

# PROFIL KWASÓW TŁUSZCZOWYCH W PRÓBKACH KAŁU U OTYŁYCH PACJENTÓW PRZYGOTOWYWANYCH DO ZABIEGU BARIATRYCZNEGO

Aleksandra Hliwa<sup>1</sup>, Agata Janczy<sup>2</sup>, Daria Burandt<sup>1</sup>, Michał Szymański<sup>3</sup>, Łukasz Kaska<sup>3</sup>, Tomasz Śledziński<sup>1</sup>, Adriana Mika<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny z OML, Gdański Uniwersytet Medyczny,

<sup>2</sup>Zakład Towaroznawstwa Żywności, Katedra Żywienia Klinicznego, Wydział Nauk o Zdrowiu z Instytutem Medycyny Morskiej i Tropikalnej, Gdański Uniwersytet Medyczny,

<sup>3</sup>Klinika Chirurgii Ogólnej, Endokrynologicznej i Transplantacyjnej, Gdański Uniwersytet Medyczny

## WSTĘP

Otyłość stanowi ogromny problem cywilizacyjny. Dane WHO z 2015 roku ukazują, że już co czwarty człowiek na świecie boryka się z otyłością (Body Mass Index, BMI powyżej 30) a część z nich z otyłością olbrzymią (BMI co najmniej 35). Jej występowanie zwiększa ryzyko innych schorzeń, takich jak nadciśnienie tętnicze, cukrzyca typu II, a nawet nowotwory<sup>[1,3]</sup>. Do zaburzeń związanych z otyłością należą także zmiany mikrobiomu jelitowego. Bakterie jelitowe produkują metabolity, takie jak kwasy tłuszczowe, które mogą wpływać na stan zdrowia pacjentów. Dla większości chorych jedynym skutecznym leczeniem otyłości jest zabieg bariatryczny, polegający na zmniejszeniu objętości żołądka<sup>[1,3]</sup>.

## MATERIAŁY I METODY

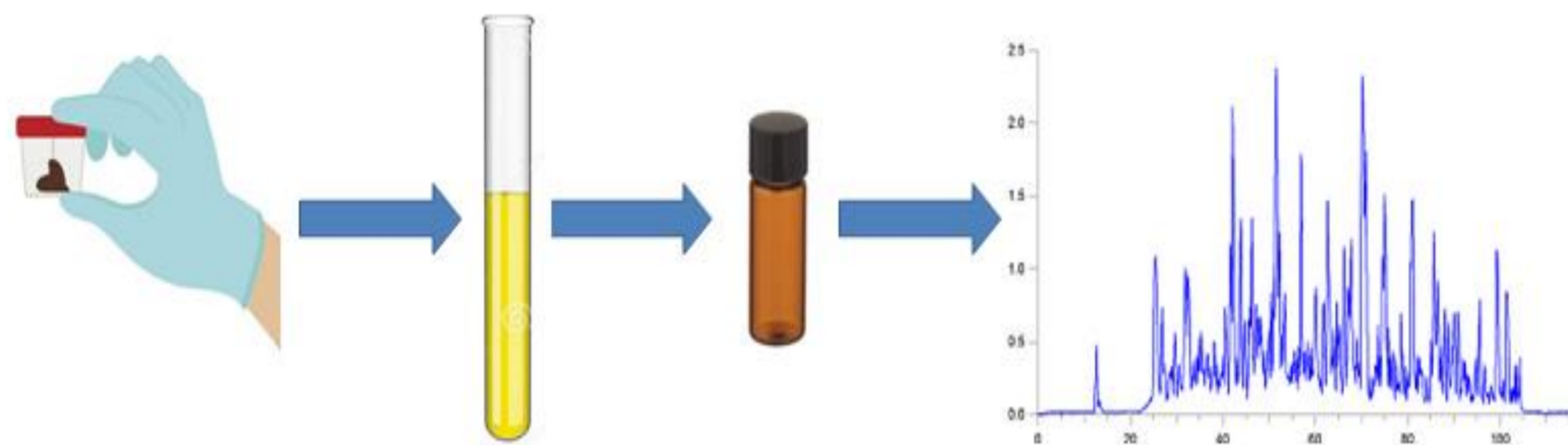
Pobrano na czczo krew od dwunastu pacjentów z otyłością olbrzymią w celu wykonania badań laboratoryjnych w Centralnym Laboratorium UCK w Gdańsku (Tabela 1). Próbkę kału natomiast zostały pobrane samodzielnie przez otyłych uczestników, po wcześniejszym włączeniu do badania w oparciu o poniższe kryteria.

**Kryteria włączenia:**

- wiek powyżej 18 lat;
- pisemna i świadoma zgoda pacjenta;

**Kryteria wyłączenia:**

- niepełnoletność;
- antybiotykoterapia i/lub probiotykoterapia (min. 3 miesiące przed zgłoszeniem do badania);
- choroby neurodegeneracyjne lub nieswoiste choroby zapalne jelit;
- brak zgody na udział w badaniu.



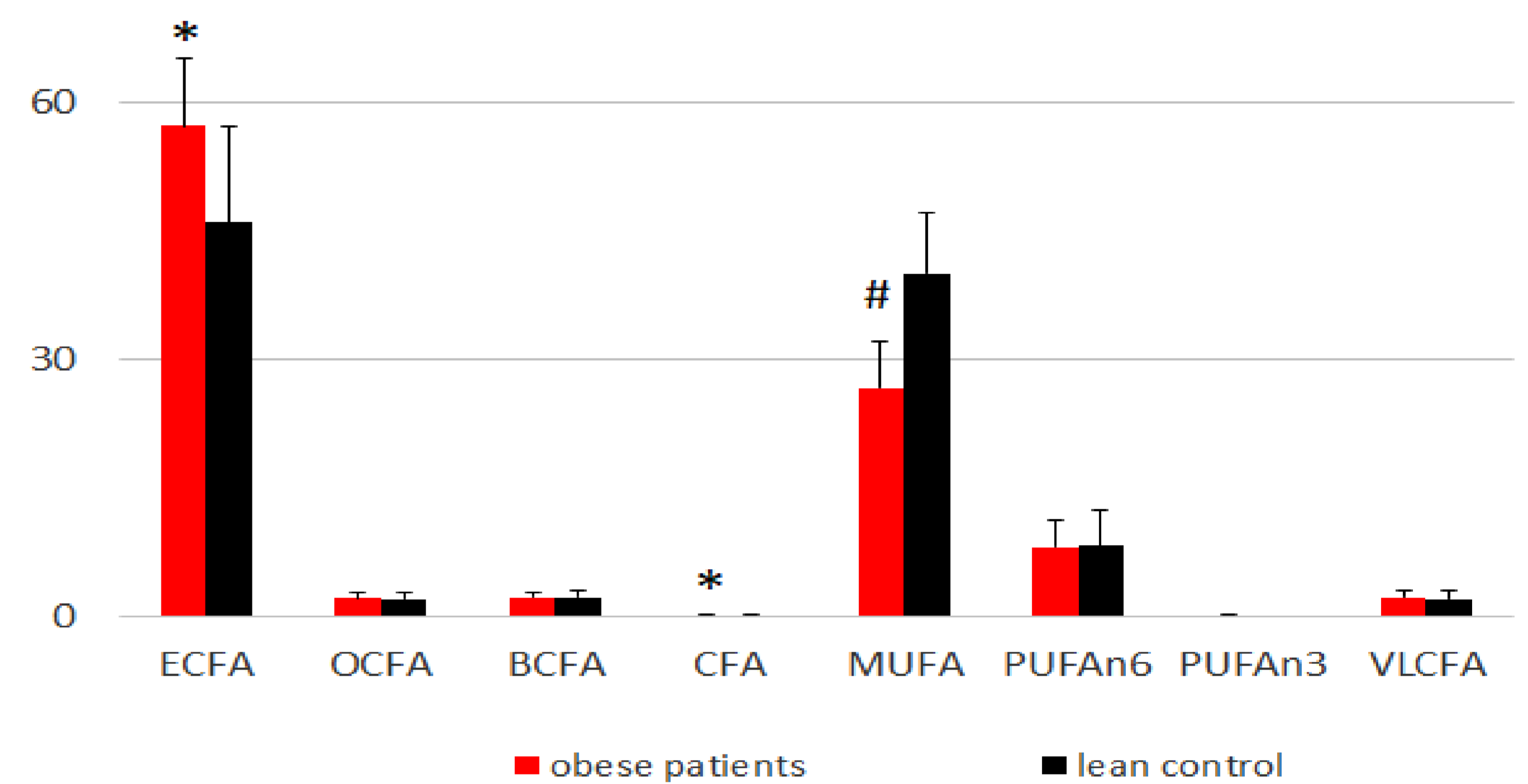
Ryc. 1. Schemat przygotowania próbki do analizy.

Grupę kontrolną stanowili zdrowi ochotnicy o prawidłowym zakresie BMI, którzy także zostali poproszeni o samodzielne pobranie próbek. Próbkę stolca zostały poddane homogenizacji, a następnie wyekstrahowano z nich lipidy mieszaniną chloroform : metanol 2:1 (v/v) <sup>[2]</sup> z dodatkiem wzorca wewnętrznego, którym był kwas 19-metyloeoikozanowy. Po hydrolizie z wykorzystaniem 0,5M KOH w metanolu, zobjętnieniu za pomocą 6M HCl trzykrotnie wytrząsano lipidy w układzie heksan/woda, a następnie odparowano pod gazowym azotem. Przeprowadzone w kolejnym etapie kwasy tłuszczowe w estry metylowe pochodne przy użyciu BF<sub>3</sub> w metanolu, były ponownie wytrząsane w układzie n-heksan/woda i fazę heksanową wysuszono za pomocą gazowego N<sub>2</sub>. Tak przygotowane próbki (Ryc.1.) analizowano z wykorzystaniem chromatografu gazowego sprzężonego ze spektrometrem mas - GC-EI-MS QP-2010 SE (SHIMADZU). Metylowe pochodne kwasów były rozdzielane na kolumnie 30 m×0,25 mm i.d., RTX-MS-5 (grubość filmu 0,25 μm). Temperatura na kolumnie wzrastała od 60 do 300 °C z szybkością 4°C/min, zaś temperatura dozownika wynosiła 300 °C. Gazem nośnym w analizach był hel, a energia jonizacji wynosiła 70 eV.

## WYNIKI

Tabela 1. Wyniki badań laboratoryjnych z surowicy pacjentów bariatrycznych wykonane w Centralnym Laboratorium UCK w Gdańsku podane jako wartość średnia ± standardowy błąd średniej (SEM); # - p < 0,001

parametr	grupa kontrolna	otyli pacjenci
wiek (lata)	41 ± 2,23	38,08 ± 3,27
BMI	21,3 ± 0,40	44,23 ± 1,52#
	norma <sup>[4]</sup>	otyli pacjenci
cholesterol całkowity (mg/dl)	114-190	195,75 ± 12,22
HDL (mg/dl)	> 40	46,75 ± 2,39
LDL (mg/dl)	< 115	126,08 ± 11,69
TGL (mg/dl)	< 150	114,63 ± 11,62
glukoza (mg/dl)	< 100	94,38 ± 3,07
CRP (mg/dl)	0,08-3,1	7,16 ± 1,95
albuminy (g/L)	35-50	41,63 ± 1,03
kreatynina(mg/dl)	0,6-1,3	0,75 ± 0,03



Ryc. 2. Profil kwasów tłuszczowych w kale u otyłych pacjentów oraz grupy kontrolnej. Wyniki przedstawione jako średnie zawartości procentowe ± odchylenie standardowe próbek (SD).

ECFA – parzystowęglowe kwasy tłuszczowe, OCFA – nieparzystowęglowe nasycone kwasy tłuszczowe, BCFA – kwasy tłuszczowe o rozgałęzionym łańcuchu węglowym, CFA – kwasy tłuszczowe z układem cyklicznym w łańcuchu, MUFA – jednonienasycone kwasy tłuszczowe, PUFA – wielonienasycone kwasy tłuszczowe, VLCFA – bardzo długołańcuchowe kwasy tłuszczowe; \* - p < 0,05; # - p < 0,001

Tabela 2. Procentowe zawartości poszczególnych kwasów tłuszczowych lub grup KT w próbkach kału wyrażone jako średnia ± standardowy błąd średniej. ; \* - p < 0,05

kwasy tłuszczowe /grupa kwasów tłuszczowych	grupa kontrolna	otyli pacjenci
16:2n-6	0,003 ± 0,002	0,01 ± 0,004
LA (18:2n-6)	15,11 ± 2,69	7,27 ± 1,08*
ARA (20:4n-6)	0,02 ± 0,010	0,30 ± 0,13*
DGLA (20:3n-6)	0,02 ± 0,006	0,29 ± 0,11*
20:2n-6	0,02 ± 0,005	0,12 ± 0,05
AdA (22:4n-6)	0,01 ± 0,002	0,07 ± 0,02*
PUFA n-6	8,21 ± 1,323	8,10 ± 0,98
ALA (18:3n-3)	0,05 ± 0,014	0,02 ± 0,004*
EPA (20:5n-3)	0,003 ± 0,002	0,04 ± 0,02
DHA (22:6n-3)	0,01 ± 0,005	0,17 ± 0,10
DPA (22:5n-3)	0,01 ± 0,004	0,11 ± 0,04
PUFA n-3	0,07 ± 0,013	0,14 ± 0,04

LA – kwas linolowy, ARA – kwas arachidonowy, DGLA – dihomo gamma-linolenowy, AdA – kwas dokozaheksaenowy, ALA – alfa-linolenowy, EPA – kwas eikozapentaenowy, DHA – kwas dokozaheksaenowy, DPA – kwas dokozapentaenowy.

## WNIOSKI

- Większe % zawartości ECFA w treści jelitowej u otyłych pacjentów, mogą powodować wzrost poziomu ECFA we krwi, co wiąże się z wyższym ryzykiem chorób układu sercowo-naczyniowego.
- Zwiększenie procentowej zawartości kwasów tłuszczowych z układem cyklicznym w łańcuchu u grupy kwalifikowanej do zabiegu bariatrycznego względem kontroli, może być spowodowane wzmożoną produkcją tej grupy KT przez mikrobiom jelitowy.
- Zmniejszone średnie % zawartości kwasów - linolowego (LA) oraz alfa-linolenowego (ALA) wynikają prawdopodobnie z diety ubogiej w te dwa niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe.

### LITERATURA:

- [1] Świerczyński, J., Śledziński, T. "The Role of Adipokines and Gastrointestinal Tract Hormones in Obesity. in Principles of Metabolic Surgery." 2012, Springer 53–79
- [2] Folch J., Lees M., Sloane Stanley G.H. J. Biol. Chem. 1957, 226: 497-509
- [3] Mika, A. et al. "Short-term effect of one-anastomosis gastric bypass on essential fatty acids in the Serum of obese patients." 2020, Nutrients 12.
- [4] „Badania biochemiczne, hematologiczne i koagulologiczne. Interna Szczeklika 2020/21. Medycyna Praktyczna, Warszawa 2020”