elektrolitów w surowicy we wspomnianych grupach.

W moim badaniu w celu oceny wielkości spożycia podstawowych składników odżywczych, a także makro- i mikroelementów w całodziennej racji pokarmowej

posłużyłam się kwestionariuszem wywiadu 24- godzinnego. Pacjenci otyli byli dokładnie instruowani, jak wypełnić ankietę. Z analizy piśmiennictwa wynika, że zbieranie danych żywieniowych, ankietowych od osób otyłych napotyka rozmaite trudności. Błędy w raportowaniu ilości spożywanego pożywienia spotykane są bardzo często. Osoby otyłe raportują w sposób jednostronny rodzaj spożywanych produktów i wielkość porcji. W badaniu, w którym oceniano dokładność metody wywiadu 24 – godzinnego u kobiet otyłych i szczupłych, wykazano, że osoby otyłe mają tendencję do zaniżania raportowania spożywanej energii [61]. W badaniu Johansson i wsp stwierdzili, że ocena sposobu żywienia za pomocą kwestionariusza ankietowego osób otyłych powinna uwzględniać stronniczość ankietowanych, wynikającą z ich nieświadomego działania, niemożności prawidłowego ustalenia poziomu spożycia [57]. Problem niedoszacowania spożycia energii przez dorosłych respondentów jest wymieniany w wielu pracach. W badaniu OPEN wskazano, że stronniczość ankietowanych wzrasta ze wzrostem spożycia energii [106]. W badaniu tym stwierdzono niedoszacowanie 10% dla kobiet i 14% dla mężczyzn, którzy zostali dobrze wyedukowani. Stwierdzono zaniżanie spożycia w kwestionariuszu 24-h spożycia, co niepokoi, zważywszy jego użycie również do nadzoru diety. Stronniczość ankietowanych była mniejsza w przypadku raportowania białka, co wskazuje że ankietowani znacznie bardziej zaniżają spożycie tłuszczu i węglowodanów [106]. Inni autorzy obserwują podobne wyniki, niedoszacowanie spożycia energii i grup produktów jest zgodne z wyższym BMI i paleniem papierosów. Stronniczość ankietowanych dotyczy produktów niepożądanych w odczuciu społecznym [57]. W moim badaniu pacjenci byli starannie informowani, jak wypełniać formularz, a uzyskane wyniki, są porównywalne do wyników badań spożycia w populacji polskiej [108]. Jednakże zdziwienie budzi fakt, że w grupie otyłych pacjentów z cukrzycą stwierdzono deficyt energetyczny, rozumiany jako różnica spożytej energii i całkowitej przemiany materii, wynoszący 770,92 kcal dla całodziennej racji pokarmowej. Taki deficyt jest zalecany dla chorych otyłych w celu redukcji masy ciała [52,75].

W mojej pracy wykazałam, że istnieje korelacja dodatnia między wiekiem a BMI i obwodem pasa. W badaniach innych autorów wyniki są podobne. W metaanalizie prac obejmujących lata 1980- 2005 stwierdzono, że istnieje dodatnia korelacja pomiędzy pomiarami antropometrycznymi a wiekiem [70]. W badanych grupach na podstawie

wskaźnika WHR określono typ otyłości badanych pacjentów. We wszystkich grupach WHR wynosił 0,96-1,00. W grupie otyłych pacjentów z nadciśnieniem i cukrzycą wynosił 0,99, pozwalając stwierdzić istnienie otyłości brzusznej [67]. Otyli pacjenci z nadciśnieniem i cukrzycą mieli istotnie statystycznie większy obwód pasa, który wynosił  $118,12 \pm 7,23$  cm niż pacjenci bez chorób współistniejących, których obwód pasa wynosił  $113,29 \pm 9,50$  cm. Wynik ten potwierdza obserwacje innych autorów. Dowiedziono że względne ryzyko cukrzycy typu 2 wzrasta wraz ze wzrostem obwodu pasa [52]. W populacji osób z otyłością brzuszną stwierdza się 3-4 krotnie większą zapadalność na cukrzycę typu 2 w porównaniu z osobami o prawidłowej masie ciała [81]. Tym bardziej niepokojący wydaje się fakt, że obwód pasa osób otyłych bez cukrzycy przekraczał normę a odnotowany poziom glikemii w tej grupie wynosił 104 mg/dl, przy wysokim spożyciu sacharozy w całodziennej racji pokarmowej.

Ocena ilości tkanki tłuszczowej i tkanki beztłuszczowej była elementem oceny stanu odżywienia badanych pacjentów. Ilość tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej była oceniana za pomocą metody bioimpedancji tkankowej, co jest uznaną metodą oceny udziału tkanki tłuszczowej [69]. U pacjentów otyłych ilość tkanki tłuszczowej oscylowała wokół 50% masy ciała. Galagher i wsp w swoim badaniu oceniali ilość tkanki tłuszczowej w zależności od BMI. W grupie badanej ilość tkanki tłuszczowej osób z  $BMI > 30 \text{ kg/m}^2$  oscylowała w granicy 30-42% w zależności od wieku [33]. Ilość tkanki tłuszczowej oceniona metodą BIA i metodą Durnina były zgodne [21]. Stwierdzono różnice istotne statystycznie w ilości tkanki tłuszczowej między badanymi grupami. W moim badaniu ilość tkanki tłuszczowej (FM) u otyłych kobiet wynosiła  $49,14 \pm 3,35\%$ , a u otyłych mężczyzn  $48,03 \pm 2,73\%$ . Ilość tkanki tłuszczowej (FM) u otyłych bez chorób współistniejących wynosiła  $48,63 \pm 3,04\%$ , u otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą wynosiła  $49,19 \pm 2,75\%$ . Stwierdzono różnice w ilości tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej masy ciała w zależności od płci i wieku [54]. Aktywność fizyczna w badanej populacji pozostawała na niskim poziomie, biorąc pod uwagę deklarowany czas wykonywanych w ciągu doby czynności, co pozwala zastosować obliczeniową metodę oceny całkowitej przemiany materii z zastosowaniem wskaźnika PAL [119]. W badaniu stwierdzono, że ilość czasu spędzonego na uprawianiu sportu wynosi dla otyłych bez chorób współistniejących 30 minut, a dla otyłych z chorobami współistniejącymi 15 minut. W badaniu populacji polskiej osób

dorosłych WOBASZ codzienną aktywność sportową trwającą 30 minut deklarowało 24,6% osób [115]. W moim badaniu zwraca uwagę istotna różnica w ilości czasu spędzanego przed ekranem telewizora lub komputera przez osoby otyłe w zależności od chorób współistniejących, co wpływa na poziom całkowitej przemiany materii.

Podsumowując pacjenci z otyłością niezależnie od wieku wykazują tradycyjne podejście do sposobu żywienia. W porównaniu z dietami proponowanymi przez międzynarodowe towarzystwa naukowe spożywają dietę o nieprawidłowej proporcji składników odżywczych. Zwraca uwagę fakt obniżonego spożycia warzyw i owoców. Nieprawidłowa struktura spożycia składników pokarmowych może skutkować nadmiernym rozwojem tkanki tłuszczowej, przy jednoczesnych niedoborach pokarmowych w zakresie mikro- i makroelementów. We wszystkich grupach badanych stwierdzono podwyższony udział tłuszczów, w tym tłuszczów nasyconych w całodiennej racji pokarmowej. Stwierdzono w badaniach antropometrycznych u pacjentów otyłych podwyższony indeks masy ciała BMI, WHR, z ilością tkanki tłuszczowej na poziomie 45-50% niezależnie od płci .

## **6. WNIOSKI**

1. Pacjenci otyli stanowią niejednorodną grupę w zakresie sposobu żywienia i stanu odżywienia.
2. Dieta pacjentów otyłych z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym charakteryzuje się prawidłowym spożyciem białka, ale niższym spożyciem energii, niewystarczającym spożyciem węglowodanów oraz podwyższonym spożyciem tłuszczów.
3. Pacjentów otyłych, w tym ze współistniejącą cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym charakteryzują zaburzenia gospodarki lipidowej.
4. Dieta pacjentów otyłych z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym charakteryzuje się niedoborami w zakresie makroelementów oraz bardzo małym spożyciem błonnika, owoców i warzyw.
5. Wskaźniki antropometryczne pacjentów otyłych we wszystkich grupach wskazują na zaburzenia stanu odżywienia, w tym nieprawidłowa ilość tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej masy ciała.

## 7.PIŚMIENNICTWO

1. ADA Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes. Diabetes Care January 2008 vol. 31 no. Supplement 1 S61-S78.
2. American Heart Association 2002. Physical activity and cardiovascular health: How much physical activity is enough?
3. Armitage CJ, Conner M. Social cognition models and health behaviour: a structured review. Psychology & Health 2000;15: 173–89.
4. Astrup A. Macronutrient balances and obesity: the role of diet and physical activity. Public Health Nutrition 1999.2(3a), 341–347.
5. Astrup A, Raben A, Buemann B. Fat metabolism in the predisposition to obesity. Ann. NY Acad. Sci. 1997; 827:427–33.
6. Barton BA., Eldridge AL, Thompson D et al. The relationship of breakfast and cereal consumption to nutrient intake and body mass index: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. J Am Diet Assoc 2005. Sep;105(9):1383-9.
7. Bingham SA., Gill C., Welch A. Comparison of dietary assessment methods in nutritional epidemiology: weighed records v. 24 h recalls, food-frequency questionnaires and estimated-diet records. British J of Nutr 1994. 72 : 619-643.
8. Blanc S., Schoeller D., Bauer D. et al Free-living energy requirements of the well-functioning elderly: The Health, Aging and Body Composition Study. Paris, First meeting of the International Academy on Nutrition and Aging, June 2001.
9. Blundell JE, MacDiarmid JI. Passive overconsumption. Fat intake and short-term energy balance. Ann. NY Acad. Sci 1997; 827: 392–407.
10. Bray G.A. Handbook of obesity. 2004. Marcel Dekker Inc. New York.
11. Brown PJ, Konner M. An anthropological perspective on obesity Ann Ac NY Sci 1987;499:29-46.
12. Bolton-Smith C., Woodward M. Dietary composition and fat to sugar ratios in relation to obesity. International Journal of Obesity 1994;18: 820–828.



13. Castro J.M. When, how much and what foods are eaten are related to total daily food intake. *British Journal of Nutrition* 2009, 102: 1228–1237.
14. Charzewska J. Ocena stanu odżywienia. W *Żywnienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu*. Pod red. J. Gawęckiego i L. Hryniewieckiego. PWN. Warszawa 1998. 481-494.
15. Chobanian A.V., Bakris G.L., Black H.R. et al.: The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 Report. *JAMA* 2003; 289 (19): 2560- 2572.
16. Cole T. J., The Oxford Brookes BMR database – a reanalysis. Report commissioned by FAO for the joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation on Energy in Human Nutrition. Geneva: WHO; 2002.
17. Cyganek K., Katra B, Sieradzki J. Porównanie pomiaru tkanki tłuszczowej u otyłych chorych metodą impedancji i densytometryczną. *Endokrynologia Polska / Polish Journal of Endocrinology* 2005;4,534-535.
18. Dansinger ML, Schaefer EJ. Low-fat diets and weight change. *JAMA* 2006;295(1):94-95.
19. Dietary Guidelines For Americans. US Department of Agriculture and US Department of Health and Human Services. Fifth Edition. Home and Garden Bulletin No. 232. 2000.
20. Dietary Reference Intakes: Proposed Definitions of Dietary Fiber. Institute of Medicine. Washington, DC: National Academy of Sciences; 2001.
21. Durnin J.V., Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness. *Br J Nutr* 1974;32; 77-97.
22. Dobratz JR, Sibley SD, Beckman TR. Predicting energy expenditure in extremely obese women. *J Paren Enter Nutr* 2007;31(3):217-27.
23. Drewnowski A. Concept of a nutritious food: toward a nutrient density score. *Am J Clin Nutr* 2005;82:721–32.
24. Drewnowski A. The real contribution of added sugars and fats to obesity. *Epidemiol Rev* 2007;29:160-171.
25. Englyst KN, Liu S, Englyst HN. Nutritional characterization and measurement of dietary carbohydrates. *Eur J Clin Nutr* 2007;61(suppl1):S19-S39.

26. Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program. Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. *J Am Med Assoc* 2001; 285:19:2486-2497.
27. Ferrari P., Slimani N, Campi A. et al Evaluation of under- and overreporting of energy intake in the 24-hour diet recalls in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Publ Health Nutr* 2002 Dec;5(6B):1329-45.
28. Fields L.E., Burt V.L., Cutler J.A. et al.: The burden of adult hypertension in the United States 1999 to 2000: a rising tide. *Hypertension* 2004; 44: 398- 404.
29. Flegal K.M., Carroll M.D., Ogden C.L. et al.: Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. *JAMA* 2010; 303(3): 235-241.
30. Food and Nutrition Board/Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Institute of Medicine of the National Academies. Washington, DC, National Academy Press.2005.
31. Foster E., Matthews J.N.S, Nelson M. Accuracy of estimates of food portion size using food photographs – the importance of using age-appropriate tools. *Public Health Nutrition* 2005;9(4),509–514.
32. Frank A. A multidisciplinary approach to obesity management. The physician's role and team care alternatives. *J of Am Diet Assoc* 1998;98: 44-48.
33. Gallagher D., Heymsfield S.B.: Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidenlines based on body mass index. *Am J Clin Nutr* 2000; 72, 694-701.
34. Gajewska D., Niegowska J.: Analiza sposobu żywienia pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i zaburzeniami tolerancji glukozy. *Bromat. Chem. Toksykol* 2008;41,405-409.
35. Giskes K., Kamphuis C., Lenthe F.A. Systematic review of associations between environmental factors, energy and fat intakes among adults: is there evidence for environments that encourage obesogenic dietary intakes? *Public Health Nutrition* 2007;10(10), 1005–1017.
36. Golay A., Bobbioni E. The role of dietary fat in obesity. *Int J of Obesity* 1997;21, Suppl. 3, 2–11.

37. Grabitske H.A. Slavin J.L. Low-Digestible Carbohydrates in Practice. *J Am Diet Assoc* 2008;108:1677-1681.
38. Gross LS, Li L, Ford ES, Liu S. Increased consumption of refined carbohydrates and the epidemic of type 2 diabetes in the United States: an ecologic assessment. *Am J Clin Nutr* 2004;79:774-779.
39. He K, Hu FB, Colditz GA, Manson JE et al. Changes in intake of fruits and vegetables in relation to risk of obesity and weight gain among middle-aged women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28:1569-1574.
40. Hedley A., Ogden C., Johnson C et al. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents and adults, 1999-2002. *JAMA* 2004; 291:2847-50.
41. Heitmann B.L., Lissner L., Osler M. Do we eat less fat, or just report so? *Int Journal of Obesity* 2000;24,435-442.
42. Heitmann B.L., Lissner L. Dietary underreporting by obese individuals-is it specific or non-specific? *BMJ* 1995;311,14,483-485.
43. Henry C. J. K. Basal metabolic rate studies in humans: measurement and application. Background document prepared for the joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation on Energy in Human Nutrition, 2001.
44. Heshka S, Feld K, Yang MU, Allison DB, Heymsfield SB. Resting energy expenditure in the obese: a cross-validation and comparison of prediction equations. *J Am Diet Nutr* 1993 Sep; 93(9):1031-6.
45. Hession M., Rolland C., Kulkarni U. et al.: Systematic review of randomized controlled trials of low-carbohydrate vs. low-fat/low-calorie diets in the management of obesity and its comorbidities. *Obesity Reviews* 2009;10,36-50.
46. Hodgson JM., Burke V. Partial substitution of carbohydrate intake with protein intake from lean red meat lowers blood pressure in hypertensive persons. *Am J Clin Nutr* 2006;83(4):780-787.
47. Howard B. V., Manson J. E., Stefanick M. L. Low-Fat Dietary Pattern and Weight Change Over 7 Years: The Women's Health Initiative Dietary Modification Trial. *JAMA* 2006; 295(1):39-49.
48. Human energy requirements: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, 2001.

49. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes. Washington, DC: National Academy of Sciences 2005.
50. Jackson AS., Pollock, ML. Generalized equations for predicting body density of men. *British J of Nutr.* 1978;40: 497-504.
51. Jackson et al. Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 1980;12:175-182.
52. James P.T., Rigby N., Leach R.: International Obesity Task Force. The obesity epidemic, metabolic syndrome and future prevention strategies. *Eur. J. Cardiovasc Prev Rehabil.* 2004;11(1):3-8.
53. Johnson CL., Chumlea WC., Guo SS et al.: Body composition estimates from NHANES III bioelectrical impedance data. *Int Journal of Obesity* 2002;26,1596 – 1611.
54. Jarosz M. Kłosiewicz-Latoszek L.: Otyłość. Zapobieganie i leczenie. 2006. Warszawa. PZWL.
55. Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, et al. Glycemic index of foods: A physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr* 1981;34:362-366.
56. Joffel M, Robertson A. The potential contribution of increased vegetable and fruit consumption to health gain in the European Union. *Public Health Nutrition:* 2001;4(4),893-901.
57. Johansson G., Wikman A, Ahren A.M. Underreporting of energy intake in repeated 24-hour recalls related to gender, age, weight status, day of interview, educational level, reported food intake, smoking habits and area of living. *Publ Health Nutr* 2001;4(4):919-27.
58. Kipnis V., Midthune D., Freedman L.S Empirical Evidence of Correlated Biases in Dietary Assessment Instruments and Its Implications. *Am J Epidemiol* 2001;Vol.153,No.4.
59. Kłosiewicz-Latoszek L., Szostak W.B. Racjonalizacja żywienia w leczeniu zaburzeń metabolicznych. Nowe problemy w świetle postępów nauki. *Polskie Arch Med. Wewn* 2001;CV. Pamiętnik XXXIV Zjazdu TIP, 211-215.
60. Koh-Banerjee P, Chu NF, Spiegelman D, Rosner B, Colditz G, Willett W, Rimm E. Prospective study of the association of changes in dietary intake, physical

- activity, alcohol consumption, and smoking with 9-yr gain in waist circumference among 16 587 US men. *Am J Clin Nutr* 2003;78:719-727.
61. Kral Tanja VE, Roe L. S, Rolls B. J. Combined effects of energy density and portion size on energy intake in women. *Am J of Clin Nutr* 2011; November 3, 962-968.
  62. Layman DK, Evans EM, Erickson DJ. A moderate protein diet produces sustained weight loss and long-term changes in body composition and blood lipids in obese adults. *J Nutr* 2009;34:456-58.
  63. Ledikwe JH, Blanck HM, Khan LK. et al: Low-energy-density diets are associated with high diet quality in adults in the United States. *J Am Diet Assoc* 2006;106:1172-1180.
  64. Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M et al.: Diet and lifestyle recommendations revision 2006: A scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation* 2006;114:82-96.
  65. Lin Y., Bolca S., Vandevijvere S., Vriese de S. Plant and animal protein intake and its association with overweight and obesity among the Belgian population. *British Journal of Nutrition* 2011; 105: 1106–1116.
  66. Lissner L., Heitmann BL, Bengtsson C. Population studies of diet and obesity. *British Journal of Nutrition* 2000; 83, Suppl. 1, 21–24.
  67. Lohman TG., Roche AF., Martorell R. *Anthropometric Standards Reference Manual*. Human Kinetics: Champaign, IL, 1988.
  68. Lutsey P., Steffen L., Stevens J. Dietary Intake and the Development of the Metabolic Syndrome. *Circulation* 2008; 117:754-761.
  69. Lukaski HC., Siders WA. Validity and accuracy of regional bioelectrical impedance devices to determine whole body fatness. *Nutrition* 2003;19:851– 857.
  70. McTigue KM, Hess R, Ziouras J. Obesity in older adults: a systematic review of the evidence for diagnosis and treatment. *Obesity* 2006;14(9):1485-97.
  71. Madden JP, Goodman S J, Guthrie HA: Validity of 24 h recall. *J Am Diet Assoc* 1976; 68:143-147.
  72. Mann N.J., Smith R. The effect of high protein, low carbohydrate diets in the treatment of Type 2 diabetes. *Journal of Comparative Human Biology* 2009;60; 239–290.

73. Maruthur N.M., Vollmer W.M., Clark J.M. Measurement of Weight in Clinical Trials: Is One Day Enough? *Journal of Obesity* 2010. pii: 413407. doi: 10.1155/2010/413407.
74. Merchant A.T., Vatanparast H., Barlas S. et al Carbohydrate Intake and Overweight and Obesity among Healthy Adults. *J Am Diet Assoc* 2009;123-125.
75. Millar WC., Lindeman AK., Wallace J., Niederpruem H. Diet composition, energy intake and exercise in relation to body fat in men and women. *American Journal of Clinical Nutrition* 1990; 52, 426–430.
76. Murphy O. Non-polyol low-digestible carbohydrates: food applications and functional benefits. *British Journal of Nutrition* 2001; 85, Suppl. 1,S47-53.
77. Muzio F., Mondazzi L., Sommariva D., Branchi A. Long-Term Effects of Low-Calorie Diet on the Metabolic Syndrome in Obese Nondiabetic Patients. *Diabetes Care* 2005; 28,nr 6:1485-1486.
78. Narodowy Program Zapobiegania Nadwadze i Otyłości oraz Przewlekłym Chorobom Niezakaźnym poprzez Poprawę Żywienia i Aktywności Fizycznej (2007–2016). Europejska Karta Walki z Otyłością. Red. M. Jarosz, Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa, 2006.
79. Nielsen SJ, Popkin BM. Patterns and Trends in Food Portion Sizes 1977-1998. *JAMA* 2003;289:450-453.
80. Nettleton J.A, Steffen L., Loehr L.R., Rosamond W.D. Incident Heart failure is associated with lower whole-grain intake and greater high-fst dairy and egg intake in the atherosclerosis risk in communities ARIC study. *J Am Diet Assoc* 2008; 108:1881-1887.
81. NLHBI Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults 1998.
82. Noia di J. Contento I.R. Use of a Brief Food Frequency Questionnaire for Estimating Daily Number of Servings of Fruits and Vegetables. *Am Diet Assoc* 2009;109:1785-1789.
83. Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes. A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2008; 31 Supp 1 61-78.

84. Nutt Mc S., Zimmerman T.P, Hull S.: Development of food composition databases for food frequency questionnaires (FFQ). *Journal of Food Composition and Analysis* 2008; 21, 20–26.
85. Oguma Y. Sesso H.D. Paffenbarger R.S. Weight change and risk of developing type 2 diabetes. *Obes Res* 2005;13(5):945-51.
86. Paczkowska M., Białkowska M., Kunachowicz H.: Rola frakcji rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych błonnika pokarmowego w profilaktyce i leczeniu otyłości. *Medycyna Metaboliczna* 2001;tom V,nr 4:59-65.
87. Podolec P., Kopeć G.: Rozpowszechnienie nadwagi i otyłości w Polsce i na świecie. *Forum Profilaktyki* 2007;Nr 3(8) 3-5.
88. Podolec P, Kopeć G. Rozpowszechnienie nadwagi i otyłości w populacji dorosłych Polaków – wyniki badania POLSCREEN. W: Cieśliński A, Pająk A, Podolec P, Rynkiewicz A (red.) *Ogólnopolski Program Prewencji Choroby Wieńcowej POLSCREEN*. Termedia, Poznań 2006.
89. Prentice AM, Black AE., Coward WA. High levels of energy expenditure in obese women. *BMJ* 1986; 292:983-987.
90. Pruitt JD, Bensimhon D., Kraus WE. Nutrition as a contributor and treatment option for overweight and obesity. *Am Heart J* 2006; 151:628-32.
91. Raben A., Agerholm-Larsen A., Flint A, et al.: Meals with similar energy densities but rich in protein, fat, carbohydrate, or alcohol have different effects on energy expenditure and substrate metabolism but not on appetite and energy intake. *Am J Clin Nutr* 2003;77:91–100.
92. Rajala M.W. Scherer P.E Minireview: The Adipocyte—At the Crossroads of Energy Homeostasis, Inflammation, and Atherosclerosis. *Endocrinology* 2003; 144(9):3765–3773.
93. Ramirez-Zea M. Validation of three predictive equations for basal metabolic rate. Report commissioned by FAO for the joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation on Energy in Human Nutrition, 2002.
94. Ranneries C, Bulow J, Buemann B. et al.: Fat metabolism in formerly obese women: effect of exercise on substrate oxidation and adipose tissue lipolysis. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab* 1998; 274: 155–61.

95. Ravussin E., Harper I. T., Rising R. et al.: Energy expenditure by doubly labeled water; Validation in lean and obese subjects. *Am. J. Physiol* 1998; 261: 402-409.
96. Report of a WHO Consultation on Obesity. Preventing and Managing the Global Epidemic. Division of noncommunicable diseases. World Health Organization. Geneva 3-5 June 1997. WHO/NUT/NCD/98.1. Geneva: World Health Organization; 1998.
97. Roberfroid MB. Inulin-type fructans: Functional food ingredients. *J Nutr* 2007; 137(11 suppl): 2493-2502.
98. Ruxer J. Leczenie dietetyczne otyłości w cukrzycy typu 2. *Przegląd Kardiometaboliczny* 2007; 2, 3: 173-178.
99. Rywik S i wsp. Program POL-MONICA WARSZAWA. Kompleksowa ocena stanu zdrowia ludności Warszawy. Inst. Kardiologii. 2005. Jarosz M. Kłosiewicz-Latoszek L.: Otyłość. Zapobieganie i leczenie. Warszawa. PZWL. 2006.
100. Samara J. Nielsen S.J., Popkin B.M. Patterns and Trends in Food Portion Sizes, 1977-1998. *JAMA* 2003; January 22/29, Vol 289, No. 4, 450-453.
101. Seidell JC, Verschuren WM, Kromhout D. Prevalence and trends of obesity in the Netherlands 1987- 1991. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995; 19: 924-927.
102. Scrimshaw NS, Waterlow JC. Energy and Protein requirements, Proceedings of an International Dietary Energy Consultative Group, *European Journal of clinical nutrition* 1996; Vol 50, Supp 1.
103. Siou G.L., Yasui Y., Csizmadia I. Exploring Statistical Approaches to Diminish Subjectivity of Cluster Analysis to Derive Dietary Patterns. *Am J Epidemiol* 2011; 173(8): 956-967.
104. Skourolikou M. Giannopoulou I. Kostara C. Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in obese psychiatric patients taking olanzapine. *Nutrition* 2009; Feb; 25(2): 188-93.
105. Stubbs RJ, Johnstone AM, Mazlan N. Effect of altering the variety of sensorially distinct foods, of the same macronutrient content, on food intake and body weight in men. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55(1): 19-28.
106. Subar A.F. Kipnis V. et al. Using intake biomarkers to evaluate the extent of dietary misreporting in a large sample of adults: the OPEN study. *Am J Epidemiol* 2003; 158: 1-13.



- 107.Swinburn B. A., Caterson I., Seidell JC. Diet, nutrition and the prevention of excess weight gain and obesity. *Public Health Nutrition*: 2004; 7(1A), 123-146.
- 108.Szponar L. i wsp.: Badania indywidualnego spożycia żywności i stanu odżywienia w gospodarstwach domowych. *Prace IŻŻ* 101, Warszawa 2003.
- 109.Tandel DL, Magel R., Strand BN. Healthy Eating Index and abdominal obesity. *Public Health Nutrition* 2009;13(2), 208–214.
- 110.Thompson D, Edelsberg J, Colditz GA, et al.: Lifetime Health and Economic Consequences of Obesity *Arch Intern Med* 1999; 159:2177-2183.
- 111.Todd J.E., Mancino L., Lin B-H. The Impact of Food Away from Home on Adult Diet Quality. *Adv. Nutr* 2011; 2: 442–443.
- 112.Vaughan L., Zurlo F., Ravussin E. Aging and energy expenditure. *Am. J. Clin. Nutr* 1991; 53: 821-825.
- 113.Warnold I., Carlgren G., Krokiewski M. Energy expenditure and body composition during weight reduction in hyperplastic obese women. *Am J Clin Nutr* 1978; 31:750-763.
- 114.Weinberg LG., Berner LA., Groves JE. Nutrient Contributions of Dairy Foods in the United States, Continuing Survey of Food Intakes by Individuals 1994-1996. *J Am Diet Assoc* 2004; 104:895-902.
- 115.Wobasz –ogólnopolskie badanie stanu zdrowia ludności. Stan zdrowia populacji polskiej w wieku 20-74 w okresie 2003-2005. *Inst. Kardiologii. Warszawa. 2005.*
- 116.Westerterp KR, Verboeket-van de Venne WP, Westerterp-Plantenga MS. Dietary fat and body fat: an intervention study. *Int J of Obesity* 1996;20,1022–1024.
- 117.Widdowson EM: A study of English diets by the individual method. *Men. J Hygiene* 1936; 36:269-309,.
- 118.Wiehl DG, Reed R: Development of new or improved dietary methods for epidemiological investigations. *Am J Public Health* 1960; 50:824-828.
- 119.WHO Measuring obesity—classification and description of anthropometric data. Report on a WHO consultation on the epidemiology of obesity, Warsaw, 21–23 October, 1987. Nutrition Unit document, EUR/ICP/NUT 123. Copenhagen WHO, 1989.
- 120.Willett WC., Stampfer MJ. Rebuilding the food pyramid. *Sci Am* 2003; 288:64-71.

121. World Gastroenterology Organisation Global Guideline. Obesity. 2011.  
[www.worldgastroenterology.org/assets/export/userfiles/Obesity](http://www.worldgastroenterology.org/assets/export/userfiles/Obesity)
122. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO consultation. Geneva, Switzerland. 2003. Technical report 916. Internet: [www.who.int/dietphysicalactivity/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/)
123. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Report of a WHO consultation. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. WHO/NCD/NCS/99.2 Geneva, WHO, 1999.
124. WHO European Ministerial Conference on Counteracting Obesity Conference Report. 2006. Istanbul. EUR/07/5062742.
125. Wolongevicz D.M, Zhu L , Pencina M.J. An Obesity Dietary Quality Index Predicts Abdominal Obesity in Women: Potential Opportunity for New Prevention and Treatment Paradigms. Journal of Obesity 2010; 33:1-9.
126. Wylie-Rosett J., Davis N. J. Low-Carbohydrate Diets: An Update on Current Research. Current Diabetes Reports 2009; 9: 396-404.
127. Youmans JB, Patton EW, Kern R: Surveys of the nutrition of populations. Am J Public Health 1942; 32:1371-1379.
128. Zasady postępowania w nadciśnieniu tętniczym - 2008 rok. Wytyczne Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego oraz Kolegium Lekarzy Rodziny w Polsce. Nadciśnienie Tętnicze 2008; 12: C1-C30.
129. Zdrojewski T., Bandosz P., Szpakowski P. i wsp.: Rozpowszechnienie głównych czynników ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego w Polsce. Wyniki badania NATPOL PLUS. Kard.Pol. 2004; 61(Suppl.4): 1-26.
130. Zielona księga. Promowanie zdrowego żywienia i aktywności fizycznej: europejski wymiar zapobiegania nadwadze, otyłości i chorobom przewlekłym. KE nr COM (2005)637; Rada UE nr 15700/005.
131. Zimmermann AN., The calcium paradox. Cardiovasc Res 2000; 45:119-121.

## 8. STRESZCZENIE

Znaczne rozpowszechnienie otyłości w populacji powoduje wzrost zainteresowania czynnikami żywieniowymi. Otyłość charakteryzuje się hiperalimentacyjnym schematem żywienia.

**Celami pracy były:** Ocena sposobu żywienia i stanu odżywienia populacji chorych z otyłością z uwzględnieniem wartości energetycznej, składu jakościowego i ilościowego spożywanych posiłków. Celami dodatkowymi były: 1. Porównanie spożycia rzeczywistego produktów żywnościowych do norm żywienia- udział węglowodanów, tłuszczów i białka u kobiet i mężczyzn z otyłością, zgodnie z wytycznymi WHO oraz zalecanego spożycia [RDA] wybranych składników diety. 2. Analiza związku między pomiarami antropometrycznymi a wybranymi parametrami biochemicznymi w populacji kobiet i mężczyzn z otyłością. 3. Analiza związku między pomiarami antropometrycznymi a spożyciem składników pokarmowych w populacji kobiet i mężczyzn z otyłością. **Materiał i metody:** W badaniu uczestniczyło łącznie 230 osób w wieku od 40 do 69 lat w tym 119 kobiet i 111 mężczyzn. W grupie pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą było 160 osób, w tym 84 mężczyzn i 76 kobiet. W podgrupie pacjentów z cukrzycą było 81 osób w tym 37 kobiet i 44 mężczyzn. W grupie otyłych bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy było 70 osób, w tym 32 mężczyzn i 38 kobiety. U osób uczestniczących w badaniu przeprowadzono analizę podstawowych wskaźników biochemicznych krwi (glukozy, cholesterolu całkowitego, trójglicerydów, żelaza, wapnia), elektrolitów i morfologii krwi. Wszystkie osoby poddano antropometrycznej ocenie stanu odżywienia, wyznaczając wskaźnik masy ciała (BMI), wskaźnik talia/biodro (WHR), pomiar fałdu skórno-tłuszczowego oraz procentową zawartość tkanki tłuszczowej metodą bioimpedancji tkankowej. Przeprowadzono także badania ankietowe sposobu żywienia metodą wywiadu 24-godzinnego i wybranych elementów stylu życia (aktywność fizyczna). Analizę statystyczną wyników przeprowadzono z wykorzystaniem programu statystycznego STATISTICA wersja 7.0. **Wyniki.** Analizując sposób żywienia uczestników badania

stwierdzono nieprawidłowe zbilansowanie spożywanych racji pokarmowych (CRP) w podstawowe składniki pokarmowe. Zaobserwowano zbyt wysoką podaż nasyconych kwasów tłuszczowych, oraz niedobór węglowodanów ogółem, w tym niskie spożycie błonnika pokarmowego. Spożycie składników mineralnych również odbiegało od zalecanych norm, charakteryzując się deficytowym spożyciem potasu, wapnia przy równoczesnym przekroczeniu zalecanego spożycia dla sodu, fosforu, żelaza .

Porównując parametry antropometryczne stwierdzono, że grupie badanych otyłych istnieją różnice statystycznie istotne między kobietami a mężczyznami. Wskaźnik masy ciała (BMI) kobiet był wyższy od BMI otyłych mężczyzn, pomimo tego, że masa ciała kobiet była mniejsza niż otyłych mężczyzn. Stwierdzono, że otyłe kobiety średnio miały mniej tkanki tłuszczowej niż otyli mężczyźni, ale wyższy udział procentowy w masie ciała. Podstawowa przemiana materii (PPM) otyłych kobiet i całkowita przemiana materii (CPM) była mniejsza niż u otyłych mężczyzn, ale powyżej normy dla płci i wieku. Analizowano dane antropometryczne w grupie pacjentów otyłych ze współistniejącymi chorobami – nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą. Obwód pasa wynosił 116 cm, a bioder prawie 119 cm, a WHR wynosił 0,99. BMI wynosił 40,58 kg/m<sup>2</sup> Średnia ilość tkanki tłuszczowej wynosiła 56 kg, co stanowi 49 % masy ciała i przekraczała normę dla osób otyłych. PPM wynosiła 1838 kcal, a CPM 2757 kcal. W grupie pacjentów otyłych chorujących tylko na cukrzycę pomiary antropometryczne były zbliżone.

Dokonano pomiarów antropometrycznych także w grupie otyłych pacjentów bez chorób współistniejących. Średnia masa ciała w grupie otyłych pacjentów bez chorób współistniejących wynosiła 110 kg, a BMI 37,73 kg/m<sup>2</sup> i były to wartości istotnie statystycznie niższe niż w poprzednich grupach. Obwód pasa wynosił 113,9 cm, obwód bioder wynosił 118 cm, a WHR 0,96, co oznacza istotną różnicę w stosunku do tych pomiarów w grupie chorych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą. Ilość tkanki tłuszczowej wynosiła 58,5 kg, co odpowiada 48%. Podstawowa przemiana materii (PPM) wynosiła 1781 kcal, całkowita przemiana materii (CPM) wynosiła 2672 kcal i była mniejsza niż w grupie otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą. Osoby otyłe z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą były starsze od otyłych bez nadciśnienia tętniczego, masa ciała osób z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą wynosiła

115 kg i jest wyższa istotnie statystycznie od osób otyłych bez nadciśnienia i cukrzycy, podobnie, wzrost osób otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą był wyższy niż u osób otyłych bez nadciśnienia tętniczego.

W pracy porównano wyniki poziomu spożycia uzyskane od pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym z wynikami uzyskanymi od pacjentów otyłych bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy. Analiza ta wykazała wyższy poziom spożywanych tłuszczów nasyconych u osób z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą niż u otyłych osób bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy i była to różnica istotna statystycznie. Spożycie żelaza było niższe w grupie otyłych bez nadciśnienia tętniczego, niż w grupie z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą. Spożycie wapnia przez otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą było wyższe od spożycie wapnia przez otyłych bez nadciśnienia tętniczego. Wszystkie powyższe różnice osiągnęły znamienność statystyczną.

Analizowano wyniki badań laboratoryjnych gospodarki lipidowej i stanu odżywienia. Stężenie cholesterolu było niższe w grupie otyłych, bez nadciśnienia tętniczego niż w grupie z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą. Stężenie cholesterolu LDL w grupie pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą było wyższe niż cholesterolu LDL u otyłych bez nadciśnienia tętniczego. Poziom białka całkowitego był u otyłych z nadciśnieniem i cukrzycą niższy niż w grupie bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy. Wszystkie powyższe różnice osiągnęły znamienność statystyczną. Stwierdzono istnienie statystycznie istotnej korelacji dodatniej między wiekiem a BMI i między BMI a glikemią pacjentów otyłych nie chorujących na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze.

Porównania wyników pomiarów antropometrycznych, laboratoryjnych dokonano także biorąc pod uwagę płeć badanych otyłych. Mężczyźni z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą byli starsi niż otyli nie chorujący na choroby współistniejące. Masa ciała była istotnie statystycznie wyższa u mężczyzn z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą niż u otyłych mężczyzn nie chorujących. Poziom spożycia energii był wyższy u mężczyzn otyłych bez chorób niż u mężczyzn z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym. Inne składniki pokarmowe były spożywane w większej ilości przez mężczyzn otyłych bez cukrzycy i nadciśnienia tętniczego. Poziom spożycia cholesterolu był istotnie wyższy u mężczyzn otyłych bez chorób dodatkowych niż w grupie otyłych mężczyzn z

nadciśnieniem tętniczym. Obie grupy różniło statystycznie istotne spożycie sacharozy, wapnia i kwasów tłuszczowych nasyconych, czyli otyli bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy spożywali więcej tych składników pokarmowych. Dietę o niższej zawartości sodu spożywali otyli chorujący na nadciśnienie tętnicze. Obie grupy różniły się w stężeniu glikemii i trójglicerydów. Stężenie trójglicerydów było znamienne wyższe w grupie chorującej na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze niż w drugiej grupie.

Stwierdzono w badaniu, że kobiety otyłe z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą są starsze od otyłych kobiet bez tych chorób. Masa ciała, obwód pasa i BMI jest również wyższy u kobiet ze współistniejącymi cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym niż w drugiej grupie. Spożycie energii w grupie kobiet z otyłością bez chorób współistniejących jest wyższe niż w grupie kobiet z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą. U otyłych kobiet z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym stwierdzono większy udział białka w CRP niż otyłych bez tych chorób. Spożycie węglowodanów, w tym sacharozy i błonnika jest niższe u kobiet z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym niż w grupie otyłych bez cukrzyki. Spożycie cholesterolu przez otyłe kobiety z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym jest niższe niż przez kobiety bez tych chorób. W grupie kobiet z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym poziom spożycia żelaza jest wyższy niż w drugiej grupie. W grupie otyłych pacjentów wykazano wysoki współczynnik korelacji między wiekiem otyłych pacjentów a wskaźnikiem masy ciała BMI. W grupie otyłych pacjentów z cukrzycą wykazano bardzo wysoką korelację między wiekiem a BMI pacjentów. W grupie otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym również występuje istotna statystycznie korelacja między wiekiem a BMI. Analizowano zależność między obwodem pasa a wynikami badań laboratoryjnych gospodarki lipidowej. Dla ogółu pacjentów otyłych wykazano korelacje między obwodem pasa a stężeniem cholesterolu całkowitego, cholesterolu LDL, trójglicerydów. Stwierdzono dodatnią, istotną statystycznie korelację między obwodem pasa a wiekiem. W grupie pacjentów otyłych chorujących z powodu cukrzyki również wykazano korelację między obwodem pasa a wiekiem pacjentów. Istnieje również korelacja między obwodem pasa a stężeniem cholesterolu LDL w tej grupie pacjentów. Jeśli chodzi o zależność między ilością spożywanego błonnika pokarmowego a ilością spożywanych warzyw i owoców to wykazano korelację między tymi parametrami w grupie wszystkich badanych otyłych pacjentów oraz w grupie pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą, oraz w

grupie pacjentów otyłych bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy. **Wnioski:** 1. Pacjenci otyli stanowią niejednorodną grupę w zakresie sposobu żywienia i stanu odżywienia. 2. Pacjentów otyłych z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym charakteryzuje niższe spożycie energii, niewystarczające spożycie węglowodanów oraz podwyższone spożycie tłuszczów. 3. Pacjenci otyli z cukrzycą i nadciśnieniem charakteryzują się prawidłowym poziomem spożycia białka. 4. Pacjentów otyłych z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym, a także pacjentów otyłych nie chorujących na choroby współistniejące charakteryzują zaburzenia gospodarki lipidowej. 5. Dieta pacjentów otyłych z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym zawiera niedobory w zakresie makroelementów i błonnika. 6. W diecie pacjentów otyłych stwierdza się bardzo małe spożycie błonnika, owoców i warzyw. 7. Zawartość tkanki tłuszczowej we wszystkich grupach pacjentów otyłych kształtowała się na poziomie 45-55% masy ciała. 8. Wskaźnik masy ciała pacjentów otyłych z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym był wyższy niż u pacjentów otyłych nie chorujących na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze.

## 6. SUMMARY

A total number of 230 patients aged 40-69 participated in the study. The control group was constituted by 70 obese patients (38 women and 32 men), who were not diagnosed nor with diabetes mellitus nor hypertension. The experimental group was formed by 160 patients (76 women and 84 men), who were suffering from diabetes mellitus and hypertension.

All patients were subjected to anthropometric evaluation of their nutritional status determining the body mass index (BMI), waste-hip ratio (WHR) and percentage content of adipose tissue measured by BIA method and skinfold measurements. Additionally, the patients filled out questionnaires on their daily nutrition intake (24 h recall) and selected lifestyle elements (physical activity).

The statistical analysis of the results was carried out by STATISTICA 7.0 software.

Comparing anthropometric parameters, I found that the group of obese subjects, there are statistically significant differences between men and women. Women's BMI was higher in obese men, despite the fact that the female body weight was less than the obese men. It was found that obese women have less body fat than obese men, but a higher percentage of body weight. Basal Metabolic Rate (BMR) in obese women and the Total Metabolic Rate (TTR) was lower than in obese men, but above normal for age and sex. Anthropometric data were analyzed in a group of obese patients with concomitant diseases - hypertension and diabetes. Waist circumference was 116 cm, and 119 cm right hip, and WHR was 0.99. BMI was 40.58 kg/m<sup>2</sup> Average body fat was 56 kg, which is 49% of body mass and standard for obese people. PPM was 1,838 kcal and 2,757 kcal CPM. In the group of obese patients with diabetes anthropometric measurements were similar. Anthropometric measurements were made also in the group of obese patients without comorbidities. Mean body weight in obese patients without comorbidities was 110 kg, and BMI of 37.73 kg / m<sup>2</sup>, and the measurements were significantly lower than in the previous groups. Waist circumference was 113.9 cm, hip circumference was 118 cm, and WHR 0.96, which represents a significant difference



compared to those measured in patients with hypertension and diabetes. Body fat was 58.5 kg, which is 48%. Basal Metabolic Rate (BMR) was 1781 kcal, the total metabolic rate (TMR) was 2672 kcal, and was lower than in obese patients with hypertension and diabetes. Waist circumference was 113.9 cm, hip circumference was 118 cm, and WHR 0.96, which represents a significant difference compared to those measured in patients with hypertension and diabetes. Body fat was 58.5 kg, which corresponds to 48%. Basal Metabolic Rate (BMR) was 1781 kcal, the total metabolic rate (TTR) was 2672 kcal, and was lower than in obese patients with hypertension and diabetes. Obese patients with hypertension and diabetes were older than normotensive obese, weight people with hypertension and diabetes mellitus was 115 kg and is significantly higher than obese people without hypertension and diabetes, the body weight was 105.5 kg, The study compared the results obtained from the level of consumption of obese patients with hypertension with the results obtained from obese patients without hypertension and diabetes. This analysis showed a higher level of saturated fat intake in people with hypertension and diabetes than in obese subjects without hypertension and diabetes, and the difference was statistically significant. Iron intake was lower in obese normotensive than in the group with hypertension and diabetes. Calcium intake by the obese with hypertension and diabetes was higher than calcium intake by the obese without hypertension. All of these differences reached statistical significance. We analyzed the results of laboratory tests of lipid metabolism and nutritional status. Cholesterol was lower in obese than those without hypertension in the group with hypertension and diabetes. LDL cholesterol levels in obese patients with hypertension and diabetes were higher than LDL cholesterol in obese patients without hypertension. The level of total protein was obese with hypertension and diabetes, lower than in the group without hypertension and diabetes. All of these differences reached statistical significance. Found that there is a statistically significant positive correlation between age and BMI and between BMI and glycemia in obese patients without diabetes and hypertension.

Comparisons of anthropometric measurements, blood samples were made. Men with hypertension and diabetes were older than the obese do not suffering comorbidities. Body weight was significantly higher in men with hypertension and diabetes than in obese men not suffering. The level of energy intake was higher in obese men without

the disease than men with diabetes and hypertension. Other nutrients were consumed in higher quantities by obese men without diabetes and high blood pressure level of cholesterol intake was significantly higher in obese men without the disease than obese men with hypertension. The two groups differed statistically significant consumption of sucrose, calcium, and saturated fatty acids, and normotensive obese and diabetes consume more of these nutrients. Diet low in sodium was taken by obese with hypertension. The two groups differed in the concentration of blood glucose and triglyceride levels. Triglyceride levels were significantly higher in the group suffering from diabetes and hypertension than those in the second group. It was found in the study that obese women with high blood pressure and diabetes are older than obese women without the disease. Body weight, waist circumference and BMI is also higher in women with pre-existing diabetes and hypertension than those in the second group. Energy intake by women with obesity without comorbidities is higher than in women with hypertension and diabetes. Obese women with diabetes and hypertension have a greater participation protein in the CRP than obese without these diseases. Consumption of carbohydrates, including sucrose and fiber are lower in women with diabetes and high blood pressure than obese nondiabetic cholesterol intake by the obese women with diabetes and high blood pressure is lower than women without the disease. In women with diabetes and hypertension iron intake level is higher than in the other group.

The group of obese patients demonstrated a high correlation between age patients and BMI body mass index. In the group of obese patients with diabetes showed a very high correlation between age and BMI of patients. In the group of obese patients with hypertension also is a statistically significant correlation between age and BMI. We analyzed the relationship between waist circumference and the results of laboratory tests of lipid metabolism. For all obese patients demonstrated correlation between waist circumference and total cholesterol, LDL cholesterol, triglycerides. There was a positive significant correlation between waist circumference and age. In the group of obese patients suffering from diabetes also showed a correlation between waist circumference and age of the patients is also a correlation between waist circumference and LDL cholesterol levels in these patients. There was found the relationship between the amount of dietary fiber intake and the amount of fruit and vegetable intake is a correlation between these parameters in a group of obese patients, all patients and in

patients with hypertension and diabetes, and obesity in patients without hypertension and diabetes.

## 7. SPIS TABEL

Tab. 1	Klasyfikacja otyłości wg WHO.
Tab. 2	Częstość występowania prawidłowej masy ciała, nadwagi i otyłości wśród mężczyzn i kobiet badanych w 2000 r.
Tab. 3	Powszechne określenia żywności wysokoenergetycznej.
Tab. 4	Zalecane dzienne spożycie GDA dla kobiet i mężczyzn.
Tab. 5	Współczynnik PAL dla aktywności fizycznej.
Tab. 6	Ocena stanu odżywienia w oparciu o podstawowe wskaźniki antropometryczne, biochemiczne i całkowitą liczbę limfocytów.
Tab. 7	Wartości norm procentowej zawartości tkanki tłuszczowej według Gallaghery.
Tab. 8	Rozkład populacji w zależności od wieku i płci.
Tab. 9	Dane demograficzne pacjentów otyłych n=230.
Tab. 10	Miejsce zamieszkania pacjentów otyłych.
Tab. 11	Pomiary antropometryczne otyłych kobiet.
Tab. 12	Poziom spożycia CRP u otyłych kobiet.
Tab. 13	Poziom spożycia węglowodanów i makroelementów w CRP u otyłych kobiet.
Tab. 14	Wyniki badań laboratoryjnych otyłych kobiet.
Tab. 15	Pomiary antropometryczne otyłych mężczyzn.
Tab. 16	Ilość tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej oraz fałd skórny otyłych mężczyzn.
Tab. 17	Poziom spożycia CRP u otyłych mężczyzn.
Tab. 18	Wyniki badań laboratoryjnych otyłych mężczyzn.

- Tab. 19 Pomiary antropometryczne grupy otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą.
- Tab. 20 Ilość tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą.
- Tab. 21 Poziom spożycia CRP u otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą.
- Tab. 22 Wyniki badań laboratoryjnych u pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą.
- Tab. 23 Pomiary antropometryczne osób otyłych bez chorób współistniejących.
- Tab. 24 Ilość tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej u pacjentów otyłych bez NT i cukrzycy.
- Tab. 25 Poziom spożycia CRP pacjentów otyłych bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy.
- Tab. 26 Poziom spożycia węglowodanów i makroelementów w CRP otyłych pacjentów bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy.
- Tab. 27 Wyniki badań laboratoryjnych u pacjentów otyłych bez nadciśnienia tętniczego i cukrzycy.
- Tab. 28 Pomiary antropometryczne grupy otyłych pacjentów z cukrzycą.
- Tab. 29 Ilość tkanki tłuszczowej i beztłuszczowej otyłych pacjentów z cukrzycą.
- Tab. 30 Poziom spożycia CRP u otyłych pacjentów z cukrzycą.
- Tab. 31 Wyniki badań laboratoryjnych otyłych pacjentów z cukrzycą.
- Tab. 32 Porównanie pomiarów antropometrycznych pacjentów otyłych z cukrzycą i nie chorujących na cukrzycę.
- Tab. 33 Porównanie poziomu spożycia CRP otyłych pacjentów z cukrzycą i bez cukrzycy.
- Tab. 34 Porównanie wyników badań laboratoryjnych otyłych pacjentów z cukrzycą i nie chorujących na cukrzycę.
- Tab. 35 Porównanie spożycia energii, PPM, CPM u pacjentów otyłych z cukrzycą i otyłych pacjentów bez cukrzycy.
- Tab. 36 Korelacja między ilością energii CRP a całkowitą przemianą materii CPM.

- Tab. 37 Zawartość tłuszczu ogółem, kwasów tłuszczowych i cholesterolu w CRP oraz procent realizacji norm.
- Tab. 38 Porównanie zawartości węglowodanów w CRP oraz procent realizacji norm.
- Tab. 39 Porównanie pomiarów antropometrycznych między grupą otyłych mężczyzn z cukrzycą i nie chorujących na cukrzycę.
- Tab. 40 Porównanie spożycia CRP przez otyłych mężczyzn z cukrzycą i nie mających cukrzycy.
- Tab. 41 Porównanie spożycia węglowodanów między grupami otyłych mężczyzn z cukrzycą i nie mających cukrzycy
- Tab. 42 Porównanie wyników badań laboratoryjnych między grupami otyłych mężczyzn z cukrzycą i nie chorujących na cukrzycę.
- Tab. 43 Porównanie pomiarów antropometrycznych otyłych kobiet z cukrzycą i nie mających cukrzycy.
- Tab. 44 Porównanie spożycia CRP przez otyłe kobiety z cukrzycą i otyłe kobiety nie chorujące na cukrzycę.
- Tab. 45 Porównanie spożycia CRP między grupami otyłych kobiet z cukrzycą i otyłych kobiet bez cukrzycy.
- Tab. 46 Porównanie wyników badań laboratoryjnych u otyłych kobiet z cukrzycą i kobiet nie chorujących na cukrzycę.
- Tab. 47 Porównanie pomiarów antropometrycznych otyłych pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycę i bez chorób współistniejących.
- Tab. 48 Porównanie spożycia CRP u otyłych pacjentów chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę z otyłymi nie chorującymi na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.
- Tab. 49 Porównanie wyników badań laboratoryjnych pacjentów otyłych z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą i nie chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.
- Tab. 50 Porównanie pomiarów antropometrycznych między grupą otyłych mężczyzn z NT i cukrzycą a grupą otyłych mężczyzn nie chorujących na NT i cukrzycę.
- Tab. 51 Porównanie spożycia składników CRP przez otyłych mężczyzn z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą i bez chorób współistniejących.

- Tab. 52 Porównanie wyników badań laboratoryjnych między grupą otyłych mężczyzn z cukrzycą i NT i nie chorujących na NT i cukrzycę.
- Tab. 53 Porównanie pomiarów antropometrycznych między grupą otyłych kobiet z NT i cukrzycą a grupą kobiet otyłych nie chorujących na NT i cukrzycę.
- Tab. 54 Porównanie spożycia produktów między grupą otyłych kobiet z NT i cukrzycą a grupą otyłych kobiet nie chorujących na NT i cukrzycę.
- Tab. 55 Porównanie spożycia węglowodanów między grupą otyłych kobiet z NT i cukrzycą a grupą otyłych kobiet nie chorujących na NT i cukrzycę.
- Tab. 56 Porównanie wyników badań laboratoryjnych między grupą otyłych kobiet z NT i cukrzycą a grupą otyłych kobiet nie chorujących na NT i cukrzycę.
- Tab. 57 Korelacja między wiekiem a BMI otyłych pacjentów.
- Tab. 58 Wyniki korelacji obwodu pasa z wybranymi parametrami dla ogółu pacjentów.
- Tab. 59 Korelacja obwodu pasa z wybranymi parametrami w grupie otyłych pacjentów z cukrzycą.
- Tab. 60 Wyniki korelacji obwodu pasa z wybranymi parametrami w grupie pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i cukrzycą.
- Tab. 61 Wyniki korelacji wieku z poziomem spożycia wapnia w grupie otyłych z cukrzycą.
- Tab. 62 Wyniki korelacji wieku ze spożyciem warzyw u otyłych z nadciśnieniem tętniczym.
- Tab. 63 Wyniki korelacji ilości spożywanego błonnika pokarmowego z ilością spożywanych warzyw i owoców w poszczególnych grupach badanych.
- Tab. 64 Porównanie spożycia składników mineralnych CRP otyłych pacjentów.
- Tab. 65 Liczba godzin poświęconych przez pacjentów otyłych na konkretną aktywność.

## 11.SPIS RYCIN

- Ryc. 1. Zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie w zależności od wieku.
- Ryc. 2. Korelacja dodatnia między spożyciem głównych składników CRP a BMI w grupie mężczyzn z cukrzycą.
- Ryc. 3. Korelacja dodatnia między spożyciem energii a BMI w grupie otyłych mężczyzn z cukrzycą.
- Ryc. 4. Korelacja dodatnia między BMI a obwodem pasa u kobiet otyłych z cukrzycą.
- Ryc. 5. Korelacja BMI z wiekiem i glikemią w grupie pacjentów otyłych nie chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.
- Ryc. 6. Korelacja między obwodem pasa a cholesterolem całkowitym i trójglicerydami w grupie pacjentów nie chorujących na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę.
- Ryc. 7. Korelacja między wiekiem pacjentów otyłych z cukrzycą a BMI.
- Ryc. 8. Korelacja między wiekiem mężczyzn otyłych z cukrzycą a BMI.
- Ryc. 9. Korelacja między wiekiem otyłych pacjentów z cukrzycą a obwodem pasa.
- Ryc. 10. Korelacja dodatnia między spożyciem błonnika a spożyciem warzyw i owoców w grupie pacjentów z NT i cukrzycą.
- Ryc. 11. Korelacja dodatnia między spożyciem błonnika a spożyciem warzyw i owoców w grupie pacjentów otyłych nie chorujących na NT i cukrzycę.