

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
BIOLOĢIJAS FAKULTĀTE
UZTURZINĀTNES MAĢISTRA STUDIJU PROGRAMMA

INTERMITĒTA UZTURA REŽĪMA UN FIZISKU VINGRINĀJUMU IETEKME
UZ ĶERMEŅA AUDU KOMPOZĪCIJU SIEVIETĒM

Maģistra darbs

Autors: Ieva Dzelzs

Studenta apliecības Nr.: id18030

Darba vadītājs: asoc.prof. Dr. biol. Līga Ozoliņa-Molla

RĪGA 2020

Kopsavilkums

Inermitētā badošanās pēdējā desmitgadē kļūst arvien populārāka un tiek pielietota kā viena no metodēm ķermeņa svara regulācijā. Ķermeņa svara un tauku masas regulācijas pasākumi gan pasaulē, gan Latvijā kļūst arvien aktuālāki, jo palielinās to cilvēku skaits, kas cieš no pārmērīgas tauku masas uzkrāšanās un ar to saistītām kardio-metabolajām un skeleta saslimšanām.

Darba mērķis bija novērtēt, kura no metodēm - uztura režīma korekcija, mērķtiecīgi, regulāri fiziski vingrinājumi vai abu iepriekšējo metožu apvienošana, rada izteiktākas labvēlīgās izmaiņas ķermeņa audu kompozīcijā. Pētījumā piedalījās 25 sievietes vecumā no 35 - 50 gadiem. Viņas veidoja trīs pētījuma grupas, ar atšķirīgu pētījuma gaitas protokolu 6 nedēļu praktiskam pētījumam: 1. grupa - ievēroja intermitētās uztura uzņemšanas modeli „8:16 stundas“, 2. grupa - ievēroja intermitētās badošanas modeli „8:16 stundas“ un pētījuma laikā līdzās tam pildīja mērenas fiziskas aktivitātes, regulārus, mērķtiecīgus fiziskos vingrinājumus; 3. grupa - pildīja mērenas aktivitātes, regulārus fiziskos vingrinājumus, bet neievēroja intermitētās uztura uzņemšanas režīmu. Izmeklējamo personu iedalījums grupās tika veidots mērķtiecīgi, pielāgojoties pētījuma dalībnieču iespējām, lai pētījuma gaitā būtu iespējas vieglāk pielāgot ikdienas režīmu pētījuma vajadzībām.

Visām izmeklējamajām personām tika noteikti ķermeņa apkārtmēri viduklim, gurniem, augšstilbiem, kā arī ar kaliperi tika veikti ādas-tauku kroku mērījumi 3 ķermeņa vietās: augšdelma mugurpusē, virs zarnu kaula, augšstilba priekšpusē. Ar bioelektriskās impedances svāriem tika noteikts ķermeņa svars un audu kompozīciju raksturojoši parametri.

Darbā tika salīdzinoši analizētas antropometrisko un ķermeņa audu kompozīciju raksturojošo parametru izmaiņas 6 nedēļu pētījuma laikā visās pētījuma dalībnieču grupās.

Pētījuma rezultāti rāda, ka intermitēts uztura režīms, kā arī intermitēts uztura režīms kopā ar fiziskām aktivitātēm uzrāda labvēlīgas (kaut arī ne statistiski ticamas) relatīvās tauku masas, kā arī viscerālā tauku līmeņa un viscerālo tauku laukuma izmaiņas, salīdzinot ar fizisko vingrinājumu režīmu bez intermitēta uztura režīma, savukārt, ne vienā no pētījuma grupām nebija novērojamas nozīmīgas skeleta muskuļu masas pārmaiņas. Pētījuma rezultātā var secināt, ka intermitēts uztura režīms, kā arī mērķtiecīgi fiziskie vingrinājumi ir veids, kā saglabāt relatīvi nemainīgu ķermeņa audu kompozīciju, neierobežojot sevi uztura daudzveidībā un daudzumā, ja uzturu uzņem noteiktā diennakts laika periodā.

Atslēgas vārdi: intermitētā badošanās, fiziskie vingrinājumi, ķermeņa audu kompozīcija, svara samazināšana, viscerālie tauki.

Summary

Intermittent fasting, which has become popular in the last decade, is used as one of the methods to regulate body weight. Measures to regulate body weight and fat mass are becoming more and more important both in the world and in Latvia, as the number of people suffering from excessive fat mass accumulation and related cardio-metabolic and skeletal diseases is increasing.

The aim of the study was to evaluate which of the methods - correction of the diet, purposeful, regular physical exercises or a combination of the two previous mentioned methods causes more pronounced favorable changes in the composition of body tissues. The study involved 25 women aged 35-50. They formed three study groups, with different study protocols for a 6-week hands-on study: Group 1 - followed the intermittent fasting pattern "8:16 hours", Group 2 - followed the intermittent fasting model "8:16 hours" and during the study side by side performed the moderate regular, purposeful physical exercises; Group 3 - performed moderate, regular physical exercises, but did not follow the intermittent fasting. The division of the subjects into groups was created by purposefully adapting to the possibilities of the study participants, so that during the study it would be possible to more easily adapt the daily regime to the needs of the study.

The waist, hips and thighs circumferences were determined for all subjects, as well as skin folds measurements for triceps, thigh and suprailiac were performed with a caliper. Body weight and body composition parameters were determined with bioelectrical impedance analyzer.

The changes of anthropometric and body composition parameters during the 6-week study in all groups of study participants were compared.

The results of the study show that the intermittent fasting, as well as the intermittent fasting together with physical activities, show favorable (although not statistically reliable) relative fat mass, as well as changes in visceral fat level and visceral fat area, compared to the physical exercise regimen without intermittent fasting, however, no significant changes in skeletal muscle mass were observed in any of the study groups. As a result of the study, it can be concluded that an intermittent fasting, as well as purposeful physical exercise, is a way to maintain a relatively constant composition of body tissues, without limiting oneself to the variety and quantity of food if food is consumed during a certain time of day.

Keywords: intermittent fasting, physical exercises, body composition, weight loss, visceral fat.

SATURS

IEVADS	5
1. LITERATŪRAS APSKATS	7
1.1 ĶERMEŅA AUDU KOMPOZĪCIJA	7
1.2 DIVU KOMPONENTU MODELIS ĶERMEŅA UZBŪVĒ	9
1.3 INTERMITĒTĀ BADOŠANĀS	11
1.4 FIZISKO AKTIVITĀŠU IETEKME UZ ĶERMEŅA AUDU KOMPOZĪCIJU.....	15
2. MATERIĀLI UN METODES	20
2.1 PRIEKŠIZPĒTE UN DALĪBNIEKU ATLASE.....	20
2.2 DARBA GAITA.....	21
3. REZULTĀTI	25
3.1 PĒTĪJUMA GRUPU RAKSTUROJUMS	25
3.2 IZMEKLĒJAMO PERSONU RAKSTUROJUMS PĒC ANTROPOMETRSIKIEM UN BIOIMPEDANCES MĒRĪJUMU PARAMETRIEM.....	25
3.3 PĒTĀMO PARAMETRU IZMAIŅU DINAMIKA	26
3.4 PĒTĪJUMA DALĪBNIEČU UZTURA IZVĒRTĒJUMS	39
DISKUSIJA	42
PATEICĪBAS	46
LITERATŪRAS SARAKSTS	47
PIELIKUMI	53

Ievads

Ķermeņa svara un tauku masas daudzuma regulācijas pasākumi gan pasaulē, gan Latvijā kļūst arvien aktuālāki, jo palielinās to cilvēku skaits, kas cieš no pārmērīgas tauku masas uzkrāšanās un ar to saistītām kardio-metabolajām un skeleta saslimšanām. Adipozo audu homeostāzes uzturēšanai tiek ieteiktas dažādas metodes – gan uztura režīmi un diētas, gan fiziskie vingrinājumi lieko kaloriju patēriņam. Pēdējā desmitgadē svara regulācijā popularitāti gūst uztura režīms - pārtrauktā jeb intermitētā badošanās. Tās būtība ir uztura uzņemšanas pilnīga pārtraukšana noteiktā laika periodā diennaktī vai atsevišķas dienas garumā, bet pārējā laikā neierobežojot uztura uzņemšanas daudzumu un daudzveidību. Šādam uztura režīmam ir iespējami vairāki modeļi attiecībā uz laika periodiem, kad uzturs netiek uzņemts (Catenacci et al., 2016; Choi et al., 2016; Grant et al., 2015).

Bez svaru/tauku masu regulējošiem efektiem, intermitētā badošanās rada arī pozitīvas funkcionālās izmaiņas cilvēka ķermenī kā, piemēram, samazina zema blīvuma holesterīna līmeni plazmā, palielina augsta blīvuma holesterīnu, samazina plazmas triglicerīdu, glikozes un iekaisuma citokīnu daudzumu, stabilizē arteriālo spiedienu (Gotthardt et al., 2016; Sequea et al., 2012; Varady et al., 2011), stimulē lipīdu mobilizāciju no enerģijas depo vietām taukaudos (Mattson et al., 2016), stimulē autofagālu šūnu atjaunošanos, tai skaitā neiroprotektīvu darbību (Bronwen et al., 2006; Cheng et al., 2016; Godar et al., 2015) u.c. efektus.

Standartizēta fiziskā slodze un aeroabi fiziskie vingrinājumi ir cits populārs veids ķermeņa svara un tauku masas regulēšanai. Aerobas slodzes fiziskās aktivitātes, kas atbilst sabiedrības veselības ieteikumiem, var veicināt nelielu ķermeņa svara zudumu (ap 2 kg), tomēr svara zaudēšana individuāli ir ļoti atšķirīga. Ja vien kopējais aerobo fizisko aktivitāšu daudzums nav ļoti liels, klīniski nozīmīgs ķermeņa svara zudums ir maz pieļaujams (Swift et al., 2015).

Lai salīdzinoši izvērtētu trīs populāru ķermeņa svaru samazinošu stratēģiju – interminētās badošanās un mērķtiecīgu svaru samazinošu fizisko vingrinājumu efektivitāti ķermeņa svara, tai skaitā ķermeņa tauku masas, regulācijā, maģistra pētījumam tika izvirzīts **mērķis:**

novērtēt, kura no metodēm – uztura režīma korekcija, mērķtiecīgi, regulāri fiziski vingrinājumi vai abu iepriekšējo metožu apvienošana rada izteiktākas labvēlīgās izmaiņas ķermeņa audu kompozīcijā.

Lai sasniegtu pētījuma mērķi, darbā tika izvirzīti šādi **uzdevumi:**

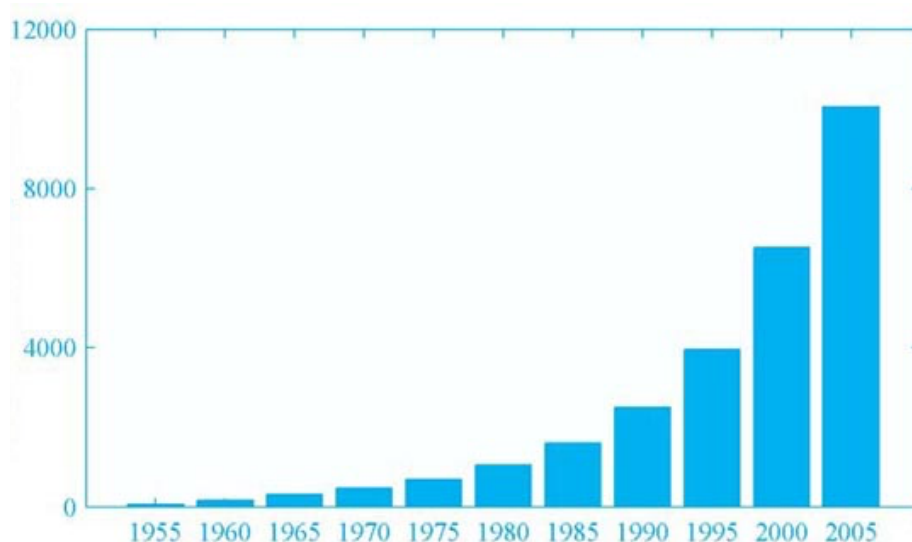
1. Izveidot trīs pētījuma grupas un veikt 6 nedēļu ilgu eksperimentālu pētījumu ar atšķirīgu veicamo aktivitāšu protokolu katrā grupā.
2. Izvērtēt pētījuma dalībnieču uztura paradumus un enerģētisko vērtību, izmantojot uztura dienasgrāmatu, pirms eksperimentālā pētījuma uzsākšanas, tā laikā un pēc tā.
3. Reģistrēt un novērtēt pētījuma dalībnieču antropometrisko parametru, zemādas tauku slāņa biezuma un ķermeņa audu kompozīcijas izmaiņu dinamiku pētījuma laikā.
4. Salīdzinoši izvērtēt intermitēta uztura režīma un fizisko vingrinājumu efektus uz ķermeņa audu kompozīcijas izmaiņām 6 nedēļu periodā.

Pamatojoties uz aktuālajā zinātniskajā literatūrā dominējošām atziņām, tika izvirzīta **pētījuma hipotēze** - intermitēts uztura režīms apvienojumā ar regulāriem, mērķtiecīgiem fiziskiem vingrojumiem rada labvēlīgāku efektu uz ķermeņa audu kompozīcijas izmaiņām salīdzinot ar regulāriem, mērķtiecīgiem fiziskiem vingrinājumiem.

1. LITERATŪRAS APSKATS

1.1 Ķermeņa audu kompozīcija

Ķermeņa audu sastāva izpēte in vivo ir jauna strauji attīstoša cilvēku bioloģijas joma (Heymisfield et al., 2005). 1. attēlā redzama publikāciju izdošanas dinamika, kas norāda uz strauji augošu interesi par šo pētījumu jomu (1. attēls).



1. attēls. Publikāciju par ķermeņa audu sastāva izpēti publicēšanas dinamika (Martrisov et al., 2009).

Figure 1. Publication dynamics of research on the composition of body tissues (Martrisov et al., 2009).

Ķermeņa sastāvam ir nozīmīga saistība ar cilvēka fizisko darbību un pielāgošanās videi rādītājiem (Hergenroeder et al., 2007). Šī saistība īpaši ir izteikta ekstrēmos profesionālos un sporta apstākļos (Мартиросов и др., 1985).

Ķermeņa audu kompozīcijas līmeņi

Ķermeņa audu kompozīcija ir apzīmējums, ko lieto, lai raksturotu organisma dažādo audu masas attiecības. Visbiežāk cilvēka organisms tiek aplūkots kā divu-komponentu modelis, izšķirot taukaudu masu un lieso audu masu. Liesā masa sevī ietver kopējo ūdens daudzumu, kaulu minerālus un kopējo proteīnu daudzumu (Allen *et al.*, 1959).

Ķermeņa audu kompozīciju var apskatīt vairākos līmeņos:

- atomu līmenī,
- molekulu līmenī,
- šūnas līmenī,
- sistēmiskā (jeb funkcionālajā) līmenī,
- organisma līmenī.

Atomu līmenis

Atomu līmenī no dabā sastopamajiem ķīmiskajiem elementiem organismā ir 50 ķīmiskie elementi. Visus šo elementus var noteikt ar in vivo metodēm. 6 galvenie elementi ir – skābeklis, ogleklis, ūdeņradis, slāpekļs, kalcijas un fosfors, kuri veido 98% no ķermeņa masas. Skābeklis sastāda 60% no ķermeņa masas, atlikušie 44 elementi kopumā sastāda 2% no ķermeņa masas (Wang et al., 1992).

Cilvēks, kura svars ir 70 kg, satur 61 % skābekļa, 23% oglekļa, 10 % ūdeņraža, 2,6 % slāpekļa, 1,4% kalcija un mazāk nekā 1% citus atomus (fosforu, sēru, kāliju, nātriju, hloru, magniju u. c.; (Heymsfield et al., 2004).

Ķermeņa sastāva izpētes modeļi un metodes.

Ērts līdzeklis, lai organizētu zināšanas par ķermeņa uzbūvi, ir ķermeņa uzbūves modeļi. Atkarībā no pētījuma mērķiem un uzdevumiem, parasti tiek apsvērti divu, trīs, četru un daudzkomponentu modeļi (Brozek et al., 1961, Lohman et al., 1992., Wang et al., 1992).

Molekulārais līmenis

Molekulārais līmenis ir visvairāk izmantotais ķermeņa audu kompozīcijas noteikšanā. Šajā līmenī tiek pētītas organisma ūdens, organisko vielu un minerālu molekulas. Minerālu molekulas tiek vēl iedalītas kaulu minerālvielās un mīksto audu komponentos. Organiskās vielas šajā gadījumā sastāda proteīnu un lipīdu komponenti (Wang *et al.*, 1992).

Vīrieši satur ap 60 % ūdens, bet sievietes ap 50 %, no kuriem apmēram 26% veido ekstracelulārais ūdens un 34% - intracelulārais ūdens. Ķermeņa tauku daudzums sportistiem ir mazāks nekā 10 %, kamēr cilvēkiem ar aptaukošanos tauku daudzums var būt nedaudz lielāks nekā 50%. Olbaltumvielas sastāda 15 %, minerāli – 5% no normālas ķermeņa uzbūves. Tādējādi, ūdens, lipīdi, proteīni un minerālvielas veido 99,4% no molekulāras komponentu struktūras (Heymsfield *et al.*, 2004).

Šūnu līmenis

Šūnu līmenis ietver šūnas, ekstracelulāro šķidrumu, ekstracelulāros komponentus un taukus. Ekstracelulārie komponenti ir organiskie un neorganiskie savienojumi, kas atrodas ekstracelulārajā vidē. Organiskie savienojumi šajā gadījumā ir kolagēns, retikulārās un elastīgās šķiedras. Neorganiskie savienojumi ir kopējā ķermeņa kaulu masa, ko primāri sastāda O, Ca, P un citi neorganiskie savienojumi (Wang *et al.*, 1992).

Funkcionālais līmenis

Funkcionālais līmenis ietver audus, orgānus un orgānu sistēmas. Šajā līmenī svarīgākās sastāvdaļas ir 3 specifiskas audu grupas: kauli, adipozie audi un muskuļi. Kopumā šie komponenti veido 75% no kopējās ķermeņa masas. Lielākā daļa no ķermeņa taukiem (80%) ir zemādās tauki, tomēr tauki uzkrājas arī ap vēdera dobuma orgāniem (viscerālie tauki). Viscerālais taukaidu lokalizācijas tips var būt saistīts ar 2. tipa cukura diabētu, insulīna rezistenci, hipertensiju un koronāro sirds slimību (Heymsfield et al., 2004).

Organisma līmenis

Visa organisma līmenī tiek aplūkoti ķermeņa izmēri un forma (Wang et al., 1992). Ir vismaz 10 dažādi komponenti, kurus var izmērīt ķermenī: augums, ķermeņa blīvums, ķermeņa masa, ķermeņa masas indekss, ķermeņa tiplums, ķermeņa virsmas platums u.c. (Heymsfield et al., 2004). Cilvēka ķermeni var apskatīt, sadalot to dažādos komponentos:

1. tabula. Divu - komponentu ķermeņa audu kompozīcijas modelis. ECS- ekstracelulārie komponenti, ECF- ekstracelulārie šķidrums (Wang et al., 1992)

Table 1. Two-component body tissue composition model. ECS - extracellulose components, ECF - extracellular fluids (Wang et al., 1992)

Tauki	N, K, Ca, Na...	Minerāli	Tauki	citi
Beztauku (liesā) masa	ogleklis	proteīni	ECS	asins
	ūdeņrādis	tauki	ECF	kauli
	skābeklis	ūdens	šunu masa	adipozie audi skelets, mu skuļi

1.2 Divu komponentu modelis ķermeņa uzbūvē

Divu komponentu (1. attēls) ķermeņa uzbūves modelis organismu daļa divās sastāvdaļās - taukos un liesajā masā. Organismā tauki atrodas divās formās: strukturālie tauki un rezerves tauki. Strukturālie tauki atrodas muguras smadzenēs, sirdī, plaušās, aknās, liesā, nierēs, zarnās, muskuļos un centrālajā nervu sistēmā. Rezerves tauki uzkrājas apkārt iekšējiem orgāniem un zem ādas (Wang et al., 1992).

Ķermeņa kompozīcijas noteikšana pēc ķermeņa blīvuma

Ķermeņa blīvumu var noteikt izmantojot vairākas metodes. Visplašāk lietotā metode ir hidrostatiskā svēršana. Ķermeņa kompozīcijas noteikšanai pēc ķermeņa blīvuma izmanto divus dažādas metodes. Siri vienādojumu lieto, lai aprēķinātu procentuālo taukaidu daudzumu organismā.

Ķermeņa tauku procents(%) = $(495 / \text{ķermeņa blīvums}) - 450$ (Shah *et al.*, 2009).

Trīs komponentu ķermeņa uzbūves modelis

Trīs komponentu ķermeņa uzbūves modelis iedala organismu taukos, kaulos un mīkstajos liesajos audos. Nosakāmie parametri ir ķermeņa blīvums un kopējais ūdens daudzums.

Parametru noteikšanai izmanto densitometrijas, hidrometrijas, pletismogrāfijas, izotopu izkliedes un bioimpedances metodēm.

Četru komponentu ķermeņa uzbūves modelis

Ķermeņa audu kompozīcijas noteikšanai četru komponentu ķermeņa uzbūves modelis tiek uzskatīts par “zelta standartu” (Heymsfield *et al.*, 2004).

Šo modeli bieži izmanto, lai noteiktu citu metožu precizitāti. Tāda ir praksē pielietotā DEXA (duālā rentgenstaru absorbcimetrijas metode) metode. DEXA metode ir precīza, jo beztauku masa tiek iedalīta vairākās sastāvdaļās, līdz ar to ir iespējams veikt precīzākus mērījumus. Tomēr, šī metode netiek plaši izmantota, jo ir dārga un laikietilpīga (Brownbill, Ilich *et al.*, 2005).

Piecu komponentu ķermeņa uzbūves modelis

Piecu komponentu ķermeņa uzbūves modelis (2. tabula) ķermeni sadala piecos komponentos, kas ir proteīni, ūdens, tauki, minerāli un glikogēns (Ryde *et al.*, 1993).

2. tabula. Piecu līmeņu daudzkomponentu modelis (Wang *et al.*, 1992)

Table 2. Five-level multicomponent model (Wang *et al.*, 1992)

Organizācijas līmenis	Komponenti
1. Atomu	O, C, H, N, Ca, P, S, K, Na, Mg,...
2. Molekulārais	Ūdens, lipīdi (triglicerīdi, fosfolipīdi), liesa masa, olbaltumvielas, oglehidrāti, minerāli
3. Šūnu	Šūnas, ārpusšūnu šķidrums, šūnu šķidrums, šūnu ķermeņa masa, ārpusšūnu cietās vielas
4. Audu	Skeleta muskuļi, taukaudi (zemādas, iekšējie), kaulu audi, asinis, citi orgāni un audi
5. Ķermenis kopumā	Galva, kakls, stumbrs, ekstremitātes

1.3 Intermitētā badošanās

1.3.1 Badošanās vēsture

Autori Kerndt PR. et al 1982. gadā publicētajā rakstā “Fasting: The History, Pathophysiology and Complications” izdevumā Medical Progress apkopojusi vēsturi par badošanos. Šajā rakstā tiek minēts, ka kopš seniem laikiem badošanās tikusi propagandēta kā garīgās attīstības un veselības uzlabošanas līdzeklis. Badošanās jeb gavēšana kā reliģiska prakse attīstījās patstāvīgi starp dažādiem cilvēkiem un reliģijām visā pasaulē. Senajā Grieķijā badošanās popularitāti veicināja pārliecība, ka uzņemot ēdienu tiek riskēts ar dēmonisku spēku iekļūšanu cilvēka ķermenī. Badošanās jeb gavēšana bija nepieciešama, lai gatavotos rituāliem, kuros meklēja kontaktu ar pārdabiskiem spēkiem. Liela nozīme tika piešķirta gavēnim kā līdzeklim, kas pamudināja ekstāzes spēku, sapņu vai vīziju rosināšanu. Gavēšanas vērtīgumu cildināja Pitagors, Abaris un Epimenīds jau senajā Grieķijā, un Bībeles laikos kā reliģisku vērtību to atzina Mozus, Eliass un Jānis Kristītājs. Svētā Ramadāna mēneša laikā musulmaņi atturas no visiem ēdieniem un dzērieniem starp rītausmu un krēslu (Kerndt *et al.*, 1982).

Vecajā Derībā gavēni uzskatīja par spēcīgu lūgšanas sastāvdaļu, ar ko varēja sagatavot pravieti dievišķām atklāsmēm (Daniēla 10: 2-14). Lai arī Kristus 40 dienas gavēja tuksnesī (Lūkas 4: 1-2; Mateja 4: 2-3), viņš nav atstājis nekādus noteikumus par šo tēmu, izņemot to, ka viņš uzstāja, lai tas tiktu darīts pazemīgi un privāti (Mateja 6: 16-18), (Kerndt *et al.*, 1982)

Ar laiku gavēņa ievērošana attīstījās kristīgajās kopienās, daļēji cenšoties aizstāt agrīnās pagānu un ebreju gavēšanas paražas. Gavēnis klostera tradīcijās uzplauka

ceturtajā un piektajā gadsimtā, un dominējošais motīvs bija askētisms, kuru pavadīja nožēlas un sevis pazemošanas gars, grēku nožēlas izpausme, jo mūks meklēja kopību ar savu Dievu (Kerndt *et al.*, 1982)

Vēsturiski, gavēnis ticis plaši propagandēts. 19. gadsimta vidū B. H. Devejs, MD savā grāmatā “The True Science of Living” ir rakstījis: “ikviena slimība, kas nomāc cilvēci, [attīstās no] vairāk vai mazāk ierastas ēšanas, kas pārsniedz kuņģa izdalīto sulu daudzumu. Viņa “brīnumainā kārtā” izārstētais pacients, vēlāk izdevējs, Čārlzs Haskels, ir paveicis daudz, lai veicinātu badošanos kā ārstniecības līdzekli. Aptons Sinklērs, labāk pazīstams ar citiem literāriem darbiem, plaši rakstīja par badošanās ieguvumiem veselībai. Ievērojamas personības, kurām nebija aptaukošanās, kas iesaistījušās ilgstošā badošanās un kuru pieredze tika piefiksēta agrīnajā medicīniskajā literatūrā bija Taners, kurš, kā ziņots gavēja 40 dienas 1880. gadā. Francūzis Aleksandrs Žaks 1887. gadā gavēja 30 dienas, bet 1888. gadā 40 un atkal 30 dienas. Signors Sučī, profesionāls itāļu gavētājs, apgalvoja, ka veicis, 32 gavēņus 20 vai vairāk dienu garumā; viņa ilgākais reģistrētais gavēnis bijis 40 un 45 dienas ilgs 1890. gadā. 1905. gadā ārsts, medicīnas doktors F. Penijs, pēc Deveja pamudināts, 30 dienas gavēja un reģistrēja vienkāršus novērojumus par sevi. Novērojumi par personām bez aptaukošanās ir ne tik plaši reģistrēti un pierakstīti mūsdienu medicīnas literatūrā. Benedikta klasiskais pētījums 1912. gadā par L. Kungu, kurš gavēja 31 dienu laikā, iekļāva detalizētus fizikālos un vielmaiņas mērījumus (Kerndt *et al.*, 1982).

Badošanās kā aptaukošanās terapija tikusi propagandēta jau sen. 1915. gadā Folins un Deniss ieteica atkārtotus īsus bada periodus kā drošu un efektīvu svara samazināšanas metodi. Deriks un kolēģi cilvēkus ar aptaukošanos uzlika uz 117 dienu badošanās režīma, savukārt Thomson un kolēģi monitorēja gavēni 139, 236 un 249 dienu laikā. Garākā reģistrētā badošanās bijusi 27 gadīgam vīrietim ar aptaukošanos, kurš badojās 382 dienas un zaudēja 125 kg. Kopš 1950. gadu beigām daudz datu par badošanās vielmaiņu nākuši no pētījumiem par personām ar aptaukošanos, kas vēlas zaudēt lieko svaru.

Badošanos kā konvulsīvu traucējumu ārstēšanu 1910. gadā Francijā izmantojuši Guelpa un Marie, to vēlāk 1921. gadā izpētīja Gžeilins. Sākumā tika uzskatīts, ka par pretkrampju iedarbību ir atbildīgs skābju un bāzu līmenis, līdz brīdim, kad 1921. gadā Vaillers ieteica, ka šeit lomu spēlē ketonu ķermeņi, kas radušies badošanās klātbūtnē. Kopš tā laika ketogēnās diētas veiksmīgi tiek pielietotas (Kerndt *et al.*, 1982).

Barošanās (ēdiena uzņemšana) un badošanās darbojas savā starpā pēc pulksteņa gēnu ietekmes, kuri regulē visus vielmaiņas aspektus, tādēļ maltīšu grafiks var ļoti nopietni ietekmēt kardiovaskulāro slimību, otrā tipa diabētu un aptaukošanās attīstību (Garaulet M *et al.*, 2014, Oosterman *JE et al.*, 2014)

Intermitēta badošanās, kas pazīstama kā intermitējoša enerģijas uzņemšanas ierobežošana, ir dažādu maltīšu apvienojošs termins, kas noteiktā laika posmā notiek starp brīvprātīgu badošanos (vai samazinātu kaloriju daudzumu) un badošanos (St. Onge *et al.*, 2016).

Kopš senākās senatnes visas pasaules tautas ir praktizējušas brīvprātīgu atturēšanos no ēdieniem un dzērieniem (t.i, periodisku badošanos). Etnoloģijas un reliģijas grāmatās aprakstīta ievērojama badošanās formu un prakšu daudzveidība. Atjaunoto interesi par badošanās režīmu pierāda populāru preses publikāciju un ieteikumu pārpilnība par uzturu. Pēc britu žurnālista Maikla Moslija televīzijā publicētā raidījuma “Ēd. Badojies. Dzīvo ilgāk” pārtrauktā badošanās ieguva plašāku popularitāti sabiedrībā un arī citi autori par to sāka rakstīt grāmatas. Pēc tam tapa Keitas Harrisones grāmata “5:2 diēta (Harrison. The 5:2 Diet. 2012), kas kļuva par vislabāk pārdotāko grāmatu. Pēc tam 2014. gadā iepriekšminētais britu žurnālists Moslijs arī publicēja grāmatu, kas arī kļuva par vislabāk pārdotāko grāmatu ar nosaukumu Ātrā diēta (Mosley. The Fast Diet. 2014) kurā apskatīti ieguvumi, stingri ierobežojot enerģijas patēriņu 2 dienas nedēļā, parasti ēdot pārējo nedēļu (Patterson *et al.*, 2015).

Intermitētajai badošanai tiek pielietoti vairāki režīmi (3.tabula).

3. tabula. Intermitētās badošanās režīmu veidi, par kuriem tiek pieņemts, ka tie ietekmē veselības rezultātus (Patterson *et al.*, 2015)

Table 3. Types of intermittent fasting regimes that are thought to affect health outcomes (Patterson *et al.*, 2015)

Pilnīga pārmaiņus dienu badošanās	Šie režīmi ietver mainīgas badošanās dienas (netiek patērēti enerģiju saturoši pārtikas produkti vai dzērieni) ar ēšanas dienām (ēdieni un dzērieni, kas patērēti ad libitum - tik daudz vai tik bieži, cik nepieciešams vai vēlams).
Modificēti badošanās režīmi	Modificētie režīmi ļauj patērēt no 20% līdz 25% no enerģijas vajadzībām paredzētajās badošanās dienās. Šis režīms ir pamats populārajai diētai 5:2, kas ietver izteiktu enerģijas ierobežošanu 2 dienas pēc kārtas nedēļā un ad libitum ēšanu pārējās 5 dienas.
Badošanās ar ierobežotu laiku	Šie protokoli ļauj indivīdiem patērēt ad libitum enerģijas daudzumu noteiktos logos, kas ikdienā izraisa badošanās periodus. Pētījumi ar <3 ēdienreizēm dienā ir netieša pārbaude ilgstošām ikdienas vai nakts badošanās.

Reliģiskā badošanās	Reliģiskiem vai garīgiem mērķiem tiek rīkoti ļoti dažādi badošanās režīmi.
Ramadāna gavēnis	Badošanās no rītausmas līdz saulrietam svēto Ramadāna mēnešu laikā. Visizplatītākā uztura prakse ir patērēt 1 lielu ēdienu pēc saulrieta un 1 vieglāku ēdienu pirms rītausmas. Tāpēc Ramadāna svētki un ātrie periodi ir aptuveni 12 stundas gari.
Citi reliģiski gavēņi	Pēdējo Dienu Svēto sekotāji ilgstoši atturas no ēdiena un dzēriena. Daži septītās dienas adventisti patērē pēdējās no 2 ikdienas maltītēm pēcpusdienā, kā rezultātā tiek pagarināts nakts badošanās intervāls, kas var būt bioloģiski nozīmīgs.

1.3.2 Intermitētās badošanās ieguvumi

Ir pierādījumi, ka gan alternatīvas badošanās, gan periodiska badošanās var būt efektīva svara zaudēšanai, lai gan nav datu, kas liecinātu par svara zaudēšanas ilgstošu uzturēšanu (St. Onge *et al.*, 2016).

Bez svaru/tauku masu regulējošiem efektiem, intermitētā badošanās rada arī pozitīvas funkcionālās izmaiņas cilvēka ķermenī: samazina zema blīvuma holesterīna līmeni asinīs, palielina augsta blīvuma holesterīnu, samazina plazmas triglicerīdu un glikozes koncentrāciju un iekaisuma citokīnu daudzumu, stabilizē arteriālo spiedienu (Gotthardt *et al.*, 2016; Sequea *et al.*, 2012; Varady *et al.*, 2011), stimulē lipīdu mobilizāciju no enerģijas depo vietām taukaudos (Mattson *et al.*, 2016), stimulē autofagālu šūnu atjaunošanos, tai skaitā neiroprotektīvu darbību (Bronwen *et al.*, 2006; Cheng *et al.*, 2016; Godar *et al.*, 2015) u.c. efektus. Intermitētā badošanās izsauc lielāku svara zudumu un labāku plazmas bioķīmisko parametru izmaiņas cilvēkiem ar palielinātu tauku masu un aptaukošanos nekā kaloriju daudzuma samazinājums ikdienas maltītē (Harvie *et al.*, 2011). Tomēr šobrīd nav vienotu priekšstatu par efektīvāko intermitētās badošanās modeli ķermeņa svara regulācijā, ektopiski lokalizēto taukaudu izmaiņās un organisma funkcionālo izmaiņu uzlabošanā dažāda vecuma un ķermeņa svara grupās cilvēkiem.

Kaloriju ierobežošana ir visplašāk ieteiktā un pašieteiktā stratēģija pārmērīgi liela svara pieauguma un aptaukošanās ārstēšanai (Gudzume *et al.*, 2015., Julia *et al.*, 2014., Mc Allister *et al.*, 2009.). ASV visbiežāk sastopamās kaloriju samazināšanas komerciālās programmas ietver ikdienas kaloriju daudzuma samazināšanu, kontrolējot porcijas, ēdienreizes ar zemu kaloriju daudzumu un/vai ēdienreizes aizstāšanas iespējas (Gudzume *et al.*, 2015). Tā vietā, lai samazinātu ikdienas kopējo kaloriju daudzumu, intermitētajai

badošanai ir pievērsta uzmanība kā iespējamai pieejai ilgtermiņa svara zaudēšanā (Johnstone *et al.*, 2015). Kaut arī atšķirīgi badošanās periodi (piemēram, pārmaiņus badošanās dienā vai vienu/divas reizes nedēļā badošanās dienās), intermitētās badošanās protokoliem ir līdzīga priekšrocība tajā ziņā, ka neierobežotas ēšanas reizes notiek pēc badošanās periodiem. Vairāki pētījumi ar cilvēkiem ir norādījuši, ka īslaicīgs (ti, 8–24 nedēļas) intermitētās badošanās protokols liekā svara vai aptaukošanās gadījumā cilvēkiem var izraisīt svara zudumu (ti, 3–8%). Svara zudums notiek vairāku nedēļu laikā, jo, neskatoties uz pārēšanos uztura uzņemšanas dienās, indivīdi pilnībā nekonkurē par badošanās dienās novēroto kaloriju deficītu. Viena no intermitējošās badošanās protokolu pievilcīgajām iezīmēm ir tāda, ka diētas neierobežotas ēšanas laikā kalorijas nav jāskaita (Johnstone *et al.*, 2015). Tomēr viens no kopējiem šķēršļiem intermitētās badošanās ilgstošai ievērošanai ir intensīva bada sajūta badošanās laikā. Šīs subjektīvās bada sajūtas var mazināt, samazinot badošanās periodu vai nodrošinot nelielu maltīti (Gotthardt *et al.*, 2015).

Šīs ir dažas lietas, kas mainās vielmaiņā, kad badojas:

- Insulīns: insulīna daudzums palielinās, kad cilvēks ēd. Zemāks insulīna līmenis veicina tauku sadedzināšanu.
- Norepinefrīns (noradrenālīns): nervu sistēma nosūta norepinefrīnu uz tauku šūnām, liekot sadalīt ķermeņa taukus brīvajās taukskābēs, kuras var sadedzināt enerģijas iegūšanai.
- Interesanti, ka, neraugoties uz 5-6 ēdienreizēm dienā, īstermiņa badošanās faktiski var palielināt tauku sadedzināšanu.

- Dažos pētījumos atklāts, ka badošanās apmēram 48 stundas pastiprina metabolismu par 3,6-14% (12%), tomēr garāki badošanās periodi var nomākt metabolismu. (Gotthardt *et al.*, 2015).

1.4 Fizisko aktivitāšu ietekme uz ķermeņa audu kompozīciju

1.4.1 Aptaukošanās ietekme

Pēc Pasaules Veselības organizācijas datiem mazkustīga dzīvesveida dēļ Eiropas reģionā katru gadu tiek zaudēti 8,3 miljoni invaliditātes koriģēto mūža gadu gadu, kas zaudēti sliktas veselības, invaliditātes vai agrīnas nāves dēļ. un reģistrēts aptuveni 1 miljons nāves gadījumu (~10% no kopējā nāves gadījumu skaita). Turklāt mazkustīgā dzīvesveida radītās veselības problēmas rada būtiskas ekonomiskās izmaksas (Global Action plan, 2018).

Dzīvesveids ir ļoti būtiski ietekmē enerģijas patēriņu, tādējādi ietekmējot ilglaicīgo enerģijas rezervju veidošanos.

Pētījumi liecina, ka stress ietekmē taukaudu uzkrāšanos un izvietojanos un cilvēkiem, kuriem ikdienā ir augsts stresa līmenis, taukaudu galvenā izvietojšanās vieta ir vēdera rajonā.

Arī depresīvs stāvoklis, ko izraisa sezonālas pārmaiņas, var veicināt aptaukošanos, kas gan parasti ir īslaicīga (Poston *et al.*, 2003).

Sakarībai, kuru novēro starp lieko ķermeņa masu un fizisko aktivitāšu līmeni, ir komplekss raksturs. Par galveno aptaukošanās iemeslu uzskata pasīvo dzīves veidu (Sallis *et al.*, 2009).

Enerģijas patēriņš, veicot fiziskās aktivitātes, ir svarīga enerģijas bilances vienādojuma daļa, kas nosaka ķermeņa svaru. Visticamāk, ka viens no galvenajiem faktoriem globālā liekā svara un aptaukošanās epidēmijā, ir enerģijas patēriņa samazinājums, samazinoties fiziskām aktivitātēm.

Fiziskajām aktivitātēm ir liela ietekme uz ķermeņa sastāvu, uz tauku, muskuļu un kaulu audu masu (Global Action plan, 2018).

Fiziskajām aktivitātēm un barības vielām lielā mērā ir vienādi metabolisma ceļi un tās var mijiedarboties dažādos veidos, kas ietekmē vairāku hronisku slimību risku un patoģenēzi. Ir pierādīts, ka sirds un asinsvadu piemērotība un fiziskās aktivitātes ievērojami samazina liekā svara un aptaukošanās ietekmi uz veselību (Global Action plan, 2018).

Fiziskās aktivitātes un ēdiena uzņemšana ir gan specifiska, gan savstarpēji mijiedarbojoša uzvedība, kuru ietekmē un daļēji var ietekmēt tie paši pasākumi un politika (Global Action plan, 2018).

Fizisko aktivitāšu trūkums jau ir bīstams veselībai visā pasaulē, un tā ir izplatīta un strauji augoša problēma gan attīstītajās, gan jaunattīstības valstīs, jo īpaši lielo pilsētu nabadzīgo cilvēku vidū (Global Action plan, 2018).

Fiziskās aktivitātes samazina slimības risku. Fiziskās aktivitātes samazina koronāro sirds slimību un insulta, diabēta, hipertensijas, dažādu vēža veidu, ieskaitot resnās zarnas vēzi un krūts vēzi, kā arī depresijas risku. Fiziskās aktivitātes ir arī būtiskas enerģijas līdzsvaram un svara kontrolei. Globālā mērogā aptuveni 23% pieaugušo un 81% skolas vecuma pusaudžu nav pietiekami aktīvi. Parasti sievietes un meitenes ir mazāk aktīvas nekā vīrieši un zēni, un gados vecāki pieaugušie ir mazāk aktīvi nekā jaunāki pieaugušie. Regulāras fiziskās aktivitātes palīdz uzturēt veselīgu ķermeni (Global Action plan, 2018).

Cilvēki, kuri ir fiziski aktīvi:

- uzlabo muskulatūru un sirds un elpošanas sistēmu;
- uzlabo kaulu un funkcionālo veselību;
- ir zemāks koronāro sirds slimību, paaugstināta asinsspiediena, insulta, diabēta, vēža (ieskaitot resnās zarnas un krūts vēzi) un depresijas līmenis;
- ir mazāks kritiena un gūžas vai mugurkaula lūzumu risks;
- biežāk saglabā savu svaru.

Fiziskās aktivitātes nav tas pats, kas sports. Fiziskās aktivitātes ir jebkura ķermeņa kustība, ko rada skeleta muskuļi un kas patērē enerģiju. Tas ietver sportu, vingrošanu un citas aktivitātes, piemēram, rotaļas, pastaigas, mājas darbus, dārzkopību un dejas. Jebkurai darbībai, piemēram, darbam, pastaigai vai braukšanai ar velosipēdu uz un no vietām, vai kā brīvā laika sastāvdaļai, ir ieguvums veselībai (Global Action plan, 2018).

Mērenas un enerģiskas fiziskās aktivitātes dod labumu sabiedrības veselībai. Intensitāte attiecas uz darbības veikšanas ātrumu. Var domāt par to, cik smagi cilvēks strādā, lai veiktu kādu darbību. Dažādu veidu fizisko aktivitāšu intensitāte cilvēkiem ir atšķirīga. Atkarībā no indivīda relatīvā sagatavotības līmeņa, mērenas fiziskās aktivitātes var ietvert: ātras pastaigas, dejas vai mājas darbus. Aktīvu fizisko aktivitāšu piemēri varētu būt: skriešana, ātra ritenbraukšana, ātra peldēšana vai smagu kravu pārvietošana.

5–17 gadus veciem cilvēkiem katru dienu vajadzētu būt vismaz 60 minūtēm no mērenām līdz enerģiskām fiziskām aktivitātēm. Vairāk nekā 60 fizisko aktivitāšu minūtes dienā rada papildu ieguvumus veselībai (Global Action plan, 2018).

Pieaugušajiem vecumā no 18 līdz 64 gadiem katru nedēļu jāveic vismaz 150 minūtes vidēji intensīvas fiziskās aktivitātes vai vismaz 75 minūtes intensīvas aktivitātes visas nedēļas garumā, vai līdzvērtīga mērenas un enerģiskas aktivitātes kombinācija. Lai tas būtu labvēlīgs sirds un elpošanas ceļu veselībai, visas aktivitātes jāveic vismaz 10 minūšu garumā (Global Action plan, 2018).

Galvenie ieteikumi pieaugušajiem attiecībā uz fizisko aktivitāšu daudzumu, sākot no 65 gadu vecuma, ir vienādi. Turklāt vecākiem pieaugušajiem ar vāju pārvietošanās spēju vajadzētu veikt fiziskas aktivitātes 3 vai vairāk dienas nedēļā, lai uzlabotu līdzsvaru un novērstu kritienus. Kad gados vecāki pieaugušie veselības stāvokļa dēļ nevar veikt ieteicamo fizisko aktivitāšu daudzumu, viņiem jābūt fiziski aktīviem, cik viņu spējas un apstākļi atļauj (Global Action plan, 2018).

Visiem veseliem pieaugušajiem jābūt fiziski aktīviem, ja vien īpašie medicīniskie apstākļi neliecina par pretējo. PVO ieteikumi attiecas uz visiem cilvēkiem neatkarīgi no dzimuma, rases, etniskās piederības vai ienākumu līmeņa. Šie ieteikumi attiecas arī uz indivīdiem ar hroniskiem nekompensējamiem stāvokļiem, kas nav saistīti ar pārvietošanos, piemēram, hipertensiju vai diabētu. Pieaugušajiem ar invaliditāti jāievēro arī PVO ieteikumi (Global Action plan, 2018, S Volkovs, 2020).

Dažas fiziskās aktivitātes ir labākas, nekā to iztrūkums vispār. Neaktīviem cilvēkiem jāsāk ar nelielu fizisko aktivitāšu daudzumu un laika gaitā pakāpeniski jāpalielina ilgums, biežums un intensitāte. Neaktīvi pieaugušie, vecāki pieaugušie un tie, kuriem ir slimības ierobežojumi, aktivizējoties būs ieguvumi veselībai. Grūtniecēm, sievietēm pēc dzemdībām

un personām ar sirds slimībām var nākties veikt papildu piesardzības pasākumus un meklēt medicīnisku palīdzību, pirms tiek sasniegti ieteiktie fiziskās aktivitātes līmeņi (Global Action plan, 2018).

Atbalstoša vide un sabiedrības kopienas palīdz cilvēkiem būt fiziski aktīviem. Pilsētu un vides politikai ir milzīgs potenciāls palielināt fizisko aktivitāšu līmeni. Šīm politikām būtu jānodrošina, ka:

- pastaigas, riteņbraukšana un citi aktīvi pārvietošanās veidi ir pieejami un droši visiem;
- darba un darba vietas politika veicina fiziskās aktivitātes;
- skolās ir drošas telpas un iespējas studentiem aktīvi pavadīt brīvo laiku; un
- sporta un atpūtas iespējas nodrošina iespēju visiem būt fiziski aktīviem (Global Action plan, 2018).

Globāli fiziskā neaktivāte ir aprēķināta ap 54 miljardiem dolāru tiešajā veselības aprūpes sistēmā (Global Action plan, 2018).

1.4.2 Fiziskās slodzes ietekme uz kaulu cietību

Jaunā pētījumā atklāts, ka ceturtdaļai vīriešu no 35 līdz 50 gadiem ir zems kaulu blīvums. Šis stāvoklis, kas, domājams, galvenokārt ietekmē sievietes pēc menopauzes, palielina lūzumu, pastāvīgu kaulu bojājumu un osteoporozes risku (Benedetti *et al.*, 2018).

Tomēr Cochrane pārskata rezultāti liek domāt par salīdzinoši nelielu, statistiski nozīmīgu, bet, iespējams, nozīmīgu slodzes ietekmi uz kaulu blīvumu sievietēm pēcmenopauzes periodā, salīdzinot ar kontroles grupām. Efektīvākie vingrinājumu veidi, kas kaulu minerālais blīvums ietekmē augšstilba kaulu kaklu, un kas jāņem vērā klīniskajā praksē, ir apakšējo ekstremitāšu pakāpeniskas izturības treniņš. Tiek uzskatīts, ka visefektīvākā mugurkaula kaulu minerālā blīvuma intervence ir daudzkomponentu treniņu programma. Svaru nesošie aerobikas vingrinājumi un apmācība ar vibrējošām platformām var ietekmēt arī kaulu minerālā blīvuma uzlabošanu. Šie pierādījumi ir svarīgi ne tikai tāpēc, ka tie atbalsta iespēju palielināt kaulu minerālo blīvumu sievietēm pēcmenopauzes periodā, bet arī tāpēc, ka tie dod iespēju novērst turpmāku kaulu zudumu osteoporozes slimniekiem, tādējādi ierobežojot lūzumu risku (Benedetti *et al.*, 2018).

Beztauku masa

Liesās muskuļu masas un ar to saistītā spēka uzturēšana ir saistīta ar zemāku daudzu hronisku novecošanās slimību risku sievietēm (Foreyt *et al.*, 2003).

Ūdens

Vingrošanas treniņš, neatkarīgi no svara zaudēšanas, nodrošina ievērojamu ieguvumu veselībai, īpaši cilvēkiem ar lieko svaru un aptaukošanos, kuriem ir risks saslimt ar kardio vaskulārām (KV) slimībām vai pašreizējiem KV nosacījumiem. Lai arī svara samazināšana no vingrošanas treniņu programmām bez kaloriju ierobežojuma ir ļoti neviendabīga, balstoties uz pašreizējo literatūru, pacientiem, kuri iesaistās fizisko aktivitāšu programmā, svara zudums var būt neliels (<2 kg), taču svara zudums nav iespējams. Klīnicistiem jāuzsver, ka fizisko aktivitāšu programma, visticamāk, neradīs ievērojamu svara zudumu, ja kopējais vingrošanas treniņu daudzums nebūs daudz lielāks par minimālo ieteikto līmeni. Pacientiem, kuri vēlas zaudēt svaru, jāpiedalās fiziskās aktivitātēs un kaloriju ierobežošanā, lai uzlabotu svara zaudēšanas iespējas. Tomēr fiziskai aktivitātei ir liela loma svara apjomā, kas atgūts pēc sākotnējā svara zaudēšanas. Kopumā klīnicistiem vajadzētu mēģināt mudināt pacientus ilgstoši ievērot vingrinājumu treniņu programmas, neatkarīgi no sasniegtā svara zaudēšanas apjoma, jo CV ieguvumi tiek viegli sasniegti, ja nav svara zaudēšanas (Swift *et al.*, 2014).

2. MATERIĀLI UN METODES

2.1 Priekšizpēte un dalībnieku atlase

Maģistra darbs tika izstrādāts Latvijas Universitātes Latvijas Universitātes Cilvēka un dzīvnieku fizioloģijas katedrā. Kā izmeklējamās personas uz pētījumu tika uzaicinātas sporta kluba MyFitness biedres.

Mērījumi tika veikti 26 sievietēm vecumā no 35 - 50 gadiem ar normālu un palielinātu ķermeņa masas indeksu un aptaukošanos. Izmeklējamās personas tika iedalītas 3 pētījuma grupās ar atšķirīgu uztura režīmu un fizisko vingrinājumu treniņiem 6 nedēļu periodā. Izmeklējamo personu iedalījums grupās tika veidots mērķtiecīgi pielāgojoties pētījuma dalībnieču iespējām, lai pētījuma gaitā būtu iespējams vieglāk pielāgot ikdienas režīmu pētījuma vajadzībām.

1.grupa ievēroja intermitētās uztura uzņemšanas modeli „8:16 stundas“, proti, pārtikas uzņemšanas laiks, kad izmeklējamā persona var neierobežotā daudzumā un daudzveidībā uzņemt pārtiku, ir 8 stundas diennaktī, turpretī 16 stundas ir periods, kad netiek uzņemta pārtika, savukārt bezkaloriju dzērienu (piemēram, ūdens, tēja) uzņemšana netiek limitēta un šīs grupas sievietes nepildīja fizisko aktivitāšu vingrinājumus.

2.grupa ievēroja intermitētās badošanas modeli „8:16 stundas“ un pētījuma laikā līdzās tam pildīja mērenas aktivitātes, regulārus fiziskos vingrinājumus pēc noteikta plāna, proti, 2 reizes nedēļā ar vienas līdz trīs dienu intervālu starp treniņiem no pirmās līdz ceturtajai nedēļai un 3 reizes nedēļā ar vienas līdz divu dienu intervālu starp treniņiem no piektās līdz astotajai nedēļai.

3.grupa pildīja mērenas aktivitātes, regulārus fiziskos vingrinājumus un neievēroja intermitētās uztura uzņemšanas režīmu.

Pētījuma ietvaros katrai izmeklējamajai personai tika noteikti ķermeņa daļu apkārtmēri:

- viduklis šaurākajā vietā,
- viduklis platākajā vietā,
- gurni platākajā vietā,
- augšstilbi platākajā.

Pētījuma ietvaros katrai izmeklējamajai personai tika noteikti arī ādas-tauku kroku mērījumi 3 ķermeņa vietās, izmantojot Harpendena tipa kroku kaliperi:

- augšdelma mugurpuses (tricepsa) kroka,
- virs zarnu kaula kroka,

- augšstilba kroka.

Pētījuma ietvaros katrai izmeklējamajai personai ar bioelektriskās impedances svāriem Accuniq BC300 tika tika noteikti:

- ķermeņa svars (kg),
- skeleta muskuļu masa (kg),
- taukaudu masa (kg),
- ķermeņa masas indekss ($\text{kg}, \text{kg} \cdot \text{m}^2$),
- relatīvā taukaudu masa jeb ķermeņa tauku procents (%),
- vidukļa un gurnu apkārtmēru attiecība,
- vidukļa un gurnu apkārtmēru attiecības līmenis (pēc bioelektriskās impedances svaru Accuniq BC300 standartiem),
- viscerālo tauku līmenis (skaitlisks rādītājs),
- viscerālo tauku laukums (cm^2).

Pētījuma veikšanai tika iegūta LU Kardioloģijas un reģeneratīvās medicīnas institūta zinātniskās izpētes ētikas komisijas atļauja.

2.2 Darba gaita

Pētījuma izmeklējamā personu atlase norisinājās no 2019. gada decembrim līdz 2020. gada janvārim. Pirms pētījuma sākšanās izmeklējamās personas tika instruētas par intermitētā badošanās uztura uzņemšanas modeļa „8:16 stundas“ ievērošanas noteikumiem un tika apmācītas fizisko vingrinājumu izpildē (skatīt pielikumā), lai ievērotu šo modeli un pildītu fiziskos vingrinājumus (fizisko vingrinājumu programmu skatīt pielikumā) turpmākās 6 nedēļas. Pētījuma 0., 4. un 7. nedēļā izmeklējamās personas aizpildīja uztura dienasgrāmatu (skatīt pielikumā) par vienu nedēļu.

Lai noskaidrotu intermitēta uztura režīma un fizisku vingrinājumu ietekmi uz ķermeņa audu kompozīciju sievietēm, pētījuma laikā izmeklējamajām personām tika mērīti ķermeņa daļu apkārtmēri, noteikta relatīvā tauku masa pēc ādas-tauku kroku mērījumiem un noteikti viscerālo tauku līmenis un viscerālo tauku laukums ar bioelektriskās impedances svaru Accuniq BC300 palīdzību šādos pētījuma posmos (2.1.attēls).

- pirms pētījuma intermitētā uztura režīma un/vai vingrinājumu kompleksa uzsākšanas,
- 1. Nedēļas beigās
- 3. Nedēļas beigās,
- 5. Nedēļas beigās,
- pēc pētījuma beigšanās.

apstājās brīvā stājā, nenasprindzinot gurnu daļas muskuļus. Mērlentes novietošanas vieta tika noteikta vizuāli. Mērījuma veicējs atradās izmeklējamajai personai no sāna, lai pārskatītu, vai mērlentes novietojums ir pareizs.

VA-GA proporcija ir rādītājs ķermeņa taukaidu izvietojuma raksturošanai un to aprēķināja, izmantojot vidukļa šaurākajā vietā un gurnu apkārtmērus:

$$VA-GA = \text{vidukļa apkārtmērs šaurākajā vietā [cm]} / \text{gurnu apkārtmērs [cm]}$$

2.2.3 Ādas-tauku kroku mērījumi

Ādas-tauku kroku mērīšanai tika izmantots Harpendena tipa manuālais kaliperis *Plicometro Gima*, kurš uz mērāmajiem audiem radīja vienlīdz stipru saspiešanas spēku 10 g/mm² jebkurā kalipera atvēruma stāvoklī.

Kroku mērījumi tika veikti uz kailas, sausas ādas, izmeklējamo personu labajā ķermeņa pusē. Katru kroku mērījumu atkārtoja divas/trīs reizes, aprēķinot un tālākai izmantošanai ņemot to vidējo vērtību. Visi ādas-tauku kroku mērījumi tika veikti, personai atrodoties stāvus pozīcijā, ar iespējami maksimāli atslābušiem muskuļiem virs krokas mērījumu vietas.

Pētījumā tika mērītas šādas trīs, zemāk aprakstītās krokas, un mērījumu rezultāti tika izmantoti zemādas tauku slāņa izmaiņu novērtēšanai pētījuma laikā. Veicot mērījumu noteiktās ķermeņa vietās, tika izmantoti šādi krokas lokalizācijas noteikšanu un mērījuma veikšanas nosacījumi:

1) tricepsa jeb augšdelma mugurpuses kroka – tās mērījums tika veikts pleca-elkoņa pauguru viduspunktā, kroku satverot vertikāli;

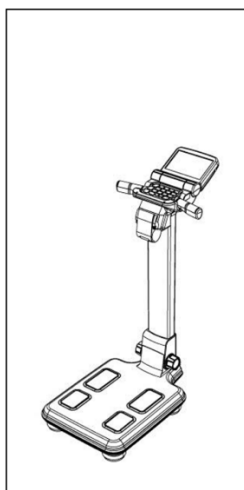
2) vēdera jeb abdominālā kroka tika satverta 2cm attālumā laterāli no nabas, kroku satverot vertikāli;

3) virs-zarnu kaula šķautnes jeb suprailikālā kroka tika satverta 5-7cm attālumā virs zarnu kaula šķautnes, kur tā krustojas ar iedomātu taisni, kas iet vertikāli no paduses malas. Šī kroka tika mērīta slīpi - 45° leņķī, un augšējo krokas galu vēršot uz āru.

2.2.4 Mērījumi ar bioelektriskās impedances svariem Accuniq BC300

Pirms bioelektriskās impedances svaru Accuniq BC300 (2.2. attēls) mērījumiem izmeklējamā persona bija tukšā dūšā un mērījums tika veikts 3- 4 stundas pēc ēšanas. Izmeklējamā persona nebija lietojusi kofeīnu saturošus dzērienus, vai citus dzērienus, kas darbojas kā diurētiķi. 2 stundas pirms mērījuma izmeklējamā persona izdzēra 2 glāzes ūdens. Pirms mērīšanas 3-4 stundas nedrīkstēja iet pirtī, vannā vai veikt citas aktivitātes, kas veicina

stipru svīšanu. Jāizvairās no alkohola lietošanas 24 stundas pirms mērīšanas. Mērījums notika pēc iespējas vieglākā apģērbā.



2.2.attēls. Accunic BC300 bioelektriskās impedances svāri

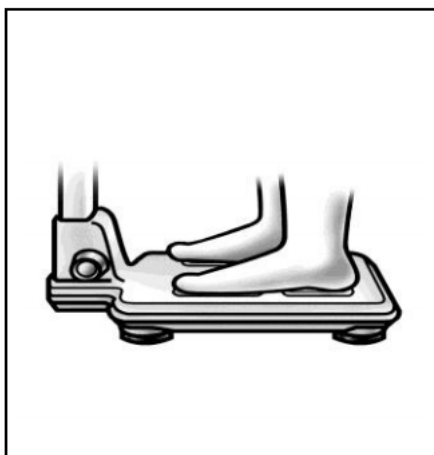
Figure 2.2. Accunic BC300 body composition analyzer

Izmeklējamā persona ar plikām rokām un kājām pieskaras elektrodiem ar rokām satverot elektrodu rokturi un ar kājām uzkāpjot uz elektrodu platformas kā attēlots 2.3. un 2.4. attēlā.



2.3. attēls. Pareizs roku satvēriens uz elektrodiem

Figure 2.3. Correct grip position on electrodes



2.4. attēls. Pareizs pēdu novietojums uz elektrodu platformas
Figure 2.4. Correct placement of feet on electrodes

3. REZULTĀTI

Pētījuma dati tika iegūti veicot mērījumus 25 sievietēm vecumā no 35 - 50 gadiem.

Lai aprēķinātu un aprakstītu ķermeņa kompozīciju raksturojošos lielumus, tika iegūti sekojoši rādītāji: vidukļa, gurnu un augšstilba apkārtmēri, tricepsa, virszarnu kaula un augšstilba krokas biezums, ķermeņa, skeleta muskuļu un tauku masa, relatīvā tauku masa, viscerālo tauku līmenis un laukums un ķermeņa masas indekss.

3.1 PĒTĪJUMA GRUPU RAKSTUROJUMS

Visas izmeklējamās personas bija praktiski veselas. Pētījumā iekļautas sievietes vecumā no 35 - 50 ar normālu ķermeņa masas indeksu ($18,5 \text{ kg/m}^2 - 24,99 \text{ kg/m}^2$), palielinātu ķermeņa svaru ($25 \text{ kg/m}^2 - 29,99 \text{ kg/m}^2$) un aptaukošanos ($>30 \text{ kg/m}^2$). Pētījuma izslēgšanas kritērijs bija personas ar endokrīnām saslimšanām un metaboliskiem traucējumiem, grūtnieces un sievietes, kas jau patstāvīgi veica vingrinājumus ķermeņa tauku masas samazināšanai.

Izmeklējamo personu iedalījums trīs eksperimentālās grupās tika veidots mērķtiecīgi pielāgojoties pētījuma dalībnieču iespējām, lai pētījuma gaitā būtu iespējams vieglāk pielāgot ikdienas režīmu pētījuma vajadzībām. Izmeklējamās personas netika klasificētas grupās ne pēc kādiem citiem parametriem.

3.2 IZMEKLĒJAMO PERSONU RAKSTUROJUMS PĒC ANTROPOMETRSIKIEM UN BIOIMPEDANCES MĒRĪJUMU PARAMETRIEM

Izmeklējamo personu raksturojums pēc antropometriskiem parametriem, tauku kroku biezuma, bioimpedances svaru mērījumiem visās trīs pētījuma grupās pirms pētījuma uzsākšanas attēlots 3.1. tabulā.

3.1. tabula. Pētījuma grupu raksturojums pirms pētījuma uzsākšanas

Table 3.1. Description of research groups at baseline

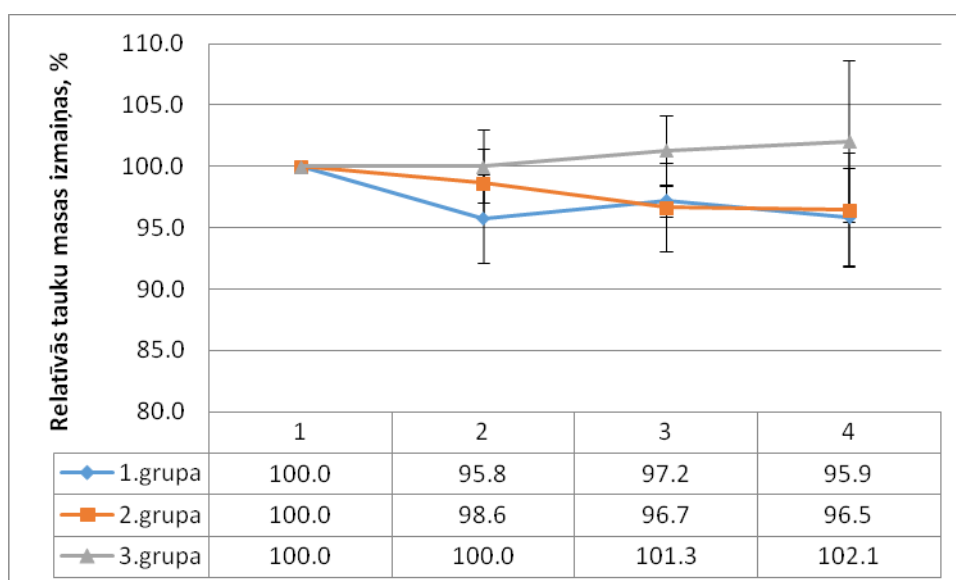
Parametrs	1 grupa		2. grupa		3. grupa		Kopā	
	n=6	Standartn ovirze	n=11	Standartn ovirze	n=8	Standartn ovirze	n=25	Standartn ovirze
Vidukļa apkārtmērs, šaurākajā vietā, cm	84,97	8,59	82,35	12,66	80,64	11,00	82,65	2,05
Vidukļa apkārtmērs nabas rajonā, cm	103,25	13,43	93,94	11,52	95,86	10,56	97,68	1,46
Gurnu apkārtmērs, cm	109,33	9,05	104,44	10,01	103,35	7,67	105,71	1,17
Vidukļa un gurnu attiecība. VA/GA	0,78	0,02	0,79	0,08	0,78	0,08	0,78	0,03
Augšstila apkārtmērs, cm	59,12	11,82	61,65	6,23	60,51	4,39	60,42	3,87
Augšstilba kroka, mm	52,75	3,19	44,69	10,88	41,38	10,02	46,27	4,21
Tricepsa kroka, mm	30,67	9,30	24,45	8,96	24,25	8,05	26,46	0,65
Virszarnu kaula kroka, mm	20,80	5,31	18,41	10,04	21,06	7,85	20,09	2,37
Ķermeņa svars, kg	82,32	21,48	72,32	16,37	70,36	11,95	75,00	4,77
Skeleta muskuļu masa, kg	29,37	4,90	26,59	4,18	26,60	2,90	27,52	1,02
Ķermeņa tauku masa, kg	28,70	12,72	23,75	9,82	21,96	6,86	24,81	2,93
ĶMI, kg/m ²	28,07	6,98	26,39	5,38	25,19	3,29	26,55	1,85
Viscerālo tauku līmenis, (rādītājs)	10,67	10,67	9,27	4,47	8,38	3,25	9,44	3,98
Viscerālo tauku laukums (cm ²)	88,83	47,60	76,55	48,24	64,38	29,61	76,58	30,28
Ķermeņa tauku %	33,87	5,65	31,88	6,01	30,59	4,55	32,11	0,76

3.3 PĒTĀMO PARAMETRU IZMAIŅU DINAMIKA

Apkopojot pētījuma rezultātus visās trīs pētījuma grupās, tika aprēķinātas un grafiku veidā atspoguļotas ar ķermeņa audu proporcijām saistīto vidējo parametru relatīvās (procentuālās) izmaiņas salīdzinoši visās pētījuma dalībnieču grupās visa pētījuma laikā. Ikvienas pētījuma dalībnieces sākotnējais rādītājs tika pieņemts par 100% un parametru izmaiņas pētījuma gaitā tika aprēķinātas un izteiktas procentos attiecībā pret sākotnējo

mērījuma vērtību. Izvērtējot relatīvās tauku masas izmaiņas visās pētījuma dalībnieču grupās visa pētījuma laikā, ir redzams, ka pētījuma dalībnieču grupās, kurās pētījuma dalīniece ievēroja intermitētu badošanās režīmu (1.grupa) vai arī paralēti šim uztura režīmam veica arī fizisko vingrinājumus (2.grupa), pētījuma gaitā ir vērojama relatīvās tauku masas samazināšanās tendence vidēji līdz pat 5%, savukārt pētījuma dalībnieču grupā, kuras intermitētās badošanās režīmu neievēroja, ir vērojama tendence nelielam relatīvās tauku masas palielinājumam pētījuma pirmajās 5 nedēļās par vidēji 2%. Kaut arī relatīvās tauku masas izmaiņas pētījuma periodā ir nelielas, līdz 5% vērtībai un neuzrāda statistiski nozīmīgu izmaiņu, tomēr ir vērojama tendence, kas intermitēts uztura režīms rada relatīvās tauku masas samazinājumu.

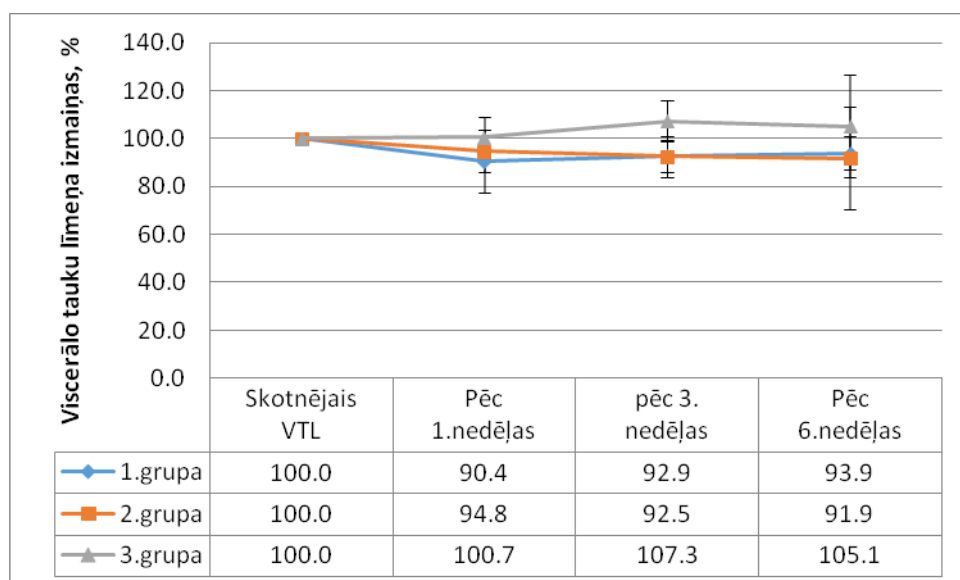
Relatīvās tauku masas izmaiņu dinamika pētījuma laikā attēlota 3.1. attēlā. Visstabilākās izmaiņas relatīvās tauku masas samazinājumā ir redzamas 2. pētījuma grupai.



3.1. attēls. Relatīvās tauku masas izmaiņu dinamika pētījuma laikā

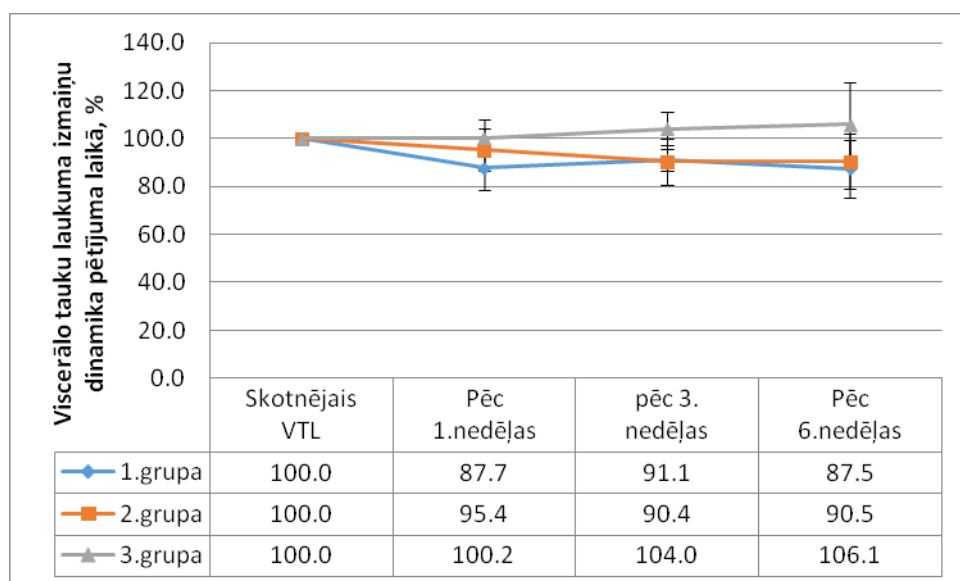
Figure 3.1. Dynamics of changes in relative fat mass during the study

Viscerālo tauku līmeņa izmaiņu dinamika pētījuma laikā parādīta 3.2. attēlā. Visstabilākās tauku daudzuma izmaiņas, ko bioimpedances analizators uzrādā kā absolūtas vērtības skaili ar nosacīta līmeņa apzīmējumu, izmaiņas ir redzamas 2. pētījuma grupai.



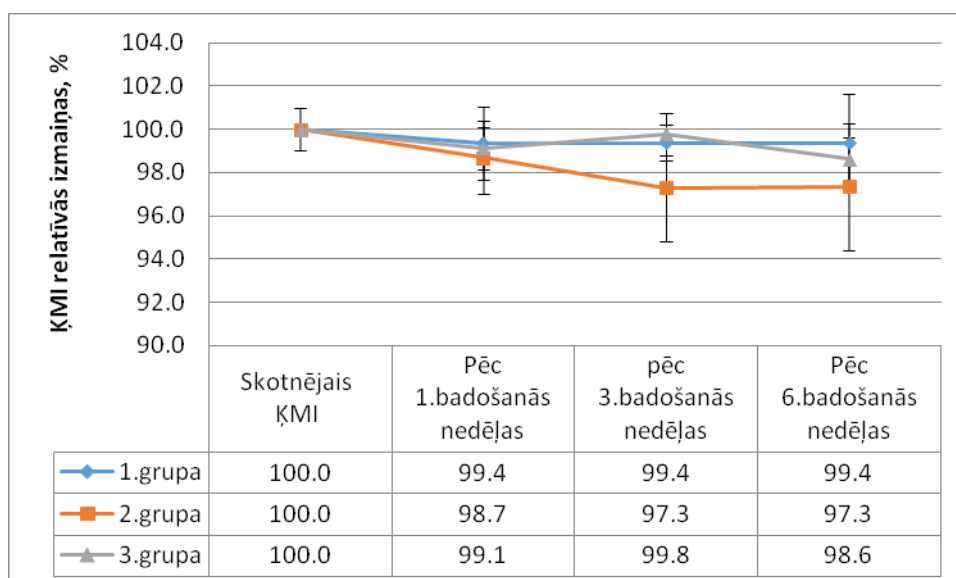
3.2. attēls. Viscerālo tauku līmeņa izmaiņu dinamika pētījuma laikā
Figure 3.2. Dynamics of changes in visceral fat level changes during the study

Viscerālo tauku līmeņa izmaiņu dinamika pētījuma laikā parādīta 3.2. attēlā. Lineāri visizteiktākās un visstabilākās izmaiņas ir redzamas 2. pētījuma grupai. Pēc pirmās pētījuma nedēļas visstraujāko viscerālo tauku līmeņa samazinājumu uzrādīja 1. pētījuma grupa, bet pēc 3. nedēļas tā uzrādīja ļoti līdzīgu rezultātu 2. grupas rezultātam.



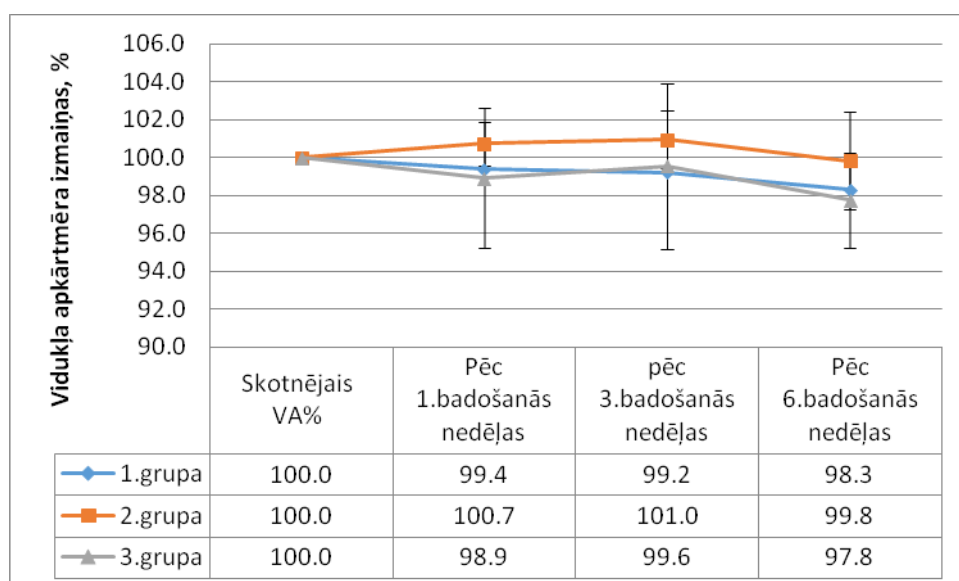
3.3. attēls. Viscerālo tauku līmeņa izmaiņu dinamika pētījuma laikā
Figure 3.3. Dynamics of visceral fat area changes during the study

Izvērtējot ķermeņa masas indeksa izmaiņu vērtības pētījuma laikā, ir redzams, ka visizteiktākās KMI izmaiņas ir 2. pētījuma grupai (3.4. attēls).



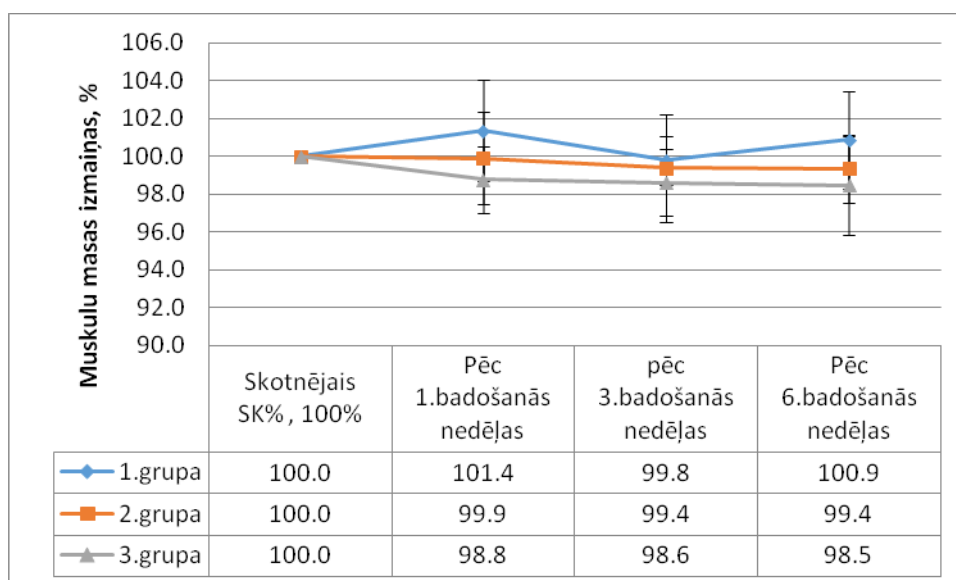
3.4. attēls. ĶMI dinamika pētījuma laikā
Figure 3.4. BMI dynamics during the study

Visstabilākās vidukļa apkārtmēra izmaiņas nabas rajonā redzamas 1. pētījuma grupai un tas ir atspoguļots 3.5. attēlā.



3.5. attēls. Vidukļa apkārtmēra izmaiņu dinamika pētījuma laikā
Figure 3.5. Dynamics of waist circumference changes during the study

Izvērtējot skeleta muskuļu masas izmaiņu dinamiku pētījuma laikā visās pētījuma grupās, ir redzamas nelielas, bet statistiski nenozīmīgas skeleta muskuļu masas svārstības, kur 3.pētījuma dalībnieču grupā uzrādās visizteiktākā tendence muskuļu masas samazinājumam (kaut arī statistiski nebūtiska).

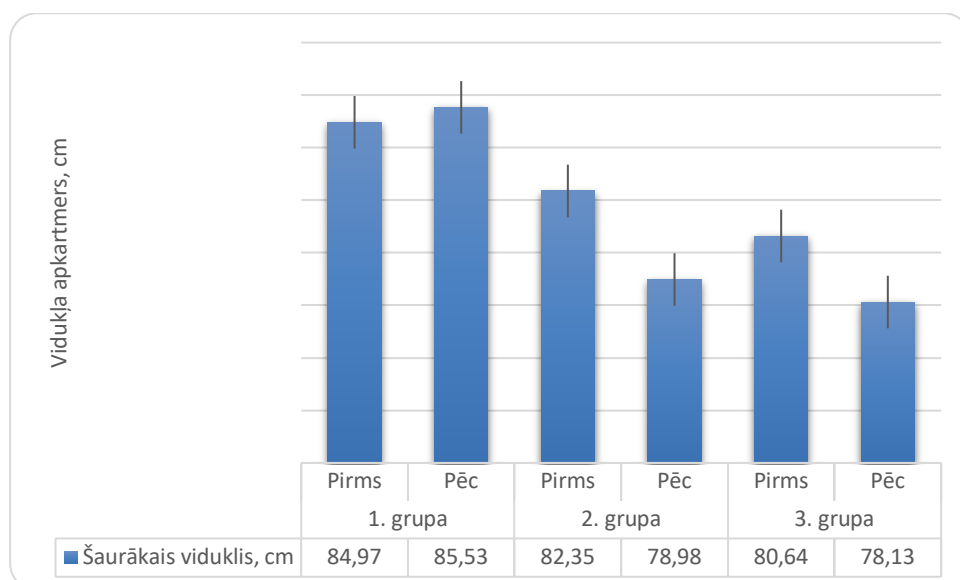


3.6. attēls. Skeleta muskuļu masas izmaiņu dinamika pētījuma laikā
Figure 3.6. Dynamics of skeletal muscle mass changes during the study

3.4 Izmeklējamo personu ķermeņa audu kompozīciju raksturojošo parametru izmaiņu raksturojums pēc pētījuma

Izmeklējamo personu ķermeņa audu kompozīciju raksturojošo parametru izmaiņu raksturojums tika attēlots grafiku veidā uzrādot visu trīs pētījuma grupu parametrus pirms un pēc pētījuma, lai uzskatāmi varētu redzēt, kādas izmaiņas ķermeņa audu kompozīcijā ir notikušas.

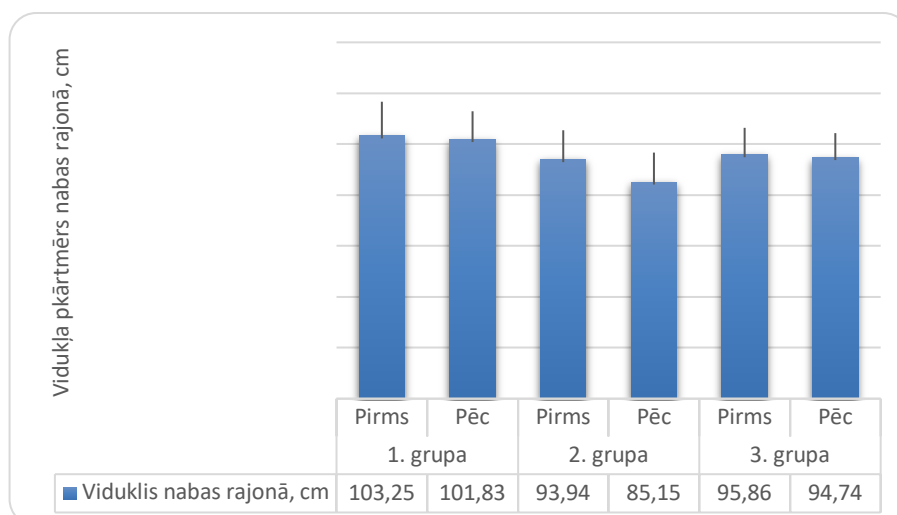
Visizteiktākais vidukļa apkārtmēra samazinājums pētījuma rezultātā vidukļa mērījumam šaurākajā vietā, - par 3,37 cm, ir novērojams 2. pētījuma grupai (3.7.attēls). Pirmajai pētījuma grupai pēc pētījuma ir novērojams vidukļa apkārtmēra šaurākajā vietā pieaugums par 0,56 cm. Trešajai pētījuma grupai novērojams šī parametra samazinājums par 2,51 cm (3.7.attēls). Visu pētījuma grupu dalībnieču vidukļa apkārtmēru izmaiņas ir statistiski nenozīmīgas.



3.7. attēls. Vidukļa apkārtmērs, noteikts vidukļa šaurākajā vietā, pirms un pēc pētījuma grupās

Figure 3.7. Waist circumference, determined at the narrowest point of the waist, before and after in the study groups

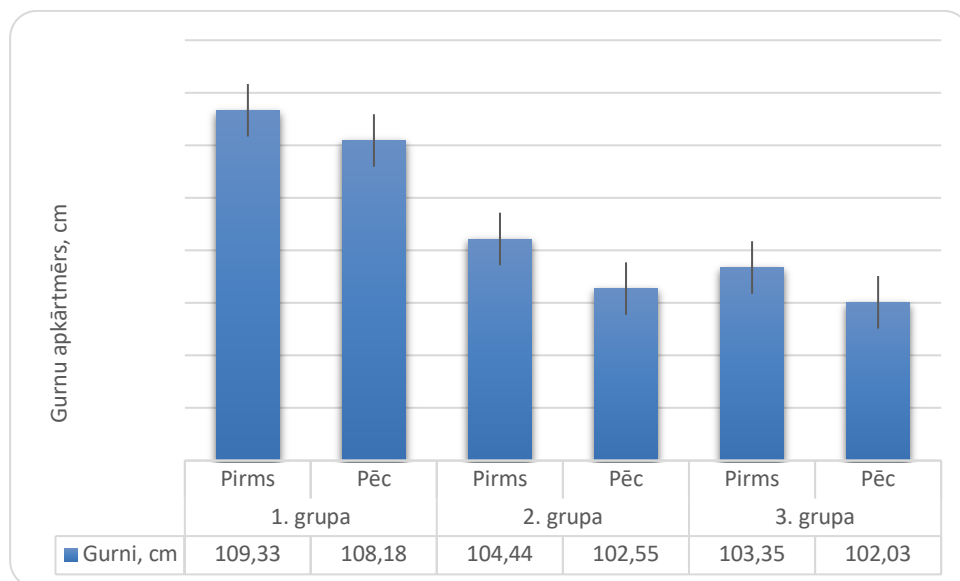
Vislielākais vidukļa apkārtmēra samazinājums vidēji par 8,79 cm nabas rajonā pēc pētījuma ir 2. pētījuma grupai (3.8. attēls). Pētījuma 1. grupai novērojams vidukļa apkārtmēra samazinājums nabas rajonā vidēji par 1,42 cm (3.8. attēls). Pētījuma trešajai grupai novērojams vidukļa apkārtmēra nabas rajonā samazinājums vidēji par 1,12 cm (3.8. attēls). Visu pētījuma grupu dalībnieču vidukļa apkārtmēru izmaiņas ir statistiski nenozīmīgas.



3.8. attēls. Vidukļa apkārtmērs nabas rajonā pirms un pēc pētījuma grupās
Figure 3.7. Waist circumference in the umbilical region before and after in the study groups

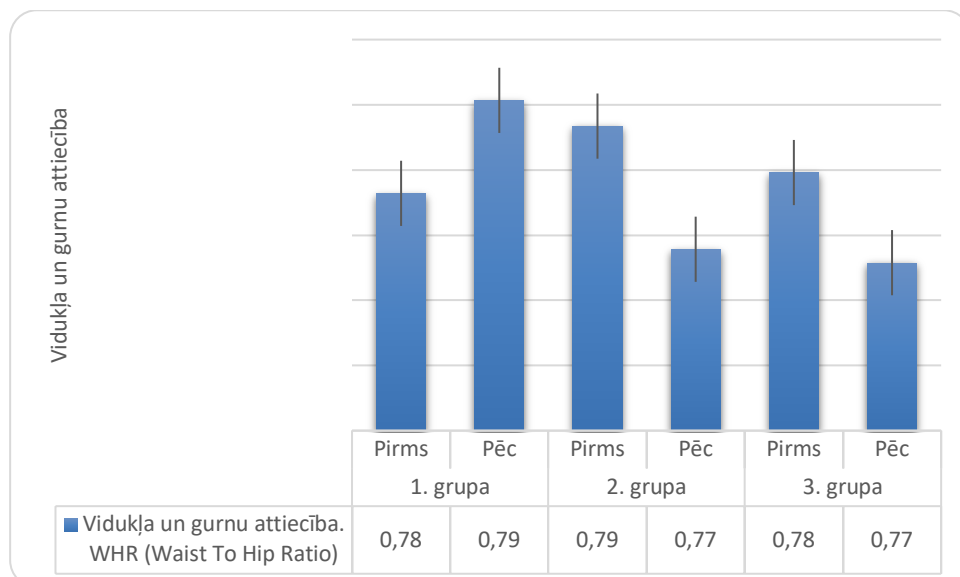
Izteiktākais gurnu apkārtmēra samazinājums vidēji par 1,89 cm ir novērojams 2. pētījuma grupā (3.9. attēls). Pētījuma 1. grupā novērojams gurnu apkārtmēra samazinājums

vidēji par 1,15 cm (3.9. attēls). Pētījuma 3. grupā novērojams gurnu apkārtmēra samazinājums vidēji par 1,32 cm (3.9. attēls). Visu pētījuma grupu dalībnieču apkārtmēru izmaiņas ir statistiski nenozīmīgas.



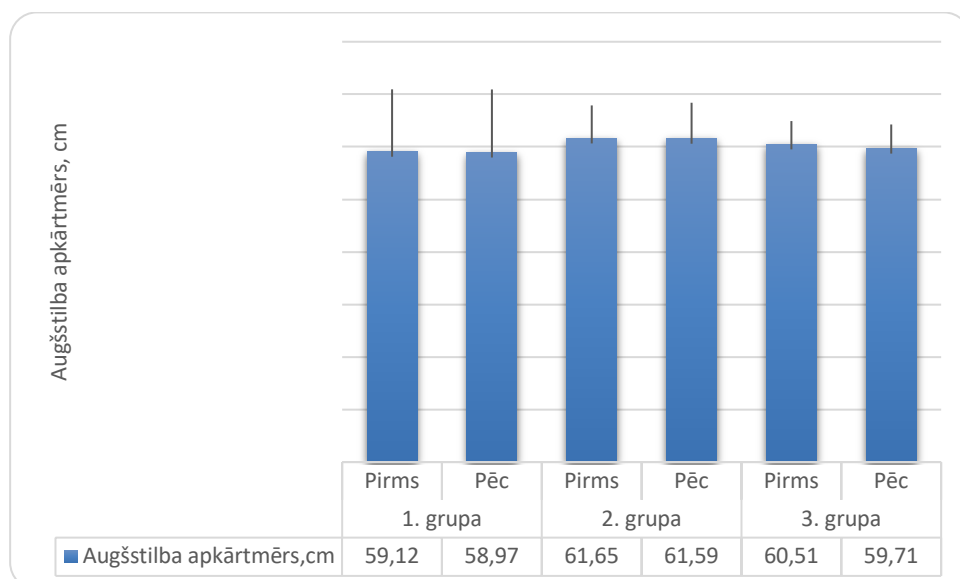
3.9. attēls. Gurnu apkārtmērs pirms un pēc pētījuma grupās
Figure 3.9. Hip circumference before and after in the study groups

Vidukļa un gurnu apkārtmēru attiecība raksturo laukaudu lokalizācijas veidu un to izmanto kardiovaskulāro slimību riska izvērtēšanai personām ar palielinātu KMI vai taukaudu masu. Saskaņā ar Pasaules Veselības organizācijas datiem vidukļa un gurnu apkārtmēru attiecība, kas lielāka par 1,0, norāda uz lielāku sirds- asinsvadu slimību attīstības risku. Veselīga vidukļa un gurnu attiecība sievietēm ir 0,85 un zemāk (Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8–11 December 2008). Pētījuma dalībniecēm visās trīs pētījuma grupās šis risks netika novērots. Visizteiktākais vidukļa un gurnu attiecības samazinājums par 0,02 tika novērots 2. pētījuma grupai (3.10. attēls). 1. pētījuma grupai vidukļa un gurnu apkārtmēru attiecība pieauga par 0,01, savukārt 3. pētījuma grupai tā samazinājās par 0,01 (3.10. attēls). Visu pētījuma grupu dalībnieču vidukļa un gurnu apkārtmēru attiecību izmaiņas ir statistiski nenozīmīgas.



3.10. attēls. Vidukļa un gurnu apkārtmēru attiecība pirms un pēc pētījuma grupās
Figure 3.10. Waist to hip circumference ratio before and after in the study groups

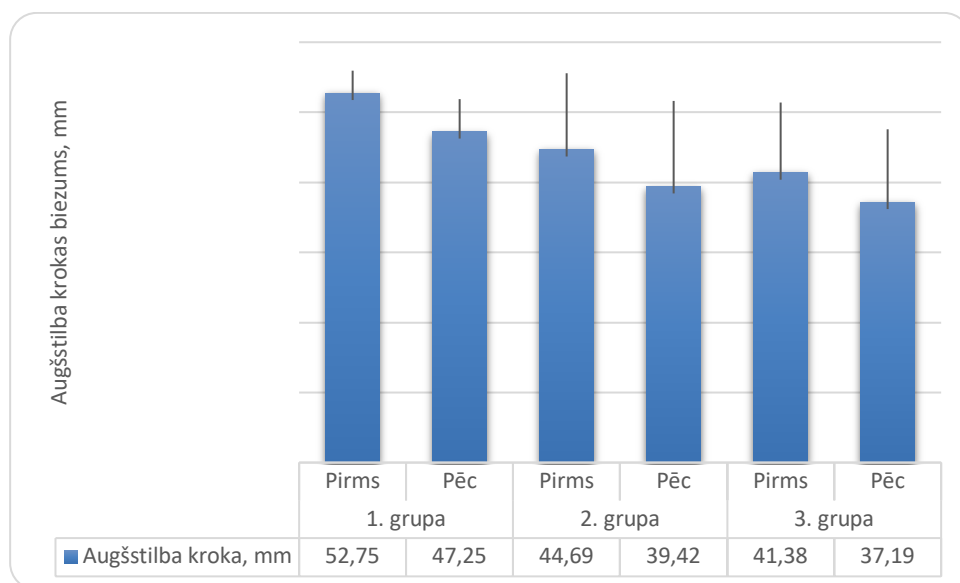
Visizteiktākās augšstilba apkārtmēra izmaiņas vidēji par 0,15 cm pēc pētījuma uzrādīja 1. grupas dalībnieces (3.11. attēls). 2. grupas dalībniecēm tika novērots vidēji 0,06 cm augšstilba apkārtmēra samazinājums (3.11. attēls). 3. grupas dalībniecēm tika novērots arī vidēji 0,06 cm augšstilba apkārtmēra samazinājums (3.11. attēls). Visu pētījuma grupu dalībnieču apakšstilbu apkārtmēra izmaiņas ir statistiski nenozīmīgas.



3.11. attēls. Augšstilba apkārtmērs pirms un pēc pētījuma grupās
Figure 3.1. Thigh circumference before and after study groups

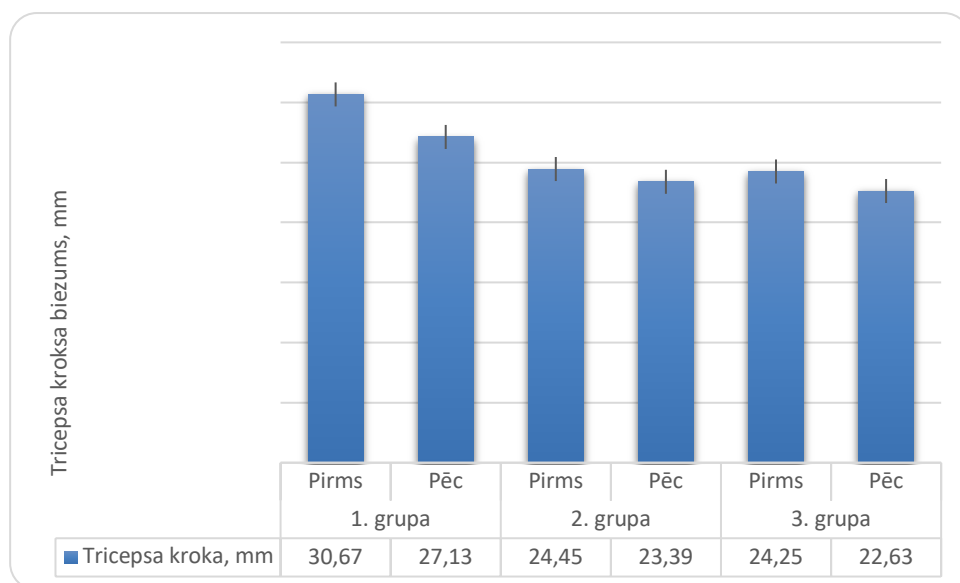
Pētījumā ar kaliperu tika mērīts arī augšstilba krokas biezums. Visizteiktāko augšstilba krokas samazinājumu - vidēji par 5,5 mm uzrādīja 1. grupa (3.12. attēls). 2. grupas

dalībniecēm tika novērots augšstilba krokas samazinājums par 5,27 cm (3.12. attēls.). 3. grupa dalībniecēm tika novērots augšstilba krokas samazinājums par 4,19 cm (3.12. attēls). Visu pētījuma grupu dalībnieču augšstilba kroku biezuma izmaiņas ir statistiski nenozīmīgas.



3.12. attēls. Augšstilba krokas biezums pirms un pēc pētījuma grupās
Figure 3.12. Thigh fold thickness before and after in the study groups

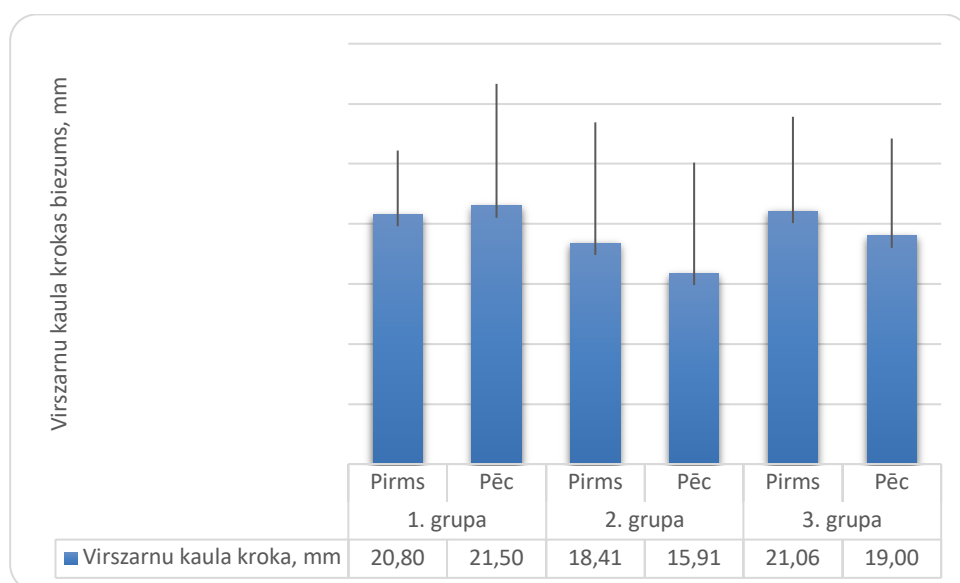
Pētījumā ar kaliperu tika mērīts arī trīcepsa kroku biezums. Visizteiktāko trīcepsa krokas samazinājumu vidēji par 3,54 mm uzrādīja 1. pētījuma grupa (3.13. attēls). 2. grupas dalībniecēm tika novērots trīcepsa krokas samazinājums vidēji par 1,06 cm (3.13. attēls.). Fizisko vingrinājumu grupas dalībniecēm tika novērots trīcepsa krokas samazinājums vidēji par 1,62 cm (3.13. attēls). Visu pētījuma grupu dalībnieču trīcepsa kroku biezuma izmaiņas ir statistiski nenozīmīgas.



3.13. attēls. Trīcepsa krokas biezums pētījuma sākumā un beigās pētījuma grupās

Figure 3.13. Thickness of the triceps fold at the beginning and end of the study in the study groups

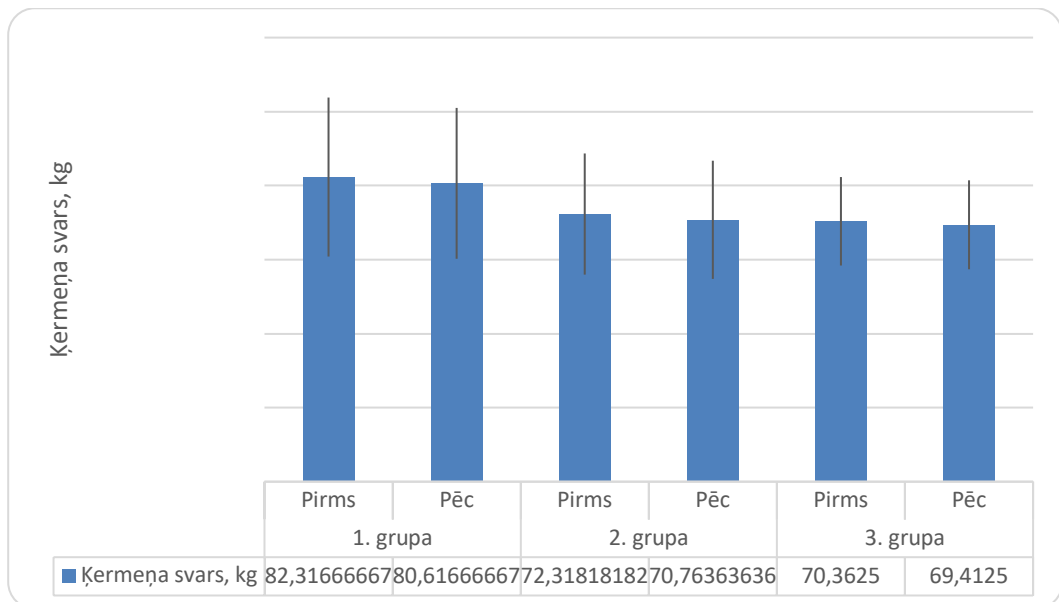
Pētījumā ar kaliperu tika mērīts arī virszarnu krokas biezums. Visizteiktāko virszarnu krokas kromas samazinājumu vidēji par 2,5 mm uzrādīja 2. grupa (3.14. attēls). 1. grupas dalībniecēm tika novērots virszarnu krokas palielinājums vidēji par 0,7 cm (3.14. attēls.). 3. grupas dalībniecēm tika novērots virszarnu krokas samazinājums vidēji par 2,06 cm (3.14. attēls). Visu pētījuma grupu dalībnieču virszarnu krokas biezuma izmaiņas ir statistiski nenozīmīgas.



3.14. attēls. Virs zarnu kaula krokas biezums pirms un pēc pētījuma

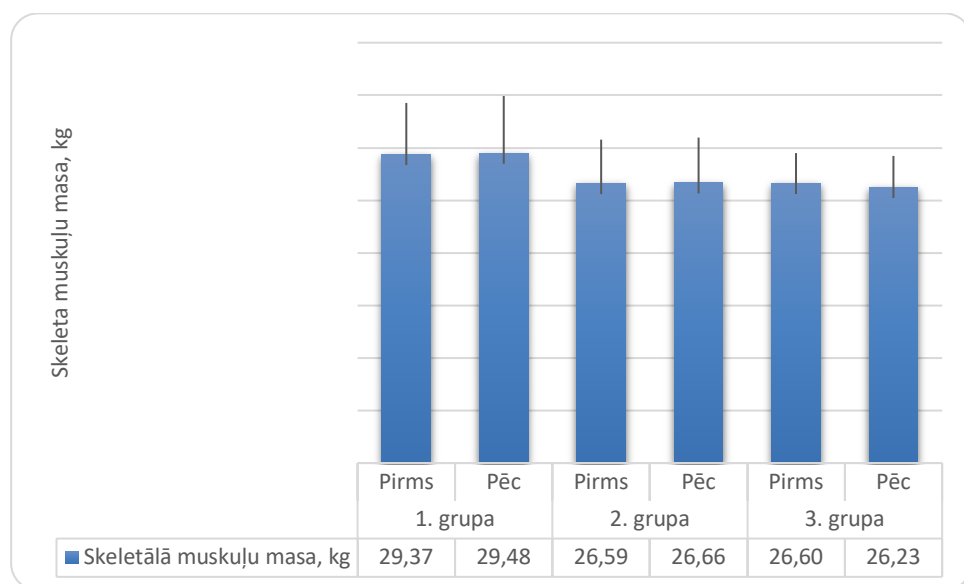
Figure 3.14. Above the intestinal bone fold thickness before and after the study

Pētījuma dalībnieču svara samazinājums pa grupām bija ļoti līdzīgs, proti, vidēji 1,7 kg 1.grupā un 1,56 kg 2. pētījuma grupā (3.15. attēls). 3. pētījuma grupā bija novērojams statistiski nenozīmīgs svara samazinājums par 0,95 kg (3.15. attēls).



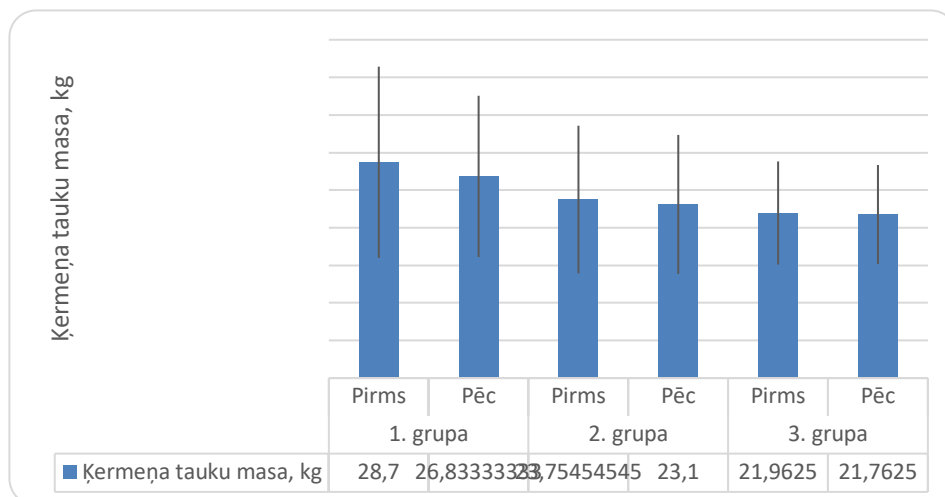
3.15. attēls. Ķermeņa svars pirms un pēc pētījuma grupās
Figure 3.15. Body weight before and after in the study groups

1. grupā pēc pētījuma tika novērots skeleta muskuļu masas palielinājums par 0,12 kg (3.16. attēls). 2. grupā pēc pētījuma tika novērots statistiski nenozīmīgs muskuļu masas pieaugums par 0,07 kg (3.16. attēls). 3. grupā pēc pētījuma tika novērota muskuļu masas samazināšanās par 0,38 kg (3.16. attēls). Atsaucoties uz Siim Land autoru intermitēts uztura režīms apvienojumā ar fiziskajām aktivitātēm veicina muskuļu masas palielināšanos, kā arī neizraisa muskuļu masas zudumu (Land., 2017). Lai arī 1. un 2. pētījuma grupā tika novērots statistiski nenozīmīgs muskuļu masas pieaugums 6 nedēļu laikā, netika novērots pretējais – muskuļu masas zudums.



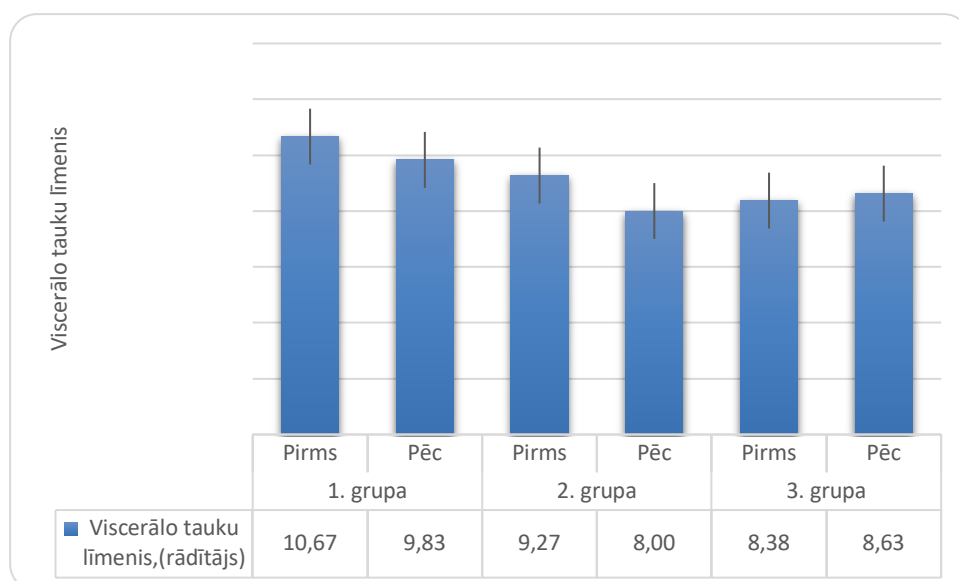
3.16. attēls. Skeleta muskuļu masa pirms un pēc pētījuma grupās
Figure 3.16. Skeletal muscle mass before and after in the study groups

1. pētījuma grupā tika novērots ķermeņa tauku masas samazinājums vidēji par 1,87 kg (3.17. attēls). 2. pētījuma grupā tika novērots ķermeņa tauku masas samazinājums vidēji par 0,65 kg (3.17. attēls). 3. grupā tika novērots statistiski nenozīmīgs, vismazākais ķermeņa tauku masas samazinājums vidēji par 0,20 kg (3.17. attēls).



3.17. attēls. Ķermeņa tauku masa pirms un pēc pētījuma grupās
Figure 3.17. Body fat mass before and after in the study groups

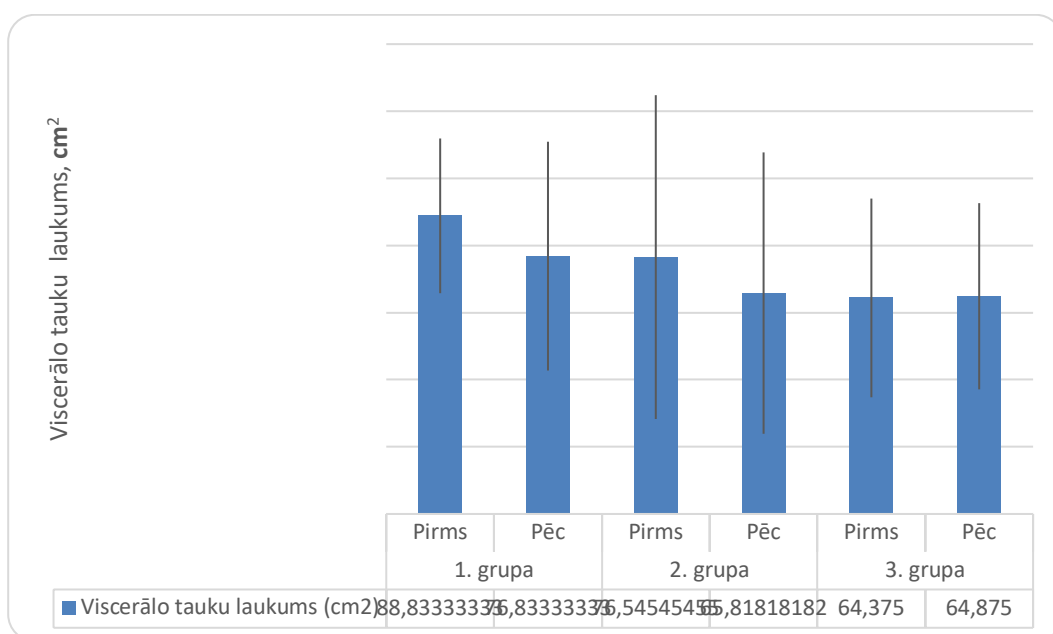
Visizteiktākais viscerālo tauku līmeņa samazinājums vidēji par 1,27 vienībām tika novērots 2. pētījuma grupā (3.18. attēls). 1. pētījuma grupā tika novērots viscerālo tauku līmeņa samazinājums vidēji par 0,83 vienībām (3.18. attēls). 3. pētījuma grupā tika novērots viscerālo tauku līmeņa pieaugums vidēji par 0,25 (3.18. attēls). Pēc šiem datiem apstiprinās darbā izvirzītā hipotēze, ka intermitēts uztura režīms apvienojumā ar fiziskajām aktivitātēm veicina lielāku viscerālo tauku līmeņa samazinājumu salīdzinājumā ar vienkārši fizisko aktivitāšu veikšanu.



3.18. attēls. Viscerālo tauku līmenis pirms un pēc pētījuma grupās

Figure 3.18. Visceral fat levels before and after in the study groups

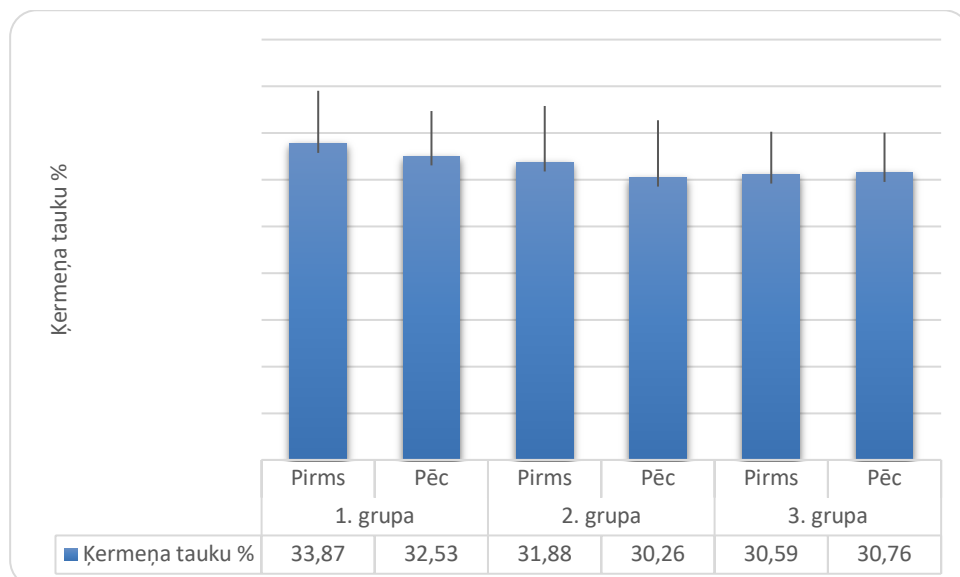
Visizteiktākais viscerālo tauku laukuma samazinājums vidēji par 12 cm² tika novērots tika novērots 1. pētījuma grupā (3.19. attēls). 2. pētījuma grupā tika novērots viscerālo tauku laukuma samazinājums vidēji par 10,73 cm² (3.19. attēls). 3. pētījuma grupā tika novērots viscerālo tauku laukuma pieaugums vidēji par 0,50 cm² (3.19. attēls). Kaut arī viscerālo tauku laukuma izmaiņas, salīdzinot datus pirms un pēc pētījuma, nav statistiski nozīmīgas, tomēr uzrādās tendence, kas tika izvirzīta hipotēzē, ka intermitēts uztura režīms apvienojumā ar fiziskajām aktivitātēm veicina lielāku viscerālo tauku laukuma samazinājumu salīdzinājumā ar vienkārši fizisko aktivitāšu veikšanu.



3.18. attēls. Viscerālo tauku laukums pirms un pēc pētījuma grupās

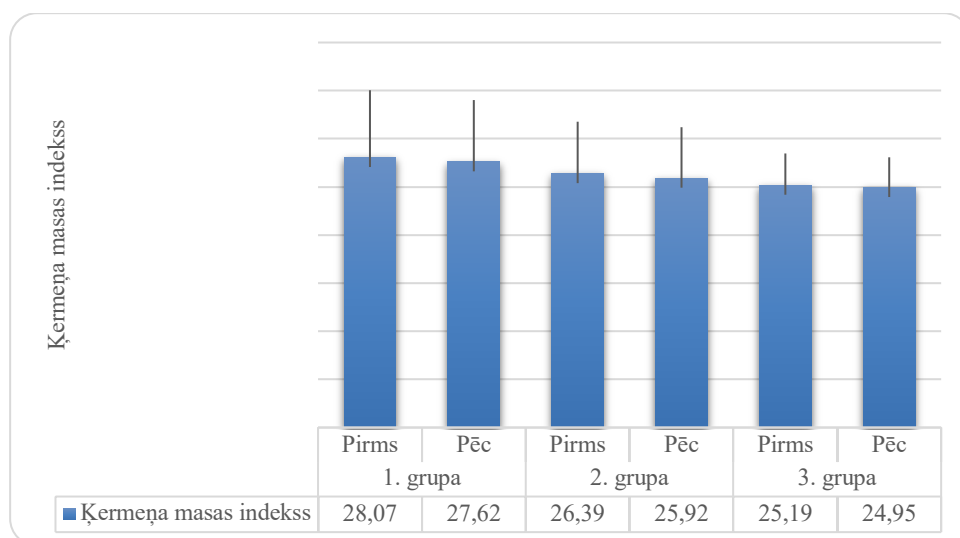
Figure 3.18. Area of visceral fat before and after in the study groups

Visizteiktāko relatīvo ķermeņa tauku masas samazinājumu vidēji par 1,62 % uzrādīja 2. pētījuma grupa (3.19. attēls). 1. pētījuma grupā tika novērots relatīvās tauku masas smazinājums vidēji par 1,33% (3.19. attēls). 3. pētījuma grupā tika novērots relatīvās tauku masas palielinājums vidēji par 0,5 % (3.19. attēls).



3.19. attēls. Relatīvā tauku masa pirms un pēc pētījuma grupās
Figure 3.19. Relative fat mass before and after in the study groups

Visizteiktākās ķermeņa masas indeksa samazinājums vidēji par 1,62 kg/m² tika novērotas 2. pētījuma grupai (3.20. attēls). 1. pētījuma grupā tika novērots ķermeņa masas indeksa samazinājums vidēji par 1,33 kg/m² (3.20. attēls). 3. grupā ķermeņa masas indekss pēc pētījuma pieauga vidēji par 0,18 kg/m². Visas šīs izmaiņas nav statistiski nozīmīgas, salīdzinot relatīvās tauku masas vērtības pētījuma sākumā un beigās.



3.20. attēls. Ķermeņa masas indekss pirms un pēc pētījuma grupās
Figure 3.20. Body mass index before and after in the study groups

3.5 PĒTĪJUMA DALĪBNIĒČU UZTURA IZVĒRTĒJUMS

Lai analizētu pētījuma dalībnieču uzturu ierobežotā pētījuma laikā, kurā 16 stundas diennaktī netika uzņemts uzturs un 8 stundu intervāls bija tāds, kad ēdiena uzņemšana nebija ierobežota, tika pārbaudītas iespējamās korelācijas starp pētījuma dalībnieču

antropometriskajiem parametriem un uzņemto enerģijas daudzumu, 1. un 2. grupas pētījuma dalībnieces aizpildīja uztura dienasgrāmatas. Tika aprēķināta uzņemtā uztura enerģētiskā vērtība (kcal).

Dalībniecēm netika doti norādījumi par citu uztura paraduma mainīšanu pētījuma laikā.

3.2. tabula. Vidējais uzņemtās enerģijas daudzums (kcal) diennaktī dažāds pētījuma nedēļās)

Table 3.2. The average daily energy intake (kcal) varied during the study weeks

	Diennakts vid. enerģijas daudzums 0. nedēļā (kcal)	STDEV (kcal)	Diennakts vid. enerģijas daudzums 4. nedēļā (kcal)	STDEV (kcal)	Diennakts vid. enerģijas daudzums 7. nedēļā (kcal)	STDEV (kcal)	3 nedēļu vidējais uzņemtās enerģijas daudzums (kcal)	STDEV (kcal)
1. grupa	1610,86	334,51	1766,00	299,89	1579,57	167,38	1 652,14	99,84
2. grupa	1530,46	611,339	1589,4	263,49	1 692,38	294,17	1 604,08	81,95
3. grupa	1643,38	157,87	1590,38	64,75	1670,24	277,65	1623,51	86,84

3.2 tabulā var novērot, ka 1. pētījuma grupa, ievērojot intermitēto uztura režīmu, 4. nedēļā uzņēma vidēji par 155 kilokalorijām vairāk salīdzinot ar 0. pētījuma nedēļu, kad dalībniecēm bija jāpieraksta sava ēdienkarte neveicot nekādas izmaiņas savos uztura paradumos. 7. pētījuma nedēļā, kad vairs nebija jāievēro intermitēts uztura režīms, tika novērtota uzņemtās enerģijas samazināšanās par 186 kilokalorijām salīdzinot ar 4. pētījuma nedēļu. Salīdzinot 0. un 7. nedēļas uzņemto vidējo diennakts kilokaloriju daudzumu, nav novērojama nozīmīga atšķirība uzņemtās enerģijas lielumā pirms un pēc intermitētā badošanās režīma ievērošanas, bet, salīdzinot šīs uztura kalorāžas vērtības ar diennakts vidējo uztura kalorāžu intremitētā badošanās režīma laikā, ir vērojama tendence, ka intremitētās badošanās laikā diennaktī tiek vidēji uzņemts lielāks uztura enerģijas daudzums, kaut arī uztura uzņemšanas laiks ir salīdzinoši īsāks laikā.

2. pētījuma grupā, kur tika ievērots intermitēts uztura režīms un veiktas fiziskās aktivitātes 4. pētījuma nedēļā uzņemto kilokaloriju daudzums bija vidēji par 68 kilokalorijām lielāks kā 0. pētījuma nedēļā, kad netika ievērots šāds uztura režīms, tomēr šāda niecīga vidējās kalorāžas atšķirība nav statistiski nozīmīga un pat iekļaujas metodes kļūdas robežvērtībās 7. pētījuma nedēļā, kad vairs nebija jāievēro intermitēts uztura režīms un nebija jāveic fizisko aktivitāšu komplekss, tika novērots ar uzturu uzņemtās enerģijas statistiski nenozīmīgs pieaugums vidēji par 32 kilokalorijām salīdzinot ar 4. pētījuma nedēļu. Salīdzinot 0. un 7. nedēļas uzņemto kilokaloriju daudzumu, 7. nedēļā tas bija vidēji 101 kilokaloriju

lielāks nekā 0. pētījuma nedēļā. 2. pētījuma grupā, kur tika ievērots intermitēts uztura režīms un veiktas fiziskās aktivitātes, uzņemto kilokaloriju daudzums bija vidēji par 68 kilokalorijām lielāks kā 0. pētījuma nedēļā, kad netika ievērots šāds uztura režīms. Tomēr arī šāda atšķirība nav statistiski nozīmīga.

Kopumā visās pētījuma grupās ar uzturu uzņemtās enerģijas daudzumā ir vērojama līdzīga tendence – intermitētā badošanās režīma laikā statistiski nenozīmīgi (vidēji par 101-155 kcal) palielinās uzņemtās kalorijas daudzums, kaut arī uztura uzņemšanas laiks diennaktī ir limitēts. Tas liecina, ka tajās 8 studnās, kas uztura uzņemšana pētījumā bija pieļaujama, pētījuma dalībnieces ēda nedaudz vairāk.

Analizējot pētījuma dalībnieču uztura paradumus ar dalībnieču ēdienkaršu satura analīzes palīdzību, var secināt, ka ieturot pārtraukto badošanos, dalībniecēm samazinājās uzņemtā dzeramā ūdens daudzums, taču palielinājās uzņemtās tējas daudzums, kas varētu būt saistīts ar to, ka badošanās laikā tējas dzeršanai bija ierobežota.

Pētījuma dalībnieču ēdienreīžu skaits samazinājās vidēji no 4 un 2-3 ēdienreizēm pirms badošanās uz 3 un 2 ēdienreizēm pārtrauktās badošanās laikā.

Lai gan dalībniecēm tika lūgts neko neizmaiņīt savā ierastajā ēdienkartē, bija novērojama tendence ēst veselīgāk, kas izpaudās, piemēram, 4 kafijas krūžu dienā vietā izdzert tikai 1, nelietot cukuru pie kafijas un tējas, vairs nelietot saldinātus dzērienus, piemēram kompotus, kokakolas, neēst ātrās ēdināšanas iestādēs. Tika novērota arī biežāka augļu un dārzeņu uzņemšana.

Tika novērota neliela porciju izmēra palielināšanās, un vidēji par 100 kilokalorijām dienā tika uzņemts vairāk, salīdzinot ar pirms un pēc pētījuma periodu. Lielāka izmēra porciju uzņemšana tika novērota pēc badošanās pārtraukšanas pirmajā maltītē. Iespējams, apetīte palielinājās uz vingrošanā iztērētās enerģijas rēķina tajās pētījuma dalībnieču grupās, kas pētījumā veica fiziskos vingrinājumus. Fizisko vingrinājumu komplekss vidēji patērēja enerģiju līdz 600 kilokalorijām viena treniņa laikā.

1. un 2. pētījuma grupā samazinājās starpuzkodu skaits pētījuma 6 nedēļu laikā.

Vismaz 4 pētījuma dalībnieces turpināja ievērot pārtrauktās badošanās režīmu arī pēc pētījuma beigām pēc savas izvēles, jo atzinīgi to novērtēja kā sev piemērtotu uztura uzņemšanas metodi, lai nodrošinātu nemainīgu ķermeņa svaru. Vienai dalībnieci tika rekomendēts neturpināt intermitētās badošanās režīmu, jo badošanās laikā dalībnieces viscerālo tauku laukums pieauga no 32 cm² uz 36 cm². Dalībnieces KMI bija normāls - 20,4 kg/m².

DISKUSIJA

Intermitēta badošanās, apvienojumā ar kaloriju ierobežošanu, ir efektīva svara zaudēšanas metode un nozīmīga sirds veselības saglabāšanai jebkuram cilvēkam mūsdienu sabiedrībā. Intermitētās badošanās efektu novērtējums dažādās pētījuma grupās īpaši populārs ir kļuvis pēdējā desmitgadē, kur publikāciju skaits par šo tēmu ir strauji pieaudzis. Daudzas publikācijas par intermitēto badošanos ir publicētas par pētījumiem ar cilvēkiem, kur intermitētā badošanās ir dzīves ritma neatņemama daļa, piemēram, austrumu reliģijās musulmaņiem Ramadāna laikā (Lessan & Ali *et al.*, 2019; Adanan *et al.*, 2020). Savukārt, mērķtiecīgi pētījumi ar eksperimentāli veidotām grupām visbiežāk tiek veikti noteiktās mērķgrupās. Kādā 24 nedēļu randomizētā klīniskā pētījumā ar intermitēto badošanos atklāja, ka pārtrauktā badošanās var samazināt ķermeņa svaru par 7% sievietēm ar aptaukošanos (Klempel *et al.*, 2012). Manā maģistra darba pētījumā ir minēti dati par 2 sievietēm ar aptaukošanos, kurām KMI ir $35,5 \text{ kg/m}^2$ un $41,7 \text{ kg/m}^2$. Šo sieviešu ķermeņa svars samazinājās par 6,3 kg un 4,3 kg, tādējādi vidēji viņu svars samazinājās par 5% 6 nedēļu laikā.

Ir zināms, ka daudzi cilvēki ar aptaukošanos nespēj objektīvi novērtēt porciju lielumu. Šī nespēja novērtēt porciju lielumu diētas periodos rada pārāk lielu uzņemtas pārtikas daudzumu, kas samazina kopējo svara zudumu (Davis *et al.*, 2007). Manā maģistra darba pētījumā sievietes ar aptaukošanos spēja uzņemt adekvātus porciju lielumus ar ēdienu, taču izanalizējot dalībnieču ēdienkartes, var atpazīt tendenci, ka apetīte palielinājās, ievērojot pārtraukto badošanos vidēji par 100 kilokalorijām dienā pētījuma 4.nedēļā.

Svara zaudēšana un ķermeņa audu kompozīcijas uzlabošana (ķermeņa tauku samazināšana un / vai muskuļu masas palielināšana), veicot fiziskās aktivitātes un diētas izmaiņas, var palīdzēt samazināt ar aptaukošanos saistītu slimību riskus (Tinsley *et al.*, 2015, Donnelly *et al.*, 2009). Manā pētījumā tas arī tika uzrādīts, izvērtējot slimību riskus pēc klasiski pieņemtajiem antropometriskiem un ķermeņa audu kompozīcijas parametriem. Grupā ar pārtraukto badošanos un fiziskajām aktivitātēm un grupā tikai ar fiziskajām aktivitātēm tika novērota ķermeņa masas samazināšanās par 2,16 % un 1,36 %, kā arī viscerālo tauku parametru labvēlīgas izmaiņas.

Vairāki salīdzinoši pētījumi, kuros liekās tauku masas samazināšanas nolūkos tiek analizēts intermitētais uztura režīms un kalorāžu samazinošas ikdienas diētas, norāda, ka intermitētām diētām ir lielāka efektivitāte tauku masas zaudēšanā. Iespējamais skaidrojums tam varētu būt lipolīzes stimulācija taukaudos un taukskābju mobilizācija cirkulācijā tajā

laikā, kad organisms neuzņem uzturu (atkarībā no intermitētā badošanās režīma tas var būt laiks no 16 – 36 stundām). Savukārt, regulāras maltītes nodrošina relatīvi regulāru uzturvielu ienākšanu asinīs no gremošanas sistēmas, tādējādi samazinot lipolīzi taukaudos (Harris *et al.*, 2018).

Mana pētījuma grupā ar pārtraukto badošanos un grupā ar pārtraukto badošanos un fiziskajām aktivitātēm ķermeņa svars samazinājās par 2,07 % un 2,16 % un 3. grupā, kur netika ievērota pārtrauktā badošanās, bet tika pildītas fiziskās aktivitātes - par 1,36%.

Uztura uzņemšanas režīms ierobežotā diennakts laikā tiek uzskatīts par jaunu/modernu virzienu uztura mācībā, kas ļauj uzturēt pastāvīgu ikdienas uztura uzņemšanas ritmu, kas iet saskaņā ar diennakts ritmiem (Panda *et al.*, 2016). Šāds uztura uzņemšanas ritms, kad intermitētā badošanās tiek ievērota ikdienā, tuvinās neuro-endokrīnās sistēmas, autonomās nervu sistēmas un uzturvielu metabolisma ritmam diennaktī, un veicina metabolisma un fizioloģisko homeostāzi (Asher *et al.*, 2015; Panda *et al.*, 2016). Gan neregulāri ēšanas paradumi, gan ēšana ilgstošā 24 stundu laikā var izjaukt diennakts ritmu. Hroniski diennakts ritma traucējumi, tai skaitā neregulāra vai nepārtraukta uztura uzņemšana, var palielināt metabolā sindroma, tai skaitā aptaukošanās, hipertensijas, insulīna rezistences, iekaisumu un dislipidēmiju risku (Lunn *et al.*, 2017; Puttonen *et al.*, 2010). Novērojuma pētījumi ar cilvēkiem arī ir uzrādījuši korelāciju starp neregulāru ēšanas laiku un paaugstinātu metabolisma sindroma un kardiometabolisko slimību risku (Sierra-Johnson *et al.*, 2008; Wennberg *et al.*, 2016). Turpretī dzīvnieku pētījumos ikdienas barošanas un badošanās ritma uzturēšana intermitētā uztura uzņemšanas režīmā uztur stabilu ikdienas ritmu un novērš metabolisma slimību veidošanos (Mattson *et al.*, 2014; Sulli *et al.*, 2018; Zarrinpar *et al.*, 2016).

Manā pētījumā, kur 1. un 2. pētījuma grupās tika ievērota pārtrauktā badošanās, dalībnieces pārtrauca savu ēšanas ciklu pēc plkst .17:00, 18:00, 19:00 un 20:00. Interesanti ir tas, ka daļa pētījuma dalībnieču šādu intermitētu uztura režīmu saglabā arī pēc pētījuma beigām, jo šāds uztura režīms viņām radīja patīkamas veselības un emocionālās sajūtas.

Līdzīgā pētījumā, ko veica Van Gemert ar kolēģiem (Van Gemert *et al.*, 2019), kur bija iekļautas diētas grupa un pētījuma dalībnieču grupa, kura pielietoja intermitētu uztura režīmu un vingrinājumus, zaudēja svaru par 6–7%, ievērojot diētu un fizisko aktivitāti, kā arī pētījuma rezultātā samazinājās gan zemādas, gan intraabdominālos tauku daudzums. Pie tam, zemādas tauki statistiski nozīmīgi samazinājās lielākā mērā, ja fiziskās aktivitātes tika apvienotas ar nelielu kaloriju ierobežojumu. Salīdzinot pētījuma grupu rezultātus, zemādas un intraabdominālie tauki ievērojami samazinājās gan ar uzturu (- 12,5% un - 12,0%), gan ar fizisko slodzi un diētu (- 16,0% un - 14,6%). Tiešs abu intervenču salīdzinājums atklāja, ka

zemādas tauku samazinājums bija statistiski nozīmīgi lielāks grupā, kas apvienoja vingrošanu ar uzturu: tika zaudēts papildu 10,6 cm² (95% TI-18,7; - 2,4), salīdzinot ar tikai diētas grupu. Līdzīgi rezultāti ir sasniegti manā pētījumā, kurā ir iegūti rezultāti, kas liecina, ka vislielāko efektivitāti rada tieši šo abu metožu – uztura režīma un mērķtiecīgu fizisko aktivitāšu apvienojums (Van Gemert *et al.*, 2019)

Manā pētījumā 1. grupa, kura ievēroja pārtrauktās badošanās modeli 8:16, tika novērots viscerālās tauku masas samazinājums par 13,51 %. 2. grupā ar intermitēto badošanos un fizisko vingrinājumu pildīšanu tika novērots 14,02% viscerālo tauku laukuma samazinājums.

Ir pierādījumi, ka gan alternatīvas badošanās, gan periodiska badošanās var būt efektīva svara zaudēšanai, lai gan nav datu, kas liecinātu par svara zaudēšanas ilgstošu uzturēšanu (St. Onge *et al.*, 2016). Manā maģistra darbā arī tika novērots ķermeņa masas pieaugums pārtrauktās badošanās un pārtrauktās badošanās un fizisko vingrinājumu grupas dalībniecēm pēc pētījuma beigām.

Nobeigumā jāatzīmē, ka klīniski pētījumi par badošanos ar pārliecinošiem rezultātiem un augstu klīnisko pierādījumu līmeni, zinātniskā literatūrā ir maz. Neskatoties uz to, ka ir pētījumi un klīniski novērojumi ar augstu ticamību par intermitētās badošanās radītajiem ieguvumiem veselībai (Horne *et al.*, 2015), tomēr pirms šāda inermītētās badošanās režīma uzsākšanas, īpaši personām ar aptaukošanos, būtu jākonsultējas ar speciālistu, kā arī šādi pētījumi vēl ir mērķtiecīgi jāturpina.

SECINĀJUMI

1. Intermitēts uztura režīms, kā arī intermitēts uztura režīms kopā ar fiziskām aktivitātēm uzrāda izteiktāku (kaut arī ne statistiski nozīmīgu) relatīvās tauku masas, kā arī viscerālā tauku līmeņa un viscerālo tauku laukuma izmaiņas, salīdzinot ar fizisko vingrinājumu režīmu bez intermitēta uztura režīma.
2. Ne intermitēts uztura režīms, ne regulāri veikts fizisko vingrinājumu komplekss 6 nedēļu ilgumā nerada būtiskas izmaiņas kopējā skeleta muskuļu masā.
3. Intermitēts uztura režīms, kā arī fizisko vingrinājumu komplekss ir veids, kā saglabāt relatīvi nemainīgu ķermeņa audu kompozīciju, neierobežojot sevi uztura daudzveidībā un daudzumā, ja uzturu uzņem noteiktā diennakts laika periodā.

Pateicības

Vislielāko paldies vēlos pateikt savai darba vadītājai Dr.biol. Līgai Ozoliņai- Mollai par iesaistīšanos un atbalstu darba rakstīšanā.

Vēlos pateikties savai darba vietai SIA MyFitness par atļauju izmantot bioelektriskās impedances svarus un veikt pētījumu viņu telpās.

Izsaku pateicību visām mana pētījuma dalībniecēm par atsaucību un izturību piedaloties pētījumā.

Paldies Simonai Dzelzs par atbalstu maģistra darba pētījuma procesā un tehniskajos risinājumos.

Izsaku pateicību savai kolēģei Kristīnei Juhņevičiai par asistēšanu laikietilpīgajā pētījuma dalībnieču ķermeņa mērījumu veikšanā.

Literatūras saraksts

- Adanan H., Md Ali M., Lim J.H., Zakaria L., Seong Lim C., Yahya R, Abdul A.H., Karupaiah H., Daud Z., Investigating Physical and Nutritional Changes During Prolonged Intermittent Fasting in Hemodialysis Patients: A Prospective Cohort Study, *Journal of Renal Nutrition*, Volume 30, Issue 2, 2020, pp. e15-e26.
- Allen T.H., Krzywick H.J. I and J Roberts E. 1959. Density, fat, water and solids in freshly isolated tissues, 1959. *J. Appl. Physiol.*, 14: 1005-1008.
- Anonymous, 2020. World Health Organization (WHO). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Antoni R. 2017. Metabolic Effects of Intermittent Fasting, Department of Nutritional Sciences Faculty of Health and Medical Sciences University of Surrey, Lielbritānija.
- Asher G, Sassone-Corsi P. Time for food: the intimate interplay between nutrition, metabolism, and the circadian clock. *Cell*. 2015;161(1):84 - 92.
- Benedetti, M. G., Furlini, G., Zati, A., & Letizia Mauro, G. 2018. The Effectiveness of Physical Exercise on Bone Density in Osteoporotic Patients. *BioMed Research International*, 2018, 1–10.
- Brownbill R.A., Ilich J.Z. Measuring body composition in overweight individuals by dual energy x-ray absorptiometry. *BMC Med Imaging*. 2005;5(1):1. Published 2005 Mar 4.
- Brozek J., Henschel A. (Eds.). 1961. Techniques of measuring body composition. Washington: National Academy of Sciences, National Research Council, 1961.
- Catenacci V.A., Pan Z, Ostendorf D, et al. 2016. A randomized pilot study comparing zero-calorie alternate-day fasting to daily caloric restriction in adults with obesity. *Obesity (Silver Spring)*. 24(9):1874 - 1883.
- Davis C., Curtis C., Tweed S., Patte K. 2007. Psychological factors associated with ratings of portion size: relevance to the risk profile for obesity. *Eat Behav*. 8(2):170 - 17
- Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of the joint WHO/FAO expert consultation WHO Technical Report Series, No. 916 (TRS 916), <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/intro/en/>

- Donnelly J.E., Blair S.N., Jakicic J.M. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc.* 41:459–471.
- Donnelly J.E., Blair S.N., Jakicic J.M., et al. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults [published correction appears in *Med Sci Sports Exerc.* 2009 Jul;41(7):1532]. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(2):459 - 471.
- Fung. Jason. 2016. *The Obesity Code. Unlocking the secrets of Weight Loss.* Scribe Publications
- Garaulet M., Gómez-Abellán P. 2014. Timing of food intake and obesity: a novel association. *Physiol Behav.* 134:44–50.
- Global action plan on physical activity 2018–2030. 2018. more active people for a healthier world. Geneva: World Health Organization; Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Gotthardt, J.D., Verpeut, J.L., Yeomans, B.L., Yang, J.A., Yasrebi, A., Roepke, T.A. 2016. Intermittent Fasting Promotes Fat Loss with Lean Mass Retention, Increased Hypothalamic Norepinephrine Content, and Increased Neuropeptide Y Gene Expression in Diet-Induced Obese Male Mice.
- Gudzume K.A., Doshi R.S., Mehta A.K., Chaudhry Z.W., Jacobs D.K., Vakil R.M., Lee C.J, Bleich S.N., Clark J.M. 2015. Efficacy of commercial weight-loss programs: an updated systematic review. *Ann Intern Med.* 162:501–512.
- Gustafsson, T., Puntschart, A., Kaijser, L., Jansson, E., & Sundberg, C. J. 1999. Exercise-induced expression of angiogenesis-related transcription and growth factors in human skeletal muscle. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 276(2), H679–H685.
- Harris S.H., Liane B., Azevedo J.O., De Brun C., Waller G., Whittaker V., Sharp T., Lean M., Hankey C., Ells L. 2018. Intermittent fasting interventions for treatment of overweight and obesity in adults: a systematic review and meta-analysis. THE JOANNA BRIGGS INSTITUTE, Systematic review.
- Harrison Kate. 2012. *The 5:2 Diet Book.*
- Hergenroeder A.C., Klish W.J. 1990. Body composition in adolescent athletes // *Pediatr. Clin. North. Am.* V. 37, № 5. P. 1057 - 1083.
- Heymsfield S.B., Lohman T.G., WangZ. et al. 2005. *Human body composition* Champaign, IL: Human Kinetics - 533 p.

- Heymsfield, S.B, Shen, W, Wang, Z, et al. 2004. Evaluation of Total and Regional Adiposity. In: Handbook of Obesity GA Bray, C. Bouchard, New York: Marcel Dekker; p33-79.
- Horne B.D., Muhlestein JB, Anderson J.L. 2015. Health effects of intermittent fasting: hormesis or harm? A systematic review. *Am J Clin Nutr.* 102(2):464 - 470.
- <https://www.who.int/activities/preventing-noncommunicable-diseases/> skatīts 15.01.2020. 14:30.
- Janssen I., Kaczmarski P.T., Ross R. 2004. Waist circumference and not body mass index explains obesity related health risk. -*American Journal Of Clinical Nutrition*,79:379-384.
- Johnstone A. 2015. Fasting for weight loss: an effective strategy or latest dieting trend? *Int J Obes (Lond).* 39:727–733.
- Julia C., Peneau S., Andreeva V.A, Mejean C., Fezeu L., Galan P, Hercberg S. 2014. Weight-loss strategies used by the general population: how are they perceived? *PloS one.* 2014;9:e97834.
- Kerndt P.R., Naughton J.L, Driscoll C. E, et al: 1982. Fasting: The history, pathophysiology and complications (Medical Progress). *West J Med*; 137:379-399.
- Kerndt P.R., Naughton J.L., Driscoll C.E. 1982. Fasting: The history, pathophysiology and complications. *Medical Progress.* *West J Med*; 137:379-399.
- Klempel M.C., Kroeger C.M., Bhutani S., Trepanowski J.F., Varady K.A..2012. Intermittent fasting combined with calorie restriction is effective for weight loss and cardio-protection in obese women, *Nutrition Journal.*
- Lessan N., Ali T. Energy Metabolism and Intermittent Fasting: The Ramadan Perspective. *Nutrients.* 2019;11(5):1192.
- Lohman T.G. 1992. *Advances in Body Composition Assessment.* Champaign L.: Human Kinetics,
- Lunn R.M., Blask D.E., Coogan A.N., et al. Health consequences of electric lighting practices in the modern world: A report on the National Toxicology Program's workshop on shift work at night, artificial light at night, and circadian disruption. *Sci Total Environ.* 2017;607-608:1073 - 1084.
- Mattson M.P., Allison D.B., Fontana L., et al. Meal frequency and timing in health and disease. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2014;111(47):16647 - 16653.
- Mc Allister E.J., Dhurandhar N.V., Keith S.W., Aronne L.J., Barger J., Baskin M., Benca R.M., Biggio J., Boggiano M.M., Eisenmann J.C., Elobeid M., Fontaine K.R., Gluckman P., Hanlon E.C., Katzmarzyk P., Pietrobelli A., Redden D.T., Ruden D.M., Wang C., Waterland R.A., Wright S.M., Allison D.B. 2009. Ten putative contributors to the obesity epidemic. *Critical reviews in food science and nutrition.*;49: 868 –913.

- McCarty MF. 1995. Optimizing exercise for fat loss. *Med Hypotheses*. 44(5):325 - 330.
- Michael Mosley and Mimi Spencer. 2014. *The Fast Diet*.
- Moores Cancer Center, Department of Family Medicine and Public Health, University of California, San Diego, La Jolla, California 92093. Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Medicine, University of California, San Diego, La Jolla, California 92093.
- Oosterman J.E., Kalsbeek A., la Fleur SE, Belsham D.D. Impact of nutrients on circadian rhythmicity. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2015;308:R337–R350.
- Panda S. Circadian physiology of metabolism. *Science*. 2016;354(6315):1008 - 1015.
- Patterson R.E., Laughlin G.A., LaCroix A.Z., Hartman S.J., Natarajan L, Senger CM, et al. 2015. "Intermittent Fasting and Human Metabolic Health". *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 115 (8): 1203–12.
- Patterson R.E., Sears D. 2017. Annual Review of Nutrition. Metabolic Effects of Intermittent Fasting.
- Poston C., Reeves R. S., Haddock C. K., Stormer S., Balasubramanyam A., Satterwhite O., Foreyt, J. P. 2003. Weight loss in obese Mexican Americans treated for 1-year with orlistat and lifestyle modification. *International Journal of Obesity*, 27(12), 1486–1493.
- Puttonen S, Härmä M, Hublin C. Shift work and cardiovascular disease - pathways from circadian stress to morbidity. *Scand J Work Environ Health*. 2010;36(2):96 - 108.
- Sallis J.F., Glanz K. 2009. Physical activity and food environments: solutions to the obesity epidemic. *Milbank Q*. 2009 Mar;87(1):123-54.
- Sierra-Johnson J, Undén AL, Linestrand M, et al. Eating meals irregularly: a novel environmental risk factor for the metabolic syndrome. *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16(6):1302 - 1307.
- Siim Land. 2017. *Full Guide to Intermittent Fasting*.
- St. Onge M.P, Ard J, Baskin M.L., Chiuve S.E., Johnson H.M., Kris-Etherton P, Varady K, et al. 2017. American Heart Association Obesity Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Clinical Cardiology; and Stroke) "Meal Timing and Frequency: Implications for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement from the American Heart Association". *Circulation*. 135 (9): e96–e121.

Sulli G., Manoogian E.N.C., Taub P.R., Panda S. Training the Circadian Clock, Clocking the Drugs, and Drugging the Clock to Prevent, Manage, and Treat Chronic Diseases. *Trends Pharmacol Sci.* 2018;39(9):812 - 827.

Swift, D. L., Johannsen, N. M., Lavie, C. J., Earnest, C. P., & Church, T. S. (2014). The Role of Exercise and Physical Activity in Weight Loss and Maintenance. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 56(4), 441–447. Van Gemert, W. A., Peeters, P. H., May, A. M., Doornbos, A. J. H., Elias, S. G., van der Palen, J.

Tinsley G.M., and La Bounty L.M., 2015. Effects of intermittent fasting on body composition and clinical health markers in humans, *Nutrition Reviews Advance*.

Van Gemert W.A., Peeters P.H., May A.M., et al. Effect of diet with or without exercise on abdominal fat in postmenopausal women - a randomised trial. *BMC Public Health.* 2019;19(1):174. Published 2019 Feb 11.

Wang Z.M., Pierson R.M., Jr., Heymsfield S.B. 1992 The five level model: a new approach to organizing body composition research // *Am. J. Clin. Nutr* V 56, № 1. P. 19-28.

Wennberg P., Boraxbekk C.J., Wheeler M., et al. Acute effects of breaking up prolonged sitting on fatigue and cognition: a pilot study. *BMJ Open.* 2016;6(2):e009630. Published 2016 Feb 26.

Wilkinson M.J., Manoogian E.N.C., 2020, *Cell Metabolism* 31, 1–13 January 7, 2020 a 2019 Elsevier Inc.

Zarrinpar A., Chaix A., Panda S. Daily Eating Patterns and Their Impact on Health and Disease. *Trends Endocrinol Metab.* 2016;27(2):69 - 83.

Мартиросов Э.Г. 1985. Морфологический статус в экстремальных условиях спортивной деятельности /Э.Г ИМартиросов // Итоги науки и техники. Антропология. Т. 1. - М.: ВИНТИ, - 83 с.

Мартиросов Э.Г. 2009. Технологии и методы определения состава тела человека //Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г Руднев. - М.: Наука. - 248 с

Мартиросов Э.Г., 1998. Соматический статус и спортивная специализация автореф. дис. дра биол. наук /Э.Г Мартиросов. - М., - 86 с.

Accuniq BC300 User Manual .pieejams <https://www.accuniq.com/bc300/?lang=en> skatīts 20.05.2020, 17:45. atsauce tekstā (accuniq user manual).

Dokumentācijas lapa

Maģistra darbs “Intermitēta uztura režīma un fizisku vingrinājumu ietekme uz ķermeņa audu kompozīciju sievietēm” ir izstrādāts Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultātes Cilvēka un dzīvnieku fizioloģijas katedrā.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba kopija atbilst izdrukai.

Autors: Ieva Dzelzs

21.05.2020

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai,

Vadītājs: Dr. Biol., asoc. prof. Līga Ozoliņa – Molla

21.05.2020

Recenzents: Dr. Biol., asoc.prof. Līga Plakane

Darbs iesniegts LU Bioloģijas fakultātē

21.05.2020

Lietvede:

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē

Vērtējums:

Komisijas sekretārs/e:

Pielikumi

1. pielikums

Pētījuma fizisko vingrinājumu programma

INTERMITĒTA UZTURA REŽĪMA UN FIZISKU VINGRINĀJUMU
IETEKME UZ ĶERMEŅA AUDU KOMPOZĪCIJU SIEVIETĒM

PĒTĪJUMA VINGROŠANAS PROGRAMMA

6 nedēļas

Sākuma datums: **28.01.2020**

Beigu datums: **15.03.2020**

Programmu sastādīja: **IEVA DZELZS**

(Tālr.nr. 28215493, e-pasts i.dzelzs@gmail.com)

Pētījuma fizisko vingrinājumu programma

35 MINŪŠU TREIŅA PROGRAMMA

8 NEDĒĻU PROGRAMMA

Šī programma saucas MRT – Metabolic Resistance Training. Pildot šo programmu, mērķis ir palielināt kaloriju patēriņu, vienlaicīgi paaugstinot vielmaiņas darbības ātrumu.

Šo programmu pildiet 2 reizes nedēļā no pirmās līdz ceturtajai nedēļai, ar vienas līdz trīs dienu intervālu starp treniņiem un 3 reizes nedēļā no piektās līdz astotajai nedēļai ar vienas līdz divu dienu intervālu starp treniņiem. Programma paredzēta 35 minūtēm pirmajās divās nedēļās un vēl mazākam laikam pēc tam (attiecīgi samazinot atpūtas intervālus).

INSTRUKCIJA: Veiciet vienu apli jeb piegājieni ar vingrinājumiem A1-A3, ar atpūtas pausi 30 sekundes starp tiem. Tad atpūties 60 sekundes un atkārtojiet šo pašu apli vēl 2 reizes. Turpiniet nākamo apli ar vingrinājumiem B1-B3, un, ievērojot tādas pašas atpūtas pauzes kā iepriekš, atkārtojiet šo apli B1-B3 vēl divas reizes. Pašās beigās veiciet 3 piegājenus ar vingrinājumu C1-C3.

Vingrojums	Apli/ Piegājieni	Atkārtojums I	Atpūta	Kustības veids
A1: PIETUPIENS	3	12	30 sekundes	Ceļu locītavu saliekšana
A2: ATSPIEŠANĀS	3	Līdz 12	30 sekundes	Horizontāla atspiešanās
A3: APGRIEZTĀ PIEVILKŠANĀS	3	12	60 sekundes	Horizontāla pievilkšanās
B1: NOLIEKŠANĀS/ VILKME	3	12	30 sekundes	Gurnu dominante
B2: SPIEŠANA UZ AUGŠU	3	10	30 sekundes	Vertikāla spiešana
B3: LEJUP VILKME PIE KRŪTĪM	3	12	60 sekundes	Vertikāla pievilkšana
C1: ĶERMEŅA KORSETES SAGRIEŠANA	2	15	30 sekundes	Ķermeņa korsetes dominante
C2: ĶERMEŅA AUGŠDAĻAS ATCELŠANA	2	15	30 sekundes	Ķermeņa korsetes dominante
C3: SALIEKTAS KĀJAS VIRZĪŠANA UZ LEJU (VAI RITENTIŅŠ)	2	15	60 sekundes	Ķermeņa korsetes dominante

Treniņa piezīme: Šajā 8 nedēļu treniņu posmā centsties samazināt atpūtas periodus starp vingrinājumiem pamazām. Vienmēr ieturiet 60 sekunžu pausi starp apliem.

TREIŅA UZBŪVE

1. IESILDĪŠANĀS


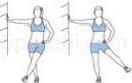




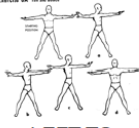


Visa ķermeņa muskulatūras iesildīšana 7 minūtes uz kardio trenāžiera (braukšana uz velotrenāžiera vai iešana uz skrejceļiņa).

2. LOCĪTAVU IZKUSTINĀŠANA, DINAMISKĀ STIEPŠANĀS



Iesildīšanās

ATKĀRTOT KATRU VINGROJUMU 10 REIZES

 <p>FRONT TO BACK LEG SWINGS (BOTH LEGS)</p>	 <p>LEFT TO RIGHT SIDE LEG SWINGS (BOTH LEGS)</p>	 <p>OUTWARDS KNEE CIRCLES (BOTH LEGS)</p>
 <p>INWARDS KNEE CIRCLES (BOTH LEGS)</p>	 <p>HIP CIRCLES (BOTH DIRECTIONS)</p>	 <p>ARM CIRCLES (FORWARDS AND BACKWARDS)</p>
 <p>LEFT TO RIGHT SIDE TURNS</p>	 <p>LEFT TO RIGHT SIDE BENDS</p>	 <p>"WINDMILL"</p>

3. SPĒKA VINGROJUMU PROGRAMMA

VINGRINĀJUMI

A1: PIETUPIENS AR HANTELI PRET KRŪTĪM

Sākuma stāvoklis: Pamatstāja, satvert hanteles galu, turēt pret krūtīm.

Izpildījums: Saliecot ceļus un virzot gurnus pēc iespējas tālāk atpakaļ, tupties, cik zemu iespējams, līdz augšstilbi atrodas paralēli grīdai. Tad aizturēt paūzi, un atgriezties sākuma stāvoklī. Elkoņiem jābūt vēršiem pret grīdu.

Atkārtojumu skaits: 8 – 10



A2: ATSPIEŠANĀS

Sākuma stāvoklis: atbalsti rokas uz soliņa, kājas novieto nedaudz plātāk par pleciem.

Izpildījums: Lēnām tuvini ķermeni grīdai, līdz krūšu kurvis gandrīz skar soliņu. Aizturi paūzi un atgriezies sākuma stāvoklī, cik ātri vien iespējams.

Atvieglots variants: ceļgalus balstīt uz grīdā.

Ja vingrinājums kļūst par vieglu, novieto kājas uz paaugstinājuma, kas atradies augstāk par ķermeni, vai pielieto kādu smagumu, novietojot to uz muguras.

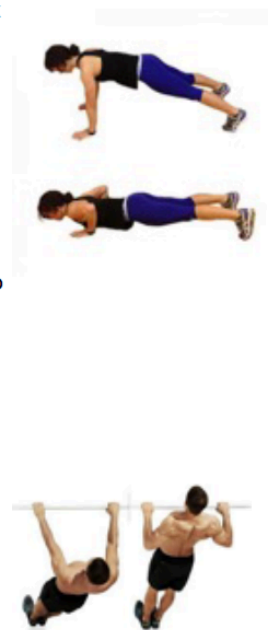
Atkārtojumu skaits: 12 (vai cik vien iespējams ar pareizu tehniku)

A3: APGRIEZTĀ PIEVILKŠANĀS

Sākuma stāvoklis: satver smaguma stieni, kas novietots uz balsta, virstvērienā, plecu platumā. Novieto pēdas zem stieņa. Karājies stienī, iztaisnojot rokas. Augumam jābūt pilnīgi taisnam, sākot no pēdām līdz pat galvai. Saspied kopā lāpstiņas.

Izpildījums: Ar rokām velc sevi klāt pie stieņa, ar krūtīm ceļoties stieņa virzienā. Aizturi paūzi (1 sek) un atgriezies sākuma stāvoklī. Turi plaukstas locītavas taisnas un ķermeni stingru visu laiku.

Atkārtojumu skaits: 8-10



Pētījuma fizisko vingrinājumu programma

B1: RUMĀŅU VILKME AR HANTELĒM

Sākuma stāvoklis: Paņem 3 kg hanteles, novieto pēdas gurnu platumā, ceļi viegli ieliekti. Turi hanteles pret augšstilbiem, plaukstas vērstas pret sevi.

Izpildījums: Virzi gurnus atpakaļ un divu sekunžu laikā laid hanteles uz leju, turot taisnu un stingru muguru. Aizturi 1 sekundi, un tad atgriezies sākuma stāvoklī, sasprindzinot augšstilbu aizmugures un priekšpuses muskuļus.

Atkārtojumu skaits: 8-10

**B2: HANTELŪ SPIEŠANA UZ AUGŠU**

Sākuma stāvoklis: Pamatstāja, kājas plecu platumā, hanteles pret pleciem, elkoņi saliekti, plaukstas viena pret otru, ceļgali viegli ieliekti.

Izpildījums: Turot stingru ķermeņa korseti, spied hanteles uz grieztiem, iztaisnojot elkoņus. Lēnām atgriezies sākuma stāvoklī.

Atkārtojumu skaits: 8-10

**B3: ZODA PIEVILKŠANA PĀRI STIENIM JEB PIEVILKŠANĀS**

Sākuma stāvoklis: Satver stieni plecu platumā, apakštvērienā. Iztaisnojot rokas, karājies stienī. Šādā stāvoklī jāatgriežas vienmēr pēc ķermeņa nolaišanas uz leju.

Izpildījums: Izpildi pievilkšanos, vienas sekundes laikā tuvinot atslēgas kaulu stienim. Turpinot celt sevi augšā, iestiep krūšu kurvī, saspied kopā lāpstiņas un virzi tās uz leju, un koncentrējies uz spēcīgu augšdelmu virzīšanu uz leju. Līdz ko krūšu kurvis skar stieni, aizturi pausi un 3 sekunžu laikā laid lejā ķermeni, līdz rokas ir pilnībā iztaisnotas. "Assisted pullup".

Atkārtojumu skaits: 8-10



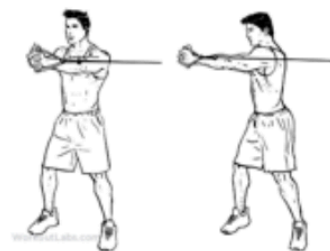
Pētījuma fizisko vingrinājumu programma

C1: ĶERMEŅA KORSETES SAGRIEŠANA

Sākuma stāvoklis: Balstā uz ceļiem stāvus. Rokas saliekta elkoņu locītavās aptuveni 90 grādu leņķī, elkoņi 10 cm attālumā no vēdera. Ar plaukstām satvērt gumijas expandera rokturi. Gumijas espaneris piestiprināts pie sienas vai stingra priekšmeta. Gumijas espaneris - nostiepts.

Izpildījums: levelkot nabu uz iekšu, sasprindzini visus ķermeņa korsetes muskuļus, turi elkoņus 90 grādu leņķī. Izelpā pagriezies pa kreisi pa 45 grādiem (prom no espanerā piestiprināšanas vietas). Ielpā atgriezies sākuma stāvoklī.

Atkārtojumu skaits: 12-15 uz abām pusēm.

**C2: ĶERMEŅA AUGŠDAĻAS ATCELŠANA**

Sākuma stāvoklis: Guļus uz muguras, plaukstas aiz galvas. Kājas saliekta ceļu locītavās, pēdas novietotas uz grīdas gurnu platumā.

Izpildījums: Izelpo, ievēl nabu uz iekšu, atcel ķermeņa augšdaļu no grīdas. Ielpā atgriezies sākuma stāvoklī.

Atkārtojumu skaits: 15

**C2: SALIEKTU KĀJU VIRZĪŠANA UZ LEJU**

Sākuma stāvoklis: Guļus uz muguras, plaukstas aiz galvas. Kājas saliekta ceļu locītavās 90 grādos, pēdas atceltas no grīdas, apakšstilbs paralēli grīdai.

Izpildījums: Izelpo, sasprindzini vēdera muskulatūru, lēni laid uz leju labo kāju. Ielpā atgriezies sākuma stāvoklī. Pēc tam tas pats ar kreiso kāju. Lai atvieglotu slodzi uz vēdera presi un muguras jostas daļu, novieto plaukstas zem sēžas. Laid kāju tik zemu, kamēr nav jūtams diskomforts muguras lejas daļā.











Atkārtojumu skaits: 8 ar katru kāju (kopā 16)

**4. CARDIO 35-45 minūtes**

Soļošana uz elektriskā skrejceļiņa 35 - 45 minūtes. Pirmajās četrās nedēļās 60% no maksimālā sirdsdarbības ritma. Otrajās četrās nedēļās 70% no maksimālā sirdsdarbības ritma.

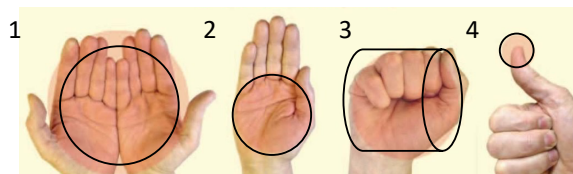
5. ATSILDĪŠANĀS - PASTIEPŠANĀS

Katru vingrojumu noturēt vismaz 30 sekundes

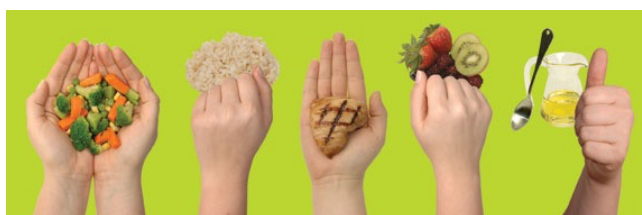
 <p>HAMSTRING STRETCH BOTH LEGS</p>	 <p>HAMSTRING STRETCH BOTH LEGS</p>	 <p>ROLLING LIKE A BALL - BACK MASSAGE</p>
 <p>LOWER BACK STRETCH</p>	 <p>QUADRICEPS STRETCH BOTH LEGS</p>	 <p>HIP FLEXOR STRETCH BOTH LEGS</p>
 <p>HIP FLEXOR STRETCH BOTH LEGS</p>	 <p>WIDE LEG CHILD POSE</p>	 <p>CAT - COW STRETCH</p>
<p>NECK STRETCH. BOTH SIDES</p> 	 <p>CHEST</p>	 <p>CHEST, TRICEP STRETCH</p>

Pētījuma dalībnieču ēdienkartes dienasgrāmata

Ēdiena/dzēriena porcijas lieluma/tilpuma noteikšana



1 - divas pilnas saujas; 2 – plauksta; 3 – dūre; 4 – īkšķa gals



Glāze ≈ 200ml



Lūdzu, norādiet ēdiena pagatavošanas veidu!
(svaigs, cepts, vārīts utt.)

2-1. pielikums
Pētījuma dalībnieču ēdienkartes dienasgrāmata

Datums 21.02.2020

Ēdienreize	≈Cikos?	Ēdieni (porcijas lielums)	Dzērieni (tilpums)
Brokastis	8:30		1 glāze ūdens, 1 melna kafija
Pusdienas	14:00	Vārīti rīsi (1 plauksta) + krāsni cepta vista (1 plauksta) + zaļie salāti (1 plauksta)	1 glāze kafija ar pienu, 1 glāze ūdens
Vakariņas	20:00	Čedaras Siers (1/2 dūre), 1 banāns	1 glāze Gāzēts ūdens ar piparmētru sīrupu
Uzkodas, dzērieni starp ēdienreizēm		1 apelsīns, 1 ābols, 1 konfekte Gotiņa	2 glāze ūdens

Lūdzu, atzīmējiet savu fiziskās aktivitātes līmeni: Mazaktīvs Vidēji aktīvs Ļoti aktīvs
 Vai ir lietoti medikamenti? Jā Kādi? _____ tamoxifen _____ Nē

16