

REPRINT

TOM
LV

NUMER 2
(132)/2013

NUMBER 2
(132)/2013

KWARTALNIK
QUARTERLY

LIPIEC-
-WRZESIEŃ

JULY-
-SEPTEMBER

ISSN 2082 - 1867

Acta Balneologica

■ Uprzednio **Balneologia Polska** ■ Czasopismo ukazuje się od 1905 r. ■

● MEDYCYNĄ UZDROWISKOWĄ ● MEDYCYNĄ FIZYKALNĄ ● BIOKLIMATOLOGIA ● BALNEOKOSMETOLOGIA

● HEALTH-RESORT MEDICINE ● PHYSICAL MEDICINE ● BIOCLIMATOLOGY ● BALNEOKOSMETOLOGY

Ocena wpływu regularnego spożywania wody z podwyższoną
zawartością tlenu na wybrane parametry
metaboliczne i funkcje organizmu człowieka

Aleksander Sieroń, Krzysztof Majewski,
Stanisława Szary, Andrzej Liszka

CZASOPISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA
BALNEOLOGII I MEDYCYNY FIZYKALNEJ
JOURNAL OF THE POLISH BALNEOLOGY
AND PHYSICAL MEDICINE ASSOCIATION



Czasopismo jest indeksowane w **MNiSW**, **Index Copernicus** i **Polskiej Bibliografii Lekarskiej**

Ocena wpływu regularnego spożywania wody z podwyższoną zawartością tlenu na wybrane parametry metaboliczne i funkcje organizmu człowieka

Assessment of the regular consumption of water with elevated content of oxygen on selected metabolic parameters and functions of human body.

Aleksander Sieroń¹, Krzysztof Majewski¹, Stanisława Szary², Andrzej Liszka²

¹Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizycznej, ŚUM w Katowicach

²Zespół Sanatoryjno Szpitalny Rehabilitacji Narządu ruchu „Gwarek” w Goczałkowicach-Zdroju

STRESZCZENIE

Wstęp: Celem pracy było porównanie wpływu krenoterapii wodą źródłaną z podwyższoną zawartością tlenu, na samopoczucie oraz wyniki obiektywnych badań antropometrycznych i laboratoryjnych pensjonariuszy sanatorium względem grupy kontrolnej. Obserwacje prowadzono w warunkach stacjonarnych z uwzględnieniem podwójnie zaślepionej próby monitorując stale ilość konsumowanej wody i strukturę odżywiania się osób należących do grupy badanej oraz kontrolnej.

Materiał i metody:

Poddano badaniom zgłaszających się kolejno 92 pacjentów (73 kobiety i 19 mężczyzn) w wieku 19-82 lat, kierowanych przez lekarzy do leczenia uzdrowiskowego z powodu schorzeń narządu ruchu. Dokonano umownego podziału na dwie grupy (badaną i kontrolną) przy założeniu minimalnej liczebności każdej z grup na co najmniej 40 osób. Po wykonaniu badań wstępnych (lekarskie, USG, EKG, antropometryczne i laboratoryjne) osoby te przez okres 21-28 dni (średnio 24 dni) otrzymywały do picia przed każdym z 3 posiłków wodę butelkowaną w opakowaniach PET o objętości 0,5 litra, z podwyższoną zawartością tlenu lub wodę naturalną z tego samego źródła z oznaczeniem adekwatnym do warunków ślepej próby.

W przedostatnim dniu pobytu w sanatorium powtarzano pierwotnie wykonane badania, a przez cały czas pobytu w odstępach kilkudniowych ważono chorych i wykonywano im pomiary ciśnienia tętniczego krwi. W pierwszym i w ostatnim dniu obserwacji pacjenci wypełniali wielopunktową ankietę opisującą ich stan zdrowia psychicznego i fizycznego (w tym funkcje fizjologiczne) wzorowaną na formularzu SF-36. Dodatkowo na skali VAS oznaczali natężenie swoich aktualnych odczuć i dolegliwości względem stanu sprzed przyjazdu do sanatorium. Uzyskane, wybrane wyniki poddano analizie statystycznej zarówno w poszczególnych grupach, jak i porównując grupę badaną względem kontrolnej.

Wyniki:

Po odkodowaniu danych w grupie badanej odnotowano znamienne statystycznie ($p < 0,0001$) obniżenie poziomu cholesterolu całkowitego (TC) i jego frakcji LDL oraz glikemii na czczo przy subtelnym (związanym z wysokoenergetyczną dietą) wzroście poziomu trójglicerydów i stabilnym poziomie frakcji HDL cholesterolu. W grupie kontrolnej natomiast obserwowano w tym samym czasie istotny wzrost poziomu cholesterolu całkowitego ($p < 0,0001$) i jego frakcji LDL ($p < 0,0001$) oraz trójglicerydów ($p < 0,05$), przy jednoczesnym obniżeniu poziomu cholesterolu HDL i glikemii na czczo. Równocześnie w grupie badanej zaobserwowano istotny statystycznie ($p < 0,0001$) spadek masy ciała i obwodu pasa przy odpowiednio: wzroście masy ciała i subtelnej redukcji obwodu brzucha wśród reprezentantów grupy kontrolnej. Obserwowano także w obydwu grupach spadek poziomu aktywności enzymów wątrobowych (AlAT i LDH), przy czym zakres tej redukcji był odpowiednio aż 2 i 20 razy wyższy w grupie badanej. Wszyscy uczestnicy badania odnotowali istotną ($p < 0,001$) poprawę samopoczucia i niektórych czynności fizjologicznych.

Wnioski:

1. Woda wzbogacona w tlen wpływa korzystnie na parametry gospodarki lipidowej.
2. Pozytywny efekt picia wody wzbogaconej w tlen widoczny jest także w poprawie samopoczucia i niektórych funkcji fizjologicznych.
3. Obserwowane pozytywne skutki prozdrowotne picia wody wzbogaconej w tlen mogą być wynikiem intensyfikacji tlenowego toru metabolicznego spowodowanego fizykalną strukturyzacją wody.
4. Z pewnością jest uzasadniona kontynuacja badań, a zwłaszcza przeprowadzenie podobnych obserwacji wśród populacji osób w wieku produkcyjnym i z liczną dominacją mężczyzn – w dłuższym okresie czasu.

Słowa kluczowe: woda z podwyższoną zawartością tlenu, lipidogram, krenoterapia, gospodarka elektrolitowa, lipidowa i węglowodanowa, antropometria, subiektywne odczucia pacjentów, fizykalna strukturyzacja, krążenie jelitowo-wątrobowe, tlenowy tor metaboliczny.

SUMMARY

Introduction. The objective of this study was the comparison of the effect of crenotherapy with spring water with elevated content of oxygen onto the sense of well-being and results of objective anthropometric and lab tests of patients of the sanatorium towards the control group. The observations were carried out in stationary conditions, taking into account a double-blind test, constantly monitoring the quantities of the water consumed and the nutrition structure in persons belonging to the examined and control group.

Material and method. 92 patients reporting in order (73 women and 19 men) aged 19-82 were subjected to the examinations. They had been referred by doctors to a sanatorium and health resort treatment due to the condition of their motor organ. An arbitrary division into two groups was carried out (the examined one and the control one), assuming that each group should consist of at least 40 people. After preliminary examinations (medical examination, USG, ECG, anthropometric and lab tests), for the period of 21-28 days (24 days on average) before all 3 meals a day these persons were provided with water in PET bottles in the volume of 0.5 litre with elevated content of oxygen or natural water from the same source, with the marking adequate to the conditions of a blind test.

On the penultimate day of the stay in the sanatorium, the tests performed initially were repeated, and throughout the whole period of their stay, in the intervals of several days, the patients were weighed and their blood pressure was measured. On the first and last day of the observation the patients completed a lengthy survey which described their mental and physical condition (inclusive of physiological functions), prepared according to the template of the SF-36 form. Additionally, they described the intensity of their current feelings and problems comparing them with the condition from before the arrival to the sanatorium on the VAS scale. The obtained and collected results were subjected to a statistical analysis in individual groups, as well as the examined group with the control group were compared.

Results. Having decoded the data in the examined group, a statistically significant ($p < 0.0001$) decrease of the total cholesterol level (TC) and its LDL fraction was observed, as well as the decrease of glycaemia in the fasting status, with a slight increase of the level of triglycerides (connected with the highly energetic diet) and a stable level of the HDL cholesterol fraction. In the control group, on the other hand, at the same time a significant increase of the total cholesterol level was observed ($p < 0.001$) and its LDL fraction ($P < 0.001$), as well as triglycerides ($p, 0.05$), with the simultaneous decrease of the HDL cholesterol level and glycaemia in the fasting status. At the same time, in the examined group a statistically significant reduction of the body mass and the waist circumference was observed, with the increase of the body mass and a subtle reduction of the waist circumference, respectively, among the representatives of the control group. In both groups a drop of the activity level of liver enzymes was observed (ALAT and LDH), whereas the range of this reduction was as much as 2 and 20 times higher, respectively, in the examined group. All participants in the study observed a significant ($p < 0.001$) improvement of their sense of well-being and selected physiological functions.

Conclusions.

1. Water enriched with oxygen has a positive effect on the parameters of the lipid metabolism.
2. A positive effect of drinking water enriched with oxygen is also visible in the improvement of the sense of well-being and selected physiological functions.
3. The observed positive pro-health effects of drinking water enriched with oxygen may be the result of the intensification of the oxygen metabolic pathway caused by the physical structuring of water.
4. The continuation of the study is definitely justified, especially similar observations among people in the productive age and with the majority of men – throughout a prolonged period of time.

Key words: water with elevated content of oxygen, lipid profile, crenotherapy, electrolyte lipid and carbohydrate metabolism, anthropometry, patients' subjective feelings, physical structuring, enterohepatic circulation, oxygen metabolic pathway.

WSTĘP

Woda, z uwagi na swoją wszechobecność w otaczającym nas świecie oraz w organizmie człowieka (średnio 70% +/- 15% w zależności od płci i wieku) jest podstawowym, niezbędnym do życia związkem chemicznym będącym znakomitym rozpuszczalnikiem dla większości znanych nam substancji. Wiadomo, że pomimo obojętnego zachowania chemicznego w środowisku, nie są obojętne - często ulegające dynamicznym zmianom - takie jej parametry jak: czystość mikrobiologiczna, zawartość rozpuszczonych soli mineralnych i tlenu, czy też zawartość dwutlenku węgla i metali ciężkich, gdyż mają one istotny wpływ na jej biologiczne oddziaływanie na organizmy żywe. Związane z tym bezpośrednio napięcie powierzchniowe jest dodatkowo czynnikiem determinującym sprawność przenikania wody przez błony komórkowe i podstawne. Poza takimi powszechnie znanymi i akceptowanymi funkcjami w organizmach żywych jak termoregulacja czy dystrybucja substancji energetycznych i metabolitów, coraz częściej podnoszona jest też - aktualnie niemożliwa do zbadania dostępnymi nam metodami - rola wody w przekazywaniu informacji pomiędzy poszczególnymi komórkami organizmu za pośrednictwem fal powstających dzięki specyficznym drganiom jej cząsteczek i atomów w cząsteczkach. Ta rola informacyjna, której domyślamy się na zasadzie logicznego poszukiwania mechanizmów humoralnej oraz niehumoralnej (znacznie szybszej) komunikacji międzykomórkowej, może mieć podstawowe znaczenie w sterowaniu procesami odpornościowymi oraz regeneracyjnymi (1,2,3,4,7,10). Jest to szczególnie ważne dla zapewnienia prawidłowości specyficznego tkankowo różnicowania się sąsiadujących ze sobą komórek, a także bardzo istotne dla napływających do uszkodzonego narządu szpikowych komórek macierzystych. Niewykluczone, że z kolei niedoskonałość tego przekazu informacyjnego może inicjować powstawanie klonów komórek niezróżnicowanych. Jeżeli uzmysłowimy sobie, że wszystkie organelle komórkowe oraz spirale kwasów nukleinowych rozmieszczone są pomiędzy zgrupowaniami cząsteczek wody, to dostrzeżemy ogromne znaczenie zarówno jej jakości, jak i fizykalnych właściwości (1,5,6,7,9). Stąd właśnie wszelkie klasyfikacje i oceny jakościowe wód konsumpcyjnych oparte tylko na stopniu i specyfice ich mineralizacji oraz natężeniu nasycenia dwutlenkiem węgla (który dla naszego organizmu jest przecież jedną z substancji odpadowych), wydają się być niedoskonałe i dla pewnych celów zbyt uproszczone (1,2). - Nie uwzględniają one zmieniającej się aktywności biologicznej wody pod wpływem oddziaływania na nią występujących naturalnie w przyrodzie takich procesów fizykalnych jak: energetyzowanie fotonami światła słonecznego, oddziaływanie stałego pola magnetycznego, wpływ ciśnienia (np. pod wodospadami i progami wodnymi), rozpuszczanie gazów zawartych w powietrzu (w szybkich ciekach wodnych) czy też zamarzanie i odmarzanie (zarówno na ziemi jak i w atmosferze). Odrębną sprawą jest także wpływ strukturyzujący silnych wyładowań atmosferycznych, lecz z uwagi na ich sporadyczny charakter nie mają one trwałego wpływu na jakość i właściwości wody (1,4,5,6,9,11). Najczęściej w przyrodzie mamy do czynienia z interakcją kilku spośród tych czynników (jednak o różnym natężeniu) fizykalnie strukturyzujących wodę. Takie procesy fizykalnego oddziaływania na wodę powodują utrzymującą się przez pewien czas zmianę jej wewnętrznej struktury przestrzennej i sprzyjają naturalnemu wzbogaceniu w gazy powietrza, a zwłaszcza w tlen, który dobrze rozpuszcza się pomiędzy rozdrobnionymi jej mikrokropelkami (1,3,4,5,7,8). Jest tajemnicą poliszynela, że korzystniejsza dla organizmów żywych jest woda „ożywiona” przez te naturalne procesy, aniżeli uzyskiwana w mechanizmach podwójnej osmozy, czy też „klasycznie” uzdatniania przez przedsiębiorstwa wodociągowe (4,5,7,9). Najprościej można przekonać się o tym obserwując zwierzęta domowe lub rośliny doniczkowe, gdy serwujemy im takie dwa odmienne produkty! - Wiemy z doświadczenia, że wszystkie organizmy żywe preferują instynktownie wodę naturalnie napowietrzoną. Zawarty w niej, fizykalnie rozpuszczony tlen stymuluje w naturalny sposób przemianę materii i sprzyja homeostazie. Woda występująca w naturalnych zbiornikach podziemnych poddawana jest panującemu tam podwyższonemu ciśnieniu, co prowadzi do łączenia się kilkuset cząsteczek H₂O (zwykle około 280) w podstawową kropelkę, która jest wielkości porównywalnej z rozmiarem pojedynczej komórki organizmów żywych (3,4,5,11). Taka stosunkowo duża struktura, której składniki połączone są ze sobą silnymi wiązaniami wodorowymi (wynikającymi przede wszystkim z niesymetrycznej przestrzennej, dipolowej budowy cząsteczki wody) nie może spontanicznie wnikać poprzez drobne, wielkości kilkunastu nanometrów kanaliki hydrofilne w błonach komórkowych. Komórka, aby zaspokoić swoje zapotrzebowanie na wodę musi więc przy pomocy dodatkowego wydatku energetycznego dokonać defragmentacji takiej kropli wody do kilkucząsteczkowych klastrów, co wiąże się z tzw. strukturyzacją. Najczęściej w warunkach naturalnych powstają klastry zbudowane z 6 cząsteczek H₂O przyjmujących optymalną dla nich (na wzór kryształów lodu w płatkach śniegu) przestrzenną budowę heksagonalną na kształt kryształu kwarcu (1,3,5,9,10,11). W wyniku takiego procesu wewnątrz każdej żywej komórki znajduje się wyłącznie woda ustrukturyzowana przez dany organizm, zwana też strukturalną i dlatego optymalnie byłoby dostarczać właśnie taką wodę z zewnątrz (5,6,10,11). Tutaj tkwi tajemnica, dlaczego źródłem najlepiej przyswajalnych przez organizm substancji odżywczych są świeże, „ex tempore” wyciskane soki, powstające w wyniku pęknięcia błon żywych komórek roślinnych pod wpływem zastosowanego z zewnątrz ciśnienia.

Zainspirowani przez naturalnie występującą w przyrodzie strukturyzację wody i życiodajne wzbogacenie jej w fizykalnie rozpuszczony tlen, autorzy podjęli badania nad wpływem spożywania takiej wody na niektóre procesy metaboliczne organizmu człowieka. W tym celu wyprodukowano zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami prawa, wodę źródłaną butelkowaną o podwyższonej zawartości tlenu, osiągając równocześnie parametry wzbogacenia jej w tlen do poziomu maksymalnie występującego w warunkach naturalnych. Produkt ten stanowił podstawowe, lecz nie jedyne źródło wody dla badanych osób.

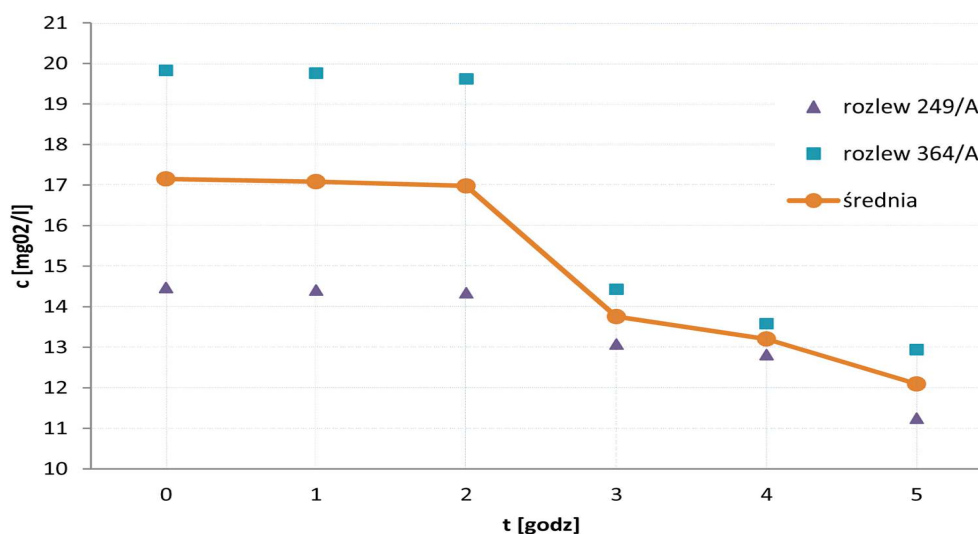
MATERIAŁ I METODY

Grupę kolejno, dobrowolnie zgłaszających się 92 osób (73 kobiety i 19 mężczyzn) w wieku 19-82 lat chętnych do sprawdzenia efektów biologicznych naturalnej krenoterapii zrekrutowano spośród pacjentów kierowanych do Zespołu Sanatoryjno-Szpitalnego Rehabilitacji Narządu Ruchu „Gwarek” w Goczałkowicach-Zdroju. Osoby te, cierpiące na przewlekłe, niekiedy zaostrzone choroby narządu ruchu poddawano na wstępie oraz w ostatnim dniu obserwacji badaniom lekarskim, antropometrycznym i laboratoryjnym (badania podstawowe + elektrolity, lipidogram, parametry krzepnięcia krwi, próby wątrobowe i nerkowe, wskaźniki gospodarki białkowej). Wykonywano także wówczas badania USG jamy brzusznej i EKG. Obserwację tę prowadzono w warunkach pobytu stacjonarnego trwającego 21 lub 28 dni (średnio 24 dni), podczas którego wszyscy uczestnicy korzystali z identycznego podstawowego modelu odżywiania na wspólnej stołówce oraz podobnych zabiegów fizykalnych. Jednocześnie wszystkie osoby otrzymywały taką samą, pozytywną informację odnośnie potencjalnie korzystnego wpływu podawanej im wody na stan ich zdrowia, aby uzyskać odpowiednie nastawienie psychiczne i zminimalizować ryzyko zamieniania się otrzymywanymi butelkami wody. Żadna spośród poddanych obserwacji osób oraz personelu współpracującego nie otrzymała informacji o istnieniu grupy badanej lub kontrolnej, zaś indywidualizowana podaż wody w butelkach o odmiennym kolorze nakrętek była uzasadniana rodzajem głównych schorzeń konkretnego pacjenta i uzależniona od decyzji lekarza. Monitorowano objętość spożywanej przez nich codziennie wody, zaś minimalną dawkę dobową określono na 1,5 litra. Regularnie, co kilka (3-5) dni kontrolowano zmiany samopoczucia pacjentów oraz ich ciśnienie tętnicze krwi i masę ciała. Uczestników badania podzielono 2 grupy: 1 – badaną, liczącą 51 osób (44 kobiety oraz 7 mężczyzn) i 2 – kontrolą, w skład której wchodziło 41 osób (29 kobiet i 12 mężczyzn). Członkom grupy badanej podawano wodę wzbogaconą naturalnie w tlen podczas procesu selektywnego napowietrzania i poddaną fizykalnej strukturyzacji, natomiast osobom z grupy kontrolnej serwowano wodę pochodzącą z tego samego źródła i konfekcjonowaną w takich samych opakowaniach jednostkowych, różniących się jedynie kolorem nakrętki. Różnicę w barwie zamknięcia opakowania wyjaśniono faktem innego profilu aktywności obydwo, tylko pozornie jednakowych produktów.

Materiałem badanym była woda źródłana wydobywana z podziemnych zasobów w Borucinie ze studni oznaczonej symbolem Z2, zawierająca podczas procesu butelkowania sumę rozpuszczonych składników mineralnych w ilości 470 mg/l, w tym m.in.: wapń = 86,2; magnez = 11,1; sód = 11,5; potas = 2,07; żelazo <0,004; wodorowęglany = 259,0; chlorki = 8,58; azotany = 1,66; azotyny <0,002; siarczany = 61,1; fluorki < 0,16, a także tlen rozpuszczony w ilości >15 mg /l. Woda serwowana osobom z grupy kontrolnej posiadała taki sam skład mineralny, lecz zawierała tlen rozpuszczony w ilości 2,3 mg/l.

Woda po wydobyciu ze źródła poddana została przez producenta rutynowej w jego zakładzie technice uzdatniania, po czym przepłynęła przez magnetyzer atestowany dla instalacji do celów spożywczych i atestowane urządzenie do strukturyzacji i saturacji wody, uzyskując w efekcie końcowym podwyższenie ilości rozpuszczonego w niej tlenu do poziomu oscylującego w granicach 14,5 – 20,0 mg/l. Proces ten, odwzorowując naturalne procesy występujące w przyrodzie jest absolutnie bezpieczny i nie wpływa na skład fizykochemiczny wody (1,2,4,5,6,12). Po opuszczeniu wspomnianych urządzeń woda powracała na profesjonalną linię do konfekcjonowania w butelki, gdzie była rozlewana do opakowań PET o pojemności 0,5 litra.

Przeprowadzone badania stabilności zawartości tlenu w wodzie wykazały niezmiennosc tego parametru aż przez około 2 godziny od otwarcia butelki i pozostawienia jej w takim stanie. Po tym okresie czasu dochodziło do stopniowego, powolnego spadku zawartości rozpuszczonego w niej tlenu (Ryc.1). Stanowiło to gwarancję skutecznego oddziaływania tego czynnika na organizm pacjentów w okresie obejmującym czas 30 minut przed i 90 minut po posiłku, kiedy to przyjmowali oni zwyczajowo płynny towarzyszący konsumpcji (1,3,10).



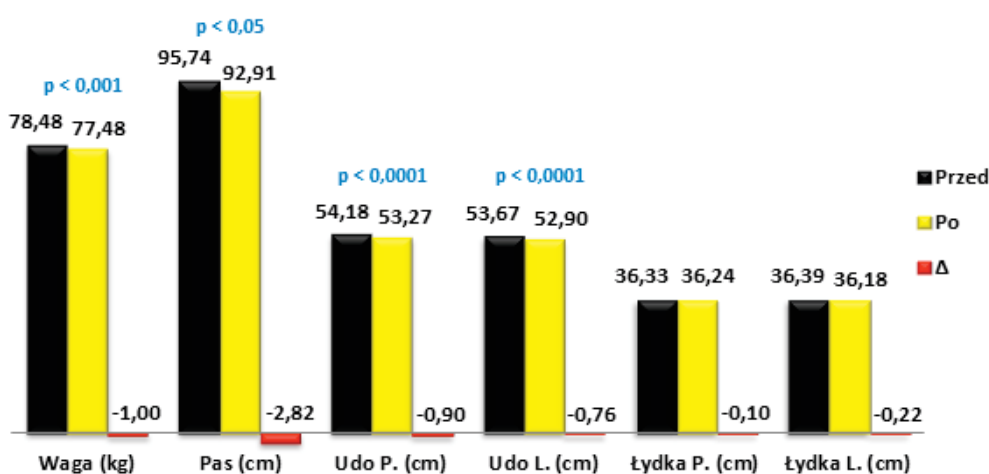
Rycina.1 Krzywa średniej zawartości tlenu w wodzie po otwarciu butelki w zależności od upływu czasu.

Uzyskane wyniki badań obiektywnych i subiektywne odczucia pacjentów pogrupowano i poddano analizie statystycznej zarówno wewnątrz danych grup (badanej i kontrolnej), jak i porównując je wzajemnie względem siebie. Przy rozkładzie normalnym stosowano test t-Studenta dla par obserwacji, a jeżeli rozkład prób nie stosował się do takiego rozkładu, to stosowano test Shapiri-Wilka. Ocenę normalności rozkładu przeprowadzono za pomocą testu Mann-Whitney. Wyniki analizowano statystycznie przy pomocy programów komputerowych Past 2.17 i Excel 2007.

WYNIKI

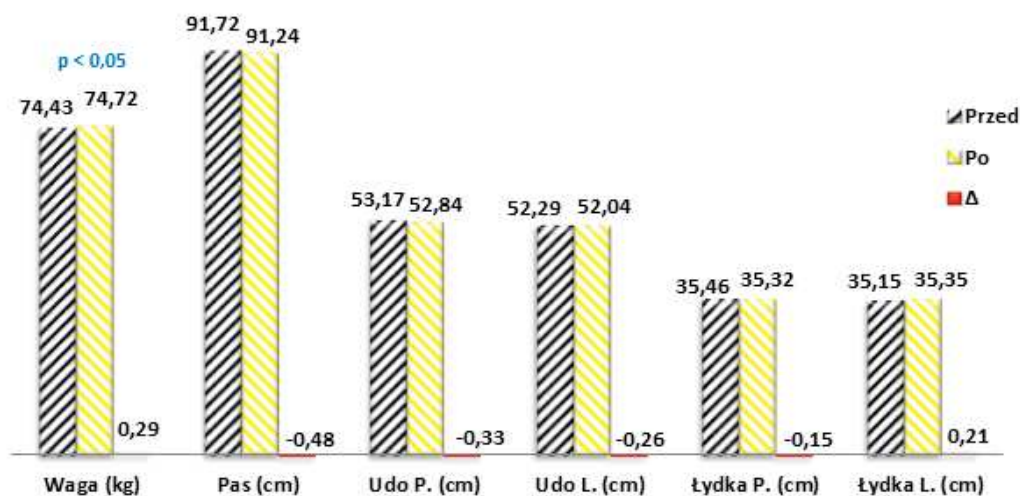
Wybrane wyniki liczbowe, reprezentatywne dla założonych celów badania przedstawiono graficznie, a część z nich zestawiono w pary na sąsiadujących ze sobą wykresach porównując zmiany zaistniałe w grupie badanej oraz w grupie kontrolnej.

Pomiary antropometryczne wartości średnie - gr. badana



Rycina.2 Pomiary antropometryczne – wartości średnie w grupie badanej.

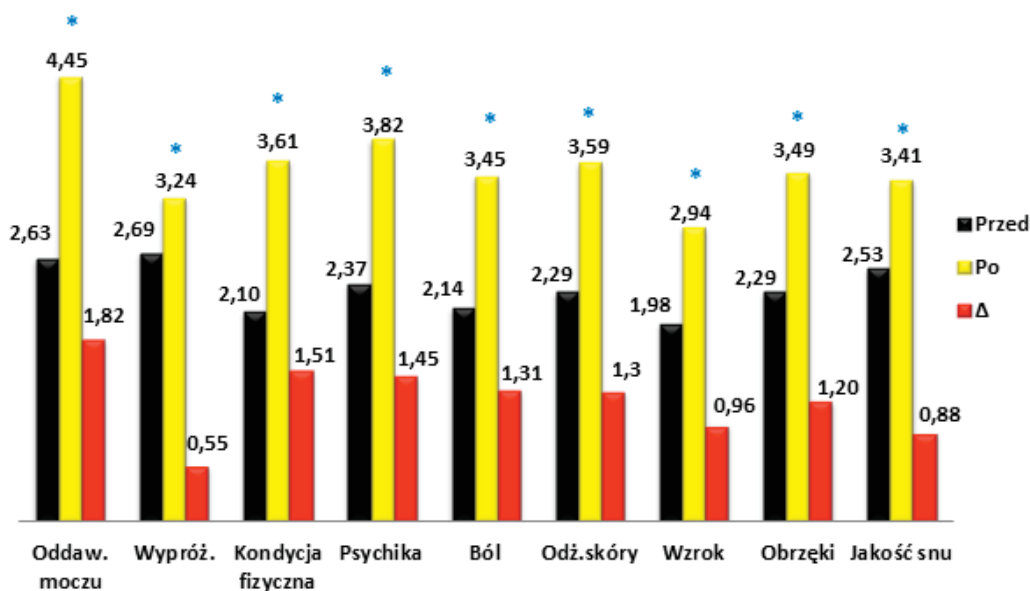
Pomiary antropometryczne wartości średnie - gr. kontrolna



Rycina.3 Pomiary antropometryczne – wartości średnie w grupie kontrolnej.

Subiektywne odczucia pacjentów - gr. badana

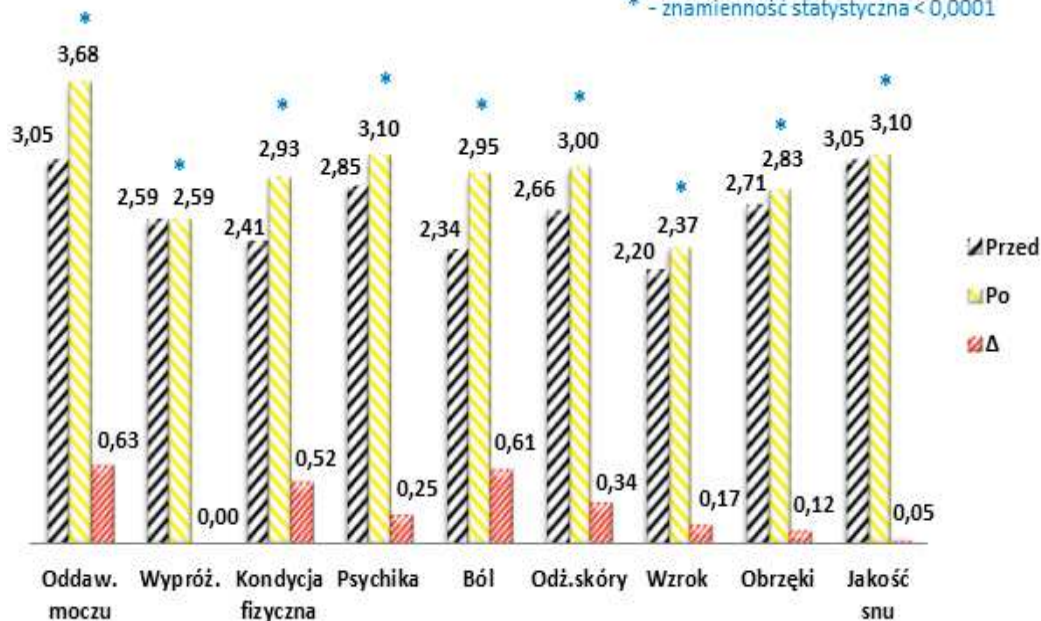
* - znamienność statystyczna < 0,0001



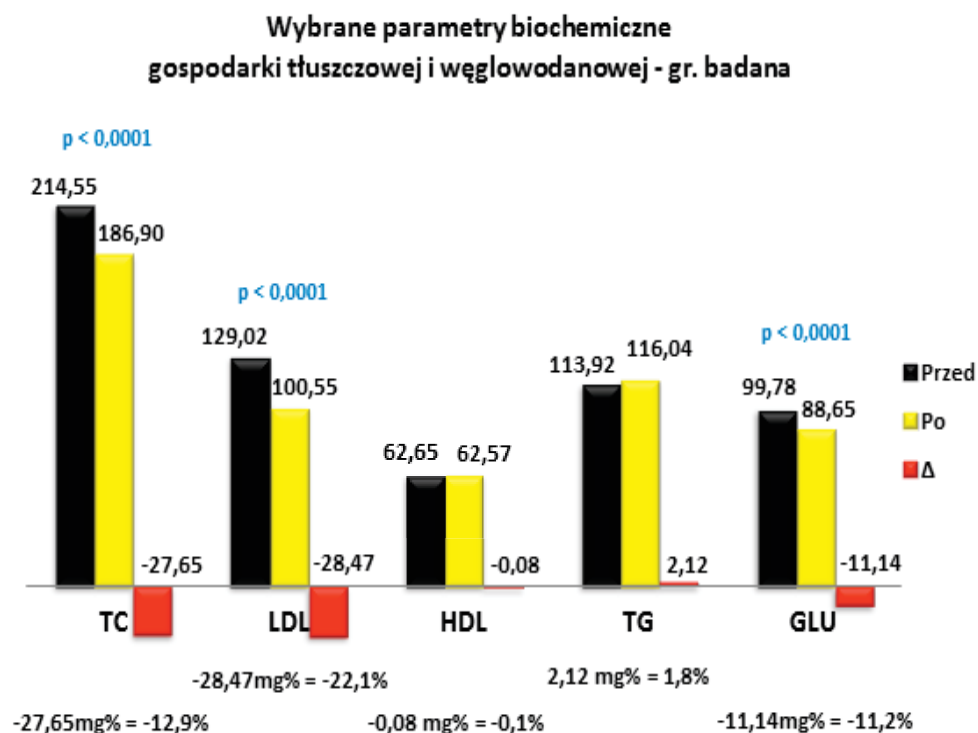
Rycina.4 Subiektywne odczucia pacjentów – wartości średnie w grupie badanej.

Subiektywne odczucia pacjentów - gr. kontrolna

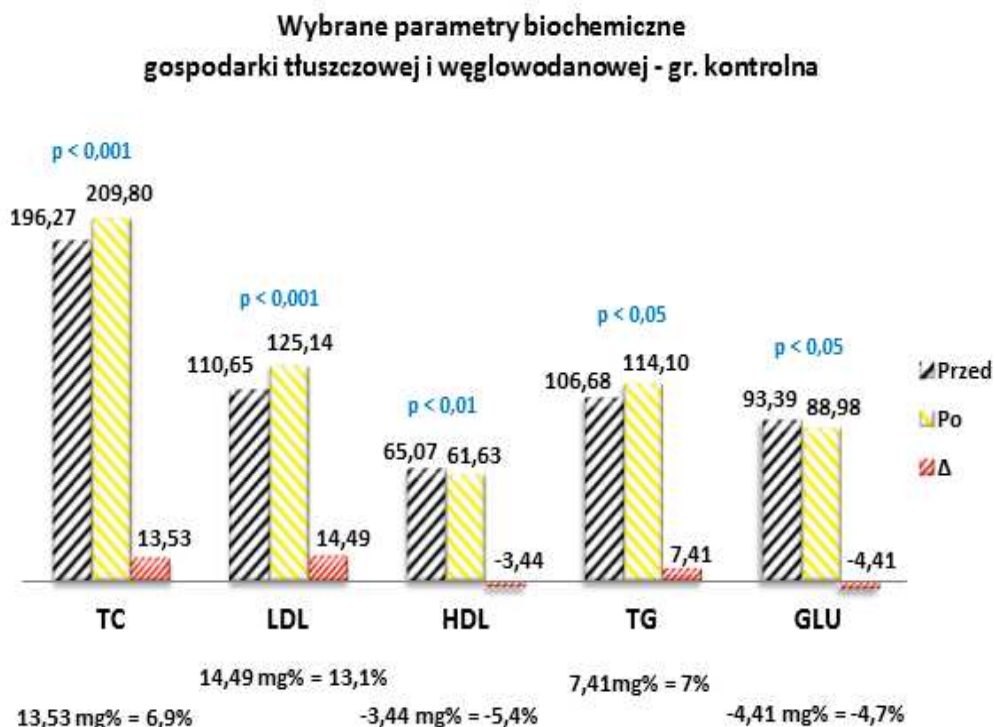
* - znamienność statystyczna < 0,0001



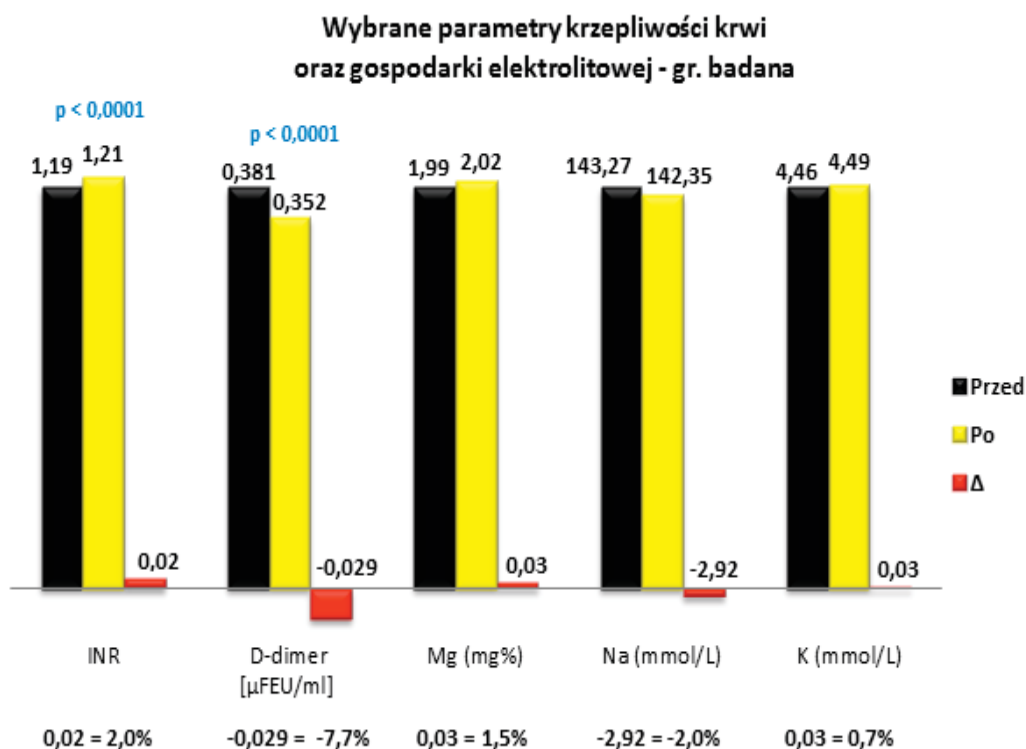
Rycina.5 Subiektywne odczucia pacjentów – wartości średnie w grupie kontrolnej.



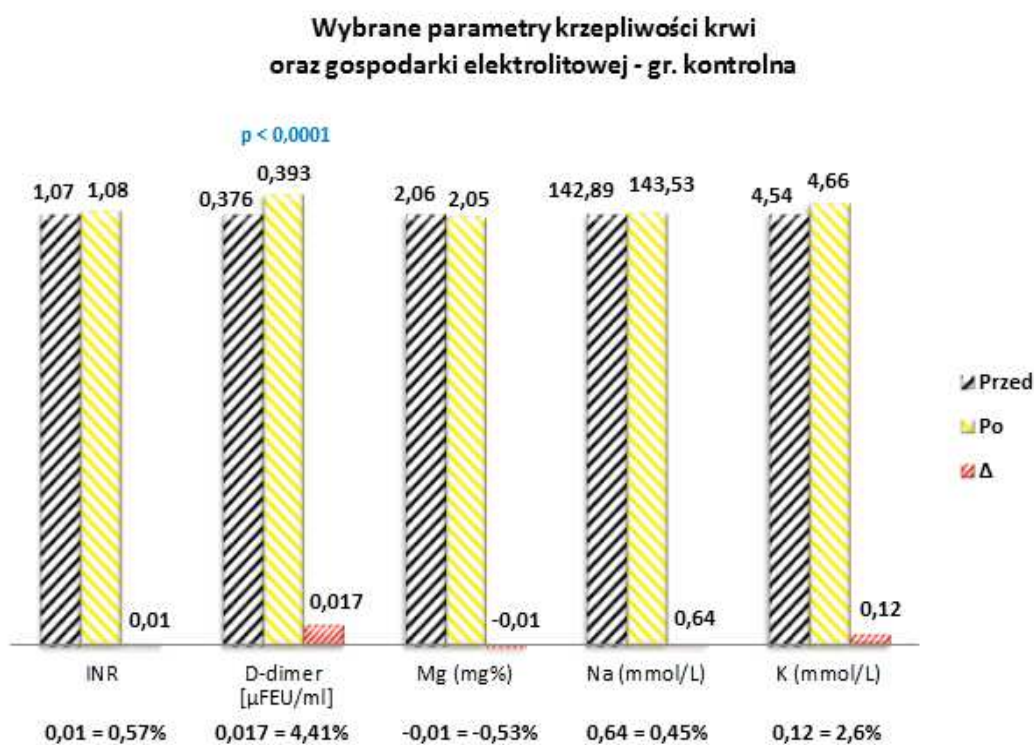
Rycina.6 Parametry biochemiczne gospodarki tłuszczowej i glikemii – wartości średnie w grupie badanej.



Rycina.7 Parametry biochemiczne gospodarki tłuszczowej i glikemii – wartości średnie w grupie kontrolnej.



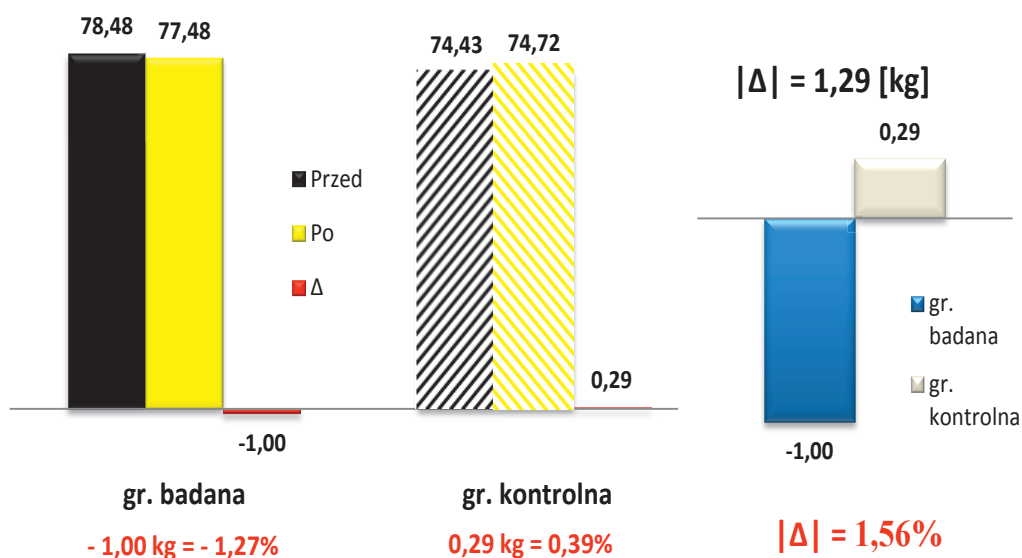
Rycina.8 Wybrane parametry krzepliwości krwi oraz gospodarki elektrolitowej – wartości średnie w grupie badanej.



Rycina.9 Wybrane parametry krzepliwości krwi oraz gospodarki elektrolitowej – wartości średnie w grupie kontrolnej.

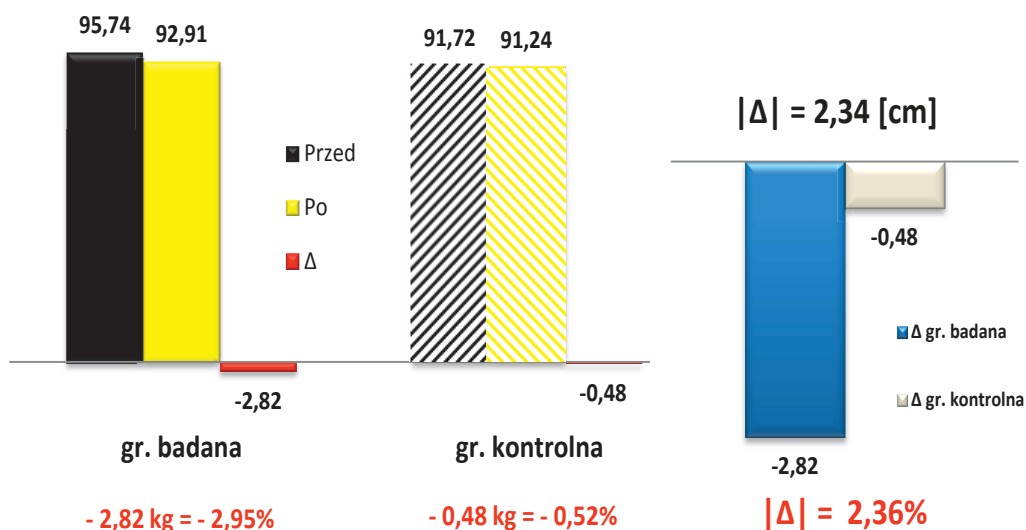
Masa ciała [kg]

$p < 0,0001$ - znamienność statystyczna pomiarów testu gr. badana vs kontrolna

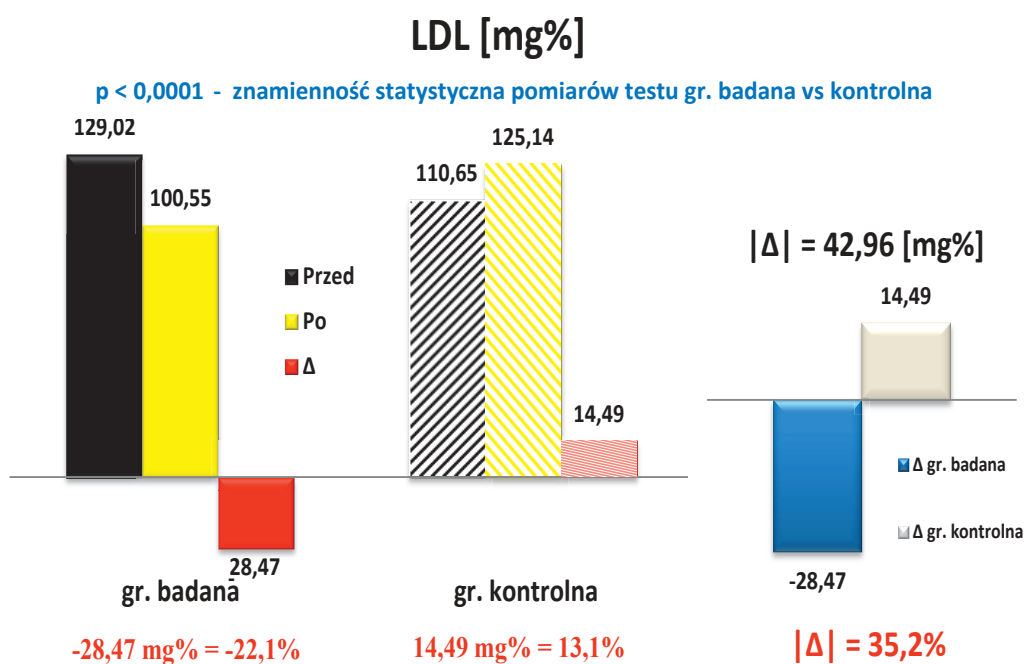
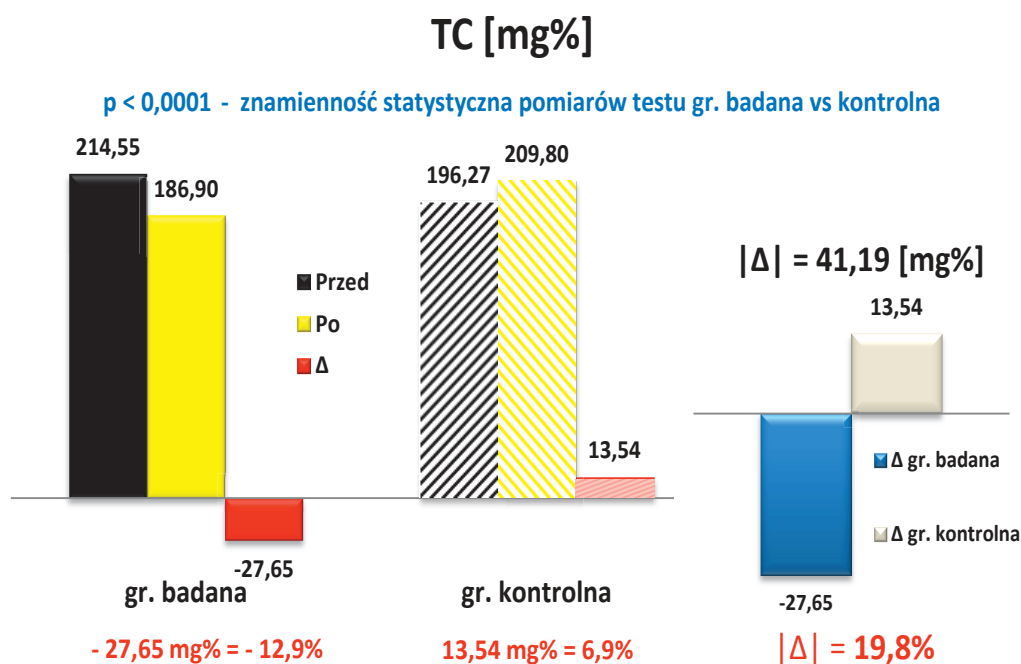


Obwód pasa [cm]

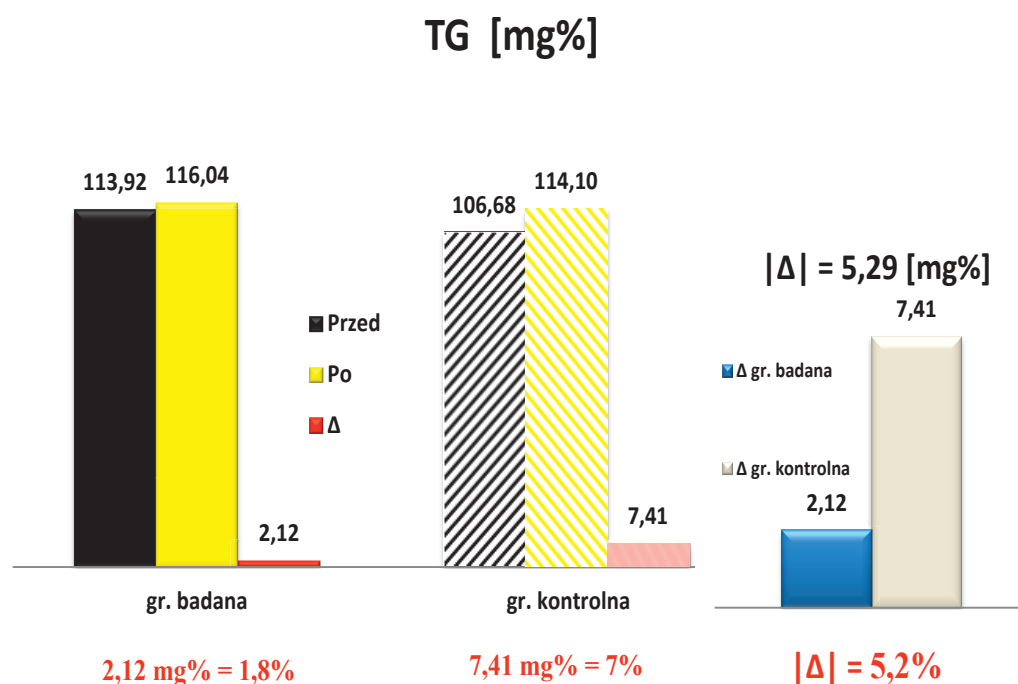
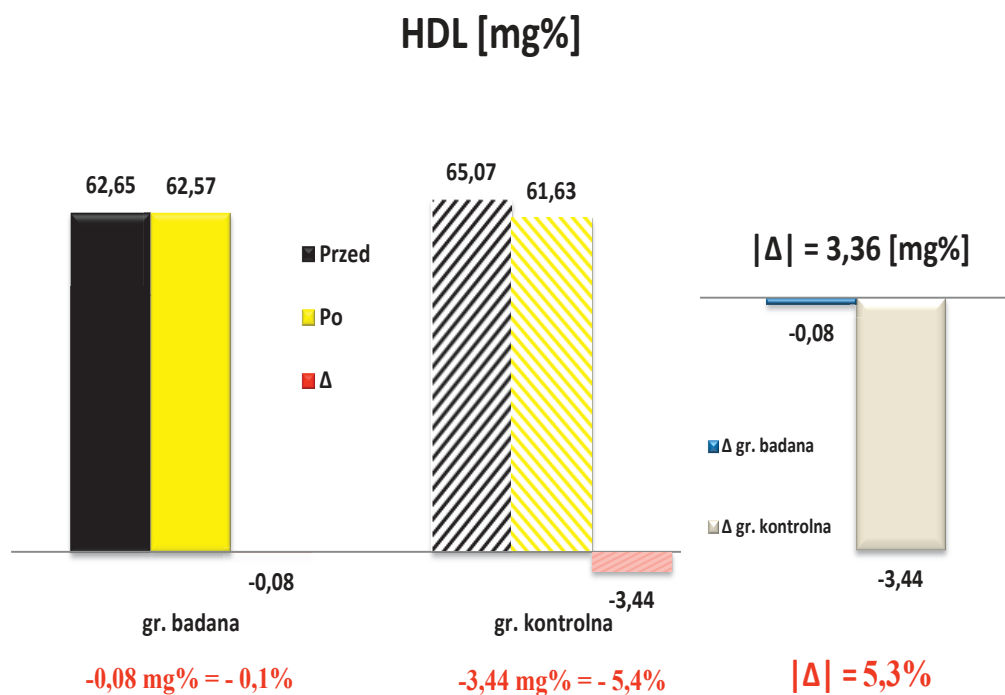
$p < 0,0001$ - znamienność statystyczna pomiarów testu gr. badana vs kontrolna



Rycina.10 Zestawienie reprezentatywnych par wyników pomiarów antropometrycznych tj. masy ciała i obwodu brzucha w pasie - grupa badana vs kontrolna.



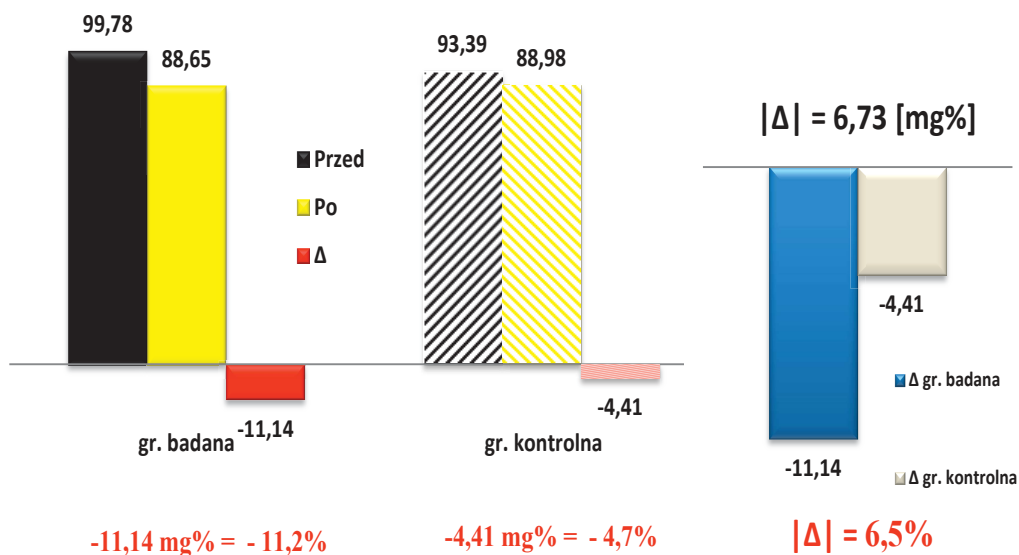
Rycina.11 Zestawienie par średnich wyników charakteryzujących gospodarkę lipidową na przykładzie poziomu cholesterolu całkowitego (TC) i cholesterolu LDL – grupa badana vs kontrolna.



Rycina.12 Zestawienie par średnich wyników charakteryzujących gospodarkę lipidową na przykładzie poziomu cholesterolu HDL oraz trójglicerydów (TG) – grupa badana vs kontrolna.

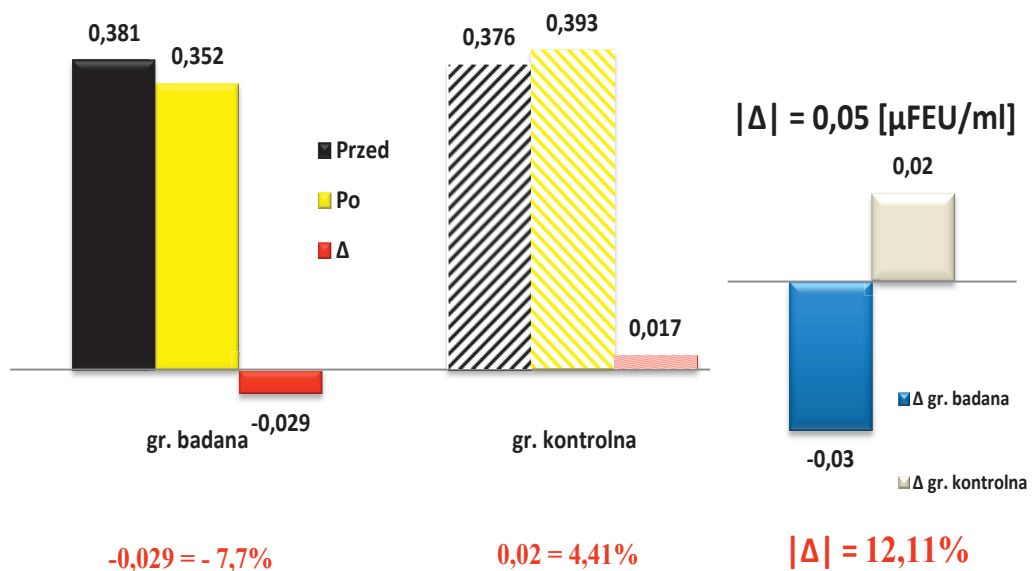
GLU [mg%]

$p < 0,05$ - znamienność statystyczna pomiarów testu gr. badana vs kontrolna

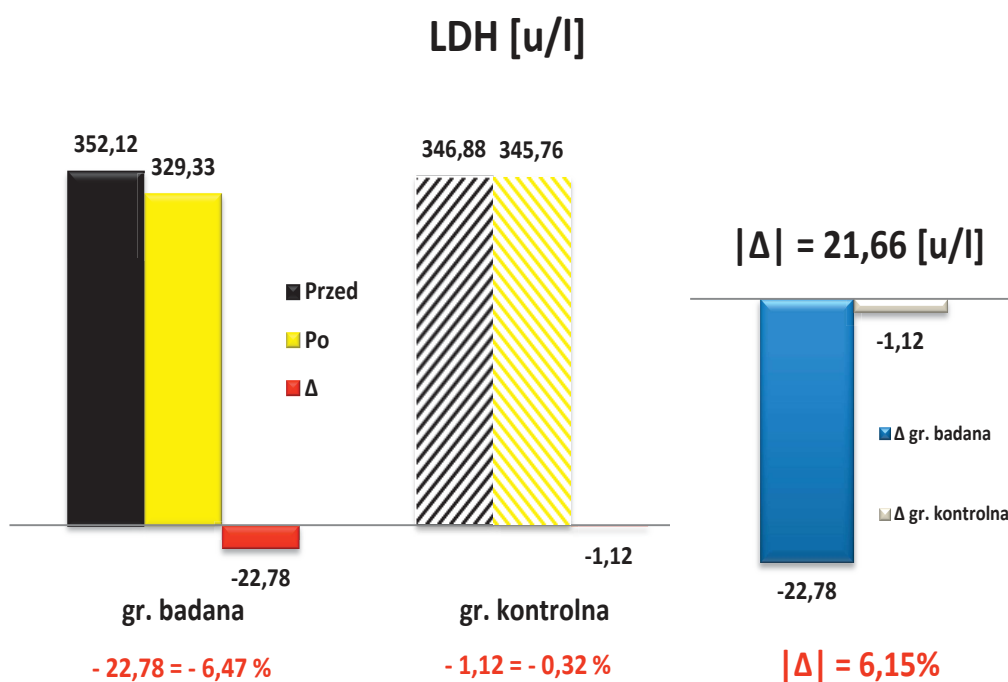
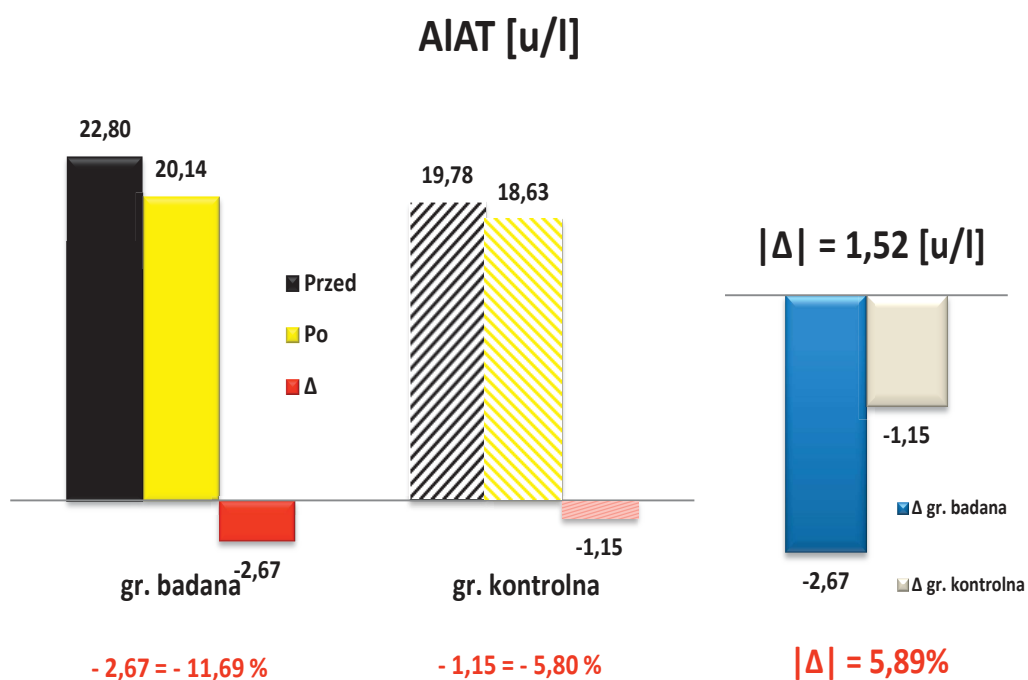


Rycina.13 Zestawienie par średnich wyników glikemii – grupa badana vs kontrolna.

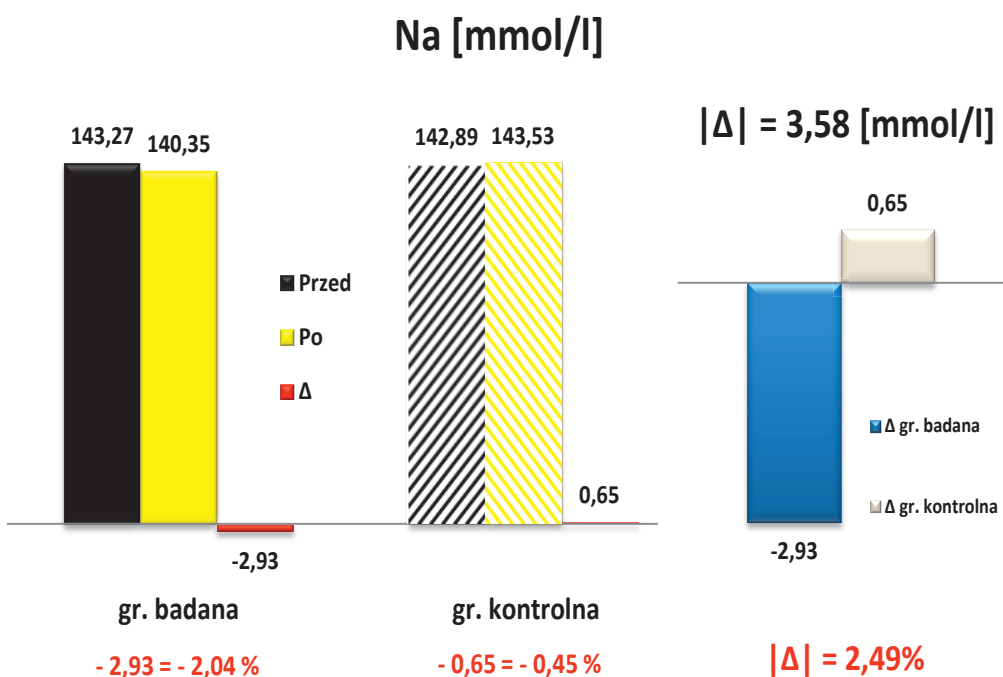
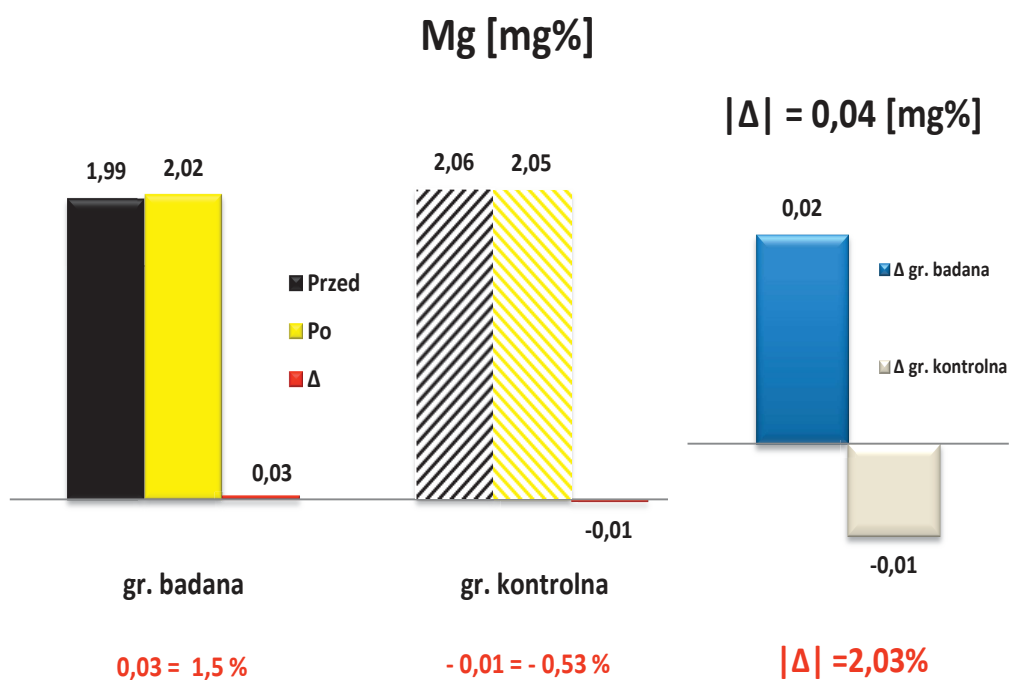
D-dimer [μ FEU/ml]



Rycina.14 Zestawienie par średnich wyników charakteryzujących tendencję do wykrzepiania wewnątrznaczyniowego na przykładzie zmiany poziomu D-dimeru – grupa badana vs kontrolna.



Rycina.15 Zestawienie par średnich wyników charakteryzujących metabolizm wątrobowy na przykładzie zmiany poziomów transaminazy alaninowej i dehydrogenazy mleczanowej – grupa badana vs kontrolna.



Rycina.16 Zestawienie par średnich poziomów elektrolitów na przykładzie magnezu i sodu – grupa badana vs kontrolna.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Regularne, codzienne spożywanie przez kuracjuszy grupy badanej co najmniej 1,5 litra wody strukturyzowanej z podwyższoną zawartością tlenu powodowało wiele korzystnych, zarówno obiektywnych jak i subiektywnie rejestrowanych zmian. Równocześnie kuracjusze grupy kontrolnej pijący zbliżoną objętość wody z tego samego źródła, która jednak nie była poddawana unikalnemu procesowi strukturyzacji i napowietrzania rejestrowali u siebie subiektywnie mniej natężone pozytywne zmiany. Obiektywne badania laboratoryjne wykazywały czasem podobną, lecz nieraz przeciwną tendencję zmian aniżeli w grupie badanej. Wzajemne różnice pomiędzy otrzymanymi wynikami w grupie badanej względem kontrolnej dotyczyły w szczególności: zmiany masy ciała ($-1,0$ kg; $p<0,001$) i obwodu brzucha ($\Delta = -2,34$ cm; $p<0,001$), znacznej poprawy przemiany lipidowej w zakresie cholesterolu całkowitego i frakcji LDL (odpowiednio: $-41,19$ mg% i $-42,96$ mg%; $p<0,0001$) oraz stopnia obniżenia poziomu glikemii w obu grupach ($\Delta = -6,73$ mg%; $p<0,05$). Zmiany te zasługują na szczególną uwagę, gdyż skrupulatnie rejestrowana nadmierna kaloryczność codziennej diety (oscylująca w granicach 2100-2900 kcal, średnio 2280 kcal/dobę) wykazywała często (po uwzględnieniu jeszcze indywidualnych przekąsek) względną hyperalimentację. Jednocześnie średni poziom cholesterolu HDL pozostawał niezmienny w grupie badanej, obniżając znamienne swój poziom o 3,44 mg% w grupie kontrolnej ($p<0,05$). Towarzyszył temu nieznaczny wzrost poziomu trójglicerydów w grupie badanej o 2,12 mg% i istotny statystycznie jego wzrost o 7,41 mg% w grupie kontrolnej ($p<0,05$). Zaobserwowano znamienne statystycznie spadki aktywności transaminazy alaninowej (ALT) w grupie badanej ($-11,69\%$; $p<0,05$), który okazał się nieznamienne w zestawieniu z grupą kontrolną. Znacznemu obniżeniu poziomu dehydrogenazy mleczanowej (LDH) w grupie badanej ($-6,47\%$) towarzyszyła jedynie subtelna jej redukcja w grupie kontrolnej. Nastąpiła też w grupie badanej nieznamienna statystycznie optymalizacja poziomu kluczowych elektrolitów (Na, K, Mg). Równocześnie, pomimo obserwowanego w obydwu grupach wzrostu intensywności oddawania moczu, odnotowano znamienne zmniejszenie tendencji do zakrzepicy (INR, D-dimer) w grupie badanej ($p<0,001$) przy nieznacznym jej wzroście w grupie kontrolnej (dla D-dimer $p<0,001$). Jednocześnie nie stwierdzono znamienności statystycznej porównując obie grupy względem siebie. Subiektywne spostrzeżenia pacjentów dotyczące oceny zmian w ich kondycji psychicznej i fizycznej oraz w wielu czynnościach fizjologicznych wykazały istotną statystycznie poprawę w obydwu grupach, jednakże zakres tych zmian był statystycznie istotnie większy w grupie badanej, względem zakresu poprawy w grupie kontrolnej ($p<0,0001$).

DYSKUSJA

Powyższe obserwacje dotyczące istotnej statystycznie poprawy gospodarki lipidowej w grupie badanej należy wiązać z intensyfikacją tlenowego toru przemiany materii, zwłaszcza w obszarze krążenia jelitowo-wątrobowego. Lepsze nawodnienie wszystkich tkanek organizmu poprzez regularne spożywanie istotnych fizjologicznie objętości wody przez wszystkich uczestników badania, doprowadziło u nich do istotnej statystycznie poprawy gospodarki węglowodanowej, a także samopoczucia i szeregu funkcji fizjologicznych. Powyższe zmiany były z kolei statystycznie bardziej istotne w grupie badanej. Nie w pełni zbadaną, lecz istotną rolę wydaje się także odgrywać fizykalna strukturyzacja wody spożywanej przez osoby grupy badanej.

WNIOSKI

1. Woda wzbogacona w tlen wpływa korzystnie na parametry gospodarki lipidowej.
2. Pozytywny efekt picia wody wzbogaconej w tlen widoczny jest także w poprawie samopoczucia i niektórych funkcji fizjologicznych.
3. Obserwowane pozytywne skutki prozdrowotne picia wody wzbogaconej w tlen mogą być wynikiem intensyfikacji tlenowego toru metabolicznego spowodowanego fizykalną strukturyzacją wody.
4. Z pewnością jest uzasadniona kontynuacja badań, a zwłaszcza przeprowadzenie podobnych obserwacji wśród populacji osób w wieku produkcyjnym i z liczną dominacją mężczyzn – w dłuższym okresie czasu.