

მარიამ გუგუშვილი¹, ბესარიონ ტყეშელაშვილი^{1,2}, ეკა ფრუიძე²
**ენერგეტიკული ბალანსის როლი პოლიკისტოზური საკვერცხეების სინდრომის
 განვითარებაში**

¹ დავით ტვილდიანის სამედიცინო უნივერსიტეტი, ² შპს კარაპს მედლაინი
 Doi: <https://doi.org/10.52340/jecm.2023.05.17>

MARIAM GUGUSHVILI¹, BESARION TKESHELASHVILI^{1,2}, EKA PRUIDZE²

THE ROLE OF ENERGY BALANCE IN THE DEVELOPMENT OF POLYCYSTIC OVARY SYNDROME

¹ David Tvildiani Medical University; ² Caraps Medline Ltd.

SUMMARY

Objective. The aim of our study was to evaluate energy parameters in adolescents by the method of indirect calorimetry and to determine their association with PCOS.

Methods. 50 adolescents (age - 13-19 years) with different body mass with PCOS were studied in a cross-sectional study. 50 adolescents with the same body mass and age without PCOS made up the control group. Participants of both groups were interviewed using a specially designed questionnaire to obtain data on food intake, eating habits, sleep and physical activity. Energy indicators were determined by the method of indirect calorimetry with REEVUE Metacheck (KORR™, USA) device. Resting Metabolic Rate (RMR) was determined by the ratio of oxygen percentage values in inhaled and exhaled air fractions during 10 minutes. Anthropometric parameters were assessed by calculating body mass index taking into account age and gender (percentile tables, WHO, 2002).

Results. The RMR in the main study group (1758.5±363.7 kcal), as well as in the study subgroups of low body (1603.6±274.0 kcal), normal (1724.2±356.9 kcal) and overweight patients (2088.0±327.2 kcal) was significantly increased compared to the control subgroups. If we compare the RMR rates between the subgroups, it is clear that in the study subgroup of excess body mass and PCOS was significantly increased compared to the study patients with normal and low mass and PCOS (p<0.001), while the rate of the study subgroup of normal mass was not significantly different from the rate of patients with low mass and PCOS (p=0.254). In the study group, a total of 9 (18%) patients had a decreased indicator compared to the indicator calculated by mathematical formulas, which was considered an energy deficient condition. In the subgroups divided by body mass, this condition was distributed as follows: low mass - 6 (33.3%), normal mass - 3 (15.0%). Such a situation was not observed in people with excess body weight.

According to the data obtained from the survey, in terms of behavioral disorders and unbalanced diet, compared to the control group, the study group had a significantly higher chance of: protein-lack and carbohydrate-rich food, breakfast skipping, intermittent sleep, sleep duration (<8 hours) and a sedentary lifestyle.

Conclusion. Based on the results of the research, it can be concluded that energy imbalance is most likely one of the important pathogenic factors in the development of excess body mass and PCOS. In order to turn this assumption into evidence, large-scale randomized clinical trials are needed.

Keywords: polycystic ovary syndrome, energy balance, calorimetry

შესავალი. პოლიკისტოზური საკვერცხეების სინდრომის (ჰსს) გავრცელება პროგრესულად მზარდია მთელს მსოფლიოში. ამერიკის შეერთებულ შტატებში რეპროდუქციული ასაკის ქალებში მისი გავრცელება 4%-დან 12%-მდე მერყეობს [1,2], ხოლო ევროპაში - 6.5-8% დიაპაზონში [3,4]. აღნიშნული მაჩვენებელი პუბერტატის პერიოდიდან იწყებს მნიშვნელოვან ზრდას. თუმცა, ზუსტი მონაცემები ამასთან დაკავშირებით დღეისათვის არ მოიპოვება [5].

ჰსს-ის ეტიო-პათოგენეზი ბოლომდე შესწავლილი არ არის. ხშირად იცვლება დიაგნოსტიკური კრიტერიუმები, რაც კლინიკური და დიაგნოსტიკური მარკერების მრავალფეროვნებითაა გამოწვეული და აღნიშნული პათოლოგიური მდგომარეობის არსის შესახებ წარმოდგენების სიმწირესა და უმნიშვნელობას ადასტურებს.

იმავედროულად, ჰსს-ის კლასიკური კლინიკურ-ლაბორატორიული და ულტრაბგერითი მახასიათებლები მოზარდობის ასაკში არ ითვლება გადახრად [6]. თუმცა, მათი პერსისტენციის შემთხვევაში იზრდება არამარტო მენსტრუალური და რეპროდუქციული ფუნქციების დარღვევის

რისკი, არამედ პრაქტიკულად ყველა მძიმე და სიცოცხლისათვის საშიში არაინფექციური, ხანდაზმულობასთან ასოცირებული დაავადების (შაქრიანი დიაბეტი ტიპი 2, არტერიული ჰიპერტენზია, ათეროსკლეროზი, გენიტალური ორგანოების ონკოპათოლოგია, კორონარული დაავადება) განვითარების შანსი [7-11]. ამდენად, მოზარდებში დღეისათვის ცნობილი და სავარაუდო რისკ-ფაქტორების [12,13] გამოსავლენად ჩატარებული კვლევა იქნება ძალზე მნიშვნელოვანი, როგორც მათი ადრეული იდენტიფიცირების, ასევე მოგვიანებითი გართულებების პრევენციის და სამედიცინო-სოციალური დანახარჯების შემცირების თვალსაზრისით. **ჰსს**-ის განხილვა ძირითად არაგადამდებ დაავადებათა განვითარების სქემაში არის ძალზე მნიშვნელოვანი, რადგან ცხოვრების არაჯანსაღი წესი, დიდი ალბათობით, არის ის მთავარი ფაქტორი, რომელიც პუბერტატიდან იწყებს ადამიანის ჯანმრთელობის რღვევას. მიგვაჩნია, რომ მოზარდობის ასაკში განვითარებული **ჰსს**-ისთვის დამახასიათებელი გადახრები უნდა ჩაითვალოს ჯანმრთელობის სუბოპტიმალურ სტატუსად (SHS) [14-15] და არა ასაკობრივ ნორმად. შესაბამისად, აუცილებელი იქნება რისკ ფაქტორების დადგენა (კვების ხასიათი, საკვები რაციონი, ძილის რეჟიმი, ფიზიკური აქტივობა) რომელთაც პირდაპირი კავშირი აქვთ მეტაბოლურ (ჰიპერინსულინემია, ინსულინ-რეზისტენტობა, დისლიპიდემია) და ჰორმონალურ (ჰიპერანდროგენია, ჰიპოესტროგენია, ანოვულაცია) დარღვევებთან, რომლებიც, იმავდროულად, **ჰსს**-ის დიაგნოსტიკურ მარკერებს წარმოადგენენ.

ეს კლინიკური სინდრომი, ერთი შეხედვით, მრავალმხრივია შესწავლილი, თუმცა, ენერგეტიკული სტატუსის შეფასება არასოდეს არ გამხდარა კვლევის საგანი. ჩვენი წარმოდგენით, **ჰსს**-ის განვითარება ხდება შემდეგნაირად: თვისობრივად (ცილებითა და ცხიმებით) და ენერგეტიკულად არასაკმარისი საკვების მიღების ან/და გადამეტებული ფიზიკური აქტივობის (მიღებულზე მეტი ენერგეტიკული დანახარჯი) ფონზე ორგანიზმში ყალიბდება ენერგეტიკული დისბალანსი. იწყება ადაპტაციური მექანიზმების ამოქმედება, რომელთა მიზანია შექმნილი დისბალანსის აღმოფხვრა - ადგილი აქვს ანდროგენების მატებას, ესტროგენების დაქვეითებას, აბდომინური ცხიმის დარეზერვებას, თმის მატებას (თერმორეგულაციური მექანიზმი!). სწორედ ეს გადახრები ითვლება **ჰსს**-ის დიაგნოსტიკურ მარკერებად.

მიგვაჩნია, რომ საჭირო არ არის ადაპტაციურ ფენომენთან ბრძოლა პრინციპით: „მოიმატა? - დავნიოთ, მოიკლო? - ავნიოთ“. საჭიროა გამშვები მექანიზმებისა და ტრიგერების აღკვეთა, რაც ჩვენი ჰიპოთეზის შესაბამისად რაციონალური კვებით, ადეკვატური ფიზიკური აქტივობითა და ძილის ჰიგიენის წესების დაცვით იქნება შესაძლებელი. როგორც ნებისმიერ სამეცნიერო ჰიპოთეზას, ამასაც კვლევით დადასტურება სჭირდება.

სხეულის ჭარბი მასა/სიმსუქნე ზრდის **ჰსს**-ის გავრცელების მაჩვენებელს, რაც დისლიპიდემიასთან ერთად ითვლება დომინანტურ მახასიათებლად შემთხვევების 40%-დან 60%-ში [16,17]. **ჰსს**-ის დიაგნოსტიკური კრიტერიუმები მოიცავს არარეგულარულ მენსტრუაციას, ანდროგენების სიჭარბეს და/ან პოლიკისტოზურ საკვერცხეებს, გრძელვადიანი შედეგების მიხედვით - ჰიპერინსულინემიასა და უშვილობას [18,19]. მეტფორმინი და ორალური კონტრაცეპტივები აქტიურად იხმარება კლინიკური სიმპტომების შესამსუბუქებლად; თუმცა, ჭარბი სხეულის მასისა და სიმსუქნის მქონე პაციენტებისთვის, რომლებიც გეგმავენ ორსულობას, პირველი რიგის მკურნალობად რეკომენდებულია წონის 5%-დან 10%-მდე კლება ცხოვრების წესის მოდიფიკაციის გზით [20].

სხეულის მასის ჯანმრთელობისათვის არასახიფათო კლება სერიოზული სამედიცინო-სოციალური პრობლემა ხდება, თუკი პაციენტი საკვების მკვეთრი შემცირებით ცდილობს მიზნის მიღწევას [21]. ამიტომ, აუცილებელია პაციენტის სრულყოფილი ინსტრუქტაჟი კვების საკითხებთან დაკავშირებით.

ერთადერთი სწორი გზა წონის კლების მისაღწევად არის ორგანიზმის ენერგეტიკული მოთხოვნილებების შეფასება ობიექტური კვლევის მეთოდის საშუალებით. ასეთი სახის ერთადერთი პირდაპირი მეთოდი ეყრდნობა საკვების კალორიულ ტიტრაციას რამდენიმე დღის ან კვირის განმავლობაში [22,23]. კვლევის სხვა ობიექტური, მაგრამ არაპირდაპირი მეთოდები ეფუძნება ორმაგად მარკირებული წყლის (doubly labeled water - DLW) გამოყენებას და მოსვენებულ მდგომარეობაში ენერგეტიკული მაჩვენებლების გაზომვას არაპირდაპირი კალორიმეტრიის საშუალებით. ეს მეთოდები ეყრდნობა დაშვებას, რომ თუ სხეულის მასა სტაბილურია მთელი

დაკვირვების პერიოდის განმავლობაში, შესაბამისად, ენერგეტიკული ხარჯი უნდა იყოს ენერჯის მიღების ეკვივალენტური, რაც სხეულის მასის სტაბილურობისთვის სავარაუდო ენერგეტიკულ მოთხოვნას შეესაბამება. აღნიშნული მეთოდებიდან ყველაზე ადეკვატური არაპირდაპირი კალორიმეტრიაა (გამოყენების სიმარტივე, ფასი, კვლევის ხანგრძლივობა და საიმედოობა /დიაგნოსტიკური ღირებულება).

ლიტერატურაში არ არის მკაფიო მონაცემები, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელი იქნებოდა რაიმე მნიშვნელოვანი დასკვნის გაკეთება **ჰსს**-ისა და ორგანიზმის ენერგეტიკული ბალანსის ურთიერთკავშირის შესახებ. გარდა ამისა, მაშინაც კი, თუ **ჰსს** ნამდვილად ასოცირდება ენერგეტიკულ დისბალანსთან, ეს სულაც არ იწვევს წონის მატებას ხანგრძლივი დროის პერიოდში, განსაკუთრებით მოზარდებში. ამდენად, ჩვენი **კვლევის მიზანს** წარმოადგენდა არაპირდაპირი კალორიმეტრის მეთოდით ენერგეტიკული მაჩვენებლების შეფასება მოზარდებში და **ჰსს**-სთან მათი ასოციაციის განსაზღვრა.

კვლევის მეთოდები. ჯვარედინ-სექციური დიზაინის კვლევით შესწავლილ იქნა **ჰსს**-ის მქონე სხვადასხვა სხეულის მასის მქონე 50 მოზარდი (ასაკი - 13-19 წწ.). სხეულის იგივე მასისა და ასაკის მქონე 50 მოზარდმა **ჰსს**-ის გარეშე შეადგინა საკონტროლო ჯგუფი. როგორც საკვლევი, ისე საკონტროლო ჯგუფის წარმომადგენლები გამოიკითხნენ საკვების რაციონის, კვებითი ჩვევების, ძილისა და ფიზიკური დატვირთვის მონაცემების მიღების მიზნით სპეციალურად შექმნილი კითხვარის მეშვეობით, რომელიც მოიცავდა შემდეგ საკითხებს :

- საკვები რაციონი: ცილებით ღარიბი საკვები, ცხიმებით მდიდარი საკვები, ნახშირწყლებით მდიდარი საკვები;
- მანერ კვებითი ჩვევები: საუზმის გამოტოვება, კვების ჯერადობა <3;
- ძილის დარღვევები: წყვეტილი ძილი, გვიან დაძინება, ძილის ხანგრძლივობა <8 სთ, ღამისთვის ეპიზოდები;
- ფიზიკური დატვირთვა: ცხოვრების უმოძრაო წესი, სუსტი, დაბალი, საშუალო და ინტენსიური.

ენერგეტიკული მაჩვენებლები განისაზღვრა არაპირდაპირი კალორიმეტრის მეთოდით REEVUE Metacheck (KORR™, აშშ) აპარატით. მოსვენებულ მდგომარეობაში მეტაბოლური მაჩვენებელი (Resting Metabolic Rate - RMR) განისაზღვრებოდა 10 წუთის განმავლობაში, ჩასუნთქულ და ამოსუნთქულ ჰაერის ფრაქციებში, უნაგზადის პროცენტული მნიშვნელობების ფარდობის მიხედვით. ასევე, გამოყენებული იქნა ჰარისისა და ბენედიქტის მათემატიკური ფორმულები სხეულის ენერგეტიკული მახასიათებლების გამოსათვლელად ($RMR_{\text{ბაო}}$) სქესის, ასაკის, სხეულის მასის, სიმაღლისა და ფიზიკური დატვირთვის დონის გათვალისწინებით, ამის საფუძველზე შეფასდა RMR-ის ნაზარდი ფორმულით $= (RMR - RMR_{\text{ბაო}}) / RMR_{\text{ბაო}}$.

ანთროპომეტრიული პარამეტრები შეფასდა სხეულის მასის ინდექსის გამოთვლით ასაკისა და სქესის გათვალისწინებით (პერცენტილეს ცხრილები, ჯანმო, 2002). მიღებული მონაცემები სტატისტიკურად დამუშავდა პროგრამით SPSS22.0-ით. რაოდენობრივი ცვლადები მოყვანილია საშუალო \pm სტანდარტული გადახრა (standard deviation - SD), ჯგუფებს შორის ასეთი ცვლადების განსხვავება შეფასდა t-ტესტით, კატეგორიული ცვლადები მოყვანილია პროცენტული მნიშვნელობებით, ჯგუფებს შორის ასეთი ცვლადების განსხვავება კი შეფასდა Chi2-ტესტით. ნულოვანი ჰიპოთეზის უარყოფა მოხდა $p < 0.05$ კრიტერიუმის გამოყენებით.

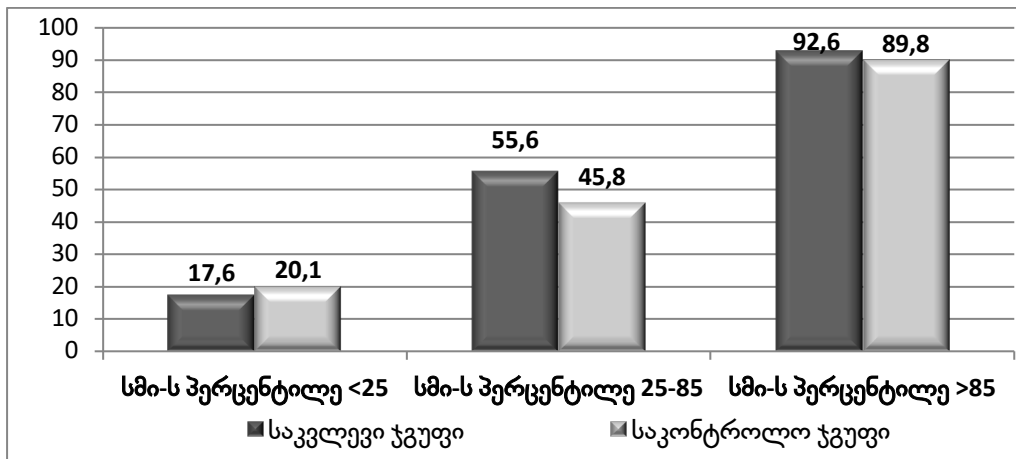
შედეგები. სხეულის მასის პერცენტილეს მიხედვით, საკვლევი და საკონტროლო ჯგუფის პაციენტების განაწილება მოყვანილია დიაგრამაზე #1. როგორც დიაგრამიდან #1 ჩანს, საკვლევი ჯგუფი შედგება როგორც სხეულის დაბალი მასის (36.0%), ასევე ნორმალური მასისა (40.0%) და სხეულის ჭარბი მასის მქონე პაციენტებისაგან (24.0%). სხეულის დაბალი მასის ქვეჯგუფში სმი-ის მაჩვენებელი შეადგენდა 17.6 ± 1.6 კგ/მ², სმი-ის პერცენტილე კი - 12.0 ± 8.2 . სხეულის ნორმალური მასის ქვეჯგუფში სმი-ის მაჩვენებელი შეადგენდა 21.6 ± 1.3 კგ/მ², სმი-ის პერცენტილე კი - 55.6 ± 15.7 . სხეულის ჭარბი მასის ქვეჯგუფში კი სმი-ის მაჩვენებელი შეადგენდა 29.0 ± 5.9 კგ/მ², სმი-ის პერცენტილე კი - 92.6 ± 4.9 .

მეტაბოლური მაჩვენებელი მოსვენებულ მდგომარეობაში (RMR) ჯგუფებში და მათი შედარების სტატისტიკური ტესტის მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილში #1.

როგორც ცხრილიდან #1 ჩანს, RMR მაჩვენებელი, როგორც ძირითად საკვლევ ჯგუფში, ისე სხეულის დაბალი, ნორმალური და ჭარბი მასის მქონე პაციენტების საკვლევ ქვეჯგუფებში,

სარწმუნოდ მომატებულია საკონტროლო ქვეჯგუფებთან შედარებით. თუკი RMR მაჩვენებელს შევადარებთ ქვეჯგუფებს შორის, ნათლად ჩანს, რომ სხეულის წარბი მასის და შსს-ის საკვლევ ქვეჯგუფში იგი სარწმუნოდ მომატებულია, ნორმალური და დაბალი მასის და შსს-ის მქონე საკვლევ პაციენტებთან შედარებით ($p < 0.001$), ნორმალური მასის საკვლევ ქვეჯგუფის მაჩვენებელი კი სარწმუნოდ არ განსხვავდება დაბალი მასის და შსს-ის მქონე პაციენტების მაჩვენებლისგან ($p = 0.254$).

დიაგრამა #1. სმი-ის მაჩვენებლების პერცენტილე საკვლევ და საკონტროლო ჯგუფის პაციენტებში

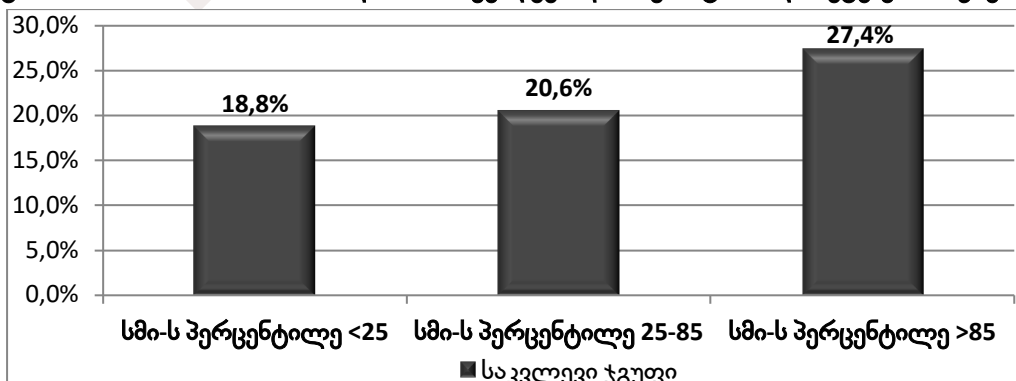


ცხრილი #1. საკვლევ და საკონტროლო ჯგუფის პაციენტების ანთროპომეტრიული და ენერგეტიკული მაჩვენებლები

	საკვლევ ჯგუფი		საკონტროლო ჯგუფი	
	საშუალო	SD	საშუალო	SD
RMR	1758.5	363.7	1447.5	149.2
t-ტესტი, p	t=5.59, p<0.001			
RMR, სხეულის დაბალი მასა (n=18)	1603.6	274.0	1350.6	178.2
t-ტესტი, p	t=3.28, p=0.002			
RMR, სხეულის ნორმალური მასა (n=20)	1724.2	356.9	1427.7	154.3
t-ტესტი, p	t=3.41, p=0.002			
RMR, სხეულის წარბი მასა და სიმსუქნე (n=12)	2088.0	327.2	1634.0	185.4
t-ტესტი, p	t=4.18, p<0.001			

საკვლევ ჯგუფში სულ 9 (18%) პაციენტს აღმოაჩნდა მათემატიკური ფორმულებით გამოთვლილ მაჩვენებლებთან შედარებით დაქვეითებული მაჩვენებელი, რაც ჩაითვალა ენერგოდეფიციტურ მდგომარეობად. სხეულის მასის მიხედვით დაყოფილ ქვეჯგუფებში ასეთი მდგომარეობა გადანაწილდა შემდეგნაირად: დაბალი მასა - 6 (33.3%), ნორმალური მასა - 3 (15.0%). სხეულის წარბი მასის მქონე პირებში ასეთი მდგომარეობა არ დაფიქსირდა. დიაგრამაზე #2 კი მოყვანილია RMR-ის ნაზარდის მაჩვენებლები სხეულის მასის მიხედვით დაყოფილ საკვლევ ქვეჯგუფებში.

დიაგრამა #2. RMR-ის ნაზარდი (%) საკვლევ და საკონტროლო ჯგუფის პაციენტებში



გამოკითხვის შედეგად მიღებული მონაცემები მოყვანილია ცხრილში #2. როგორც ცხრილიდან ჩანს, ქცევითი დარღვევებისა და არაბალანსირებული საკვების კუთხით საკვლევ ჯგუფში, საკონტროლოსთან შედარებით, სარწმუნოდ მეტი შანსით გამოირჩევიან: ცილებით ღარიბი და ნახშირწყლებით მდიდარი საკვები, საუზმის გამოტოვება, წყვეტილი ძილი, ძილის ხანგრძლივობა (<8 სთ) და ცხოვრების უმოძრაო წესი.

ცხრილი #2. საკვლევ და საკონტროლო ჯგუფის გამოკითხვის შედეგები

	საკვლევ ჯგუფი (n=50)	საკონტროლო ჯგუფი (n=50)	OR, 95%CI, p
ცილებით ღარიბი საკვები	22 (42.0%)	12 (24.0%)	2.49, 1.06-5.86, 0.037
ცხიმებით მდიდარი საკვები	11 (22.0%)	13 (26.0%)	0.80, 0.32-2.02, 0.640 (NS)
ნახშირწყლებით მდიდარი საკვები	32 (64.0%)	13 (26.0%)	2.45, 1.10-5.49, 0.029
საუზმის გამოტოვება	33 (66.0%)	17 (34.0%)	3.77, 1.65-8.62, 0.002
კვების ჯერადობა (<3)	34 (68.0%)	26 (52.0%)	1.96, 0.87-4.42, 0.104 (NS)
წყვეტილი ძილი	33 (66.0%)	23 (46.0%)	3.77, 1.65-8.62, 0.046
გვიან დაძინება	35 (70.0%)	32 (64.0%)	1.31, 0.57-3.03, 0.524 (NS)
ძილის ხანგრძლივობა (<8 სთ)	35 (70.0%)	22 (44.0%)	1.31, 0.57-3.03, 0.010
ღამისთვის ეპიზოდები (>5 თვეში)	12 (24.0%)	10 (20.0%)	1.26, 0.49-3.26, 0.630 (NS)
ცხოვრების უმოძრაო წესი	34 (68.0%)	24 (48.0%)	2.30, 1.02-5.19, 0.044

მიღებული შედეგების განხილვა. ხანგრძლივ პერიოდში ენერგეტიკული ბალანსის დარღვევამ შეიძლება გავლენა მოახდინოს სხეულის მასაზე. ამიტომ მნიშვნელოვანია გავითვალისწინოთ, არის თუ არა **ჰსს** ასოცირებული მეტაბოლიზმის რომელიმე ასპექტის ცვლილებასთან.

Robinson და თანაავტორებმა [24] ჯვარედინ-სექციური დიზაინის კვლევით ჩაატარეს უწყვეტი არაპირდაპირი კალორიმეტრიული კვლევა **ჰსს**-ის მქონე 14 ქალში, სხეულის იგივე მასის მქონე 14 კონტროლთან შედარებით. პოსტპრანდიული თერმოგენეზი მნიშვნელოვნად დაბალი იყო **ჰსს**-ით დაავადებულ ქალებში, ხოლო ჯგუფებს შორის სხვაობა უფრო გამოხატული იყო სხეულის ჭარბი მასის **ჰსს**-ის მქონე ქალებისთვის (სხვაობა 41.1 კჯ). გარდა ამისა, ინსულინის მიმართ რეზისტენტობა კორელაციაში იყო პოსტპრანდიული თერმოგენეზის შემცირებასთან **ჰსს** ჯგუფში [24]. საინტერესოა, რომ მოსვენებულ მდგომარეობაში ენერჯის დანახარჯები სარწმუნოდ არ განსხვავდებოდა კვლევის ჯგუფებს შორის. Romualdi და თანაავტორებმა [25] 109 **ჰსს**-ის მქონე ქალის 31 საკონტროლო ქალთან შედარებით აჩვენეს, რომ მოსვენებულ მდგომარეობაში მეტაბოლური მაჩვენებელი **ჰსს**-ის ჯგუფში სარწმუნოდ მომატებული იყო საკონტროლოსთან შედარებით.

ცნობილია, რომ ენერგეტიკული დისბალანსი იწვევს ორგანიზმის არსებული ენერგეტიკული რესურსების გადანაწილებას სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი, პირველხარისხოვანი ფუნქციების უზრუნველსაყოფად [26]. ჩვენთვის საინტერესო ე.წ. მეორადი ფუნქციებიდან სეკვესტრირდება ოფულაცია, სუსტდება ან „ვარდება“ მენსტრუალური ფუნქცია, შემცირებულია კატაბოლური აგენტების (ესტროგენები, ფარისებრი ჯირკვლის ჰორმონები და სხვ.) კონცენტრაცია, ვითარდება ჰიპერინსულინემია - ინსულინრეზისტენტობა; იზრდება პროლაქტინის, კორტიზოლისა და ზრდის ფაქტორების დონე და ანდროგენ/ესტროგენის თანაფარდობა. ენერგეტიკული ბალანსის მიღწევა სათანადო კვების და ცირკადული რიტმის გათვალისწინებით განაპირობებს ჰორმონულ-მეტაბოლური მახასიათებლებისა და სხეულის მასის ნორმალიზებას [27,28].

დასკვნა. კვლევის შედეგების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ენერგეტიკული დისბალანსი დიდი ალბათობით არის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პათოგენეზური რგოლი სხეულის მასის სიჭარბისა და **ჰსს**-ის განვითარებაში. იმისათვის, რომ ეს ვარაუდი გადაიქცეს მტკიცებულებად, საჭიროა ჩატარდეს მასშტაბური რანდომიზებული კლინიკური კვლევები.

ნაშრომი შესრულებულია შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული ფონდის დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამის გრანტის PHDF-21-1867 ფინანსური მხარდაჭერით.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Azziz R, Woods KS, Reyna R, Key TJ, Knochenhauer ES, Yildiz BO. The Prevalence and Features of the Polycystic Ovary Syndrome in an Unselected Population. *J Clin Endocrinol Metab* 2004, 89(6):2745–2749.
2. Knochenhauer ES, Key TJ, Kahsar-Miller M, Waggoner W, Boots LR, Azziz R. Prevalence of the Polycystic Ovary Syndrome in Unselected Black and White Women of the Southeastern United States: A Prospective Study. *J Clin Endocrinol Metab* 1998, 83(9):3078–3082.
3. Asunción M, Calvo RM, San Millán JL, Sancho J, Avila S, Escobar-Morreale HF. A Prospective Study of the Prevalence of the Polycystic Ovary Syndrome in Unselected Caucasian Women from Spain. *J Clin Endocrinol Metab* 2000, 85(7):2434–2438.
4. Diamanti-Kandarakis E, Kouli CR, Bergiele AT, Filandra FA, Tsianateli TC, Spina GG et al. A Survey of the Polycystic Ovary Syndrome in the Greek Island of Lesbos: Hormonal and Metabolic Profile. *J Clin Endocrinol Metab* 1999, 84(7):4006–4011.
5. AgaIbáñez L, Oberfield SE, Witchel S, Auchus RJ, Chang RJ, Codner E et al. An International Consortium Update: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment of Polycystic Ovarian Syndrome in Adolescence. *Horm Res Paediatr* 2017, 88(6):371-395.
6. Wolf WM, Wattick RA, Kinkade ON, Olfert MD. Geographical Prevalence of Polycystic Ovary Syndrome as Determined by Region and Race/Ethnicity. *Int J Environ Res Public Health*. 2018, 15(11):2589.
7. Twig G, Yaniv G, Levine H, Leiba A, Goldberger N, Derazne E, Ben-Ami Shor D, Tzur D, Afek A, Shamiss A, Haklai Z, Kark JD. Body-Mass Index in 2.3 Million Adolescents and Cardiovascular Death in Adulthood. *N Engl J Med* 2016, 374(25):2430-40.
8. Barry JA, Azizia MM, Hardiman PJ. Risk of endometrial, ovarian and breast cancer in women with polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update* 2014, 20(5):748-58.
9. Ding DC, Chen W, Wang JH, Lin SZ. Association between polycystic ovarian syndrome and endometrial, ovarian, and breast cancer: A population-based cohort study in Taiwan. *Medicine (Baltimore)* 2018, 97(39):e12608.
10. Li L, Feng Q, Ye M, He Y, Yao A, Shi K. Metabolic effect of obesity on polycystic ovary syndrome in adolescents: a meta-analysis. *J Obstet Gynaecol* 2017 37(8):1036-1047.
11. Ovesen P, Moller J, Ingerslev HJ, Jørgensen JO, Mengel A, Schmitz O et al. Normal basal and insulin-stimulated fuel metabolism in lean women with the polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 1993, 77(6):1636-40.
12. Engmann L, Jin S, Sun F, Legro RS, Polotsky AJ, Hansen KR et al. Reproductive Medicine Network. Racial and ethnic differences in the polycystic ovary syndrome metabolic phenotype. *Am J Obstet Gynecol* 2017, 216(5):493.e1-493.e13.
13. Apter D, Bützow T, Laughlin GA, Yen SS. Metabolic features of polycystic ovary syndrome are found in adolescent girls with hyperandrogenism. *J Clin Endocrinol Metab* 1995, 80(10):2966-73.
14. Xu T, Zhu G, Han S. Prevalence of Suboptimal Health Status and the Relationships between Suboptimal Health Status and Lifestyle Factors among Chinese Adults Using a Multi-Level Generalized Estimating Equation Model. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(3):763.
15. Wu S, Xuan Z, Li F, Xiao W, Fu X, Jiang P, Chen J, Xiang L, Liu Y, Nie X, Luo R, Sun X, Kwan H, Zhao X. Work-Recreation Balance, Health-Promoting Lifestyles and Suboptimal Health Status in Southern China: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2016 Mar 19;13(3):339. doi: 10.3390/ijerph13030339. PMID: 27007383; PMCID: PMC4809002.
16. Lim SS, Norman RJ, Davies MJ, Moran LJ. The effect of obesity on polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2013;14(2):95–109.
17. Moran LJ, Misso ML, Wild RA, Norman RJ. Impaired glucose tolerance, type 2 diabetes and metabolic syndrome in polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update*. 2010;16(4):347–363.
18. Ehrmann DA. Polycystic ovary syndrome. *N Engl J Med*. 2005;352(12):1223–1236.

19. Dunaif A, Scott D, Finegood D, Quintana B, Whitcomb R. The insulin-sensitizing agent troglitazone improves metabolic and reproductive abnormalities in the polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab.* 1996;81(9):3299–3306.
20. Hall KD, Heymsfield SB, Kemnitz JW, Klein S, Schoeller DA, Speakman JR. Energy balance and its components: implications for body weight regulation. *Am J Clin Nutr.* 2012;95(4):989–994
21. Heymsfield SB, Darby PC, Muhlheim LS, Gallagher D, Wolper C, Allison DB. The calorie: myth, measurement, and reality. *Am J Clin Nutr.* 1995;62(5 Suppl):1034S–1041S.
22. Rosenbaum M, Ravussin E, Matthews DE, Gilker C, Ferraro R, Heymsfield SB, Hirsch J, Leibel RL. A comparative study of different means of assessing long-term energy expenditure in humans. *Am J Physiol.* 1996;270(3 Pt 2):R496–R504.
23. Schoeller DA. Measurement of energy expenditure in free-living humans by using doubly labeled water. *J Nutr.* 1988;118(11):1278–1289.
24. Robinson S, Chan SP, Spacey S, Anyaoku V, Johnston DG, Franks S. Postprandial thermogenesis is reduced in polycystic ovary syndrome and is associated with increased insulin resistance. *Clin Endocrinol (Oxf).* 1992;36:537–543.
25. Romualdi D, Versace V, Tagliaferri V, et al. The resting metabolic rate in women with polycystic ovary syndrome and its relation to the hormonal milieu, insulin metabolism, and body fat distribution: a cohort study. *J Endocrinol Invest.* 2019;42:1089–1097.
26. Sellix MT, Menaker M. Circadian clocks in mammalian reproductive physiology: effects of the "other" biological clock on fertility. *Discov Med* 2011; 11(59):273–81.
27. Pendergast FJ, Livingstone KM, Worsley A, McNaughton SA. Correlates of meal skipping in young adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2016; 13(1):125–39.
28. Bowen J, Brindal E, James-Martin G, Noakes M. Randomized Trial of a High Protein, Partial Meal Replacement Program with or without Alternate Day Fasting: Similar Effects on Weight Loss, Retention Status, Nutritional, Metabolic, and Behavioral Outcomes. *Nutrients* 2018; 10(9):1145–60.

მარიამ გუგუშვილი¹, ბესარიონ ტყემელაშვილი^{1,2}, ეკა ფრუიძე²

ენერგეტიკული ბალანსის როლი პოლიკისტოზური საკვრცხეების სინდრომის განვითარებაში

¹ დავით ტვილდიანის სამედიცინო უნივერსიტეტი, ² შპს კარაპს მედლაინი

რეზიუმე

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა არაპირდაპირი კალორიმეტრიის მეთოდით ენერგეტიკული მაჩვენებლების შეფასება მოზარდებში და **ჰსს**-სთან მათი ასოციაციის განსაზღვრა.

კვლევის მეთოდები. ჯვარედინ-სექციური დიზაინის კვლევით შესწავლილ იქნა **ჰსს**-ის მქონე სხვადასხვა სხეულის მასის მქონე 50 მოზარდი (ასაკი - 13-19 წწ.). სხეულის იგივე მასისა და ასაკის მქონე 50 მოზარდმა **ჰსს**-ის გარეშე შეადგინა საკონტროლო ჯგუფი. როგორც საკვლევი, ისე საკონტროლო ჯგუფის წარმომადგენლები გამოიკითხნენ საკვები რაციონის, კვებითი ჩვევების, ძილისა და ფიზიკური დატვირთვის მონაცემების მიღების მიზნით სპეციალურად შექმნილი კითხვარის მეშვეობით. ენერგეტიკული მაჩვენებლები განისაზღვრა არაპირდაპირი კალორიმეტრიის მეთოდით REEVUE Metacheck (KORR™, აშშ) აპარატით. მოსვენებულ მდგომარეობაში მეთაბოლური მაჩვენებელი (Resting Metabolic Rate - RMR) განისაზღვრებოდა 10 წუთის განმავლობაში ჩასუნთქულ და ამოსუნთქულ ჰაერის ფრაქციებში ჟანგბადის პროცენტული მნიშვნელობების ფარდობის მიხედვით. ანთროპომეტრიული პარამეტრები შეფასდა სხეულის მასის ინდექსის გამოთვლით ასაკისა და სქესის გათვალისწინებით (პერცენტილეს ცხრილები, ჯანმო, 2002).

შედეგები. RMR მაჩვენებელი, როგორც ძირითად საკვლევ ჯგუფში (1758.5 ± 363.7 კკალ), ისე სხეულის დაბალი (1603.6 ± 274.0 კკალ), ნორმალური (1724.2 ± 356.9 კკალ) და ჭარბი მასის მქონე პაციენტების (2088.0 ± 327.2 კკალ) საკვლევ ქვეჯგუფებში სარწმუნოდ მომატებულია საკონტროლო ქვეჯგუფებთან შედარებით. თუკი RMR მაჩვენებელს შევადარებთ ქვეჯგუფებს შორის, ნათლად ჩანს, რომ სხეულის ჭარბი მასის და **ჰსს**-ის საკვლევ ქვეჯგუფში იგი სარწმუნოდ მომატებულია

ნორმალური და დაბალი მასის და **ჰსს**-ის მქონე საკვლევე პაციენტებთან შედარებით ($p < 0.001$), ნორმალური მასის საკვლევე ქვეჯგუფის მაჩვენებელი კი სარწმუნოდ არ განსხვავდება დაბალი მასის და **ჰსს**-ის მქონე პაციენტების მაჩვენებლისგან ($p = 0.254$). საკვლევე ჯგუფში სულ 9 (18%) პაციენტს აღმოაჩნდა მათემატიკური ფორმულებით გამოთვლილ მაჩვენებლებთან შედარებით დაქვეითებული მაჩვენებელი, რაც ჩაითვა ენერგოდეფიციტურ მდგომარეობად. სხეულის მასის მიხედვით დაყოფილ ქვეჯგუფებში ასეთი მდგომარეობა გადანაწილდა შემდეგნაირად: დაბალი მასა - 6 (33.3%), ნორმალური მასა - 3 (15.0%). სხეულის ჭარბი მასის მქონე პირებში ასეთი მდგომარეობა არ დაფიქსირდა.

გამოკითხვის შედეგად მიღებული მონაცემებით, ქცევითი დარღვევებისა და არაბალანსირებული საკვების კუთხით საკვლევე ჯგუფში საკონტროლოსთან შედარებით სარწმუნოდ მეტი შანსით გამოირჩევიან: ცილებით ღარიბი და ნახშირწყლებით მდიდარი საკვები, საუზმის გამოტოვება, წყვეტილი ძილი, ძილის ხანგრძლივობა (<8 სთ) და ცხოვრების უმოძრაო წესი.

დასკვნა. კვლევის შედეგების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ენერგეტიკული დისბალანსი დიდი ალბათობით არის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პათოგენეზური რგოლი სხეულის მასის სიჭარბისა და **ჰსს**-ის განვითარებაში. იმისათვის, რომ ეს ვარაუდი გადაიქცეს მტკიცებულებად, საჭიროა ჩატარდეს მასშტაბური რანდომიზებული კლინიკური კვლევები.