

fizjoterapia polska

POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 1/2022 (22) DWUMIESIĘCZNIK ISSN 1642-0136

The impact of high body weight on children's aerobic capacity in the primary school age

Wpływ nadmiernej masy ciała na wydolność fizyczną dzieci w młodszym wieku szkolnym

Physical activity and patients with frailty syndrome
Aktywność fizyczna u pacjentów z zespołem kruchości

ZAMÓW PRENUMERATĘ!

SUBSCRIBE!

www.fizjoterapiapolska.pl

www.djstudio.shop.pl

prenumerata@fizjoterapiapolska.pl



mindray

healthcare within reach

ULTRASONOGRAFIA W FIZJOTERAPII



Autoryzowani dystrybutorzy

Mar-Med

+48 22 853 14 11

info@mar-med.pl

Ado-Med

+48 32 770 68 29

adomed@adomed.pl



MAR-MED

OD 1995 ROKU



ADO-MED

APARATURA MEDYCZNA



W programie Konferencji między innymi:

- sesje naukowe,
- warsztaty praktyczne,
- sala wystawiennicza,
- uroczysty bankiet.

PATRONAT NAUKOWY:



Wiceprezes Polskiej Akademii Nauk
prof. Stanisław J. Czuczwar

SREBRNY SPONSOR:



WYSTAWCY:



PATRONAT MEDIALNY:



www.konferencja-ptf.pl

Fizjoterapeuta!

Problem zaczyna się u podstawy,
czyli od stóp.

Leczenie

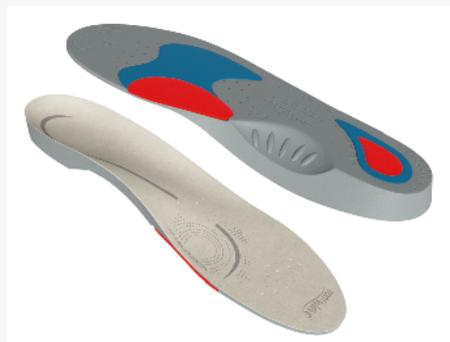
fizjoterapeutyczne bez
uwzględnienia **zdrowia stóp**
i **prawidłowej postawy** niesie
ze sobą poważne ryzyko
niepożądanych konsekwencji
biomechanicznych.

Zaufaj FootMedical!

Jesteśmy producentem, dystrybutorem
oraz ośrodkiem szkoleniowym
specjalizującym się w biomechanice kończyny
dolnej i jej zaopatrzeniu, szczególnie
w dynamiczne wkładki ortopedyczne.



CERTYFIKOWANE WYROBY MEDYCZNE
O POTWIERDZONEJ NAUKOWO SKUTECZNOŚCI



FootWave™

Dynamiczne wkładki
ortopedyczne dedykowane
najczęstszym schorzeniom stóp
(haluksy, płaskostopie, ostroga
piętowa, itp.). Dostępne również
dla dzieci!

www.footwave.pl



Vasyli Medical

Wkładki ortopedyczne
indywidualnie dopasowywane
do stopy pacjenta poprzez
termoformowanie i precyzyjne
kliny oraz peloty korekcyjne.

www.vasylimedical.pl



Digitsole Pro

Bezprzewodowe wkładki
diagnostyczne badające chód i bieg
pacjenta w całym cyklu (również fazy
przenoszenia i lotu!), w naturalnych
warunkach poruszania się, oparte
o sztuczną inteligencję w chmurze.

www.digitsole.pl

NOWOŚĆ W OFERCIE

ASTAR.

PhysioGo.Lite SONO

**NIEWIELKIE URZĄDZENIE
EFEKTYWNA TERAPIA ULTRADŹWIĘKOWA**

Zaawansowana technologia firmy Astar to gwarancja niezawodności i precyzyjności parametrów. Urządzenie, dzięki gotowym programom terapeutycznym, pomaga osiągać fizjoterapeucie możliwie najlepsze efekty działania fal ultradźwiękowych.

Głowica SnG to bezobrotowe akcesorium o dużej powierzchni czopa (17,3 cm² lub 34,5 cm² w zależności od wybranego trybu działania). Znajduje zastosowanie w klasycznej terapii ultradźwiękami, fonoforezie, terapii LIPUS i zabiegach skojarzonych (w połączeniu z elektroterapią).



wsparcie merytoryczne
www.fizjotechnologia.com



ul. Świt 33
43-382 Bielsko-Biała

t +48 33 829 24 40
astarmed@astar.eu

**POLSKI
PRODUKT**  **WYBIERASZ
I WSPIERASZ**

www.astar.pl

www.actabalneologica.pl

Acta Balneologica
jest naukowym czasopismem
Polskiego Towarzystwa Balneologii
i Medycyny Fizykalnej.
Ukazuje się od 1905 roku.

Na łamach kwartalnika
publikowane są recenzowane
prace z zakresu
balneologii, bioklimatologii,
balneochemii, hydrogeologii
i medycyny fizykalnej
– fizjoterapii, krioterapii,
kinezyterapii, presoterapii,
a także rehabilitacji.

Ze względu na poruszaną tematykę
jest wyjątkowym czasopismem
nie tylko w skali kraju,
ale i Europy.



Prenumerata roczna kosztuje 150 zł.
Dla członków PTBiMF obowiązuje cena obniżona - 60 zł.
Koszty wysyłki na terenie kraju wliczone w cenę prenumeraty.
Ceny zawierają 5% VAT.

Zamówienia prenumeraty i pytania prosimy kierować na adres:

prenumerata@wydawnictwo-aluna.pl

Wydawnictwo ALUNA

Z.M.Przesmyckiego 29

05-510 Konstancin-Jeziorna

tel. 22 245 10 55 w godz. 9-15

FUNKCYJNA BIELIZNA LECZNICZA

PRZECIWŻYLAKOWA

Przeciwwylakowe wyroby pończosznice włoskich producentów, bardzo skuteczne i niezwykle eleganckie. Dostępne **w I, II oraz III klasie kompresji** w wielu modelach, w różnym stopniu przezroczystości (m. in. wyjątkowo przezroczyste w II kl. ucisku), w szerokiej gamie kolorystycznej, w różnych wersjach długości, z palcami zamkniętymi lub otwartymi

- podkolanówki
- pończochy
- legginsy
- rajstopy
- rękawy kompresyjne

ANTYCELLULITOWA, NA LIMFODEMIĘ I LIPODEMIĘ

Bielizna i odzież wykonana jest z mikrofibry. Unikalny splot nawet przy najmniejszym ruchu wywołuje **efekt masażu**. Działanie stymuluje cyrkulację podskórną i drenaż limfatyczny. Prowadzi to do poprawy jakości skóry

- z włókna emana®
- z kofeiną i wit. E
- z nanosrebrem

NA NIETRZYMANIE MOCZU

Wyroby medyczne **wielokrotnego użytku** z dyskretną stałą wszywką o właściwościach chłonnych. Polecane jako codzienna bielizna gwarantująca ochronę przed przemakaniem - 100% absorpcji cieczy, zapewniająca całkowitą suchość warstw: zewnętrznej i wewnętrznej

- do wielokrotnego prania (min. 100 prań)

ARTCOLL
M E D I C A L E

artcoll.pl

e-sklep@artcoll.pl

tel. 22 720 35 96

+48 510 160 100



Polski producent MASAŻERÓW do stóp i ciała



infolinia: 500 238 037

www.tylmed.pl



Najlepsze laski do chodzenia

Zamów on-line na: www.swiatlasek.pl
Wszelkie informacje pod numerem: 730 101 101



Dr. Comfort®



APROBATA
AMERYKAŃSKIEGO
MEDYCZNEGO
STOWARZYSZENIA
PODIATRYCZNEGO

Nowy wymiar wygody.

Obuwie profilaktyczno-zdrowotne
o atrakcyjnym wzornictwie



WYRÓB
MEDYCZNY

**Stabilny, wzmocniony
i wyściełany zapętek**
Zapewnia silniejsze
wsparcie łuku
podłużnego stopy

**Miękki, wyściełany
kołnierz cholewki**
Minimalizuje podrażnienia

Wyściełany język
Zmniejsza tarcie
i ulepsza dopasowanie

Lekka konstrukcja
Zmniejsza codzienne
zmęczenie

**Antypoślizgowa,
wytrzymała podeszwa
o lekkiej konstrukcji**
Zwiększa przyczepność,
amortyzuje i odciąża stopy

**Zwiększona
szerokość i głębokość
w obrębie palców
i przodostopia**
Minimalizuje ucisk
i zapobiega urazom

**Wysoka jakość materiałów
- oddychające siatki i naturalne skóry**
Dostosowują się do stopy,
utrzymują je w suchości
i zapobiegają przegrzewaniu

Trzy
rozmiary
szerokości

Podwyższona
tęgość

Zwiększona
przestrzeń
na palce

**Ochronna przestrzeń
na palce - brak szwów
w rejonie przodostopia**
Minimalizuje możliwość zranień

WSKAZANIA

- haluksy • wkładki specjalistyczne • palce młotkowate, szponiaste • cukrzyca (stopa cukrzycowa) • reumatoidalne zapalenie stawów
- bóle pięty i podeszwy stopy (zapalenie rozciągniętej podeszwy - ostroga piętowa) • płaskostopie (stopa poprzecznie płaska)
- bóle pleców • wysokie podbicie • praca stojąca • nerwiak Mortona • obrzęk limfatyczny • opatrunki • ortozy i bandaże • obrzęki
- modzele • protezy • odciski • urazy wpływające na ścięgna, mięśnie i kości (np. ścięgno Achillesa) • wrastające paznokcie



ul. Wilczak 3
61-623 Poznań
tel. 61 828 06 86
fax. 61 828 06 87
kom. 601 640 223, 601 647 877
e-mail: kalmed@kalmed.com.pl
www.kalmed.com.pl

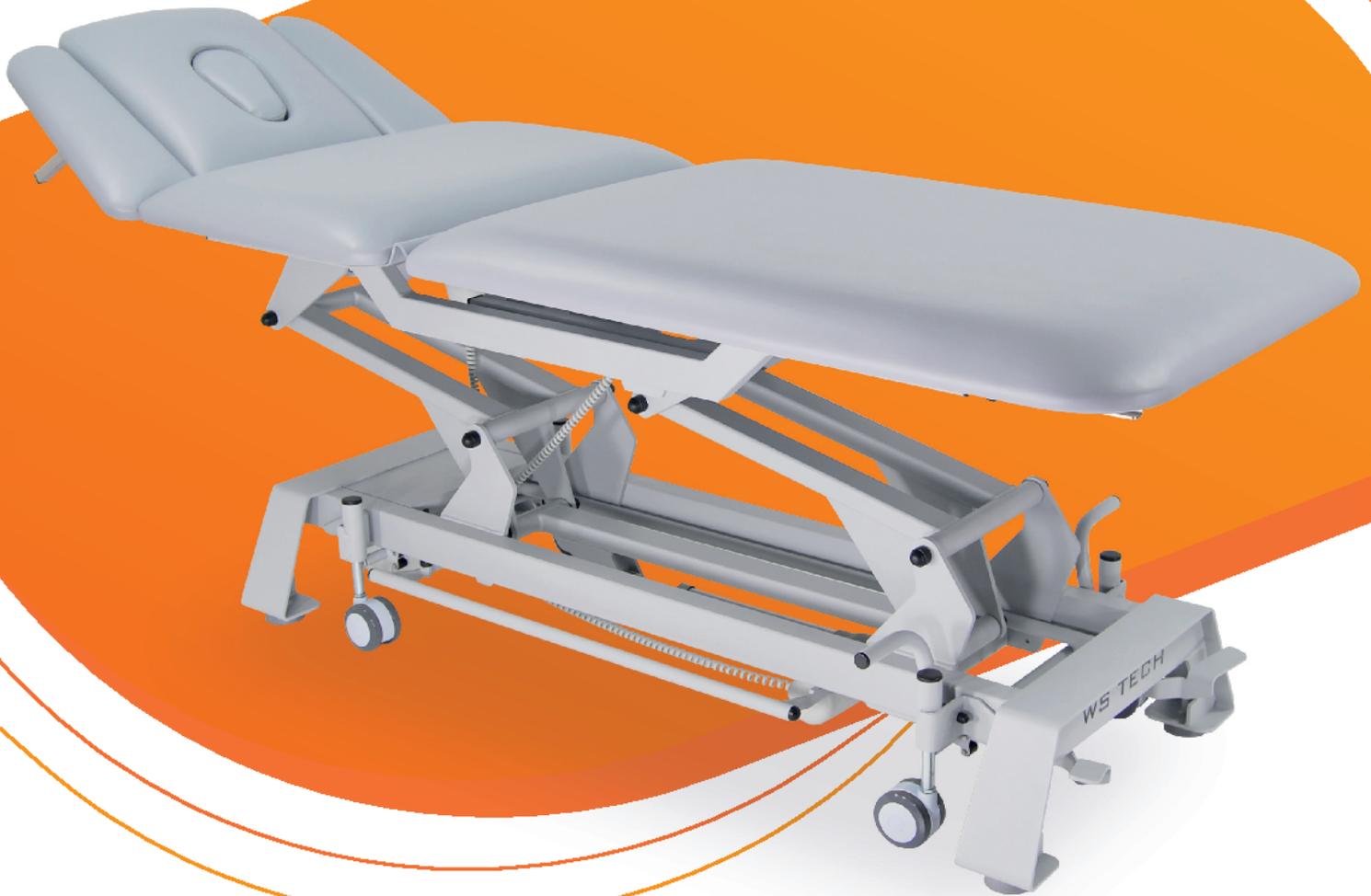


www.butydlazdrowia.pl

www.dr-comfort.pl

W S T E C H

Producent **sprzętu do rehabilitacji i masażu**
oraz **wyposażenia gabinetów medycznych**



WS TECH S.C.

ul. Okulickiego 43
38-500 Sanok

www.wstech.eu
biuro@wstech.eu

ZADZWOŃ

 **13 464 44 49**

ZAMÓW ON-LINE

 **sklep.wstech.eu**

REHA TRADE SHOW 3

14.04.2022 | PGE NARODOWY, WARSZAWA
TARGI I KONFERENCJA BRANŻY REHABILITACYJNEJ

- STREFA WYSTAWIENNICZA
- PONAD 60 FIRM Z BRANŻY REHABILITACYJNEJ
- 15 SEKTORÓW WYSTAWCÓW
- KONFERENCJA EDUKACYJNA
- WARSZTATY SPECJALISTYCZNE
- BUSINESS MATCHING

1 DZIEŃ BIZNESOWYCH SPOTKAŃ | PRESTIŻOWA LOKALIZACJA | 3 EDYCJA WYDARZENIA

WIĘCEJ INFORMACJI
WWW.REHATRADE.PL

ZŁOTY SPONSOR:

NORAX
medical

PARTNER STRATEGICZNY:

 Technomex

PARTNER MEDIALNY:

REHA Biznes.pl





KALMED
Iwona Renz, Poznań

ARTROMOT®
WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL
WWW.KALMED.COM.PL



SPRZEDAŻ I WYPOŻYCZALNIA ZMOTORYZOWANYCH SZYN CPM ARTROMOT®

Nowoczesna rehabilitacja CPM stawu kolanowego, biodrowego, łokciowego, barkowego, skokowego, nadgarstka oraz stawów palców dłoni i kciuka.



ARTROMOT-K1 ARTROMOT-SP3 ARTROMOT-S3 ARTROMOT-E2

Najnowsze konstrukcje ARTROMOT zapewniają ruch bierny stawów w zgodzie z koncepcją PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation).

KALMED Iwona Renz tel. 61 828 06 86
ul. Wilczak 3 faks 61 828 06 87
61-623 Poznań kom. 601 64 02 23, 601 647 877
www.kalmed.com.pl kalmed@kalmed.com.pl

Serwis i całodobowa
pomoc techniczna:
tel. 501 483 637
service@kalmed.com.pl

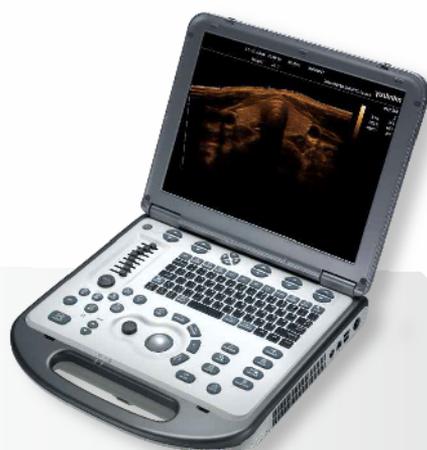
**ARTROSTIM
FOCUS PLUS**

mindray

healthcare within reach

ULTRASONOGRAFIA

W FIZJOTERAPII



Autoryzowani dystrybutorzy

Mar-Med

+48 22 853 14 11

info@mar-med.pl

Ado-Med

+48 32 770 68 29

adomed@adomed.pl



MAR-MED

OD 1995 ROKU



ADO-MED

APARATURA MEDYCZNA

EIE

OTWOCK



PRODUCENT
NOWOCZESNEJ
FIZYKOTERAPII

Jesteśmy z Wami od 1986r.

Elektroterapia • Laseroterapia Magnetoterapia • Ultradźwięki Suche kąpiele CO₂

SKANER
LASEROWY
*nowej
generacji*



Sprawdź naszą ofertę na
www.eie.com.pl

Elektronika i Elektromedycyna Sp.J.
05-402 OTWOCK, ul. Zaciszna 2
tel./faks (22) 779 42 84, tel. (22) 710 08 39
malew@eie.com.pl, www.eie.com.pl



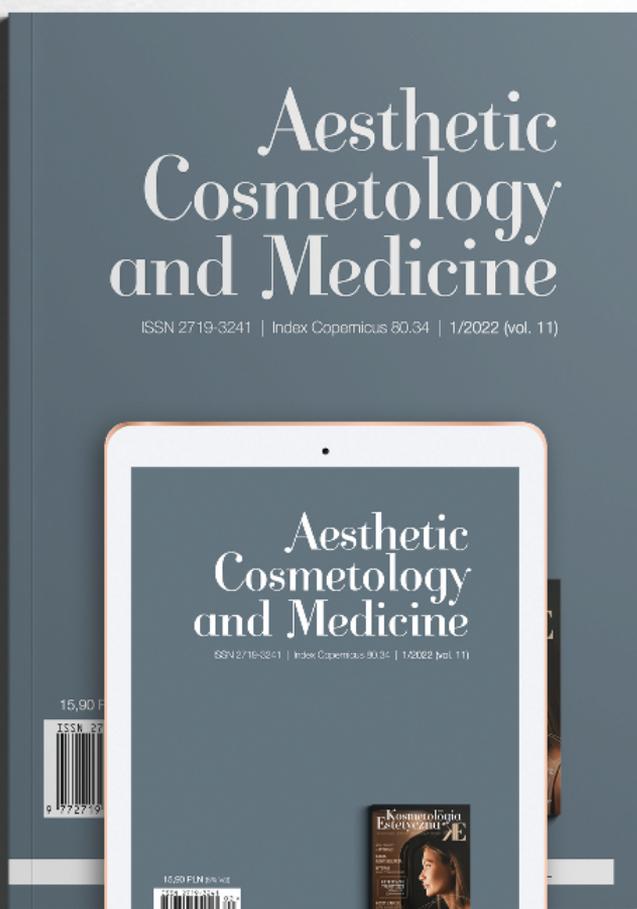
System
zarządzania
ISO 13485:2016



www.tuv.com
ID 000025935

Choose
your version
aestheticcosmetology.com

Wybierz
wersję dla siebie
kosmetologiaestetyczna.com



AC&M
Aesthetic Cosmetology
and Medicine

KE
Kosmetologia
Estetyczna

Reha INNOVATIONS

13-14.05.2022,
Kraków



Fizjoterapia



Nowoczesna
diagnostyka



Odnowa
biologiczna

Zeskanuj kod



i kup bilet na targi!

Sprawdź także:

Reha A K A D E M I A
INNOVATIONS

Bezpłatne webinaria, podcasty,
wykłady otwarte oraz certyfikowane
warsztaty z ekspertami.

www.rehainnovations.pl




Targi
w Krakowie



Rok założenia firmy 1996
www.butterfly-mag.com
tel. 85 743 22 21
kom. 603 299 035



BIOMAGNETOTERAPIA W WYROBACH MEDYCZNYCH „ORT BUTTERFLY”

- BEZ BÓLU, STRESU I BEZ TABLETEK!
- LECZYSZ SIĘ NATURALNIE
- ŚPIĄC, PRACUJĄC, WYPOCZYWAJĄC...
- USUWASZ BÓL I JEGO PRZYCZYNĘ!
- TERAPIA STARA JAK ŚWIAT!
- SPRAWDZA SIĘ I DAJE RADĘ W NIERÓWNEJ WALCE Z PANDEMIĄ – COVID 19!

REGULARNA BIOSTYMULACJA MAGNETYCZNA!

Ogromny potencjał Natury w zwalczaniu smogu energetycznego i autooksydacji, będącej główną przyczyną wszystkich chorób cywilizacyjnych!

Najstarsza Terapia Świata wspomagająca każdą formę leczenia!

Uważa się do dziś, że bez niej nie da się wyleczyć żadnej choroby do końca!

Naturalna Terapia Magnetyczna Twoje Zdrowie, Twoja Uroda, Odporność i Sprawność do późnej starości! **Wypróbuj** – gdy zawiodły już inne terapie!



Biomagnetoterapia inicjuje ożywienie komórkowe, oczyszcza i „odmładza” krew, podnosząc witalność całego organizmu, który uruchamia intuicyjne procesy obronne, znosząc dyskomfort powodowany bólem, urazem lub stresem, bez konieczności ostrej dawki leków chemicznych...



DLACZEGO CHORUJEMY?

Natężenie sztucznych pól elektromagnetycznych zwiększyło się 100 tys. razy! Naturalne pole magnetyczne Ziemi zmniejszyło swą moc o połowę!



BIOMAGNETYZM - jako antidotum; jedyne i absolutne; na cancerogenną ekspansję „smogu energetycznego”!

ZŁOTE LOGO Międzynarodowych Targów Rehabilitacja Łódź IX/2007



Jestem osobistym królikiem doświadczalnym! I żyję – realizując 25 lat wciąż nowe i śmielsze pomysły w wykorzystaniu tej **boskiej energii** naturalnych magnesów! Dzięki nim pokonuję dziś niezliczone przeszkody i przeciwności losu z nieznaną mi przedtem energią i determinacją! To moja pasja! I przeznaczenie!

Najnowsza opinia klienta:

Komentarz ten jest moim osobistym świadectwem zadowolenia z produktów biomagnetycznych „Ort Butterfly”, których używam od 20. lat! Zastanawiam się, zwłaszcza nad fenomenem poduszki (określenie nie jest przypadkowe) zwyczajnie; nie wyobrażam sobie snu i wypoczynku bez magnetycznej „Ort Butterfly” – pod głową! Jej ergonomiczny, przyjazny dla głowy i szyi kształt sprawia, że wysypiam się „po królewsku”. Zabieram ją również ze sobą w bliższe i dalsze podróże! Czyż gdyby była to zwyczajna poduszka, fundowałbym sobie dodatkowy bagaż? Wychwalam więc ją od zarania, polecam i rekomenduję, bo jest tego warta! Bez niej nie wyobrażam sobie prawdziwie relaksacyjnego snu i błogiego, kojącego wycieczynku! Dziękuję, że ją Pani stworzyła!

J. Szw. Działdowo (maj 2020)

PS Poduszki „Ort Butterfly” to prawdziwe arcydziełka robione z wyczuciem i sercem... jak rzeźby Michała Anioła... Polecam wszystkim!

jednoosobowe lub dwuosobowe
kriokomory do terapii ogólnoustrojowej

icelab
VIP | VIP+



URZĄDZENIA DO REHABILITACJI, KRIOTERAPII, KINEZYTERAPII, FIZYKOTERAPII, HYDROTERAPII

elecpol ul. Łużycka 34a, 61-614 Poznań, 61 825 60 50, biuro@elecpol.pl, www.elecpol.pl

hydrosun[®]

gymna

Zimmer
MedizinSysteme

UNBESCHIEDEN
Baden-Baden



W trosce o Seniora...

Naturalne Środki Czystości



PIELĘGNACJA / PROFESJONALIZM / ŚWIADOMOŚĆ
WSPARCIE / SZACUNEK

 **OVER
CLEAN**

www.over-clean.pl

Effect of aerobic exercise and ketogenic diet on type II diabetic obese pre-menopausal women

Wpływ ćwiczeń aerobowych i diety ketogenicznej na otyłe kobiety przed menopauzą z cukrzycą typu 2

Hala M. Hanafy^{1(A,B,C,D,E,F)}, Mohamed Hassan Mostafa^{2(A,B,C,D,E,F)}, Nora M. Ramadan^{3(A,B,C,D,E,F)}

¹Department of Women's Health, Faculty of Physical Therapy, Cairo University, Cairo, Egypt

²Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Cairo University, Cairo, Egypt

³Physical Therapy Department in Hosary Center, 6th of October City, Egypt

Abstract

Purpose. To investigate the effect of aerobic exercise and ketogenic diet on type 2 diabetic obese pre-menopausal women.

Methods. Thirty premenopausal obese women diagnosed as having type 2 diabetic mellitus. They were selected from outpatient clinic of gynecology in t AL Kasr AL Ainy hospital Cairo University. Their BMI was between 30 and 35 kg/m² and their ages ranged from 45 to 48. They were divided into two groups equal in number, the study group (A) was treated by aerobic exercise, ketogenic diet and oral hypoglycemic drugs prescribed by physician, while control group (B) was treated by oral hypoglycemic drugs prescribed by physician. Blood glucose levels were evaluated by fasting blood glucose test and body mass index was evaluated by weight and height scale before and after performing study for 4 weeks.

Results. The obtained results showed a statistically significant decrease in weight, BMI and fasting blood glucose level post treatment in the study group compared with pre treatment ($p < 0.001$) while there was a significant decrease in fasting blood glucose in the control group post treatment ($p < 0.001$) and no significant changes in weight and BMI of the control group ($p > 0.05$). There was significant decrease in fasting blood glucose, weight and BMI of the study group compared with that of the control group ($p < 0.001$).

Conclusion. Ketogenic diet and Aerobic exercise have a significant effect in decreasing Weight, BMI and Fasting blood glucose level in Type-2 Diabetes Mellitus, obese pre-menopausal women.

Key words:

type II diabetes mellitus, ketogenic diet, aerobic exercise, fasting blood glucose level

Streszczenie

Cel. Badanie wpływu ćwiczeń aerobowych i diety ketogenicznej na otyłe kobiety przed menopauzą z cukrzycą typu 2.

Metody. Trzydzieści otyłych kobiet przed menopauzą, u których zdiagnozowano cukrzycę typu 2. Kobiety zostały wybrane z przychodni ginekologicznej w szpitalu uniwersyteckim AL Kasr Al Ainy Uniwersytetu w Kairze. Ich BMI wynosiło od 30 do 35 kg/m², a wiek od 45 do 48 lat. Pacjentki podzielono na dwie równe liczebnie grupy, grupę badaną (A), u której zastosowano ćwiczenia aerobowe, dietę ketogeniczną i doustne leki hipoglikemizujące przepisane przez lekarza, oraz grupę kontrolną (B) leczoną doustnymi lekami hipoglikemizującymi przepisanyymi przez lekarza. Poziom glukozy we krwi oceniano na czczo, a wskaźnik masy ciała oceniano na skali wagi i wzrostu przed i po przeprowadzeniu badania przez 4 tygodnie.

Wyniki. Uzyskane wyniki wykazały statystycznie istotny spadek masy ciała, BMI i glikemii na czczo po leczeniu w grupie badanej w porównaniu z wynikami przed leczeniem ($p < 0,001$), podczas gdy w grupie kontrolnej nie zaobserwowano istotnych zmian. Stwierdzono istotne zmniejszenie masy ciała, BMI i glikemii na czczo w grupie badanej w porównaniu z grupą kontrolną ($p > 0,001$).

Wniosek. Dieta ketogeniczna i ćwiczenia aerobowe mają znaczący wpływ na zmniejszenie masy ciała, BMI i poziom glukozy we krwi na czczo u otyłych kobiet z cukrzycą typu 2 przed menopauzą.

Słowa kluczowe

cukrzyca typu II, dieta ketogeniczna, ćwiczenia aerobowe, poziom glukozy we krwi na czczo

Introduction

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disease characterized by chronic hyperglycemia and impairment in lipid, carbohydrate and protein metabolism caused by insulin production, action, or both. Diabetes is caused by either a lack of insulin production by the pancreas or a lack of insulin response by the body's cells. Long-term damage, malfunction, and failure of many organs are among the complications of diabetes mellitus [1].

The two most frequent categories of diabetes are Type 1 diabetes and Type 2 diabetes. Gestational diabetes (hyperglycemia that develops during pregnancy) and diabetes caused by less common causes (genetic syndromes, acquired processes such as pancreatitis, and illnesses such as cystic fibrosis, exposure to certain viruses, drugs and unknown causes) are among the other types of diabetes [2].

90–95 percent of all diabetes cases are T2DM, often known as "noninsulin-dependent diabetes" or "adult-onset diabetes." T2DM affects those who have relative (rather than absolute) insulin insufficiency and peripheral insulin resistance [3].

The risk factor of T2DM increases with obesity, age and insufficient physical activity. Women with a history of GDM, those with dyslipidemia or hypertension and particular racial/ethnic subgroups (African American, Hispanic/Latino, Asian American and American Indian,) are more likely to develop it. It is more often than type 1 diabetes linked to first-degree relatives with a strong genetic susceptibility or a family history [3].

Hyperglycemia causes increased thirst, hunger, urination and loss of weight in the short term. However, it can lead to blindness, kidney problems, impotence, foot diseases, and possibly amputation in the long term. It also raises the risk of stroke, heart disorder and reduced blood circulation to lower limbs [4].

The most common signs of untreated diabetes are polyuria, polydipsia, and polyphagia. Symptoms of type 1 diabetes might arise quickly (weeks or months), whereas symptoms of type 2 diabetes occur much more slowly and can be subtle or absent. Blurred vision, headaches, lethargy, poor wound healing, and itchy skin are among the other symptoms [5].

The ketogenic diet is a strict dietary regimen consisting of high-fat, low-carbohydrate and adequate protein that induces ketosis by depleting the body's glucose reserves. Fat metabolism produces two ketone bodies acetoacetate and beta-hydroxybutyrate, which serve as substrates for energy production in liver hepatocytes. Acetoacetate and Beta-hydroxybutyrate as acid anions can decrease blood pH (acidemia) if present in high concentrations. Acetoacid, a third ketone formed by spontaneous decarboxylation of acetoacetate, acetone, is neutral and has no effect on blood pH [6].

Aerobic exercise increases insulin sensitivity, mitochondrial density, blood vessel compliance and responsiveness, lung function, immunological function, oxidative enzymes and cardiac output [7].

Subjects and methods

Design

Pretest posttest randomized control trial. Data were collected pre and post treatment from March to November 2020. Rese-

arch Ethics Committee before study commencement (No. P.T.REC/012/002468).

Participants

Thirty premenopausal obese women diagnosed as having type 2 diabetic mellitus. They were selected from outpatient clinic of gynecology in at AL Kasr AL Ainy hospital Cairo University. Their BMI was between 30 and 35 kg/m² and their ages ranged from 45 to 48. Exclusion criteria included sever dyslipidemia, renal stones, significant liver disease, sever gastro esophageal reflux, cardiomyopathy, chronic metabolic acidosis and musculoskeletal disorder.

Randomization

After signing the consent form, the patients were divided into two equal groups at random. The odd numbers were assigned to group (A) (experimental group) and the even numbers were assigned to group (B) (control group) in a single blind randomization (control group). There were no dropouts from the study after randomization, Figure 1.

Interventions

Group (A) (experimental group) included 15 participants who received oral hypoglycemic drugs plus ketogenic diet and aerobic exercise for 4 weeks. Group (B) (control group) included 15 participants who received oral hypoglycemic drugs for 4 weeks.

Oral hypoglycemic drugs

All participants in both groups (A & B) received oral hypoglycemic drugs prescribed by physician.

Ketogenic Diet

Ketogenic diets have very low carbohydrate content (20–50 g), which mainly comes from non-starchy vegetables [8]. Each participant in group (A) received ketogenic diet in which Carbohydrate intake was limited to below 10% of total dietary consumption, with protein and fat accounting for 20% and 70% of the diet.

Aerobic exercise

Aerobic exercise should be at least moderate in intensity, corresponding to 40–60% of maximum heart rate. Brisk walking is a moderate-intensity exercise for most patients with T2DM [9].

All women in group (A) did 30 minutes of aerobic exercise on the treadmill for 3 days per week for 4 weeks, including three phases. The first phase is a warming-up phase consisted of five minutes of low-intensity treadmill walking. The main phase consisted of 20 minutes of moderate-intensity treadmill walking. The final cooling phase consisted of five minutes of low-intensity treadmill walking.

During the training session, the therapist stood near the patient to observe and recognize symptoms of stopping the activity as dexterity. The therapist kept asking each patient if she was experiencing any discomfort, dizziness, or shortness of breath. To minimize excessive loss of body fluids during the exercise session, the therapist encouraged all women to drink lots of water before and after the session. Each woman was told to dress comfortably and in light, flat shoes.

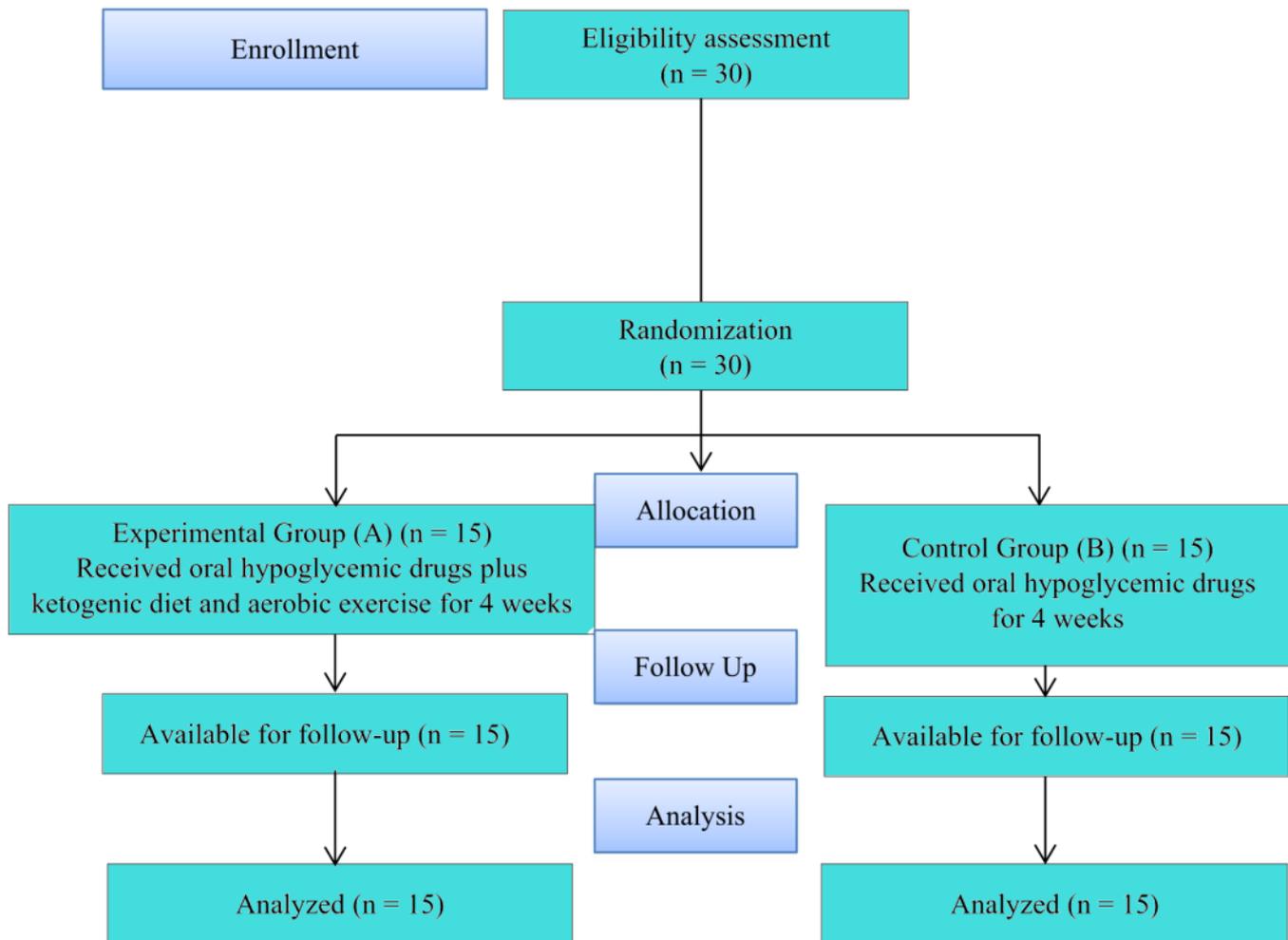


Figure 1. Flow chart of the study

Outcome measures

Weight-Height Scale (Healthy scale 160 kg)

It was used for measuring the body weight and height of each patient in both groups (A&B) pre and post-treatment to calculate the patient's body mass index (BMI).

$$\text{Body Mass Index (BMI)} = \frac{\text{Weight [kg]}}{\text{Height [m}^2\text{]}}$$

Fasting blood glucose test

It was used for measuring blood glucose level of each patient in both groups (A&B) pre and post-treatment.

Fasting is defined as consuming no calories for at least 8 hours. Diabetes mellitus is detected when FPG \geq 126 mg/dl (7.0 mmol/l) [10].

Statistical analysis

The age difference between groups was compared using descriptive statistics and an unpaired t-test. The Shapiro-Wilk test was used to ensure that the data had a normal distribution. To ensure that the groups were homogeneous, Levene's test for homogeneity of variances was used. To assess within and between group effects on weight, BMI, and fasting blood glucose, a mixed design MANOVA was

used. Post-hoc tests using the Bonferroni correction were carried out for subsequent multiple comparison. The level of significance for all statistical tests was set at $p < 0.05$. The statistical analysis for social studies (SPSS) version 25 for Windows was used for all statistical analysis (IBM SPSS, Chicago, IL, USA).

Results

Subject characteristics

The mean age \pm SD of study group was 46.26 ± 1.33 years and that of control group was 46.93 ± 1.22 years. There was no significance difference between groups in the mean age ($p = 0.16$).

Effect of treatment on weight, BMI and fasting blood glucose

Mixed MANOVA revealed that there was a significant interaction of treatment and time ($F(3, 26) = 223.93, p = 0.001$). There was a significant main effect of time ($F(3, 26) = 564.7, p = 0.001$). There was a significant main effect of treatment ($F(3, 26) = 11.11, p = 0.001$).

Within group comparison

There was a significant decrease in weight, BMI and fasting blood glucose post treatment in the study group compared with that pre-

treatment ($p > 0.001$). The percent of decrease in weight, BMI and fasting blood glucose was 6.86, 6.86 and 18.63% respectively. There was no significant difference in weight and BMI of the control group between pre and post treatment ($p > 0.05$) while there was a significant decrease in fasting blood glucose by 5.13% post treatment in the control group compared with that pre treatment ($p > 0.001$) (Table 1).

Between groups comparison

There was no significant difference in all parameters between both groups pre-treatment ($p > 0.05$). Comparison between the study and control groups post treatment revealed a significant decrease in weight, BMI and fasting blood glucose of the study group compared with that of the control group ($p > 0.001$) (Table 1).

Table 1. Mean weight, BMI and fasting blood glucose pre and post treatment of the study and control groups

		Study group Mean \pm SD	Control group Mean \pm SD	MD (95% CI)	p value*
Weight [kg]	Pre-treatment	82.5 \pm 5.44	83.38 \pm 4.82	-0.88 (-4.73;2.97)	0.64
	Post-treatment	76.84 \pm 4.7	83.06 \pm 4.88	-6.22 (-9.8;-2.63)	0.001
	MD (95% CI)	5.66 (5.19; 6.12)	0.32 (-0.14; 0.78)		
		$p = 0.001$	$p = 0.17$		
BMI [kg/m ²]	Pre-treatment	32.35 \pm 1.81	32.46 \pm 1.65	-0.11 (-1.4;1.18)	0.86
	Post-treatment	30.13 \pm 1.55	32.34 \pm 1.73	-2.21 (-3.43; -0.97)	0.001
	MD (95% CI)	2.22 (2.04; 2.39)	0.12 (-0.05; 0.29)		
		$p = 0.001$	$p = 0.16$		
Fasting blood glucose [mg/dl]	Pre-treatment	139.53 \pm 7.28	140.26 \pm 6.01	-0.73 (-5.73;4.26)	0.76
	Post-treatment	113.53 \pm 6.77	139.4 \pm 6.29	-25.87 (-30.75; -20.97)	0.001
	MD (95% CI)	26 (24.7; 27.29)	0.86 (-0.42; 2.16)		
		$p = 0.001$	$p = 0.18$		

*SD – Standard deviation; MD, Mean difference; CI – Confidence interval; p-value – Level of significance

Discussion

Type 2 Diabetes Mellitus is a multifactorial disorder caused by a complex interaction between genetic predisposition and lifestyle behaviors. It is characterized by insulin resistance, hyperglycemia, chronic inflammation and oxidative stress [11].

The majority of type 2 diabetes is obese or overweight. Insulin resistance is a side effect of being overweight. Patients who do not meet typical weight criteria for obesity or overweight may have a higher percentage of body fat distributed mainly in the abdominal area [3].

Obese people are 3–7 times more likely than normal weight adults to develop T2DM is 20 times more likely in those with a BMI of 35 than in people with a BMI of 18.5–24.9 [12].

The result of the study agreed with those of Yancy et al. [13], who reported that ketogenic diet resulted in a significant enhancement in glycemic control in obese diabetic patients. Medication discontinued in seven patients and reduced in 10.

The result of the study agreed with those of Westman et al. [14], who reported that the ketogenic diet, which is low in carbohydrates, was found to be more beneficial than the low glycemic diet in order to improve glycemic control. Obesity and type-2 diabetes can be improved with lifestyle modifications involving low-carbohydrate diets, and they may play an essential effect in reversing the present obesity problem.

The results of the study agreed with those of Hussain et al. [15], who reported that the ketogenic diet outperformed the traditional LCD in obese diabetic patients. Glycemic control appears to be improved by the ketogenic diet. Because LCKD can significantly decrease blood glucose levels, diabetic patients on a ketogenic diet should be closely monitored by their physicians.

The result of the study agreed with those of Choi et al. [16], who reported that ketogenic diet was much more effective than a low-fat based comparator diet in improving weight control and metabolic parameters related to glycemic and lipid controls in patients with overweight or obesity, especially those with predisposing T2DM.

The result of the study agreed with those of Goday et al. [17], who reported that the interventional weight reduction programme based on the VLCK diet is more effective than a typical hypocaloric diet in decreasing body weight and improving glycemic control in T2DM patients, and it is also safe and well tolerated.

The result of the study agreed with those of Dashti et al. [18], who reported that a low-carbohydrate ketogenic diet improved glycemic and lipid management significantly. Fasting blood glucose level reduced from 10.481 3.026 mmol/L to 4.874 0.556 mmol/L. Fasting serum triglycerides from 4.681 2.468 mmol/L to 1.006 0.205 mmol/L [18].

The result of the study agreed with those of Yuan et al. [19], who reported that Ketogenic diet has a therapeutic effect on glycemic and lipid management in T2DM patients and decrease body weight. After KD intervention, fasting blood glucose levels was lowered by an average of (1.29 mmol/L) and glyca-ted hemoglobin A1C by 1.07. In concerns of lipid metabolism, triglycerides lowered by 0.72 on average, total cholesterol by 0.33 and low-density lipoprotein by 0.05, high-density lipoprotein increased by 0.14. In addition, patients' weight decreased by 8.66 waist circumference by 9.17 and BMI by 3.13.

The result of the study disagreed with those of Grandl et al. [20], who reported that the effects of short-term KD and HFD feeding on glucose homeostasis in mice. Despite the fact that KD-fed animals appear healthy when fasted, they have

a lower glucose tolerance than HFD-fed animals. Rather than reduced glucose clearance and tissue glucose absorption, this impact is due to a blunted reduction of hepatic glucose synthesis by insulin.

The results contradict those of Garbow et al. [21], who found that Ketogenic diet-fed rats develop insulin resistance, hepatic steatosis, endoplasmic reticulum stress, cellular injury, and macrophage accumulation, but that whole-body insulin responsiveness and insulin-induced hepatic Akt phosphorylation are unaffected.

The results contradict those of Jornayvaz et al. [22], who found that a high-fat KD promotes hepatic insulin resistance in mice, which they attributed to an increase in hepatic diacylglycerol (DAG) concentration, which induces protein kinase C (PKC) activation and impaired insulin signaling. A KD also increases energy expenditure, which leads to loss of weight. These findings may have important clinical implications, given the widespread use of KD in the treatment of obesity and the role of N-acylphosphatidylethanolamine (NAFLD) and hepatic insulin resistance in the promotion of T2DM. Obese patients on such diets may lose weight but develop NAFLD and hepatic insulin resistance.

Acknowledgement

The authors would like to thank all individuals who participated in this research.

Study limitations

The study was limited by the following factors: I didn't follow up the cases. Amongst the limitations of the ketogenic diet were the long term effects of consuming such large amounts of fat, including a disruption of the lipid profile and increased in creatinine. This needed to be clearly communicated to patients undertaking this diet. The sample size of study is a limitation.

Conclusion

It was concluded that, Ketogenic diet and Aerobic exercise is effective in decreasing Weight, BMI and Fasting blood glucose level in Type II Diabetes Mellitus obese pre-menopausal women. As a result, diabetic patients on the ketogenic diet should be carefully monitored by their physicians. As it may causes hypoglycemia.

Adres do korespondencji / Corresponding author

Nora Mohamed Ramadan

E-mail: nona_006@yahoo.com

Piśmiennictwo/ References

- Shi Y and Hu FB. The global implications of diabetes and cancer. *Lancet* 2014; 383:1947-8. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60886-2.
- Kitabchi AE, Umpierrez GE, Miles JM and Fisher JN. Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes. *Diabetes Care* 2009; 32:1335-43. doi: 10.2337/dc09-9032.
- American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes Care 2019.42(Suppl. 1):S13-S28. doi: 10.2337/dc19-S002.
- Rother KI. Diabetes treatment bridging the divide. *N Engl J Med* 2007; 356:1499-501. doi: 10.1056/NEJMp078030.
- Nathan DM, Cleary PA, Backlund JY. Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (DCCT/EDIC) Study Research Group. Intensive diabetes treatment and cardiovascular disease in patients with type 1 diabetes. *N Engl J Med*. 2005 Dec 22; 353(25):2643-53. doi: 10.1056/NEJMoa052187.
- Palmiere C, Tettamanti C, Augsburg M and et al. Postmortem biochemistry in suspected starvation-induced ketoacidosis. *J Forensic Leg Med*, 2016; 42: 51–55. doi: 10.1016/j.jflm.2016.04.013.
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR and et al. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011 Jul; 43(7):1334-59. doi: 10.1249/MSS.0b013e318213febf.
- Abbasi J. Interest in the Ketogenic Diet Grows for Weight Loss and Type 2 Diabetes. *JAMA*. 2018; 319(3):215–217. doi:10.1001/jama.2017.20639
- Marliss EB and Vranic M. Intense exercise has unique effects on both insulin release and its roles in glucose regulation: implications for diabetes. *Diabetes*.2002; 51(Suppl. 1):S271–S283. doi: 10.2337/diabetes.51.2007.s271.
- American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes *Diabetes Care*.2013; 36:S11–66. doi: 10.2337/dc13-S011.
- Ott C, Jacobs K, Haucke E and et al. Role of advanced glycation end products in cellular signaling. *Redox Biol*.2014; 2: 411-429. doi: 10.1016/j.redox.2013.12.016.
- Field AE, Coakley EH and Must A. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. *Arch Intern Med*.2001; 161:1581–6. doi: 10.1001/archinte.161.13.1581.
- Yancy Jr WS, Olsen MK, Guyton JR and et al. A low-carbohydrate, ketogenic diet versus a low-fat diet to treat obesity and hyperlipidemia. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 2004; 18:769–777. doi: 10.7326/0003-4819-140-10-200405180-00006.
- Westman EC, Yancy WS, Mavropoulos JC and et al. The effect of a low-carbohydrate, ketogenic diet versus a low-glycemic index diet on glycemic control in type 2 diabetes mellitus. *Nutr Metab*. 2008; 5:36. 19; 5:36. doi: 10.1186/1743-7075-5-36.
- Hussain TA, Mathew TC, Dashti AA and et al. Effect of low-calorie versus low-carbohydrate ketogenic diet in type 2 diabetes. *Nutrition*. 2012; 28:1016–1021. doi: 10.1016/j.nut.2012.01.016.
- Choi YJ, Jeon SM and Shin S. Impact of a Ketogenic Diet on Metabolic Parameters in Patients with Obesity or Overweight and with or without Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*. 2020 Jul 6; 12(7):2005. doi: 10.3390/nu12072005.
- Goday A, Bellido D, Sajoou I and et al. Short-term safety, tolerability and efficacy of a very low-calorie-ketogenic diet interventional weight loss program versus hypocaloric diet in patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutr Diabetes*. 2016. 19; 6(9): e230. doi: 10.1038/nutd.2016.36.
- Dashti HM, Mathew TC, Khadada M and et al. Beneficial effects of ketogenic diet in obese diabetic subjects. *Mol Cell Biochem*. 2007 Aug; 302(1-2):249-56. doi: 10.1007/s11010-007-9448-z. Epub 2007 Apr 20. PMID: 17447017.
- Yuan X, Wang J, Yang S and et al. Effect of the ketogenic diet on glycemic control, insulin resistance, and lipid metabolism in patients with T2DM: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Diabetes*. 2020.30; 10(1):38. doi: 10.1038/s41387-020-00142-z. PMID: 33257645; PMCID: PMC7705738.
- Grandt G, Straub L, Rudigier C and et al. Short-term feeding of a ketogenic diet induces more severe hepatic insulin resistance than an obesogenic high-fat diet. *J Physiol*. 2018; 596(19):4597-4609. doi: 10.1113/JP275173.
- Garbow JR, Doherty JM, Schugar RC and et al. Hepatic steatosis, inflammation, and ER stress in mice maintained long term on a very low-carbohydrate ketogenic diet. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2011; 300(6):G956-67. doi: 10.1152/ajpgi.00539.
- Jornayvaz FR, Jurczak MJ, Lee HY and et al. A high-fat, ketogenic diet causes hepatic insulin resistance in mice, despite increasing energy expenditure and preventing weight gain. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2010 Nov; 299(5):E808-15. doi: 10.1152/ajpendo.00361.