Research Paper

Effects of Eight Weeks of Aerobic Exercise in Water With and Without the Use of Wild Mountain Cumin on Renal Function Factors and Blood Mineral Levels in Obese Postmenopausal Women

***Nahid Bije[1], Fahime Sadat Jamali[1], Mehri Ghalandarabadi[1], Razie Rezayi[1]**

1. Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Bije N, Jamali FS, Ghalandarabadi M, Rezayi R. [Effects of Eight Weeks of Aerobic Exercise in Water With and Without the Use of Wild Mountain Cumin on Renal Function Factors and Blood Mineral Levels in Obese Postmenopausal Women (Persian)]. Quarterly of "The Horizon of Medical Sciences". 2020; 26(3):228-243. https://doi.org/10.32598/hms.26.3.3080.1

https://doi.org/10.32598/hms.26.3.3080.1

CC BY NC

Received: 24 Feb 2019
Accepted: 23 Nov 2019
Available Online: 01 Jul 2020

Key words:
Uric acid, Urea, Obesity, Trace elements, Menopause

ABSTRACT

Aims Obesity is one of the greatest health challenges in the world and can lead to kidney disease. The aim of this study was to investigate the effect of aerobic exercise with and without Bunium persicum (Boiss.) consumption on kidney function and the number of trace elements in the blood sample in obese menopausal women.

Methods & Materials In this experimental study, 29 obese menopausal women were randomly divided into 3 groups: exercise, supplement, and exercise+supplement with the mean body mass index of 28.3±3.2, 30.4±4.14, and 31.67±4.93 kg/m^2, respectively. Eight weeks of exercise was performed in three 45-min sessions per week at 65-75% of the maximum heart rate. The supplement group received two meals of B. persicum for 8 weeks. Before and after the intervention, creatinine, urea, uric acid, iron, zinc, sodium, and magnesium were measured. Data were analyzed by SPSS at the significance level of P≤0.05.

Findings The results showed that none of the renal function factors in the groups changed significantly. Intra-group changes in zinc significantly increased in the exercise and exercise + supplementation groups (P=0.041 and P=0.010, respectively). Intra-group changes in iron showed a significant decrease and increase in the exercise and supplement groups, respectively (P=0.001 and P=0.001, respectively). The inter-group variation of the iron was also significant (P=0.001).

Conclusion Eight weeks of aerobic exercises in water alone and in combination with B. persicum consumption did not affect renal function in obese and menopausal women, while aerobic exercise in water and B. persicum consumption alone led to some changes in trace elements.

Extended Abstract

1. Introduction

Today, obesity is a health threat in developed and developing countries. The most important disorders caused by weight gain and obesity are fatty liver disease, type 2 diabetes, and kidney failure [1]. In obese people, blood pressure rises to meet the needs of higher metabolism. Increased pressure inside the glomerulus can cause serious damage to the kidneys and increase the risk of chronic kidney disease in a long period. It can also be a risk factor for nephrolithiasis and several kidney malignancies, including kidney cancer [2]. The kidneys are involved in regulating the body's osmolarity, stabilizing the internal environment

* *Corresponding Author:*
Nahid Bije, PhD.
Address: Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
Tel: +98 (915) 5072745
E-mail: bijeh@ferdowsi.um.ac.ir

(i.e. fluids and electrolytes) of the body, stabilizing the pH of body fluids, and also synthesizing and releasing substances, such as prostaglandins and erythropoietin [3].

The kidneys are the main route for the excretion of metabolic wastes, such as creatinine, urea, and uric acid. Increased serum levels of these three indicators imply a decrease in clearance and inability of the kidneys to excrete them from the blood; therefore, they can be used as an indicator to measure renal function and efficiency [4]. Estrogen can inhibit collagen synthesis in glomerular mesangial cells by modulating the activity of mitogen-activated protein kinase, angiotensin II, and transforming growth factor beta. It also limits glomerulosclerosis and prevents renal cell apoptosis by suppressing AP-1 expression. Therefore, estrogen can have a protective effect on the kidneys, and postmenopausal women are at risk for kidney disease, including kidney stones [5].

Glomerular Filtration Rate (GFR) is usually the most desirable indicator of renal function; however, due to the risks and side effects, difficulty in measurement, and its high cost, it is less used in clinical measurements. Therefore, other methods, such as measuring creatinine concentration and blood urea are used to measure GFR [6]. Increased urea and creatinine levels in the blood are caused due to kidney failure because of injury and destruction of the pseudopodia of glomerular podocytes, resulting in reduced contact with the glomerular base membrane and reduced glomerular filtration [7].

Exercise influences renal hemodynamics and electrolytes and changes the volume of body fluids and temperature, which can increase the body's demand for food and excretion. It also is effective for various body systems, including the urinary system, and adapts it to physical activity. Kayakan et al. (2017) showed that the below maximum aerobic exercise increased blood creatinine and uric acid levels in the subjects, but this increase was not significant compared with the control group [8]. Novak et al. (2016) also reported a decrease in uric acid, an increase in urea, and no significant change in creatinine [9]. Straznicky et al. (2011) observed that 12 weeks of aerobic exercise reduced creatinine and increased GFR [10]. Kayasan et al. (2017) also reported that serum creatinine levels increased significantly in young and healthy subjects after cycling activity below the maximum level [8].

In recent years, much attention has been paid to the importance of medicinal plants. Medicinal plants have several advantages, including degradability, lower toxicity, and fewer side effects than chemical synthetic drugs. Bunium persicum (Boiss.), with the Persian name of Zire kuhi (wild mountain cumin), has medicinal properties, including anti-cancer, anti-microbial, and anti-flatulence effects and lowers blood sugar levels. The major constituents of wild mountain cumin are gamma-terpinene, vinyl aldehyde, caryophyllene, and flavonoids, and due to the high content of phenolic compounds, it has been considered as a strong antioxidant [11].

Kidney cells have the highest contact with free radicals, and wild mountain cumin seems to protect kidney health by its strong antioxidant properties. It is also a diuretic and helps to remove kidney and bladder stones and can reduce creatinine and Blood Urea Nitrogen (BUN) levels [12]. Zoe et al. showed that 8 weeks of cumin consumption significantly reduced creatinine, BUN, and urinary albumin levels [13]. Hosseinzadeh et al. reported that cumin consumption can prevent and even treat inflammation and kidney damage by reducing creatinine and glutathione (GSH) [14].

Minerals play an important role in kidney health. It has been observed that the amount of these micronutrients is lower in people with a history of kidney diseases than in healthy people. Regarding the improper functioning of the kidneys, the balance of electrolytes and minerals is lost leading to several complications [15]. Iron is an essential metal that with several important cellular processes plays a vital role in maintaining and sustaining life. Due to its ability to cause oxidative stress, its transport and metabolism are strongly controlled by the body, especially the small intestine, liver, and kidneys. It has been shown that in people with chronic and acute kidney damage, iron levels in the kidneys are increased associated with proteinuria, hemoglobinuria, and bleeding. Therefore, iron is an important therapeutic intervention for these patients [16].

After witnessing an insignificant reduction of iron and iron reserves after aerobic exercise, Dehghan et al. (2012) stated that this could be due to increased excretion through sweating, excretion of hemoglobin from the urine as well as mechanical damage and destruction of red blood cells [17]. Pompano et al. (2017) reported an increase in iron and ferritin after 8 weeks of aerobic exercise [18]. Skisi et al. (2017) reported increased serum levels of iron, calcium, and magnesium following 4 weeks of aerobic exercise [19].

Treatment of kidney diseases is mainly through medication and in more severe cases, dialysis and kidney transplantation, which are associated with high costs, pain, and side effects. Therefore, the benefits of exercise and cumin consumption can be used as a non-invasive, healthy, and hygienic method, which is also cost-and time-effective. Most studies in this field have been done on young people and athletes. Therefore, due to the effect of obesity on kid-

ney disease, as well as the possible impact of exercise and cumin on improving kidney function, and because so far no research in Iran has examined the effects of exercise, cumin and kidney function simultaneously, this study aimed at determining the effect of 8 weeks of aerobic exercise in water with and without consuming wild mountain cumin on renal function factors and the level of minerals in blood samples of obese postmenopausal women.

2. Materials and Methods

The present experimental study with pretest and posttest design was performed. on 29 obese and inactive postmenopausal women with an average age of 57.75±9.71 years, the height of 156.38±4.74 cm, the weight of 73.91±9.23 kg, and a Body Mass Index (BMI) of 30.25±4.25 kg/m^2. In the first step, to collect samples, information was announced through public announcements and calls in swimming pools in Mashhad city. The inclusion criteria were as follows: A. BMI above 25 kg/m^2; B. Age range of 50-65 years, C) passing at least 2 years since the onset of menopause; D. Lack of specific and underlying diseases, and being under no compulsion to take medication; E. No participating in sports activities at least two months before the research; F. Physical health and no mobility or sports restrictions.

After completing the preparation form for physical activity by the candidates, written consent was obtained from them. In this type of study, the sample size is usually calculated with a smaller number of subjects due to specific training conditions, the long training protocol, and high laboratory costs [20]. This clinical trial (IRCT20180124038494N1) was approved by the Ethics Committee of Mashhad University of Medical Sciences (Ethics Code: IR.MUMS.REC.1395.386).

In the next step, 30 qualified and volunteer postmenopausal women were randomly divided into 3 groups. One of the subjects was excluded from the statistical population due to non-compliance with the researchers' recommendations and the lack of continuous attendance, and finally, the number was reduced to 29. The exercise group (first group) included 9 subjects, the supplement group (second group) included 10 subjects, and the exercise+supplement group (third group) included 10 subjects. The training protocol consisted of 8 weeks of aerobic exercise in water in three 45-60 min sessions per week at 65-75% of the maximum heart rate.

All training sessions took place in the shallow part of the water pool. The exercise process included warming up, stretching, aerobic, flexibility, cooling down, and recovery. To consider the principle of overload during the training period, first, the number of movements was increased, then the rest time was reduced, and the speed of movements was increased. In the practice intervention, the principle of exercise diversity was also applied. Also, the subjects who needed supplements infused 3 g of cumin seeds daily in 200 ml of water at 80 degrees for 10-15 min and consumed them in 8 meals (at the same time and one hour before lunch or dinner) for 8 weeks [21].

The body composition of the subjects was measured using a BioSpace body measurement device (Inbody 720, South Korea). To measure height, the Seca measuring rod (220, Germany) with a sensitivity of 0.01 m was used. Subjects were asked to refer to a medical diagnostic laboratory at 8 am with a fasting period of 8-12 h to perform blood sampling in two stages (48 h before the first intervention and 48 h after the last research intervention). Each time, 10 cc of blood was taken from antecubital veins of the left arm of the subjects while they were sitting and resting. In this study, a syringe (G23-19) with a capacity of 10 cc was used and a 21-needle was used to prevent hemolysis. To prepare the serum, first, the blood in the test tube was clotted at room temperature for 20 min, then using a 24-tube Pars Azma brand centrifuge (made in Iran) for 15 min and at a rate of 2500 rpm, the serum was separated from the blood, and finally, it was stored in a freezer at -70°C.

In order to measure the level of renal function, creatinine, urea, and uric acid indices, Pars Azmun kit (Iran) and BT-3000 Biotecnica autoanalyzer (Italy) were used. Pars Azmun kit was also used to measure minerals. The subjects were asked to write down their diet in the Dietary Recall (DR) questionnaire three days prior to the initial blood draw and to follow the same diet in the final blood draw.

The collected data were analyzed using SPSS V. 20 software and the significance level was considered to be $P \leq 0.05$. Mean±SD of the data were calculated using descriptive statistics and to ensure that the data distribution was normal, the Kolmogorov–Smirnov (K-S) nonparametric test was used. To compare intra-group means before and after the intervention, a paired t-test was used, whereas a repeated measures ANOVA test was used to compare intergroup means.

3. Results

Table 1 shows the individual and anthropometric characteristics of the subjects in the three groups. The Kolmogorov–Smirnov test results showed that there were no significant differences between the age (P=0.531), weight (P=0.946), height (P=0.284), and BMI (P=0.621) variables;

Table 1. Individual and anthropometric characteristics

Groups	Mean±SD			
	Age (y)	Height (cm)	Weight (kg)	Body Mass Index (BMI) (kg/m²)
Exercise (n=9)	58.50±6.27	155.88±5.19	68.9±9.1	28.33±25.20
Supplement (n=10)	55.45±9.12	154.9± 4.79	73.1±9.08	30.4±4.14
Exercise+supplement (n=10)	60.30±7.51	158.9± 4.17	79.6±10.06	31.67±4.93

The results were obtained using the Kolmogorov-Smirnov test.

Quarterly of
The Horizon of Medical Sciences

Table 2. Results of the repeated measures Analysis of Variance (ANOVA) of dependent variables

Variable	Groups	Mean±SD		Intra-group Changes	Interactive Changes	Inter-group Changes
		Stages				
		Pre-test	Post-test			
Creatinine (mg/dl)	1	0.91±0.07	0.91±0.10	1.000	0.328	0.473
	2	0.93±0.15	0.95±0.13	0.705		
	3	0.94±0.14	0.98±0.16	0.206		
Urea (mg/dl)	1	18.33±2.17	19.00±4.66	0.681	0.241	0.300
	2	14.36±2.62	13.77±2.90	0.310		
	3	17.87±2.80	18.12±4.88	0.809		
Uric acid (mg/dl)	1	5.15±1.13	5.44±1.06	0.432	0.415	0.791
	2	5.24±0.75	5.20±0.67	0.875		
	3	5.38±1.19	5.26±0.83	0.346		
Iron (mg/dl)	1	93.00±1.95	62.44±12.41	0.001*	0.211	0.001*
	2	69.90±14.70	104.11±17.97	0.001*		
	3	78.53±16.97	68.80±17.00	0.133		
Zinc (mg/dl)	1	81.44±20.50	105.56±18.31	0.041*	0.185	0.091
	2	92.38±12.39	94.54±14.98	0.701		
	3	85.62±21.83	100.38±11.84	0.010*		
Sodium (mg/dl)	1	140.89±7.84	137.44±2.74	0.229	0.369	0.396
	2	138.89±1.05	140±1.87	0.062		
	3	141±3.42	138.25±1.83	0.183		
Magnesium (mg/dl)	1	2.02±0.1	1.88±0.2	0.147	0.284	0.923
	2	1.96±0.15	1.86±0.29	0.320		
	3	2.05±0.19	1.91±0.12	0.089		

* Significant difference using repeated measures Analysis of Variance (ANOVA).

Quarterly of
The Horizon of Medical Sciences

therefore, the data were normally distributed. The mean age of the participants in the study was 57.75±9.71 years.

Table 2 presents the intra-group, interactive, and inter-group changes of the creatinine, urea, and uric acid averages. The results showed that changes in creatinine, urea, and uric acid levels were not statistically significant among the group (P>0.05). In the exercise group, urea and uric acid levels increased slightly insignificantly (P>0.05) and creatinine was almost unchanged. In the supplement group, urea and uric acid levels decreased and creatinine increased slightly, but these changes were not statistically significant (P>0.05). In the exercise + supplement group, urea and creatinine levels increased slightly, but this increase was not significant (P>0.05) and the level of uric acid remained almost unchanged. Comparing the inter-group means of the three variables studied, it was found that the inter-group and interactive changes in none of the variables were statistically significant (P>0.05).

The intra-group, interactive, and inter-group mineral changes are also listed in Table 2. As can be seen, the intra-group changes in the exercise group significantly reduced for the iron level (P=0.001) and increased for the zinc level (P=0.041). Also, the intra-group changes in the supplement group significantly increased for the iron level (P=0.001), and the intra-group changes in the training + supplement group significantly increased for the zinc level (P=0.010). Interdisciplinary changes in the iron level were also significant (P=0.001).

4. Discussion

The results of the present study showed that none of the renal functional factors in the studied groups changed significantly. These results are consistent with the results of Sahin et al. (2017) and Zio et al. (2017), and inconsistent with the results of Hosseinian et al. (2016) who reported a decrease in serum levels of these indicators as well as of Kieh and Cheng results (2009) reporting an increase in their levels [7, 22, 23]. The reason for the discrepancy between the results of this study and other studies and the lack of significant changes in the three indicators may be due to differences in blood sampling time. In this study, blood sampling was performed 48 h after the last research intervention, while in other studies, blood sampling was performed immediately after the last research intervention.

The study that examined the short-term effects of exercise on renal function, reported that rhabdomyolysis and hemodynamic changes in renal blood, changes in the permeability of the glomerular membrane, changes in the electrical charge of the membrane and blood acidity, as well as hormonal and enzymatic changes due to exercise, may increase glomerular permeability and impaired tubular reabsorption, and may cause low- and high-weight plasma protein excretion in the urine [24]. Therefore, it is necessary to observe a time interval of at least 48 h between the last training session and blood sampling so that the temporary and short-term effects of exercise on renal function are eliminated and only its long-term effects remain. On the other hand, the type of training program and the weather conditions are also very important. Physical activity on land and hot weather increases perspiration and intensifies the excretion of certain wastes, including urea and uric acid [25].

Our used intervention was water exercises. In this condition, the body's heat excretion increases through conduction and convection, and the amount of perspiration decreases. This could be in the reason for the lack of reduction in the indicators examined [23]. Long-term effects of exercise in the aquatic environment on renal function include decreased systolic and diastolic blood pressure, increased oxygen uptake by the kidneys and decreased proteinuria and cystatin C. It can also cause significant changes in renal hemodynamics and protein excretion, which reduces the intense plasma flow activity of the kidneys and leads to a decrease in GFR. Among the short-term effects of exercise are changes in body fluid volume and excretions from nutritional needs. These changes also affect GFR and urea absorption after a long period of exercise and subsequently affect renal function indices [26]. However, in the present study, aerobic exercise in water did not significantly change the renal characteristics. Therefore, the reason for the lack of a significant change can be the difference in the intensity and duration of the training program, the length of the training period, the age and weight of the subjects, the type of statistical population, and their level of physical fitness.

Cumin has antioxidant compounds, including flavonoids, which have protective effects on kidney tissue and improve the condition of tubular cells and increase the efficiency of these tubules. These compounds also reduce the formation of free radicals and AGE. Oxygen oxidation properties play a vital role in various biological applications, such as food preparation and electron transfer to produce Adenosine Triphosphate (ATP). Oxygen is essential for living, but it can oxidize substances inside the cell and play a destructive role. It can also be converted to highly active forms, such as superoxide radicals, hydroxyl radicals, and hydrogen peroxide, which can damage the DNA of cells or destroy essential enzymes and structural proteins. It can also trigger uncontrolled chain reactions, such as autoxidation and peroxidation [27]. The use of substances containing polyphenolic antioxidants increases the activity of antioxidant enzymes, including catalase. Antioxidant enzymes respon-

sible for destroying free radicals (hydroxide and superoxide) are harmful and reduce oxidative stress.

One of the most important polyphenols is Epigallocatechin Gallate (EGCG), which in many cases, has stronger antioxidant properties than ascorbic acid and vitamin E. Polyphenols are strong adsorbents for free radicals due to the phenols. Polyphenols also can induce antioxidant enzymes, such as glutathione peroxidase, glutathione reductase, quinone reductase, and superoxide dismutase in various tissues [28]. In the present study, however, taking 8 weeks of cumin supplementation did not significantly change the functional characteristics of the kidney. It seems that the quantity and quality of supplementation were not adequate; therefore, the expected results were not achieved. Accordingly, it is suggested that cumin supplements of different quantities and qualities be applied in future similar studies.

The results of the present study showed that intra-group changes in zinc, in the exercise and exercise+supplement groups, significantly increased. Various studies have shown that exercise and physical activity can increase serum levels. A reason for the increase can be muscle damage and leakage of zinc into the extracellular fluid and blood flow. Exercise stress also increases the release of zinc from the liver. Serum zinc levels are associated with the severity and duration of the exercise. Medium- to high-intensity aerobic exercise leads to an increase, and the exercise below the maximum heart rate leads to a decrease in zinc levels [29]. Therefore, increased zinc level in the exercise and exercise+supplement groups was not unexpected.

Another result of the present study was a significant decrease and increase in the iron index in the exercise and supplement groups, respectively. These changes were also significant in inter-group comparisons. Iron deficiency caused by aerobic exercise is generally due to decreased intestinal absorption [30]. Another possible justification for reducing iron intake through exercise is that athletes lose about 0.4 mg of iron with 1 L sweat [31]. It has been noted that substances with small molecular weight, such as sugars, ATP, and possibly amino acids act as iron repellents. During aerobic exercise, glycogenolysis is increased in the body that releases liver sugar into the blood vessels to produce more ATP in the carb cycling. Therefore, blood sugar levels increase due to increased growth hormone, glucagon, thyroxine, and epinephrine during exercise and it is possible to excrete more iron through special mechanisms [32]. On the other hand, cumin is a rich source of iron, zinc, and manganese that can be a source of these elements, especially iron in people with iron deficiency. In addition, cumin increases intestinal absorption and iron storage [33]. Therefore, a significant increase in the iron level in the supplement group can be justified.

5. Conclusion

The results of the present study showed that 8 weeks of aerobic exercise in water with and without taking wild mountain cumin could not significantly affect the functional factors of the kidneys. It is suggested that in the future, similar studies regarding the exercise and supplementation protocol be conducted because the interventions used in this study did not appear to have a significant effect on renal function. Meanwhile, aerobic exercise in water decreased, and consumption of cumin increased the iron level. Also, the exercise+supplement and exercise groups experienced a significant increase in the zinc level.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical considerations were observed. This research is approved by the Ethics Committee of the Mashhad University of Medical Sciences (Ethics Code: IR.MUMS.REC.1395.386).

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

Research design and idea, writing the original manuscript, review the final version of the manuscript: Nahid Beyjeh; Writing the article, review the final version of the manuscript: Fahimeh Sadat Jamali; Conducting the research protocol, writing the original manuscript, review of the final version of the manuscript: Razieh Rezaei, Mehri Ghalandarabadi.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

This Page Intentionally Left Blank

اثر هشت هفته تمرین هوازی در آب با و بدون مصرف زیره کوهی بر فاکتورهای عملکرد کلیوی و میزان مواد معدنی نمونه خون

*ناهید بیژه[۱]، فهیمه سادات جمالی[۱]، مهری قلندرآبادی[۱]، رضیه رضایی[۱]

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

تاریخ دریافت: ۰۵ اسفند ۱۳۹۷
تاریخ پذیرش: ۰۲ آذر ۱۳۹۸
تاریخ انتشار: ۱۱ تیر ۱۳۹۹

چکیده

اهداف چاقی یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های سلامت در دنیاست و می‌تواند به بیماری‌های کلیوی منجر شود. هدف این تحقیق بررسی اثر هشت هفته تمرین هوازی در آب با و بدون مصرف زیره کوهی بر فاکتورهای عملکرد کلیوی و میزان مواد معدنی نمونه خون در زنان یائسه چاق است.

مواد و روش‌ها در این مطالعه تجربی، ۲۹ زن یائسه چاق به طور تصادفی به سه گروه تمرین، مکمل و تمرین + مکمل تقسیم شدند. BMI آن‌ها به ترتیب ۳/۲±۲۸/۳، ۴/۱۴±۳۰/۴ و ۴/۹۳±۳۱/۶۷ کیلوگرم بر مترمربع بود. هشت هفته تمرین، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۴۵-۶۰ دقیقه با شدت ۶۵-۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه اجرا شد. گروه مکمل، زیره کوهی را در دو وعده روزانه به مدت هشت هفته دریافت می‌کردند. قبل و بعد از دوره، شاخص‌های کراتینین، اوره، اسیداوریک، آهن، روی، سدیم و منیزیوم اندازه‌گیری شد. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS در سطح معنی‌داری P≤۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها نتایج نشان داد هیچ‌یک از فاکتورهای عملکردی کلیوی در گروه‌ها تغییر معنی‌داری نداشت. تغییرات درون‌گروهی شاخص روی در گروه تمرین و تمرین + مکمل به طور معنی‌داری افزایش یافت (به ترتیب P=۰/۰۴۱ و P=۰/۰۱۰). تغییرات درون‌گروهی آهن، کاهش و افزایش معنی‌داری را به ترتیب در گروه تمرین و گروه مکمل نشان داد (به ترتیب P=۰/۰۰۱ و P=۰/۰۰۱). تغییرات بین‌گروهی آهن نیز معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری تمرینات هوازی در آب به مدت هشت هفته به‌تنهایی و همراه با مصرف زیره کوهی تأثیری در فاکتورهای عملکرد کلیوی نداشت، در حالی که تمرین هوازی در آب و مصرف زیره کوهی، هرکدام به‌تنهایی منجر به تغییر برخی مواد معدنی شد.

کلیدواژه‌ها:
اسید اوریک، اوره، تمرین هوازی، زیره کوهی، کراتینین

مقدمه

امروزه چاقی به عنوان یک عامل تهدیدکننده سلامت در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه است. از مهم‌ترین اختلالات ناشی از افزایش وزن و چاقی می‌توان به بیماری کبد چرب، دیابت نوع ۲ و نارسایی‌های کلیوی اشاره کرد [۱]. در افراد چاق، برای رفع نیازهای متابولیسم بالاتر، فشار خون به صورت جبرانی افزایش می‌یابد. افزایش فشار داخل گلومرولی می‌تواند به کلیه‌ها آسیب جدی رسانده و خطر ابتلا به بیماری مزمن کلیه را در بلندمدت افزایش دهد. همچنین می‌تواند عامل خطر نفروتیلاسیون و تعدادی از بدخیمی‌های کلیوی، از جمله سرطان کلیه باشد [۲]. کلیه‌ها در تنظیم اسمولاریته بدن، ثبات محیط درونی یعنی ثبات مایعات و الکترولیت‌های بدن، تثبیت pH مایعات بدن و همچنین سنتز و آزادسازی موادی مانند پروستاگلاندین‌ها و اریتروپویتین نقش دارند [۳].

کلیه‌ها راه اصلی برای دفع فراورده‌های زائد متابولیسم مانند کراتینین، اوره و اسیداوریک هستند. افزایش مقادیر سرمی این سه شاخص نشان‌دهنده کاهش کلیرانس و عدم توانایی کلیه‌ها برای دفع آن‌ها از خون است؛ بنابراین می‌توان از آن‌ها به عنوان شاخصی برای سنجش کارایی و عملکرد کلیوی استفاده کرد [۴]. استروژن می‌تواند با تعدیل فعالیت MAPK، آنژیوتانسین II و TGF-β سنتز کلاژن در سلول‌های مزونشیال گلومرول را متوقف کند؛ همچنین با سرکوب بیان AP-1 اسکلروز گلومرولی را محدود و از آپوپتوز سلول‌های کلیوی جلوگیری کند. از این رو استروژن می‌تواند اثر محافظتی روی کلیه‌ها داشته باشد. زنان یائسه در معرض بیماری‌های کلیوی و از جمله تشکیل سنگ‌های کلیوی هستند [۵].

* نویسنده مسئول:
دکتر ناهید بیژه
نشانی: مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی.
تلفن: ۵۰۷۲۷۴۵ (۹۱۵) ۹۸+
پست الکترونیکی: bijeh@ferdowsi.um.ac.ir

به طور معمول میزان فیلتراسیون گلومرولی[1] مطلوب‌ترین شاخص سنجش عملکرد کلیوی به شمار می‌رود، اما به سبب خطرات و عوارض جانبی، دشواری اندازه‌گیری و هزینه‌های فراوان آن، کمتر در اندازه‌گیری‌های بالینی به کار می‌رود. از این رو برای اندازه‌گیری میزان فیلتراسیون گلومرولی از روش‌های دیگری از جمله اندازه‌گیری غلظت کراتینین و اوره خون استفاده می‌شود [۶]. افزایش مقادیر اوره و کراتینین خون، به دلیل ضعف کلیویِ ناشی از آسیب و تخریب پاهای کاذب پودوسیت‌های گلومرولی و در نتیجه کاهش تماس آن با غشای پایه گلومرولی و کاهش فیلتراسیون گلومرولی است [۷].

تمرین و فعالیت ورزشی منجر به تغییر در همودینامیک کلیه‌ها و الکترولیت‌ها می‌شود. همچنین با ایجاد تغییراتی در حجم مایعات و حرارت بدن، افزایش تقاضای بدن به مواد غذایی و ایجاد مواد دفعی، سیستم‌های مختلف بدن و از جمله دستگاه کلیوی را به‌شدت تحت تأثیر قرار داده و سبب تطابق آن با فعالیت بدنی می‌شود.

کایاکان و همکاران نشان دادند که تمرین هوازی زیربیشینه سطوح کراتینین و اسیداوریک خون را در آزمودنی‌ها افزایش داد، اما این افزایش در مقایسه بین‌گروهی با گروه کنترل معنی‌دار نبود [۸]. نواک و همکاران نیز در مطالعه خود کاهش اسید اوریک، افزایش اوره و عدم تغییر معنی‌دار کراتینین را گزارش کردند [۹]. استرازنیکی و همکاران مشاهده کردند دوازده هفته تمرین هوازی به کاهش کراتینین و افزایش میزان فیلتراسیون گلومرولی منجر شد [۱۰]. کایاسان و همکاران نیز گزارش کردند سطح کراتینین سرم پس از فعالیت زیربیشینه دوچرخه‌سواری در آزمودنی‌های جوان و سالم به طور معنی‌داری افزایش یافت [۸].

در سال‌های اخیر به اهمیت گیاهان دارویی توجه بسیاری شده است. استفاده از گیاهان دارویی مزایای بسیاری دارند، از جمله تجزیه‌پذیر بودن، سمیت پایین‌تر و عوارض جانبی کمتر نسبت به داروهای سنتزی شیمیایی. گیاه Bunium persicum Boiss با نام فارسی زیره کوهی، دارای خواص دارویی از جمله اثرات ضدسرطان، ضدمیکروب، ضدنفخ و کاهنده قند خون است. عمده‌ترین ترکیبات زیره کوهی گاماترپینن، کومیل آلدئید، کاریوفیلن و فلاونوئیدها هستند و به دلیل محتوای بالای ترکیبات فنول به عنوان آنتی‌اکسیدانی قوی محسوب می‌شود [۱۱].

سلول‌های کلیه بیشترین تماس را با رادیکال‌های آزاد دارند و به نظر می‌رسد زیره کوهی با دارا بودن خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی از سلامت کلیه‌ها حافظت کند. همچنین زیره مدر بوده و به دفع سنگ‌های کلیه و مثانه کمک می‌کند. زیره می‌تواند میزان کراتینین و bun را کاهش دهد [۱۲]. زو و همکارانش نشان دادند که هشت هفته مصرف زیره توانست سطح کراتینین، bun و آلبومین ادراری را به طور معنی‌دار کاهش دهد [۱۳]. حسین‌زاده و همکاران نیز گزارش کردند که مصرف زیره می‌تواند با کاهش کراتینین و GSH از التهاب و آسیب‌های کلیوی جلوگیری و حتی آن را درمان کند [۱۴].

مواد معدنی نقش مهمی در سلامت کلیه‌ها دارند. مشاهده شده که میزان این ریز مغذی‌ها در افراد با سابقه مشکلات و بیماری‌های کلیوی در مقایسه با افراد سالم، کمتر است؛ در صورت عملکرد نامناسب کلیه‌ها تعادل الکترولیت‌ها و مواد معدنی از بین رفته و می‌تواند عوارض بسیاری به دنبال داشته باشد [۱۵]. آهن فلزی ضروری است که در چندین فرایند مهم سلولی برای حفظ و تداوم زندگی حیاتی است. به دلیل توانایی آهن در ایجاد اکسیداتیو، حمل‌ونقل و سوخت‌وساز آن به‌شدت توسط بدن به‌خصوص روده کوچک، کبد و کلیه‌ها کنترل می‌شود. نشان داده شده است در افراد مبتلا به بیماری مزمن و دارای آسیب حاد کلیه، میزان آهن در کلیه‌ها افزایش یافته و با پروتئینوری، هموگلوبینوری و خون‌ریزی همراه است. بنابراین آهن هدف مهمی در مداخله درمانی محسوب می‌شود [۱۶].

دهقان پس از کاهش غیرمعنی‌دار آهن و ذخایر آهن به دنبال تمرین هوازی عنوان کرد این امر می‌تواند به دلیل افزایش دفع آن از طریق تعریق، دفع هموگلوبین از ادرار و نیز آسیب‌های مکانیکی و تخریب گلبولهای قرمز باشد [۱۷]. پومپانو و همکاران پس از اعمال هشت هفته تمرین هوازی افزایش آهن و فریتین را گزارش کردند [۱۸]. همچنین اسکیسی و همکاران نیز افزایش سطوح سرمی آهن، کلسیم و منیزیوم را متعاقب چهار هفته تمرین هوازی گزارش کردند [۱۹].

درمان مشکلات و بیماری‌های کلیوی عمدتاً از طریق مصرف دارو و در موارد شدیدتر انجام دیالیز و پیوند کلیه است که قطعاً با صرف هزینه زیاد، درد و عوارض جانبی همراه است؛ بنابراین در این راستا می‌توان از مزایای تمرینات ورزشی و مصرف زیره به عنوان روشی غیرتهاجمی، سالم و بهداشتی و با صرف هزینه و زمان به‌مراتب کمتر سود جست. اغلب تحقیقات در این زمینه روی جوانان و ورزشکاران صورت پذیرفته و آزمودنی‌های پژوهش حاضر کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند؛ بنابراین باتوجه به تأثیر چاقی بر بیماری‌های کلیوی و همچنین تأثیر احتمالی ورزش و زیره بر بهبود عملکرد کلیوی و از آنجا که تاکنون تحقیقی در داخل کشور به بررسی همزمان اثرات سه‌گانه فعالیت ورزشی، زیره و عملکرد کلیوی نپرداخته است، هدف از پژوهش حاضر تعیین اثر هشت هفته تمرین هوازی در آب با و بدون مصرف زیره کوهی بر فاکتورهای عملکرد کلیوی و میزان مواد معدنی نمونه خون در زنان یائسه چاق است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع تجربی بوده که با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شد. این پژوهش دارای کد کارآزمایی بالینی

1. Glomerular Filtration Rate (GFR)

به شماره ثبت IRCT20180124038494N1 است. نمونه آماری پژوهش شامل ۲۹ زن یائسه چاق و غیرفعال با میانگین سن ۹/۷۱±۵۷/۷۵ سال، قد۴/۷۴±۱۵۶/۳۸ سانتی‌متر، وزن ۹/۲۳±۷۳/۹۱ کیلوگرم و شاخص توده بدنی ۴/۲۵±۳۰/۲۵ کیلوگرم بر متر مربع بود. در اولین گام و به منظور جمع‌آوری نمونه، از طریق اطلاعیه و فراخوان عمومی در استخرهای سطح مشهد اطلاع‌رسانی شد. معیارهای ورود به تحقیق عبارت بود از نمایه توده بدن بالاتر از ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع، دامنه سنی ۵۰ الی ۶۵ سال، گذشت حداقل دو سال از آغاز یائسگی، عدم ابتلا به بیماری‌های خاص و زمینه‌ای و عدم اجبار به مصرف دارو، عدم شرکت در فعالیت ورزشی حداقل دو ماه پیش از شروع اجرای پژوهش، برخورداری از سلامت جسمانی و عدم محدودیت حرکتی و ورزشی. پس از تکمیل فرم آمادگی شرکت در فعالیت جسمانی توسط داوطلبین، رضایت‌نامه کتبی از آن‌ها دریافت شد. در مطالعاتی از این دست حجم نمونه به دلیل شرایط خاص تمرینی، طولانی بودن پروتکل تمرینی و هزینه‌های بالای آزمایشگاهی، معمولاً اندک است [۲۰].

این پژوهش مورد تأیید کمیته اخلاقی دانشگاه علوم‌پزشکی مشهد قرار گرفت و کد کمیته اخلاق (IR.MUMS.REC.1395.386) برای آن کسب شد. سی نفر از زنان یائسه واجد شرایط و داوطلب به طور تصادفی به سه گروه تقسیم شدند. یک نفر از آزمودنی‌ها به دلیل عدم رعایت توصیه‌های پژوهشگران و نداشتن حضور مداوم از جامعه آماری پژوهش حذف شد و درنهایت تعداد نمونه‌ها به ۲۹ نفر تقلیل یافت. گروه تمرین (گروه اول) شامل نُه نفر، گروه مکمل (گروه دوم) شامل ده نفر و گروه تمرین + مکمل (گروه سوم) شامل ده نفر بودند. پروتکل تمرینی شامل هشت هفته تمرین هوازی در آب، سه جلسه در هفته، هر جلسه به مدت ۴۵ الی ۶۰ دقیقه و با شدت ۷۵- ۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه بود. همه مراحل تمرینی در استخر و در منطقه کم‌عمق آب انجام شد. روند کار شامل گرم کردن، حرکات کششی، تمرینات ایروبیک، انعطاف‌پذیری و سپس سرد کردن و ریکاوری بود. برای در نظر گرفتن اصل اضافه‌بار در طول دوره تمرینی ابتدا از افزایش تعداد حرکات، سپس کم کردن زمان استراحت و افزایش سرعت انجام حرکات استفاده شد. در مداخله تمرینی اِعمال‌شده، اصل تنوع تمرین نیز رعایت شده است. همچنین آزمودنی‌هایی که ملزم به دریافت مکمل بودند باید به مدت هشت هفته، روزانه ۳ گرم دانه زیره را در دو وعده (در ساعاتی مشابه و یک ساعت قبل از صرف وعده غذایی ناهار و شام) تقسیم و هرکدام را در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب ۸۰ درجه به مدت ده تا پانزده دقیقه دم و مصرف می‌کردند [۲۱].

ترکیب بدنی آزمودنی‌ها با استفاده از دستگاه سنجش ترکیب بدن بایواسپیس[2] (مدل Inbody ۷۲۰ ساخت کره جنوبی) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای اندازه‌گیری قد، از قدسنج مدرج سکا (مدل ۲۲۰ ساخت آلمان) و با حساسیت ۰/۰۱ متر استفاده شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد جهت انجام نمونه‌گیری خون در دو مرحله (۴۸ ساعت قبل از شروع اولین مداخله و ۴۸ ساعت بعد از آخرین مداخله پژوهش) ساعت هشت صبح و با هشت تا دوازده ساعت ناشتایی به آزمایشگاه تشخیص طبی مراجعه کنند. در هر نوبت مقدار ۱۰ سی‌سی خون از ورید آنتیکوبیتال بازویی دست چپ آزمودنی‌ها در حالت نشسته و در وضعیت استراحت گرفته شد.

در این پژوهش از سرنگ (G23-19) با ظرفیت ۱۰ سی‌سی و برای همولیز نشدن خون از سر سوزن ۲۱ استفاده شد. جهت تهیه سرم ابتدا خون در لوله آزمایش به مدت بیست دقیقه در دمای اتاق لخته شد، سپس با استفاده سانتریفیوژ ۲۴ شاخه پارس آزما (ساخت ایران) پانزده دقیقه و با سرعت ۲۵۰۰ دور در دقیقه سرم از خون جدا شد و درنهایت در فریزر با دمای منهای ۷۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. به منظور برآورد سطح عملکرد کلیوی، شاخص‌های کراتینین، اوره و اسید اوریک با استفاده از کیت شرکت پارس‌آزمون (ساخت ایران) و دستگاه اتوآنالایزر بیوتکنیکن مدل BT-3000 (ساخت ایتالیا) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. همچنین برای اندازه‌گیری مواد معدنی نیز از کیت شرکت پارس‌آزمون (ساخت ایران) استفاده شد.

از آزمودنی‌ها درخواست شد تا رژیم غذایی خود را طی سه روز قبل از خون‌گیری اولیه در پرسش‌نامه یادآمد تغذیه یادداشت کرده و در خون‌گیری نهایی نیز همان رژیم غذایی را رعایت کنند. پس از جمع‌آوری اطلاعات، داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ تجزیه و تحلیل شدند و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ ≥Pدر نظر گرفته شد. با استفاده از آمار توصیفی، میانگین و انحراف معیار داده‌ها محاسبه و برای اطمینان یافتن از نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون ناپارامتریک کلموگروف اسمیرنف استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌های درون‌گروهی قبل و بعد از مداخله از آزمون تی همبسته و برای مقایسه میانگین‌های بین‌گروهی از آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری استفاده شد.

یافته‌ها

جدول شماره ۱ میانگین و انحراف معیار مشخصات فردی و آنتروپومتریک آزمودنی‌های سه گروه را نشان می‌دهد. برای حصول اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف اسمیرنف استفاده شد؛ نتایج نشان داد بین متغیرهای سن (P=۰/۵۳۱)، وزن (P=۰/۹۴۶)، قد (P=۰/۲۸۴) و شاخص توده بدن (P=۰/۶۲۱) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد؛ بنابراین تمامی داده‌ها از توزیع نرمال برخوردارند. میانگین سنی کل شرکت‌کنندگان در پژوهش ۹/۷۱±۵۷/۷۵ سال بود.

در جدول شماره ۲، تغییرات درون‌گروهی، تعاملی و بین‌گروهی میانگین‌های کراتینین، اوره و اسید اوریک آورده شده است. نتایج نشان داد که تغییرات شاخص‌های کراتینین، اوره

2. Biospace

جدول ۱. مشخصات فردی و آنتروپومتریک آزمودنی‌های موردمطالعه

گروه‌ها	میانگین±انحراف معیار			
	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	نمایه توده بدن (کیلوگرم برمترمربع)
تمرین (n =۹)	۵۸/۵۰±۶/۲۷	۱۵۵/۸۸ ±۵/۱۹	۶۸/۹±۹/۱	۲۸/۳۳۲۵/۲۰
مکمل (n =۱۰)	۵۵/۹±۴۵/۱۲	۱۵۴/۹±۴/۷۹	۷۳/۹±۱/۰۸	۳۰/۴±۴/۱۴
تمرین+مکمل (n =۱۰)	۶۰/۷±۳۰/۵۱	۱۵۸/۹±۴/۱۷	۷۹/۱۰±۶/۰۶	۳۱/۶۷±۴/۹۳

استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنف

افق دانش

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری متغیرهای وابسته

متغیر	گروه‌ها	مراحل		تغییرات درون گروهی	تغییرات تعاملی	تغییرات بین گروهی
		میانگین±انحراف معیار				
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون			
کراتینین (mg/dl)	گروه اول	۰/۰±۹۱/۰۷	۰/۰±۹۱/۱۰	۱/۰۰۰	۰/۳۲۸	۰/۴۷۳
	گروه دوم	۰/۰±۹۳/۱۵	۰/۰±۹۵/۱۳	۰/۷۰۵		
	گروه سوم	۰/۰±۹۴/۱۴	۰/۰±۹۸/۱۶	۰/۲۰۶		
اوره (mg/dl)	گروه اول	۱۸/۲±۳۳/۱۷	۱۹/۴±۰۰/۶۶	۰/۶۸۱	۰/۲۴۱	۰/۳۰۰
	گروه دوم	۱۴/۲±۳۶/۶۲	۱۳/۲±۷۷/۹۰	۰/۳۱۰		
	گروه سوم	۱۷/۲±۸۷/۸۰	۱۸/۴±۱۲/۸۸	۰/۸۰۹		
اسید اوریک (mg/dl)	گروه اول	۵/۱±۱۵/۱۳	۵/۱±۴۴/۰۶	۰/۴۳۲	۰/۴۱۵	۰/۷۹۱
	گروه دوم	۵/۰±۲۴/۷۵	۵/۰±۲۰/۶۷	۰/۸۷۵		
	گروه سوم	۵/۱±۳۸/۱۹	۵/۰±۲۶/۸۳	۰/۳۴۶		
آهن (micg/dl)	گروه اول	۹۳/۱±۰۰/۹۵	۶۲/۱۲±۴۴/۴۱	۰/۰۰۱*	۰/۲۱۱	۰/۰۰۱*
	گروه دوم	۶۹/۱۴±۹۰/۷۰	۱۰۴/۱۷±۱۱/۹۷	۰/۰۰۱*		
	گروه سوم	۷۸/۱۶±۵۳/۹۷	۶۸/۱۷±۸۰/۰۰	۰/۱۳۳		
روی (mg/dl)	گروه اول	۸۱/۲۰±۴۴/۵۰	۱۰۵/۱۸±۵۶/۳۱	۰/۰۴۱*	۰/۱۸۵	۰/۰۹۱
	گروه دوم	۹۲/۱۲±۳۸/۳۹	۹۴/۱۴±۵۴/۹۸	۰/۷۰۱		
	گروه سوم	۸۵/۲۱±۶۲/۸۳	۱۰۰/۱۱±۳۸/۸۴	۰/۰۱۰*		
سدیم (mg/dl)	گروه اول	۱۴۰/۷±۸۹/۸۴	۱۳۷/۲±۴۴/۷۴	۰/۲۲۹	۰/۳۶۹	۰/۳۹۶
	گروه دوم	۱۳۸/۱±۸۹/۰۵	۱±۱۴۰/۸۷	۰/۰۶۲		
	گروه سوم	۳±۱۴۱/۴۲	۱۳۸/۱±۲۵/۸۳	۰/۱۸۳		
منیزیوم (mg/dl)	گروه اول	۲/۰±۰۲/۱	۱/۰±۸۸/۲	۰/۱۴۷	۰/۲۸۴	۰/۹۲۳
	گروه دوم	۱/۰±۹۶/۱۵	۱/۰±۸۶/۲۹	۰/۳۲۰		
	گروه سوم	۲/۰±۰۵/۱۹	۱/۰±۹۱/۱۲	۰/۰۸۹		

*نشانه معنی‌داری در آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری

افق دانش

و اسید اوریک در هر سه گروه آزمودنی از نظر آماری معنی‌دار نبوده است (P>۰/۰۵). در گروه تمرین شاخص‌های اوره و اسید اوریک اندکی افزایش غیرمعنی‌دار (P>۰/۰۵) داشته و کراتینین تقریباً بدون تغییر بوده است. در گروه مکمل، شاخص‌های اوره و اسیداوریک کاهش و کراتینین افزایش اندکی نشان دادند، اما این تغییرات از نظر آماری معنی‌دار نبوده است (P>۰/۰۵). در گروه تمرین + مکمل، اوره و کراتینین اندکی افزایش داشته، اما این افزایش معنی‌دار نبوده است (P>۰/۰۵)؛ همچنین شاخص‌های اسید اوریک تقریباً بدون تغییر باقی مانده است. از مقایسه میانگین‌های بین‌گروهی سه متغیر مورد بررسی مشخص شد

تغییرات بین‌گروهی و تعاملی هیچ‌کدام از متغیرها به لحاظ آماری معنی‌دار نبوده است (P>۰/۰۵).

تغییرات درون‌گروهی، تعاملی و بین‌گروهی مواد معدنی نیز در جدول شماره ۲ آورده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود تغییرات درون‌گروهی گروه تمرین برای شاخص آهن، کاهش معنی‌دار (P=۰/۰۰۱) و برای شاخص روی افزایش معنی‌دار (P=۰/۰۴۱) را نشان می‌دهد. همچنین تغییرات درون‌گروهی گروه مکمل برای شاخص آهن افزایش معنی‌دار (P=۰/۰۰۱) و در گروه تمرین + مکمل برای شاخص روی افزایش معنی‌دار (P=۰/۰۱۰) را نشان می‌دهد. تغییرات بین‌گروهی شاخص آهن نیز معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۱).

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد هیچ‌یک از فاکتورهای عملکردی کلیوی در گروه‌های موردمطالعه تغییر معنی‌داری نداشت. این یافته‌ها با نتایج ساهین و همکاران و ژیو و همکاران همسو بود و با نتایج حسینیان و همکاران که کاهش سطوح سرمی این شاخص‌ها و نتایج مطالعه کیه و چنگ که افزایش سطوح آن‌ها را گزارش کردند در تناقض بود [۷، ۲۲، ۲۳]. ممکن است علت تناقض نتایج این پژوهش با سایر مطالعات مورداشاره و نیز دلیل عدم مشاهده تغییر معنی‌دار در سه شاخص موردبررسی، تفاوت در زمان خون‌گیری باشد؛ در این مطالعه ۴۸ ساعت پس از آخرین مداخله تحقیقی خون‌گیری انجام شد، در حالی که در اکثر طرح‌های پژوهشی دیگر خون‌گیری بلافاصله پس از آخرین مداخله تحقیق صورت گرفته است. در پژوهشی که به بررسی تأثیرات کوتاه‌مدت تمرینات ورزشی بر عملکرد کلیوی پرداخته بود، گزارش شد احتمالاً رابدومیولیز و تغییرات همودینامیک خون کلیوی، تغییر نفوذپذیری غشای گلومرولی، تغییرات بار الکتریکی غشا و اسیدیته خون و همچنین تغییرات هورمونی و آنزیمی ناشی از فعالیت ورزشی باعث افزایش نفوذپذیری گلومرولی و اختلال در بازجذب توبولی و موجب دفع پروتئین‌هایی با وزن کم و زیاد با منشأ پلاسمایی در ادرار می‌شود [۲۴]؛ بنابراین رعایت فاصله زمانی حداقل ۴۸ ساعت بین آخرین جلسه تمرینی و خون‌گیری لازم است تا تأثیرات موقتی و کوتاه‌مدت تمرین بر روی عملکرد کلیوی از بین رفته و فقط تأثیرات بلندمدت آن باقی بماند. از سویی دیگر نوع برنامه تمرینی و وضعیت آب‌وهوایی نیز از اهمیت بالایی برخوردار است؛ زیرا فعالیت بدنی در خشکی و هوای گرم تعریق را افزایش داده و دفع بعضی مواد زائد از جمله اوره و اسید اوریک را تشدید می‌کند [۲۵]. این در حالی است که مداخله تحقیق حاضر، اجرای تمرینات ورزشی داخل آب بوده است؛ در این حالت دفع حرارت بدن از طریق هدایت و همرفت افزایش یافته و میزان تعریق کاهش می‌یابد؛ بنابراین این امر می‌تواند در عدم کاهش شاخص‌های مورد بررسی دخیل باشد [۲۳]. از جمله تأثیرات بلندمدت فعالیت ورزشی در محیط آبی بر عملکرد کلیوی، می‌توان به کاهش فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، افزایش دریافت اکسیژن توسط کلیه‌ها، کاهش سطح پروتئینوری و سیتواستین C اشاره کرد که می‌تواند باعث تغییرات چشمگیر در همودینامیک کلیه‌ها و دفع پروتئین شود و فعالیت شدید جریان پلاسمایی کلیه‌ها را کاهش داده و منجر به کاهش میزان فیلتراسیون گلومرولی شود. از جمله تأثیرات کوتاه‌مدت فعالیت ورزشی، تغییر در حجم مایعات بدن و مواد دفعی حاصل از نیازهای تغذیه‌ای است که این تغییرات نیز بعد از یک دوره فعالیت ورزشی طولانی‌مدت بر میزان تصفیه گلومرولی و جذب اوره نیز اثر گذاشته و متعاقب آن شاخص‌های عملکرد کلیوی را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۲۶]. حال آنکه در مطالعه حاضر تمرینات هوازی در آب تغییر معنی‌داری در شاخص‌های کلیوی ایجاد نکرد. از این رو دلیل عدم مشاهده تغییر معنی‌دار، می‌تواند تفاوت در شدت و مدت برنامه تمرینی، طول دوره تمرین، سن و وزن آزمودنی‌ها، نوع جامعه آماری و سطح آمادگی بدنی آن‌ها باشد.

زیره با داشتن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی از جمله انواع فلاونوئیدها دارای اثرات محافظتی در بافت کلیه و بهبود وضعیت سلول‌های توبولی و افزایش کارایی این توبول‌هاست. این ترکیبات همچنین از تشکیل رادیکال‌های آزاد و AGE می‌کاهد. ویژگی‌های اکسیدکنندگی اکسیژن نقش حیاتی در اعمال بیولوژیکی متفاوت مثل استفاده از غذا و انتقال الکترون برای تولید ATP دارد. اکسیژن برای حیات ضروری است، اما می‌تواند باعث اکسید کردن مواد درون سلول شود و نقش تخریب‌کننده داشته باشد. اکسیژن همچنین می‌تواند به اَشکال بسیار فعال مثل رادیکال‌های سوپراکسید، رادیکال‌های هیدروکسیل و پراکسیدهیدروژن تبدیل شود و به این صورت می‌تواند به DNA سلول‌ها آسیب برساند و یا اینکه آنزیم‌های ضروری و پروتئین‌های ساختاری را تخریب کند. همچنین می‌تواند واکنش‌های زنجیره‌ای از کنترل خارج‌شده مثل واکنش‌های اتواکسیداسیون و پراکسیداسیون را برانگیزاند [۲۷].

استفاده از مواد حاوی آنتی‌اکسیدان‌های پلی‌فنولی سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی از جمله کاتالاز می‌شود. آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی مسئول از بین بردن رادیکال‌های آزاد (هیدروکسید و سوپراکسید) آسیب‌رسان هستند و باعث کاهش استرس اکسایشی می‌شوند. یکی از مهم‌ترین پلی‌فنولها EGCG است که خاصیت آنتی‌اکسیدانی آن در بسیاری از موارد از اسیدآسکوربیک و ویتامین E قوی‌تر است. این ترکیبات به دلیل داشتن گروه فنول، جاذب نیرومندی برای رادیکال‌های آزاد هستند. پلی‌فنول‌ها همچنین توانایی القای آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی مانند گلوتاتیون پراکسیداز، گلوتاتیون ردوکتاز، کوئینون ردوکتاز و سوپراکسید دسموتاز را در بافت‌های گوناگون از خود نشان می‌دهند [۲۸]. اما در تحقیق حاضر مصرف هشت هفته مکمل زیره نتوانست تغییر معنی‌داری در شاخص‌های عملکردی کلیه ایجاد کند. به نظر می‌رسد کمیت و کیفیت دریافت مکمل به اندازه مناسب و مطلوب نبوده و بنابراین نتایج موردانتظار حاصل

نشده است؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتیِ مشابه مکمل زیره با کمیت و کیفیتی متفاوت اِعمال شود.

نتایج برآمده از مطالعه حاضر نشان داد تغییرات درون‌گروهیِ روی در گروه تمرین و تمرین + مکمل به طور معنی‌داری افزایش یافته است. مطالعات مختلف نشان داده‌اند تمرین و فعالیت بدنی می‌تواند به افزایش سطح سرمی روی بینجامد؛ بخشی از این افزایش ناشی از آسیب عضلانی و نشت روی به مایع خارج سلولی و جریان خون است. همچنین استرس ناشی از ورزش باعث افزایش آزادسازی روی از ذخایر کبدی آن می‌شود. سطح سرمی روی به‌شدت و مدت تمرین بستگی دارد؛ تمرینات هوازی با شدت متوسط تا زیاد منجر به افزایش و تمرینات زیربیشینه منجر به کاهش سطح روی می‌شوند [۲۹]. از این رو افزایش سطح روی در گروه تمرین و گروه تمرین + مکمل دور از انتظار نیست.

از دیگر نتایج تحقیق حاضر کاهش و افزایش معنی‌دار شاخص آهن به ترتیب در گروه تمرین و گروه مکمل بوده است؛ این تغییرات در مقایسه بین‌گروهی نیز معنی‌دار بود. فقر آهن ایجادشده متعاقب ورزش‌های هوازی عموماً به دلیل کاهش جذب رودهای آن است [۳۰]. توجیه احتمالی دیگر کاهش مقدار آهن بر اثر ورزش، این است که ورزشکاران حدود ۰/۴ میلی‌گرم آهن به همراه یک لیتر عرق از دست می‌دهند [۳۱].

برخی از پژوهشگران خاطر نشان کرده‌اند که مواد با اندازه مولکولی کوچک نظیر قندها، ATP و احتمالاً اسیدهای آمینه به عنوان دفع‌کننده‌های آهن عمل می‌کنند. در هنگام انجام ورزش‌های هوازی، گلیکوژنولیز در بدن افزایش یافته و باعث آزاد شدن قند کبد به درون عروق خونی می‌شود تا به نوبه خود به تولید بیشتر ATP در چرخه کربس کمک کند؛ بنابراین سطح قند خون به دلیل افزایش هورمون رشد، گلوکاگن، تیروکسین و اپینفرین در جریان ورزش افزایش می‌یابد و این احتمال وجود دارد که از طریق مکانیسم‌های ویژه‌ای موجب دفع بیشتر آهن شود [۳۲]. از طرفی زیره منبعی غنی از آهن، روی و منگنز است و می‌تواند منبع تأمین‌کننده این عناصر به‌ویژه آهن در افراد با فقر آهن باشد. علاوه بر این زیره میزان جذب روده‌ای و ذخیره‌سازی آهن را نیز افزایش می‌دهد [۳۳]. بنابراین می‌توان افزایش معنی‌دار شاخص آهن را در گروه مکمل توجیه کرد.

نتیجه‌گیری

درمجموع نتایج تحقیق حاضر نشان داد هشت هفته تمرین هوازی در آب با و بدون مصرف زیره کوهی نتوانست فاکتورهای عملکردی کلیه را چندان تحت تأثیر قرار دهد. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتیِ مشابه پروتکل تمرینی و مکمل‌دهی متفاوت با تحقیق حاضر اِعمال شود؛ چراکه به نظر می‌رسد مداخله‌های اِعمال‌شده در این تحقیق نتوانستند تأثیر معنی‌داری بر عملکرد کلیه داشته باشند. این در حالی است که تمرین هوازی در آب منجر به کاهش و مصرف زیره کوهی منجر به افزایش شاخص آهن شد. همچنین گروه تمرین + مکمل و گروه تمرین به‌تنهایی نیز افزایش معنی‌دار شاخص روی را تجربه کردند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در این مطالعه سعی شده است کلیه موارد اخلاقی رعایت شود. این پژوهش مورد تأیید کمیته اخلاقی دانشگاه علوم‌پزشکی با کد کمیتهٔ اخلاق IR.MUMS.REC.1395.386 است.

حامی مالی

این تحقیق هیچ گونه کمک مالی از سازمان‌های تأمین مالی در بخش‌های عمومی ، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرد.

مشارکت نویسندگان

طراحی اولیه ایده مطالعه: ناهید بیژه؛ نگارش مقاله: فهیمه سادات جمالی؛ اجرای پروتکل: مهری قلندرآبادی و رضیه رضایی.

تعارض منافع

بدین‌وسیله نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

References

[1] Winnicki E, McCulloch CE, Mitsnefes MM, Furth SL, Warady BA, Ku E. Use of the kidney failure risk equation to determine the risk of progression to end-stage renal disease in children with chronic kidney disease. JAMA Pediatrics. 2018; 172(2):174-80. [DOI:10.1001/jamapediatrics.2017.4083] [PMID] [PMCID]

[2] Kovesdy PC, Furth S, Zoccali C, On Behalf of the World Kidney Day Steering Committee. Obesity and kidney disease: Hidden consequences of the epidemic. Journal of Endocrinology, Metabolism and Diabetes of South Africa. 2017; 22(1):5-11. [DOI:10.1080/16089677.2017.1299975]

[3] Rasmussen SV, Konel J, Warsame F, Ying H, Buta B, Haugen C, et al. Engaging clinicians and patients to assess and improve frailty measurement in adults with end stage renal disease. BMC Nephrology. 2018; 19(1):8. [DOI:10.1186/s12882-017-0806-0] [PMID] [PMCID]

[4] Prochaska M, Taylor EN, Curhan G. Menopause and risk of kidney stones. The Journal of Urology. 2018; 200(4):823-8. [DOI:10.1016/j.juro.2018.04.080] [PMID] [PMCID]

[5] Palmer BF, Clegg DJ. Gonadal dysfunction in chronic kidney disease. Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders. 2017; 18(1):117-30. [DOI:10.1007/s11154-016-9385-9] [PMID]

[6] Lippi G, Schena F, Salvagno GL, Tarperi C, Montagnana M, Gelati M, et al. Acute variation of estimated glomerular filtration rate following a half-marathon run. International Journal of Sports Medicine. 2008; 29(12):948-51. [DOI:10.1055/s-2008-1038745] [PMID]

[7] Sahin K, Tuzcu M, Orhan C, Sahin N, Akdemir F, Pala R, et al. Dietary mango ginger may enhance the exercise performance and reduces lipid profile when combined with treadmill running in a rat model. The FASEB Journal. 2017; 1(31):646-78. https://www.researchgate.net/publication/316813545_

[8] Kayacan Y, Kaya Y, Makaracı Y. Excretion of creatinine, uric acid and microproteins by general body massage applied after exercise. European Journal of Physical Education and Sport Science. 2017; 3(6):36-45. [DOI:10.5281/zenodo.583773]

[9] Nowak R, Buryta R, Kostrzewa-Nowak D. The search for new diagnostic markers of metabolic response to aerobic exercise: Analysis of creatinine, urea, and uric acid levels in football players. Trends in Sport Sciences. 2016; 23(4):167-75. http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.agro-528533f8-9874-405e-bc83-2876dff-be626

[10] Straznicky NE, Grima MT, Lambert EA, Eikelis N, Dawood T, Lambert GW, et al. Exercise augments weight loss induced improvement in renal function in obese metabolic syndrome individuals. Journal of Hypertension. 2011; 29(3):553-64. [DOI:10.1097/HJH.0b013e3283418875] [PMID]

[11] Moghtader M, Mansori AI, Salari HA, Farahmand A. [Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of Bunium persicum Boiss. seed. (Persian)]. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 2009; 25(1):20-8. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=143036

[12] Bansal A, Bansal V, Singh R. Cumin: A spice or a drug? World Journal of Pharmaceutical Sciences. 2014; 2(5):507-15. https://www.wjpsonline.org/view_issue.php?title=Cumin-A-spice-or-a-drug

[13] Xu X, Cai Y, Yu Y. Effects of a novel curcumin derivative on the functions of kidney in streptozotocin-induced type 2 diabetic rats. Inflammopharmacology. 2018; 26(5):1257-64. [DOI:10.1007/s10787-018-0449-1] [PMID] [PMCID]

[14] Hosseinzadeh L, Soheili S, Ghiasvand N, Ahmadi F, Shokoohinia Y. Fatty acid mixtures from nigella sativa protects pc12 cells from oxidative stress and apoptosis induced by doxorubicin. Pharmaceutical Sciences. 2018; 24(1):15-22. [DOI:10.15171/PS.2018.04]

[15] Sharma R, Thakur RN, Gangwar SS, Tilak A. Kidney Stones And Its Protection. Innovat International Journal Of Medical & Pharmaceutical Sciences. 2018; 3(1). http://innovatpublisher.com/index.php/iijmps/article/view/80

[16] Martines AM, Masereeuw R, Tjalsma H, Hoenderop JG, Wetzels JF, Swinkels DW. Iron metabolism in the pathogenesis of iron-induced kidney injury. Nature Reviews Nephrology. 2013; 9(7):385. [DOI:10.1038/nrneph.2013.98] [PMID]

[17] Dehghan S, Pooya F. [Effect of 8 weeks step training on Fe in young girl age 14-18 years old (Persian)]. Sport Science Journal. 2012; 4(10):87-102. https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/1060976/

[18] Pompano LM, Haas JD. The impact of daily aerobic exercise training on the efficacy of iron supplementation in chinese women. The FASEB Journal. 2017; 31:317-6. https://doi.org/10.1096/fasebj.31.1_supplement.317.6

[19] Eskici G, Gunay M, Baltaci AK, Mogulkoc R. The effect of different doses of zinc supplementation on serum element and lactate levels in elite volleyball athletes. Journal of Applied Biomedicine. 2017; 15(2):133-8. [DOI:10.1016/j.jab.2016.11.001]

[20] Sheikhani Shahin S, Mehrabani G, Rezaei R, Karimi M, Amini M. [The effect of aerobic exercise on renal function and metabolic syndrome in kidney transplant athletes (Persian)]. Journal of Fasa University of Medical Sciences. 2017; 7(2):172-80. http://journal.fums.ac.ir/article-1-1133-fa.pdf

[21] Kramer P. Nature's medicines: A guide to herbal medicines and what they can do for you. United Kingdom: David & Charles; 2006. https://www.amazon.com/Natures-Medicines-Guide-Herbal-What/dp/0276427939

[22] Hosseinian S, Rad AK, Mousa-Al-Reza Hadjzadeh NM, Roshan SH, Shafiee S. The protective effect of Nigella sativa against cisplatin-induced nephrotoxicity in rats. Avicenna Journal of Phytomedicine. 2016; 6(1):44. http://ajp.mums.ac.ir/article_4046_42345665e53c01afde657052133f46a3.pdf

[23] Keah SH, Chng KS. Exercise-induced rhabdomyolysis with acute renal failure after strenuous push-ups. Malaysian Family Physician: The Official Journal of the Academy of Family Physicians of Malaysia. 2009; 4(1):37. [PMCID] [PMID]

[24] Gaeini A, Hoseini A, Samadi A. [The comparison of two soccer and semi-soccer protocol induced excretion of urinary protein in adolescent male soccer players (Persian)]. Metabolism and Exercise a Biannual Jpurnal. 2011; 1(2):99-106. https://jme.guilan.ac.ir/article_668.html

[25] Sokal P, Jastrzębski Z, Jaskulska E, Sokal K, Jastrzębska M, Radzimiński Ł, Dargiewicz R, et al. Differences in blood urea and creatinine concentrations in earthed and unearthed subjects during cycling exercise and recovery. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2013; 1(6):382-6. [DOI:10.1155/2013/382643] [PMID] [PMCID]

[26] Gailiūnienė A, Stasiulis A, Michailovienė J. Stasiulis, and J. Michailovienė, The effect of submaximal exercise on blood creatinine, urea, total protein and uric acid levels of trained and untrained subjects. Baltic Journal of Sport and Health Sciences. 2007; 3(66):5-10. [DOI:10.33607/bjshs.v3i66.542]

[27] Ajith TA, Janardhanan KK. Indian medicinal mushrooms as a source of antioxidant and antitumor agents. Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition. 2007; 40(3):157-62.[DOI:10.3164/jcbn.40.157] [PMID] [PMCID]

[28] Roh E, Kim JE, Kwon JY, Park JS, Bode AM, Dong Z, et al. Molecular mechanisms of green tea polyphenols with protective effects against skin photoaging. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2017; 57(8):1631-7. [DOI:10.1080/10408398.2014.1003365] [PMID]

[29] Chu A, Petocz P, Samman S. Immediate effects of aerobic exercise on plasma/serum zinc levels: A meta-analysis. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2016; 48(4):726-33. [DOI:10.1249/MSS.0000000000000805] [PMID]

[30] Hegenauer J, Strause L, Saltman P, Dann D, White J, Green R. Transitory hematologic effects of moderate exercise are not influenced by iron supplementation. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. 1983; 52(1):57-61.[DOI:10.1007/BF00429026] [PMID]

[31] Nikolaidis MG, Michailidis Y, Mougios V. Variation of soluble transferrin receptor and ferritin concentrations in human serum during recovery from exercise. European Journal of Applied Physiology. 2003; 89(5):500-2. [DOI:10.1007/s00421-003-0839-x] [PMID]

[32] Nuviala RJ, Roda L, Lapieza MG, Boned B, Giner A. Serum enzymes activities at rest and after a marathon race. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 1992; 32(2):180-6. [PMID]

[33] Zangeneh MM. Hematoprotective and nephroprotective properties of ethanolic extract of Anthemis odontostephana Boiss in Streptozotocin-induced diabetic mice. Quarterly Journal of Medicinal Plants. 2018; 1(65):47-60. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=581703

This Page Intentionally Left Blank