ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2024;13:e29

Journal of Police Medicine

ORIGINAL ARTICLE OPEN ACCESS

The effect of twelve weeks of combined selected exercise and Kegel exercises on vitamin D3 levels, testosterone, and correction of lumbar lordosis in inactive obese men

Amir Falahnezhad Mojarad[1*], Fatemeh Salmannasab[2], Mahdi Barzegar[3]

[1] Department of Physical Education, Faculty of Organizational Resources, Amin University of Police Sciences, Tehran. Iran.
[2] Department of Physical Education, Faculty of Physical Education, Islamshahr Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
[3] Department of Physical Education, Faculty of Physical Education, Science and Research Branch, Islamic Azad University,Tehran, Iran.

ABSTRACT

AIM: Obesity is associated with increased skeletal inflammation such as lumbar lordosis angle, and evidence suggests that vitamin D3 levels have an impact on this process by affecting testosterone secretion. The aim of the present study was to investigate the effect of twelve weeks of combined selective exercise and Kegel exercises on vitamin D3 levels, testosterone, and lumbar lordosis angle in inactive obese men.

MATERIAL and METHOD: For this purpose, 60 obese subjects with an average age of 29.4 years and an average body mass index of 32.45 were divided into three groups of 20 people each, selected combined exercises (endurance, strength), Kegel exercises, and control with a pre- and post-test design. The exercises included warm-up, specialized group exercises, and cool-down. Anthropometric indices and blood factors of the subjects were taken. To ensure the normality of the data distribution, the Shapiro-Wilk test was used, and to examine the changes in the groups, the one-way ANOVA analysis of variance test was used at a significance level of 0.05 in SPSS software version 26.

FINDINGS: The results showed that after three months of training, the changes in lumbar curvature in the Kegel group were significant compared to the other groups. Although the changes in the two factors vitamin D3 and testosterone were not significant, the level of testosterone secretion increased in the Kegel group.

CONCLUSION: Performing Kegel exercises is effective in reducing the lumbar lordosis angle and these exercises can be appropriately and regularly included in individuals' exercise programs to improve their health.

KEYWORDS: Kegel Exercises, Combined Exercises, Vitamin D3, Testosterone, Lumbar Lordosis Angle

How to cite this article:

Falahnezhad Mojarad A, Salmannasab F, Barzegar M. *The effect of twelve weeks of strength and plyometric training on the health index of GH and cortisol hormone levels in inactive obese men.* J Police Med. 2024;13:e29.

***Correspondence:**

Address: Amin Police University, The Beginning of Shahid Kharazi Highway, The End of Shahid Hemet Gharb Highway, Tehran, Iran, Postal code: 1498619991
eMail: **amirfalah.sport@gmail.com**

Article History:

Received: 23/07/2024
Accepted: 18/11/2024
ePublished: 17/12/2024

Copyright © 2024, Journal of Police Medicine | This open access article is licensed under a *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*

INTRODUCTION

Obesity and overweight, along with their associated metabolic disorders, are one of the most important concerns in the world today [1]. The obesity epidemic is continuously growing [1]. As this global epidemic continues, obesity and overweight are also increasing in Iran, so that in some cities the prevalence of overweight has been reported to be 18.8% and the prevalence of obesity has been reported to be 7.4% [2]. The incidence of obesity is increasing exponentially, and this has led to an increase in the prevalence of pathological conditions and metabolic disorders associated with obesity [1]. Obesity is associated with chronic metabolic inflammation, with low activation of inflammatory signaling pathways and abnormal secretion of some hormones and enzymes, and increased chronic oxidative stress [2].

Additionally, the prevalence of vitamin D3 deficiency in obese individuals and its inverse relationship with body weight have been confirmed [3]. Beyond its critical role in calcium homeostasis, vitamin D3 regulates immune function by modulating the production of inflammatory cytokines and inhibiting the proliferation of proinflammatory cells—both implicated in inflammatory and autoimmune diseases [4]. Increasing vitamin D3 levels may reduce chronic low-grade inflammation [3]. Vitamin D3 can also regulate gene expression related to adipogenesis, inflammation, oxidative stress, and metabolism in mature fat cells [5]. This inflammation can disrupt hormone secretion, which is dynamically regulated to adjust to body conditions [6]. Testosterone, an anabolic hormone important for adaptation to exercise, is notably affected by obesity [7]. Produced in the testes, testosterone stimulates protein synthesis, increases intracellular amino acid uptake, supports positive protein balance, and contributes to muscle hypertrophy [8]. It significantly influences metabolism and plays a role in obesity control and treatment [9]. Testosterone biosynthesis and metabolism are influenced by adipose tissue and persistent inflammation caused by obesity [7]. Obesity is characterized as a persistent inflammatory state due to high adipose tissue and increased secretion of adipokines such as proinflammatory cytokines [3]. These changes negatively impact metabolism, muscle structure, endocrine and immune system function, and cardiac health, reducing quality of life and elevating risk for obesity-related diseases and mortality [4].

Exercise programs have long been used to combat the negative consequences of obesity by improving body composition, blood pressure, lipid profile, glycemic control with rebound, hormonal imbalances, and preventing the development of obesity-related mortality [5]. Researchers have also reported that when exercise is intense and strenuous, significant changes in testosterone occur [10]. However, the type of exercise has had different effects on hormone and enzyme levels. The type of exercise, intensity of exercise, and duration of exercise can have direct and indirect effects on the type of effect. Strength and endurance exercises are among the exercises that have shown their effects in other studies. On the other hand, modern exercises such as Kegel exercises as part of plyometric exercises can have effects. These exercises can be used for both women and men. Kegel exercises for men can help improve bladder control and sexual function. Kegel exercises can be effective in treating urinary or fecal incontinence, relieving post-urinary leakage, and helping to control the passage of gas, helping to completely empty the bladder, helping to achieve an erection, and helping to prevent premature ejaculation. Kegel exercises or pelvic floor exercises are important for both men and women.

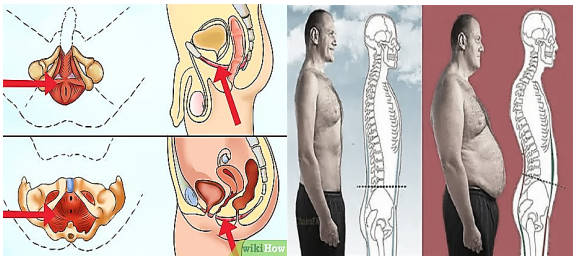


Figure 1) Muscles involved in Kegel exercises

Weakness in the muscles between the anus and urethra, as part of the skeletal muscles of the midsection, can play an important role in better control of urinary and sexual issues. The muscles involved in these exercises, the pelvic floor muscles, include fibers that extend from the tailbone in the back to the pubic bone in the front and the abdominal and lower back areas. These muscles support the bladder and large intestine in controlling the passage of urine, feces, and gas. They also play an important role in men's erections during sex. Pelvic floor muscles in men may be weakened by factors such as prostate surgery, pelvic surgery or trauma, straining to defecate, persistent coughing, obesity or overweight, frequent lifting of heavy objects, overactive bladder, and lack of exercise; therefore, it can be said that increasing obesity and inactivity of the pelvic floor muscles affect the body skeleton in the abdomen and waist area. In such a way that a person, by increasing body fat mass, especially

visceral fat, puts double pressure on the muscles of the skeletal structure, especially the spine and pelvis. It is likely that using any type of exercise can have a direct effect on reducing inflammation in these areas and be effective in eliminating skeletal abnormalities. In addition, on the other hand, it affects the production of vitamin D3 and testosterone hormone, so that with appropriate training pressure and the transmission of nerve signals with muscle tension and strengthening the muscles with exercise, it is effective in increasing the secretion of testosterone, which is stimulated by exercise. Therefore, considering the above, the present study was designed and implemented to study the effect of twelve weeks of combined selected exercise and Kegel exercises on vitamin D3, testosterone, and waist girth correction in inactive obese men.

MATERIALS & METHODS

The present study was conducted using a pretest-posttest design, with a control group and random distribution, with the general aim of investigating the effect of twelve weeks of combined selected exercise and Kegel exercises on the levels of vitamin D3, testosterone, and correction of the lumbar hump in inactive obese men. The statistical population of this study consisted of 90 inactive obese men from a government office in Greater Tehran, with an age range of 25 to 35 years and an average body mass index of 32.45±0.93. The entry requirement for the study was having back pain, with emphasis on the lumbar lordosis angle condition, with the approval of the relevant organization's physician, according to the Morgan table, as well as being available and free of any other diseases. In total, 60 statistical samples were randomly selected, and the number of participants was drawn and divided into three groups: 20 in the combined exercise group (endurance, strength), 20 in the Kegel exercise group, and 20 in the control group.

After initial coordination, they were invited to participate in the study. In a briefing session, the volunteers were introduced to the study steps and procedures (anticipated tests and comprehensive exercise information), the benefits and goals of the project, and completed medical and sports readiness questionnaires. Written consent was obtained from eligible volunteers who met the inclusion criteria. To control dietary effects on results, subjects were advised to maintain their usual diet and activity level during the study. Subjects were selected based on inclusion criteria. Exclusion criteria were missing more than 2 sessions, having a specific disease, or any therapeutic intervention affecting laboratory results. Lumbar curvature was measured using a checkerboard. The exercise groups received a conventional exercise program and Pilates under the researcher's supervision for 8 weeks (three 60-minute sessions per week). According to ACSM guidelines, each exercise program consisted of a warm-up (10 minutes), the main program, and a cool-down (5 minutes). In the first phase, participants' height was measured with a wall-mounted stadiometer to the nearest 0.5 cm, and weight (minimal clothing) with a Seka Basculi scale to the nearest 0.1 kg. Body mass index was calculated by dividing weight (kg) by height squared (m).

Group training program separately

Selected training group (endurance and strength): This program included an increasing endurance training program for twelve weeks and was performed three days a week. Endurance training was determined and performed according to **Table 1** below. Before starting the main training program, the subjects warmed up for ten minutes (gentle running and stretching exercises), and after training, they performed a five-minute cool-down (stretching exercises) at the end of the program according to the method communicated to each group based on the program tables compiled. The training volume in the training groups was equalized by equalizing the total time of training (endurance, strength) in twelve weeks. In a way that the training was based on the principle of overload and preventing the principle of adaptation, with an increase in training time and intensity on a weekly basis. Considering the age, gender, and type of training of the subjects, the standard Mokhozeh Research Training Guide was used in the study.

Maximum heart rate was calculated based on the following formula:

Age * 0.07- 208 = Maximum heart rate

One repetition maximum was calculated for the subjects using the Brzeski formula.

(One repetition maximum)(repetition * 0.0278) – (1.0278) / weight = One repetition maximum

The training weight of each subject was selected according to their estimated maximum strength, and they performed the movement to failure. The maximum number of repetitions for each movement was considered to be 10 [11].

The training program of the Kegel training group. The first step was to familiarize the subjects with the type of exercises and the subjects' focus on the muscles. The first step was to make sure that the subjects were performing Kegel exercises on

the correct muscles. For this, the subjects were asked to do these tasks by observing the following points: So that they imagine themselves as if they want to stop the flow of urine in the middle of urination, or imagine themselves as if they want to stop the passage of stomach gas by squeezing and pulling up the end of the large tube. As a rule, the feeling of contraction in the front muscles is harder than the feeling in the back muscles. Therefore, the subjects did not notice the changes in the first sessions, but after performing the exercises during the first few weeks, they felt the results. People could do these exercises while standing, sitting, or lying down. In order to perform the exercises better and uniformly, the subjects were asked to do the exercises at the specified time and repetitions regularly. The subjects were asked to do Kegel exercises 3 to 4 times a day (at 8 am, 2 pm, 6 pm, and at bedtime). As the strength of the pelvic floor muscles increased, the number of repetitions was increased by 2 repetitions from the previous number of movements each week. That is, the repetition of the exercises started with 10 repetitions in the first week and increased to 34 repetitions with three days of training per week in the twelfth week [12]. The exercise protocol was as shown in **Table 2**.

Table 1: Combined training protocol (endurance, strength)

Meeting	Endurance		Power		
	Duration: Minutes	Maximum heart rate	Station	Set and repeat	Type of exercise (bodybuilding equipment)
First week	15	30%	5	2 sets * 10 reps	Barbell chest press/ front leg press/ back leg press/ back leg press
Second week	15	35%	5	2 sets * 10 reps	Barbell chest press/ front leg press/ back leg press/ back leg press
Third week	20	35%	5	2 sets * 10 reps	Barbell chest press/ seated dumbbell fly/ front leg press/ back leg press/ back leg press
Fourth week	20	40%	5	2 sets * 10 reps	Barbell chest press/ dumbbell fly/ front leg press/ back leg press/ back leg press/ dumbbell fly/ front Lying/Dumbbell Side Extension/Leg Press
Fifth week	20	45%	6	3 sets * 10 reps	Barbell Chest Press/Dumbbell Side Extension/Back Lat/Leg Lying/Squat/Leg Curl
Sixth week	25	45%	6	3 sets * 10 reps	Barbell Chest Press/Dumbbell Barbell/Back/Leg Lying/Leg Curl/Leg Curl
Seventh week	25	45%	6	4 sets * 10 reps	Barbell chest press/ front leg press/ back leg press/ back leg press
Eighth week	25	50%	6	4 sets * 10 reps	Barbell chest press/ front leg press/ back leg press/ back leg press
Ninth week	25	50%	6	4 sets * 10 reps	Barbell chest press/ seated dumbbell fly/ front leg press/ back leg press/ back leg press
Tenth week	30	55%	6	4 sets * 10 reps	Barbell chest press/ dumbbell fly/ front leg press/ back leg press/ back leg press/ dumbbell fly/ front Lying/Dumbbell Side Extension/Leg Press
Eleventh week	30	55%	6	4 sets * 10 reps	Barbell Chest Press/Dumbbell Side Extension/Back Lat/Leg Lying/Squat/Leg Curl
Twelfth week	30	60%	6	4 sets * 10 reps	Barbell Chest Press/Dumbbell Barbell/Back/Leg Lying/Leg Curl/Leg Curl

Table 2: Kegel exercise protocol

Kegel exercises for the first month	
First exercise	Second exercise
Pull up or contract the pelvic floor muscles Hold this position for 3 to 5 seconds and then gradually increase the time of this exercise to 10 seconds Rest slowly for the same amount of time you have contracted the muscles. Repeat this movement 10 times or until the muscles are tired.	Pulling up the pelvic floor muscles Holding these muscles for a short period of 1 second Rest Repeat the movement until the muscles are tired
The second month's exercises were added to the previous month's program.	
Exercise Three	Exercise Four
With your arms at your sides and your feet flat on the floor, hip-width apart. Using the technique mentioned above, contract your pelvic floor muscles for a count of 3, then release them for a count of 3. Make sure your abs, buttocks, and legs are not tense.	Stand straight, with your arms at your sides and your feet hip-width apart. Using the technique outlined above, contract your pelvic floor muscles for a count of 3, then relax them for a count of 3. Make sure your abs, buttocks, and legs are not tense.
The third month's exercises were added to the previous months' program.	
Exercise Five	Exercise Six
Lie down with your knees bent, feet flat on the floor, and hands at your sides. Keep your spine in a neutral position so that there is a small gap between your mid-back and the floor. Exhale, contract your pelvic floor muscles, and slowly lower one knee toward the floor. Go as low as you can while keeping your pelvic floor muscles contracted and your pelvis still. Inhale, release your muscles, and bend your knee again. Repeat on the other side. Start with 4 or 5 repetitions on each side and work up to 10 repetitions.	Lie on the floor with your knees bent. Place your feet flat on the floor and your arms at your sides. Exhale, engage your pelvic floor muscles, and slowly lift one leg off the floor. Keep your spine and pelvis still. Inhale and return your legs to the floor. Repeat on the other side.
The fourth month's workout, which was added to the previous months' program.	
Seventh exercise	
Lie on the floor with your knees bent. Keep your feet flat on the floor and your hands at your sides. Keep your spine in a neutral position, with a small gap between your mid-back and the floor. Exhale and contract your pelvic floor muscles. Tilt your pelvis up toward your navel, while pressing your lower back into the floor while keeping it flat. Slowly lift your hips and press your heels into the floor. Squeeze your hips, as well as your mid- and lower back, as you lift your hips. Your weight should be on your shoulders. Take three deep breaths and contract your pelvic floor and hip muscles. Slowly lower your hips back to the floor, one vertebra at a time. Repeat this exercise 3 to 4 times at first and then increase it to 10 repetitions.	

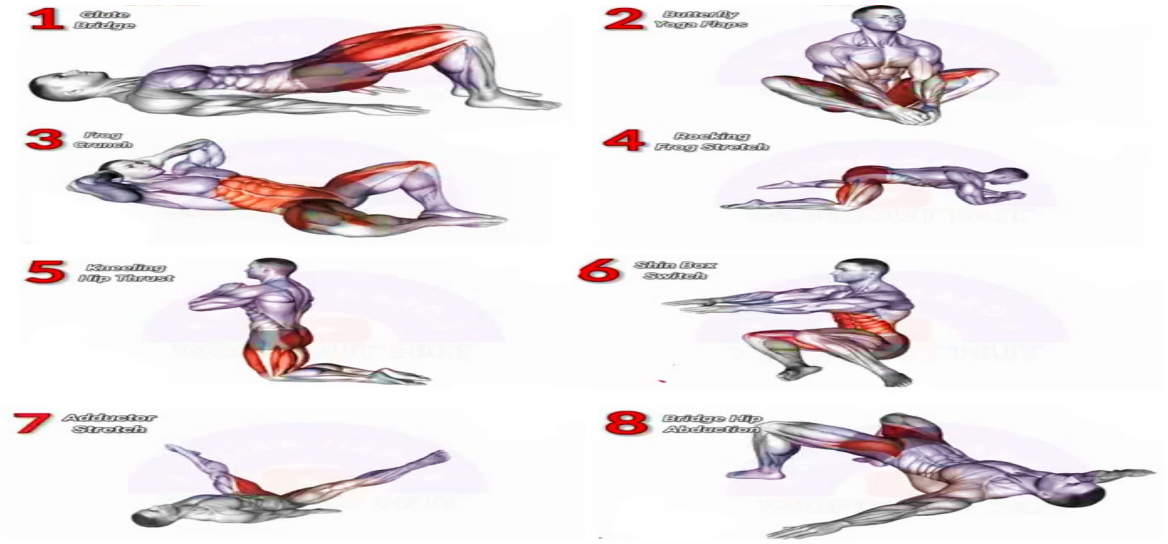


Figure 2) Visual examples of Kegel exercises

The points that the subjects were told to observe while performing Kegel exercises were: breathing naturally and avoiding holding their breath, tightening the muscles from back to front by pulling them inward and upward, avoiding contracting and squeezing the muscles of the buttocks, thighs, or abdomen, and avoiding raising the eyebrows, shoulders, or toes.

The subjects in the control group also continued their normal lives without any intervention.

Laboratory sampling method. In the first stage of the study, a pre-exercise blood test was taken from each subject by a laboratory specialist (four milliliters of blood from the brachial vein), and the training protocols began 24 hours after the sample was taken. 24 hours after the last training session (week 12), a blood test similar to the first stage was taken again.

In this study, changes in serum testosterone concentration were measured using special laboratory kits from Tsu, Japan, with a sensitivity of 0.07 nanograms per milliliter. Blood sampling was taken in a fasting state before and 24 hours after the last training session. For each blood sampling stage, five cc of blood was taken from the right forearm vein in a sitting and resting position. Then, a centrifuge was used at 3500 rpm for 10 minutes to separate the plasma, and the resulting plasma was stored at 80 degrees Celsius. The amount of vitamin D3 was determined using a special kit manufactured by the Isar Antibody Company of Iran with a sensitivity of 2.6 ng/ml by ELISA.

Ethical Permissions: In this study, all ethical considerations have been carefully observed to protect ethical principles and scientific values. First, informed consent was obtained from all interviewees so that their participation was based on complete and informed information. This study was conducted with the ethical code SSRI. REC-2302-2110 issued by the Research Ethics Working Group of the Sports Sciences Research Institute.

Statistical analysis: Descriptive statistics were used to calculate means, standard deviations, and percentage changes in means. The normality of data distribution was analyzed using the Shapiro-Wilk test at a significant level in SPSS 26 software. In this study, one-way analysis of variance (ANOVA) was used before and after to examine the hypotheses, and the dependent t-test was used to examine the changes within the group.

FINDINGS

The characteristics of the subjects, including mean age and body mass index, are reported in Table 3, and the mean and standard deviations of the research variables, including vitamin D_3, testosterone, and lumbar lordosis angle, are reported in Table 4.

Table 3) Subjects' characteristics

Group	Age (years)		Body mass index	
	Mean	Standard Deviation	Mean	Standard Deviation
Combination exercises	28.5	1.73	32.65	0.88
Kegel exercises	27.9	1.2	31.25	1.14
Control	29.3	1.56	32.85	1.29

In order to examine the results, repeated measures analysis of variance (2*3 design) was used. The results of the Shapiro-Wilk test

showed that the research variables for all training groups in the pre-test and post-test sessions had a normal distribution (p>0.05). Also, the Levine test shows that there is homogeneity of variance between the scores of the training groups in the pre-test and post-test stages (p>0.05). Repeated measures analysis of variance test for the vitamin D3 factor was examined to compare the groups in the test stages, according to table 5. According to table 5, the results of repeated measures analysis of variance show that the test effect and interaction effect are not significant. Therefore, the exercises performed in different groups had no effect on the above factor, p=0.42.

Table 4) Mean and standard deviation of research variables in the two stages of pre-test and post-test

Group	Vitamin D3 nanograms/ml		Testosterone nanograms/ml		Lumbar lordosis angle degrees	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Combination exercises	0.09 ± 16.51	0.13 ± 17.52	0.11 ± 5.03	0.09 ± 5.18	11.55 ± 50.94	11.33 ± 48.90
Kegel exercises	0.11 ± 15.87	18/0 ± 16.32	12/0 ± 4.85	14/0 ± 5.31	23/11 ± 49.58	30/10 ± 44.22
Control	13/0 ± 15.23	08/0 ± 15.74	07/0 ± 5.23	13/0 ± 5.2	68/10 ± 50.58	23/10 ± 50.23

Table 5) Repeated measures analysis of variance test for vitamin 3D factor to compare groups in test stages

Indicators Source of changes		Sum of squares	df	Mean of squares	F	P
Intra-group	Test	3.160	1	2.160	14.625	0.1
	Test * Group	3.752	2	1.876	8.781	0.2
	Error	4.574	27	0.169		
Inter-group	Group	27.756	2	13.878	11.361	0.42
	Error	108.121	27	4.004		

The repeated measures analysis of variance test was used to compare the groups in the test stages according to table 6. According to table 6, the results of the repeated measures analysis of variance show that the test effect and the interaction effect are not significant. Therefore, the exercises performed in different groups had no effect on the above factor.

Table 6) ANOVA test with repeated measures for comparing groups in the stages of the testosterone hormone factor test

Indicators Source of changes		Sum of squares	df	Mean of squares	F	P
Intra-group	Test	0.546	1	0.546	7.352	0.3
	Test * Group	0.542	2	0.271	4.246	0.21
	Error	2.114	27	0.07		
Inter-group	Group	14.162	2	7.081	3.179	0.07
	Error	62.444	27	2.312		

The repeated measures analysis of variance test was used to compare the groups in the test stages according to table 7. According to table 7, the results of the repeated measures analysis of variance show that the test effect and the interaction effect are significant.

The results also showed that the main effect of group was significant. Due to the difference between the groups, the Bonferroni post hoc test was used to determine the location of the difference. The results showed that there was a significant difference between the training groups and the control group. Because the interaction effect (test * group) was significant, a paired t-test was used to compare the test steps in each of the test steps. The results of the paired t-tests for each training group showed that in the Kegel training group, there was a significant difference between the pre-test and post-test (p = 0.03), but in the combined training group, there was no significant difference between the pre-test and post-test (p = 0.123).

Table 7) ANOVA test with repeated measures for comparing groups in the lumbar lordosis factor test stages

Indicators Source of changes		Sum of squares	df	Mean of squares	F	P
Intra-group	Test	2.126	1	2.126	10.033	0.002
	Test * Group	3.221	2	1.61	4.878	0.004
	Error	5.305	27	0.196		
Inter-group	Group	95.850	2	47.925	8.361	0.01
	Error	165.936	27	6.145		

DISCUSSION

In this study, the effect of combined and Kegel exercises on the levels of vitamin D3 and testosterone and the amount of waist circumference was investigated. The results of this study showed that the changes were significant only in the Kegel exercise group, and no significant changes were seen in the other groups. Comparison of the mean differences between the groups showed that the amount of waist circumference decreased with both types of combined and Kegel exercises. Regarding the vitamin D3 factor, the changes were not significant in any of the groups. Although the mean difference

between the exercise groups showed an increase in the amount of secretion, it was not significant. Regarding the amount of testosterone secretion, although the mean difference between the exercise groups showed a positive and intermittent increase in testosterone secretion in the Kegel group, after the study, it was determined that the exercises performed in the different groups had no effect on the above factor. Regarding metabolic factors, the body in relation to weight and fat, and the effect of exercise training, research has sometimes shown a negative or positive effect on the secretion of enzymes, vitamins, and hormones. It should be noted that various factors can influence hormone secretion. However, no significant difference was observed between the training and control groups. Testosterone is an anabolic hormone whose secretion depends on the intensity of the mechanism. Resistance training with appropriate intensity in the muscles is essential for testosterone secretion [13]. The results of studies have shown that high-intensity training and resistance training can increase blood testosterone levels compared to their initial levels [14]. Kraemer et al. [14] reported an increase in testosterone levels with higher volume training. Hooper et al. examined the roles of the endocrine testosterone in the response and adaptation to resistance exercise, while some studies showed a chronic increase in baseline testosterone levels, others failed to observe adaptation to regular resistance exercise [15]. In the present study, the increase in testosterone levels in both training groups could be an indication of the intensity level and duration of the Kegel resistance exercise. The increased testosterone concentration induced by exercise creates a better anabolic environment. However, the training stimulus must be of appropriate intensity [16]. High-intensity resistance training, especially exercises that strengthen skeletal muscle areas, can increase blood testosterone levels above resting baseline levels during exercise [14-17]. Resistance training increases total testosterone in men immediately after exercise [18].

Hickson et al. also examined the testosterone response in men and women to 8 weeks of resistance training, 3 days a week. In this study, testosterone levels in men changed similarly compared to the first day [19]. Given the results obtained, that hormonal levels did not change in non-training conditions (e.g., 8 am), it can be concluded that long-term adaptations in endocrine function are minimal and may be related to common training stimuli such as intensity, type, and volume [14]. Now, if a person's body is subject to a condition such as lumbar lordosis angle, and this condition is accompanied by lifestyle changes due to pain resulting from the condition or pressure on the spinal discs of individuals, it can affect the secretion of hormones and vitamins. It also seems that the acute hormonal response is much more important for tissue growth and change than chronic changes in basal hormone concentrations, so that many studies have not observed a significant change in basal levels of the hormone during training despite increased strength and muscle hypertrophy. Another reason for the increase in testosterone is the type of training protocol, as the amount of increase in testosterone due to training is affected by the intensity, duration, and type of training [17].

On the other hand, the type of exercise can have different effects on improving or preventing these conditions. Therefore, in the present study, we observed that combined exercises did not have a significant effect on improving the lumbar lordosis angle, but in the Kegel exercise group, these changes were significant and reduced. According to studies that have been conducted, the lumbar lordosis angle condition can make people susceptible to urinary tract infections, increase the risk of hospitalization, depression, reduce social interactions, reduce quality of life, limit movement, and increase the incidence of other abnormal skeletal diseases. Meanwhile, pelvic floor muscle exercises play a fundamental role in the prevention and treatment of conditions such as lumbar lordosis. In general, exercises that strengthen the pelvic floor muscles and the abdominal and lower back area, as the most common treatment method, lead to increased muscle mass, increased urethral pressure, and support for its associated structures [20]. In general, considering the studies conducted in the past and the results of this study, it can be emphasized that these exercises have an effect on the endurance and muscle strength of the pelvic floor muscles and the core muscles, especially the spinal areas. This indicates that exercise exercises, especially Kegel exercises, are effective in increasing the strength of the pelvic floor muscles and the strength of the central region of the trunk, and considering the key role of stability of this area in performing daily activities and the individual, if these activities are not performed correctly, the health and normal conditions of people will be impaired [21].

Among the possible mechanisms of the effect of Kegel exercises on the improvement of patients' symptoms, it can be said that Kegel exercises increase muscle strength and endurance through neuromuscular mechanisms and improved coordination of pelvic floor muscle fibers, as well as simultaneous activation of the motor unit in these

muscles, which has a significant effect on reducing the lumbar lordosis angle [22]. One of the possible mechanisms of improving functional disability and quality of life following the intervention of core stability exercises is that the pressure of different loads applied by core stability exercises causes local metabolism to become more active, shear forces to decrease, and muscle atrophy to decrease, which in turn causes a decrease in the sensitivity of peripheral central pain receptors and the spinal cord and improves the individual's function [23]. Also, in justification of the results of this study, it can be said that stabilizing exercises increase the strength of the muscles of the central part of the trunk, which reduces the tension in the ligaments and joints of the vertebrae in the spine, stabilizes them in a natural position, reduces the amount of pain, increases the patient's confidence in therapeutic exercises and improves the quality of life [24]. Since the contraction of the muscles of the central part of the trunk is activated earlier, before any voluntary movement, with its predictive activity to prevent postural disturbances and disorders, its natural activity is of great importance [25]. It seems that the significant effect of the core stability therapeutic intervention indicates the considerable effect of stabilization exercises on improving the variability of the strategies involved in postural control and also strengthening the proprioceptive abilities of the lumbosacral region through improving endurance strength, flexibility, and ultimately reducing asymmetric compressive forces on the joint surfaces and discs [26].

Considering the effect of Kegel exercises on improving the lumbar lordosis angle index, it is suggested that trainers and specialists use Kegel exercises to diversify training, improve performance, and modify the skeletal structure of the body. It is also suggested that studies in a similar field be conducted with more accurate measurements of muscle mass (DEXA, MRI), or that a similar study be conducted on male and female athletes using different volumes and intensities to clarify gender differences, especially in the case of Kegel exercises. On the other hand, due to the lack of similar research evidence and the lack of comprehensive control of possible variables, there is still a need for further research in this field. This study, like other studies, was accompanied by limitations, including a lack of control over nutrition and a lack of control over the subjects' mental and emotional conditions.

CONCLUSION

The results of the present study showed that there was no significant difference between the two training methods in improving the effects of combined training and Kegel on vitamin D3 and testosterone hormone factors, but Kegel exercises caused favorable changes in the lumbar lordosis angle index.

Clinical & Practical Tips in POLICE MEDICINE

Considering that police forces perform their missions most of the time standing, they should use appropriate and regular exercise. The probability of the pressure of the assigned missions on the skeletal structure of the employees' bodies is high, so police forces should make optimal use of modern exercise. According to the results of this study, it seems that Kegel exercises should be used to strengthen the muscles of the lumbar and abdominal areas. Since Kegel exercises can be done anywhere without any equipment, they should do these exercises at work and at home in order to reduce the pressure on the skeletal area of the spine.

Ackn o wledgments: The authors would like to expr e ss their gratitude to all the people who participated in this study as samples and provided the opportunity to conduct the research.

Auth o rs' Contribution: Study idea and design, Amir Fallahnejad Mojarad; Data collection, Mehdi Barz e gar; Data analysis, Fatemeh Salman Nasab. All a uthors contributed to the initial writing and revision of the article, and all accept responsibility for the accuracy and completeness of the content of the article with final approval.

Conflict of interest: The authors stated that there is no conflict of interest in the present study.

Fina n cial Sources: There was no financial support for this article.

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2024;13:e29

نشریه طب انتظامی

مقاله اصیل

دسترسی آزاد

تاثیردوازده هفته تمرین منتخب ترکیبی و تمرینات ککگل بر میزان سطوح ویتامین D3، هورمون تستوسترون و اصلاح زاویه لوردوز کمری مردان چاق غیر فعال

امیر فلاح نژاد مجرد[1] ، فاطمه سلمان نسب[2] ، مهدی برزگر[3]

[1] گروه تربیت بدنی، دانشکده منابع سازمانی ،دانشگاه جامع علوم انتظامی امین، تهران، ایران.
[2] گروه تربیت بدنی،دانشکده تربیت بدنی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر، تهران، ایران.
[3] گروه تربیت بدنی،دانشکده تربیت بدنی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

چکیده

اهداف: چاقی با افزایش التهابات اسکلتی مانند زاویه لوردوز کمری همراه است و شواهد بر این است که میزان ویتامین D3 با تاثیر بر ترشح هورمون تستوسترون بر این فرایند تاثیر دارد. هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر دوازده هفته تمرین منتخب ترکیبی و تمرینات ککگل بر میزان سطوح ویتامین D3، تستوسترون و زاویه لوردوز کمر مردان چاق غیر فعال بود.

مواد و روش‌ها: این پژوهش یک مطالعه نیمه‌تجربی، با استفاده از طرح پیش آزمون پس آزمون، با گروه کنترل و توزیع تصادفی بود. ۶۰ آزمودنی چاق با نمونه‌گیری هدفمند دارای گودی کمر مورد تأیید پزشک متخصص فاقد هرگونه فعالیت ورزشی منظم و مصرف دارو با میانگین سنی ۲۹/۴ سال با میانگین شاخص توده بدنی ۳۲/۴۵ به سه گروه ۲۰نفره تمرینات منتخب ترکیبی (استقامتی، قدرتی) و تمرینات ککگل و گروه کنترل بدون هرگونه تمرین خاصی با فعالیت روزمره قبلی با طرح پیش و پس آزمون تقسیم گردیدند. تمرینات شامل گرم کردن به مدت ۱۰ دقیقه، تمرینات تخصصی گروه‌ها که طبق برنامه‌های ابلاغی با رعایت اصل اضافه بار و ۵ دقیقه سرد کردن با ۳ جلسه تمرین در هفته به مدت ۱۲ هفته بود. شاخص‌های آنتروپومتریکی و فاکتورهای خونی آزمودنی‌ها توسط کیت‌های انسانی و به روش الایزا اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: بعد از سه ماه تمرینات تغییرات گودی کمر با p=۰/۰۱ در گروه ککگل نسبت به دیگر گروه ها معنی دار بود (میزان پی والیو گزارش شود). اگرچه تغییرات دو فاکتور ویتامین D3 و هورمون تستوسترون معنی داری نبود ولی میزان ترشح هورمون تستوسترون در گروه ککگل با میانگین تقریبی ۰/۴۶ افزایش داشت.

نتیجه‌گیری: اجرای تمرینات ککگل به منظور کاهش میزان زاویه لوردوز کمر موثر می باشد و می توان جهت ارتقا سلامتی بدن این تمرینات را بطور مناسب و منظم در برنامه ورزشی افراد قرار داد.با عنایت به موارد اعلامی و محدودیت هایی پژوهش همچون نوع جنسیت تک بعدی و نیز مدت زمان اجرای تمرینات به نظر می رسد تحقیقات آتی می تواند با مدنظر قرار دادن این مولفه ها بر نتایج این تحقیق بیافزاید.

کلیدواژه‌ها: تمرینات ککگل، تمرینات ترکیبی، ویتامین D3، هورمون تستوسترون، لوردوز کمری

نحوه استناد به مقاله:

Falahnezhad Mojarad A, Salmannasab F, Barzegar M. *The effect of twelve weeks of strength and plyometric training on the health index of GH and cortisol hormone levels in inactive obese men.* J Police Med. 2024;13:e29.

نویسنده مسئول*:

آدرس: تهران، انتهای بزرگراه شهید همت غرب، ابتدای بزرگراه شهید خرازی، دانشگاه علوم انتظامی امین، کد پستی: ۱۴۹۸۶۱۹۹۹۱.

پست الکترونیکی: amirfalah.sport@gmail.com

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۰۲
پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۸
انتشار: ۱۴۰۳/۰۹/۲۷

Copyright © 2024, Journal of Police Medicine | This open access article is licensed under a *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2024;13:e29

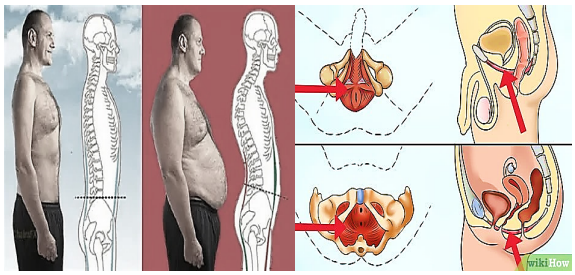
مقدمه

چاقی و اضافه وزن به همراه اختلالات متابولیکی مرتبط با آنها، یکی از نگرانی‌های بسیار مهم در جهان امروز است [۱]. همه‌گیری چاقی به طور ممتد در حال رشد است [۱]. با تداوم این اپیدمی جهانی، در ایران نیز چاقی و اضافه وزن در حال ازدیاد است؛ به طوری که در بعضی از شهرها میزان شیوع اضافه وزن ۸/۱۸ درصد و میزان شیوع چاقی ۴/۷ درصد گزارش شده است [۲]. بروز چاقی به طور تصاعدی در حال افزایش است و این امر بر افزایش شیوع شرایط پاتولوژیک و اختلالات متابولیکی مرتبط با چاقی تأثیر داشته است [۱]. چاقی با التهاب متابولیک مزمن با پایین فعال‌شدن مسیرهای سیگنالینگ التهابی و ترشح غیر طبیعی برخی هورمون‌ها و آنزیم‌ها و افزایش وضعیت استرس اکسیداتیو مزمن همراه است [۲].

از سویی، شیوع کمبود ویتامین D3 در افراد چاق و همچنین، ارتباط معکوس غلظت ویتامین با وزن بدن به خوبی تأیید شده است [۳]. ویتامین D3 فراتر از عملکرد حیاتی خود در هموستاز کلسیم، نقش مهمی در تعدیل سیستم ایمنی التهاب از طریق تنظیم تولید سایتوکین‌های التهابی و مهار تکثیر سلول‌های پیش‌التهابی که هر دو در پاتوژنز بیماری‌های التهابی و خودایمنی دخالت می‌کنند، دارد [۴]. به نظر می‌رسد که افزایش سطوح که در گردشی ویتامین می‌تواند التهاب مزمن با درجه کم را کاهش می‌دهد [۳]. علاوه بر این ویتامین D3 قادر به تنظیم بیان ژن مربوط به روند چربی‌زایی، التهاب استرس اکسایشی و متابولیسم در سلول‌های چربی بالغ است [۵]. حال این التهابات می‌تواند بر ترشح هورمون‌ها تأثیر منفی بگذارد. ترشح هورمون‌ها به ندرت در یک میزان پایدار رخ می‌دهد اما برای مقابله با تغییر وضعیت بدنی به سرعت تنظیم می‌شود [۶].

تستوسترون، عموماً به عنوان هورمون آنابولیک مطرح است. هورمون‌های آنابولیکی نقش مهمی در سازگاری به تمرین بازی می‌کنند. این هورمون از جمله هورمون‌های غدد درون‌ریز هستند که به طور وسیعی توسط چاقی تحت تأثیر قرار می‌گیرند [۷]. تستوسترون در مردان به وسیله بیضه‌ها تولید می‌شود و یک هورمون اندروژنی آنابولیک نیرومند است که سنتز پروتئین و افزایش اسید آمینه درون عضلانی را تحریک و باعث تعادل مثبت پروتئین و هایپرتروفی عضلانی می‌شود [۸]. تستوسترون آثار معنی‌داری بر متابولیسم دارد و هورمون متابولیکی است که توسط چاقی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. همچنین در کنترل و درمان چاقی عنصری ضروری است [۹]. بیوسنتز و متابولیسم تستوسترون توسط بافت چربی و حالت پایدار التهاب ناشی از چاقی تغییر می‌یابد [۷]. چاقی به عنوان یک حالت پایدار التهابی ناشی از سطوح بالای بافت چربی مشخص شده است و جزء اصلی است که باعث ترشح آدیپوکاین‌هایی از قبیل سیتوکین‌های پیش التهابی در خون می‌شوند [۳]. این حالت التهابی آثار منفی بر متابولیسم ساختار عضلات فعالیت غدد درون‌ریز سیستم ایمنی و عملکرد قلبی دارد. این تغییرات باعث کاهش کیفیت زندگی و افزایش خطر ابتلا به بیماری‌ها و مرگ و میر ناشی از چاقی می‌شوند [۴].

برنامه‌های تمرینی مدت مدیدی است برای مبارزه با پیامدهای منفی چاقی به واسطهٔ بهبود ترکیب بدنی، فشارخون، نیمرخ چربی، کنترل قند خون همراه با بازگشت، عدم تعادل هورمونی و پیشگیری از توسعهٔ مرگ و میر ناشی از چاقی مورد استفاده قرار می‌گیرند [۵]. همچنین، محققان گزارش کرده‌اند که هنگامی که تمرینات شدید و درمانده‌ساز باشد، تغییرات معنی‌داری در تستوسترون صورت می‌گیرد [۱۰]. حال، نوع تمرینات ورزشی بر میزان هورمون‌ها و آنزیم‌ها دارای تاثیرات متفاوتی بوده است. نوع تمرینات، شدت تمرینات، زمان تمرینات می‌توانند بر نوع اثر تأثیر مستقیم و غیر مستقیم بگذارد. تمرینات قدرتی و استقامتی از تمریناتی می‌باشند که تاثیرات خود را در پژوهش‌های دیگر نشان داده است. از طرفی تمرینات نوین مانند تمرینات کگل به عنوان بخشی از تمرینات پلیومتریک می‌توانند اثراتی را داشته باشد. این تمرینات هم برای زنان و هم برای مردان می‌توانند استفاده شود. تمرینات کگل برای مردان می‌توانند به بهبود کنترل مثانه و عملکرد جنسی کمک کند. انجام تمرین کگل می‌توانند برای درمان بی‌اختیاری ادراری یا بی‌اختیاری دفع، رفع نشت پس از ادرار و کمک به کنترل عبور گاز معده، کمک به تخلیهٔ کامل مثانه، کمک به رسیدن به حالت نعوظ، کمک به جلوگیری از انزال زودرس مؤثر باشد. تمرینات کگل یا تمرینات کف لگن برای مردان و زنان اهمیت دارند.



شکل ۱) عضلات درگیر در تمرینات کگل

ضعف در عضلات بین دو ناحیه مقعد و مجاری ادراری به عنوان قسمتی از عضلات ناحیه اسکلتی میان تنه می‌توانند نقش مهمی در امر کنترل بهتر در مباحث مجاری ادراری و جنسی بازی نمایند. عضلات درگیر در این تمرینات، عضلات کف لگن شامل رشته‌هایی هستند که از استخوان دنبالچه در پشت تا استخوان شرمگاه در جلو و نواحی شکمی و کمر امتداد دارند. این عضلات از مثانه و رودهٔ بزرگ، در کنترل عبور ادرار، مدفوع و گاز معده، حمایت می‌کنند. همچنین نقش مهمی در نعوظ مردان هنگام رابطهٔ جنسی دارند. عضلات کف لگن در مردان ممکن است تحت تأثیر عواملی مانند جراحی پروستات، جراحی یا ترومای لگن، زور زدن برای دفع مدفوع، سرفهٔ مداوم، چاقی یا اضافه وزن، بلند کردن مکرر اجسام سنگین، مثانه بیش فعال، ورزش‌نکردن ضعیف شوند؛ لذا، می‌توان گفت با افزایش چاقی و عدم فعالیت عضلات کف لگن بر اسکلت بدنی در ناحیه شکم و کمر تأثیر بگذارد. به گونه‌ای که فرد با افزایش توده چربی بدنی به خصوص چربی احشایی، فشار مضاعف بر عضلات ساختار اسکلتی

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2024;13:e29

مخصوصاً ستون فقرات و لگنی بیاورد. احتمالاً، استفاده از هر گونه از تمرینات بتواند بر کاهش التهابات این نواحی تأثیر مستقیم داشته باشد و در رفع ناهنجاری‌های اسکلتی مؤثر باشد. ضمناً از طرفی بر تولید ویتامین D3 و هورمون تستوسترون تأثیر بگذارد، به گونه‌ای که با فشار تمرینی مناسب و انتقال سیگنال‌های عصبی با تنش‌های عضلانی و تقویت عضلات با ورزش بر ترشح بیشتر تستوسترون که از تمرینات ورزشی تحریک‌پذیری دارد، مؤثر گردد. بنابراین، با توجه به موارد گفته شده، پژوهش حاضر با هدف مطالعهٔ تأثیر دوازده هفته تمرین منتخب ترکیبی و تمرینات کگل بر ویتامین D3، تستوسترون و اصلاح گودی کمر مردان چاق غیر فعال طراحی و به اجرا گذاشته شد.

روش

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و با استفاده از طرح پیش آزمون پس آزمون، با گروه کنترل و توزیع تصادفی، با هدف کلی بررسی تأثیر دوازده هفته تمرین منتخب ترکیبی و تمرینات کگل بر میزان سطوح ویتامین D3، تستوسترون و اصلاح گودی کمر مردان چاق غیر فعال انجام گرفت. جامعهٔ آماری این پژوهش را ۹۰ نفر از مردان چاق غیرفعال یکی از ادارات دولتی تهران بزرگ، با بازه سنی بین ۲۵ الی ۳۵ سال و میانگین شاخص توده بدنی ۳۲/۴۵±۰/۹۳ تشکیل دادند که به صورت نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. شرط ورود به مطالعه، داشتن کمردرد، تأکید بر عارضه زاویه لوردوز کمری با تأیید پزشک سازمان مربوطه بر حسب جدول مورگان و نیز آزمودنی‌های در دسترس و فاقد هر گونه بیماری دیگر بود. در مجموع، ۶۰ نفر نمونهٔ آماری به صورت تصادفی و قرعه کشی شمارهٔ نفرات شرکت کننده انتخاب و به سه گروه شامل، ۲۰ نفر گروه تمرینات ترکیبی (استقامتی، قدرتی)، ۲۰ نفر گروه تمرینات کگل و ۲۰ نفره گروه کنترل تقسیم شدند.

پس از هماهنگی‌های اولیه، از آنها برای شرکت در تحقیق دعوت به عمل آمد. داوطلبان در یک جلسه توجیهی با مراحل و روند کار (آزمایشات پیش‌بینی شده، اطلاعات جامع در بارهٔ نوع و نحوهٔ تمرینات)، مزایای شرکت در این طرح و اهداف آن آشنا شدند و پرسش‌نامهٔ سابقهٔ پزشکی و پرسش‌نامهٔ آمادگی شروع فعالیت ورزشی را پاسخ دادند و در پایان جلسه، از داوطلبین واجب شرایط که معیارهای ورود را دارا بودند، رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. به منظور کنترل مواد غذایی بر نتایج به‌دست آمده به آزمودنی‌ها توصیه شد رژیم غذایی معمول خود را طی دورهٔ پژوهش حفظ کنند و همچنین، میزان فعالیت بدنی معمولشان را در طول مطالعه تغییر ندهند. سپس، آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای ورود انتخاب شدند. ضمناً، ملاک‌های خروج از مطالعه شامل غیبت بیش از ۲ جلسه یا مبتلا شدن به بیماری خاص یا هرگونه مداخلهٔ درمانی مؤثر بر نتایج آزمایشگاهی بود. میزان سنجش گودی کمری هم از طریق صفحه شطرنجی سنجش گردید.

گروه‌های تمرینی به مدت ۸ هفته سه جلسه‌ای، هر جلسه ۶۰ دقیقه برنامهٔ تمرینی متداول و پیلاتس را تحت نظر محقق دریافت کردند. بر اساس دستورالعمل تجویز ورزشی ACSM، برنامه تمرینی هر گروه شامل سه بخش گرم کردن (۱۰ دقیقه)، برنامه اصلی و سرد کردن (۵ دقیقه) بود. در مرحلهٔ اول مطالعه، قد شرکت کنندگان توسط استادیومتر دیواری با دقت ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد و وزن آنها با حداقل لباس (فقط لباس زیر بپوشند) توسط ترازوی باسکولی سکا با دقت ۰/۱ کیلوگرم اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدنی آنها از تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) محاسبه شد.

برنامه تمرینات گروه‌ها به تفکیک.

گروه تمرینات منتخب (استقامتی و قدرتی). این برنامه شامل برنامه تمرینی استقامتی فزاینده به مدت دوازده هفته و سه روز در هفته انجام شد. تمرین استقامتی برابر جدول ۱ زیر تعیین و اجرا شد. آزمودنی‌ها قبل از شروع برنامه تمرین اصلی، ده دقیقه به گرم کردن (نرم دویدن و حرکات کششی) پرداختند و پس از تمرین بر اساس روش ابلاغی به هر گروه بر مبنای جداول برنامه تدوین شده با پنج دقیقه سرد کردن (حرکات کششی) در آخر برنامه انجام دادند. همسان کردن حجم تمرین در گروه‌های تمرینی با برابری زمان کل انجام تمرین (استقامتی، قدرتی) در دوازده هفته انجام شد. به صورتی‌که تمرینات بر مبنای رعایت اصل اضافه بار و جلوگیری از اصل سازگاری با افزایش زمان و شدت تمرین به صورت هفتگی همراه بوده است. با توجه به سن و جنس و نوع تمرین آزمودنی‌ها از مطالعه، راهنما تمرین پژوهشی موخوذه استاندارد استفاده شد.

حداکثر ضربان قلب بر اساس فرمول زیر محاسبه شد:

سن * ۰/۰۷- ۲۰۸ = حداکثر ضربان قلب

یک تکرار بیشینه برای آزمودنی‌ها با استفاده از فرمول برزیسکی محاسبه شد.

(یک تکرار بیشینه)(تکرار *۰/۰۲۷۸) —(۱/۰۲۷۸) / مقدار وزنه = یک تکرار بیشینه

وزنه تمرینی هر آزمودنی با توجه به برآورد قدرت بیشینه آنان انتخاب شد و حرکت را تا حد واماندگی اجرا کردند. تعداد هر حرکت حداکثر ۱۰ تکرار در نظر گرفته شد [۱۱].

برنامه تمرینی گروه تمرینی کگل. اولین گام، آشنایی آزمودنی‌ها با نوع تمرینات و تمرکز آزمودنی‌ها بر عضلات بود. اولین قدم این بود مطمئن شویم آزمودنی‌ها تمرینات کگل را روی عضلات درست انجام می‌دهند. برای این کار از آزمودنی‌ها خواسته شد این کارها را با رعایت نکات زیر انجام دهد؛ به طوری‌که خود را در حالی تصور کند که انگار می‌خواهد وسط ادرار کردن جلوی جریان آن را بگیرد و یا خود را تصور کند که انگار می‌خواهد با فشرده کردن و بالا کشیدن انتهای لوله بزرگ، جلوی عبور گاز معده را بگیرد. قاعدتاً احساس انقباض در عضلات جلویی نسبت به احساس آن در عضلات پشتی سخت‌تر است. لذا، آزمودنی‌ها در جلسات اول احساس تغییرات را متوجه نمی‌شدند ولی بعد از اجرای تمرینات در طی چند هفته اول نتایج را احساس کردند. افراد می‌توانستند این تمرینات را در هنگام ایستادن، نشستن یا دراز کشیده انجام دهند. در اجرای بهتر و یکسان تمرینان از آزمودنی‌ها خواسته شد تمرین‌ها را در زمان و تکرارهای تعیینی به صورت منظم

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2024;13:e29

انجـام دهنـد. از آزمودنی‌هـا خواسـته شـد تمرینـات کگل را ۳ تـا ۴ بـار در روز (سـاعت ۸ صبـح، ۲ ظهـر، ۶ عصـر و موقـع خـواب) انجـام دهنـد. بـا افزایـش قـدرت عضـلات کـف لگـن، تعـداد تکرارهـا بـا توجـه بـه گذشـت هـر هفتـه ۲ تکـرار بـه تعـداد حـرکات قبلـی اضافـه شـد. یعنـی تکـرار تمرینـات در هفتـه اول بـا ۱۰ بـار تکـرار شـروع و در هفتـه دوازدهـم بـه ۳۴ تکـرار بـا سـه روز تمریـن در هفتـه افزایـش یافـت [۱۲].پروتـکل تمرینـات بـه شـرح جـدول ۲ بـود.

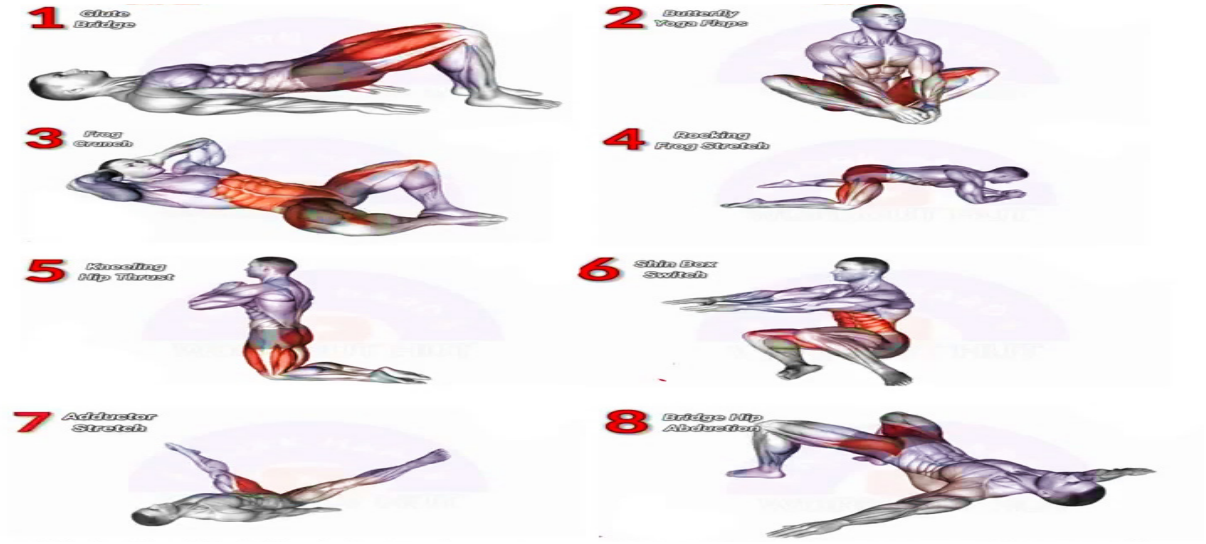
جدول ۱) پروتکل تمرین ترکیبی (استقامتی، قدرتی)

جلسه	استقامتی			قدرتی	
	مدت دقیقه	حداکثر ضربان قلب	ایستگاه	ست و تکرار	نوع تمرین(دستگاه های بدن سازی)
هفته اول	۱۵	٪۳۰	۵	۲ ست * ۱۰ تکرار	پرس سینه هالتر/ جلو پا / لت از پشت /پشت پا خوابیده
هفته دوم	۱۵	٪۳۵	۵	۲ ست * ۱۰ تکرار	پرس سینه هالتر/ جلو پا /لت از پشت /پشت پا خوابیده
هفته سوم	۲۰	٪۳۵	۵	۲ ست * ۱۰ تکرار	پرس سینه هالتر/ بالاسیته دمبل نشسته/ جلو پا /لت از پشت /پشت پا خوابیده
هفته چهارم	۲۰	٪۴۰	۵	۲ ست * ۱۰ تکرار	پرس سینه هالتر/ بالاسیته دمبل نشسته/ جلو پا / لت از پشت /پشت پا خوابیده
هفته پنجم	۲۰	٪۴۵	۶	۳ ست * ۱۰ تکرار	پرس سینه هالتر/ بالاسیته دمبل/ جلو پا /لت از پشت /پشت پا خوابیده/ نشر جانب دمبل
هفته ششم	۲۵	٪۴۵	۶	۳ ست * ۱۰ تکرار	پرس سینه هالتر/ بالاسیته دمبل / جلو پا /لت از پشت /پشت پا خوابیده/ پرس پا
هفته هفتم	۲۵	٪۴۵	۶	۳ ست * ۱۰ تکرار	پرس سینه هالتر/ بالاسیته دمبل /جلو پا /لت از پشت /پشت پا خوابیده/ نشر جانب دمبل
هفته هشتم	۲۵	٪۵۰	۶	۴ ست * ۱۰ تکرار	پرس سینه هالتر/ جلو پا /لت از پشت /پشت پا خوابیده/ نشر جانب دمبل /پرس پا
هفته نهم	۲۵	٪۵۰	۶	۴ ست * ۱۰ تکرار	پرس سینه هالتر/ بالاسیته دمبل /جلو پا /لت از پشت /پشت پا خوابیده/ نشر جانب دمبل
هفته دهم	۳۰	٪۵۵	۶	۴ ست * ۱۰ تکرار	پرس سینه هالتر/ جلو پا /لت از پشت/ پشت پا خوابیده/ نشر جانب دمبل/ پرس پا
هفته یازدهم	۳۰	٪۵۵	۶	۴ ست * ۱۰ تکرار	پرس سینه هالتر/ نشر جانب دمبل / لت از پشت/ پشت پا خوابیده/ اسکات/فیله کمر
هفته دوازدهم	۳۰	٪۶۰	۶	۴ ست * ۱۰ تکرار	پرس سینه هالتر/ بالاسیته دمبل/ از پشت/ پشت پا خوابیده/ پرس پا/ اسکات/فیله کمر

جدول ۲) پروتکل تمرین کگل

تمرینات کگل ماه اول	
تمرین اول	تمرین دوم
بالا کشیدن یا انقباض عضلات انتهای لگن نگـه داشـتن ایـن حالـت بـه مـدت ۳ تـا ۵ ثانیـه و سـپس افزایـش تدریجـی زمـان ایـن تمریـن تـا ۱۰ ثانیـه به همان مدت که عضلات را منقبض کردید، به‌آرامی استراحت کنید. ۱۰ بار تکرار این حرکت یا تا زمانی که عضلات خسته شوند.	به بالا کشیدن عضلات کف لگن نگه داشتن این عضلات به مدت کوتاه ۱ ثانیه استراحت تکرار حرکت تا زمان خسته شدن عضلات
تمرینات ماه دوم که به برنامه ماه قبل اضافه شد.	
تمرین سوم	تمرین چهارم
در حالـی کـه دسـت‌ها را در طرفیـن قـرار داده و کـف پاهـا را بـه صـورت صـاف روی زمیـن گذاشـته و بـه انـدازه‌ی عـرض لگـن از هـم بـاز کنیـد. بـا اسـتفاده از تکنیـک ذکـر شـده در بـالا، عضـلات کـف لگـن را بـه انـدازه‌ی شـمارش تـا عـدد ۳ فعـال کـرده و سـپس تـا ۳ شـماره آن‌هـا را رهـا کنیـد. اطمینان حاصل کنید که عضلات شکم، باسن و پاها منقبض نشده باشند.	مسـتقیم ایسـتاده، در حالـی کـه دسـت‌های خـود را در طرفیـن نگـه داشـته و پاهـا را بـه انـدازه‌ی عـرض لگـن از هـم جـدا کرده‌انـد. بـا اسـتفاده از تکنیـک ذکـر شـده در قسـمت‌های بـالا، عضـلات کـف لگـن را بـه مـدت ۳ شـماره منقبـض و سـپس بـه مـدت ۳ شـماره آن‌هـا را رهـا کننـد. مطمئن شوند که عضلات شکم، باسن و پاها منقبض نشده باشند.
تمرینات ماه سوم که به برنامه ماه های قبل اضافه شد.	
تمرین پنجم	تمرین ششم
دراز کشـیده و زانوهـای خـود را خـم کـرده و کـف پاهـا صـاف روی زمیـن و دسـت‌ها در کنـار بـدن قـرار گیرنـد. سـتون فقـرات را در یـک وضعیـت خنثـی قـرار داده بـه طـوری کـه بیـن قسـمت میانـی پشـت و کـف زمیـن، فضـای کوچکـی وجـود داشـته باشـد. نفـس خـود را بیـرون داده، عضـلات کـف لگـن را منقبـض کـرده و یکـی از زانوهـای خـود را به‌آرامـی بـه سـمت زمیـن پاییـن بیاورنـد. فقـط تـا جایـی کـه ممکـن اسـت آن را پاییـن آورده و در عیـن حـال عضـلات کـف لگـن خـود را همچنـان در حالـت انقبـاض نگـه داشـته و لگـن ثابـت بمانـد. نفس خود را به داخل کشیده، عضلات را رها کرده و زانو را دوباره خم کنند. این حرکت را در سمت دیگر تکرار کنند. با ۴ یا ۵ تکرار در هر طرف شروع کرده و آن را تا ۱۰ تکرار افزایش دهند.	روی زمیـن دراز کشـیده و زانوهـای خـود را خـم کننـد. کـف پاهـا صـاف روی زمیـن و دسـت‌ها در کنـار بـدن قـرار گیرنـد. نفـس را بیـرون داده، عضـلات کـف لگـن را درگیـر کـرده و یکـی از پاهـا را به‌آرامـی از سـطح زمیـن بلنـد کننـد. سـتون فقـرات و لگـن بـی حرکـت بماننـد. نفس را به داخل کشیده و پاها را دوباره روی زمین برگردانند. این حرکت را روی طرف دیگر انجام دهند.
تمرین ماه چهارم که به برنامه ماه های قبل اضافه شد.	
تمرین هفتم	
روی زمین دراز کشیده و زانوهای خود را خم کنند. پاها را صاف روی زمین نگه داشته و دست‌ها را در طرفین خود قرار دهند. ستون فقرات را در وضعیتی خنثی قرار دهند، به طوری که فضای کوچکی بین ناحیه‌ی میانی کمر و کف زمین وجود داشته باشد. نفس خود را بیرون بدهند و عضلات کف لگن را درگیر انقباض کنند. لگن را به طرف بالا و در راستای ناف خم کرده و شیب بدهند و در همین حین، کمر خود را در عین صاف بودن به کف زمین فشار دهند. باسن را به‌آرامی بلند کنند و پاشنه‌ها را به کف زمین فشار دهند. در حین بالا بردن باسن، باسن و همچنین ناحیه‌ی میانی و تحتانی کمر را فشرده و منقبض کنند. وزن بدن باید روی شانه‌ها وارد شود. سه بار نفس عمیق کشیده و عضلات کف لگن و باسن را منقبض کنند. باسن را مهره به مهره به‌آرامی روی زمین برگردانند. این تمرین را در ابتدا ۳ تا ۴ بار تکرار کرده و سپس آن را به ۱۰ تکرار افزایش دهند.	

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2024;13:e29



شکل ۲) نمونه‌هایی تصویری از حرکات تمرینی کگل

نکاتی که حین انجام تمرینات کگل به آزمودنی‌ها ابلاغ شد که باید رعایت نمایند، عبارتند از: تنفس طبیعی و اجتناب از نگه داشتن نفس، سفت کردن عضلات از عقب به جلو با کشیدن آن‌ها به داخل و به سمت بالا، اجتناب از انقباض و فشردن عضلات باسن، ران یا شکم و اجتناب از بالا بردن ابروها، شانه‌ها یا انگشتان پا.

آزمودنی‌های گروه کنترل نیز به روال عادی زندگی خود بدون هرگونه مداخله گری ادامه دادند.

روش نمونه گیری آزمایشگاهی. در مرحله اول مطالعه، توسط متخصص آزمایشگاهی از هر آزمودنی آزمایش خون قبل از تمرین گرفته شد (به میزان چهار میلی‌لیتر خون از ورید بازویی) و پروتکل‌های تمرینی ۲۴ ساعت پس از گرفتن نمونه آغاز شد. ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین (هفته دوازدهم) مجدداً آزمایش خون مشابه مرحله اول اخذ گردید.

در این پژوهش، تغییرات غلظت سرمی هورمون تستوتسترون با استفاده از کیت‌های مخصوص آزمایشگاهی شرکت تسو ساخت کشور ژاپن با درجه حساسیت ۰:۰۷ نانو گرم در میلی‌لیتر اندازه‌گیری شد. نمونه‌گیری خونی در حالت ناشتا قبل و ۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین گرفته شد. برای هر مرحله خون‌گیری، پنج سیسی خون از سیاهرگ ساعد دست راست در حالت نشسته و وضعیت استراحت انجام گرفت. سپس، از سانتریفیوژ با برد ۳۵۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۱۰ دقیقه برای جداسازی پلاسما استفاده و پلاسمای حاصل در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید. اندازهٔ ویتامین D3 با استفاده از کیت ویژه ساخت شرکت پادتن گستر ایثار کشور ایران و با حساسیت ۶/۲ نانوگرم/ میلی‌لیتر به روش الایزا تعیین شد.

ملاحظات اخلاقی. در این پژوهش، کلیه ملاحظات اخلاقی به دقت رعایت شده است تا از اصول اخلاقی و ارزش‌های علمی حفاظت شود. ابتدا، رضایت‌نامه آگاهانه از تمامی مصاحبه‌شوندگان دریافت شده است تا مشارکت آن‌ها بر اساس اطلاعات کامل و آگاهانه باشد. این پژوهش با اخذ کد اخلاق SSRI.REC-2302-2110 صادره از کارگروه اخلاق در پژوهش پژوهشگاه علوم ورزشی انجام گردید.

تجزیه و تحلیل آماری. از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین‌ها، انحراف معیارها و درصد تغییرات میانگین‌ها استفاده شد. نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک در سطح معنی‌داری در نرم‌افزار SPSS 26 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در این مطالعه، قبل و بعد برای بررسی فرضیات از آنالیز تحلیل واریانس یک طرفه (ANNOVA) و برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون T وابسته استفاده شد.

یافته‌ها

مشخصات آزمودنی‌ها شامل میانگین سن و شاخص توده بدنی در جدول ۳ و مقادیر میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش شامل ویتامین D3، تستوسترون و زاویه لوردوز کمری، در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۳) مشخصات آزمودنی‌ها

گروه	سن (سال)		شاخص توده بدنی	
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
تمرینات ترکیبی	۲۸/۵	۱/۷۳	۳۲/۶۵	۰/۸۸
تمرینات کگل	۲۷/۹	۱/۲	۳۱/۲۵	۱/۱۴
کنترل	۲۹/۳	۱/۵۶	۳۲/۸۵	۱/۲۹

به منظور بررسی نتایج از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری (طرح ۲*۳) استفاده شد. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد که متغیرهای پژوهش برای همهٔ گروه‌های تمرینی در جلسات پیش‌آزمون و پس‌آزمون دارای توزیع طبیعی می‌باشند (p>۰/۰۵). هم‌چنین، آزمون لوین نشان می‌دهد که در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون بین امتیازات گروه‌های تمرینی، تجانس واریانس وجود دارد (p>۰/۰۵). آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای فاکتور ویتامین D3 برای مقایسه گروه‌ها در مراحل

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2024;13:e29

آزمون طبق جدول ۵ بررسی شد. با توجه به جدول ۵، نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری نشان می‌دهد که اثر آزمون و اثر تعاملی معنی‌دار نیست. لذا تمرینات انجام شده در گروه‌های مختلف p=۰/۴۲ بر فاکتور فوق بی اثر بوده است.

جدول ۴) میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون

گروه	ویتامین D۳ نانوگرم بر میلی لیتر		تستوسترون نانوگرم بر میلی لیتر		زاویه لوردوز کمری درجه	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
ترکیبی	۱۶/۵۱ ± ۰/۰۹	۱۷/۵۲ ± ۰/۱۳	۵/۰۳ ± ۰/۱۱	۵/۱۸ ± ۰/۰۹	۵۰/۹۴ ± ۱۱/۵۵	۴۸/۹۰ ± ۱۱/۳۳
کگل	۱۵/۸۷ ± ۰/۱۱	۱۶/۳۲ ± ۰/۱۸	۴/۸۵ ± ۰/۱۲	۵/۳۱ ± ۰/۱۴	۴۹/۵۸ ± ۱۱/۲۳	۴۴/۲۲ ± ۱۰/۳۰
کنترل	۱۵/۲۳ ± ۰/۱۳	۱۵/۷۴ ± ۰/۰۸	۵/۲۳ ± ۰/۰۷	۵/۲ ± ۰/۱۳	۵۰/۵۸ ± ۱۰/۶۸	۵۰/۲۳ ± ۱۰/۲۳

جدول ۵) آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای فاکتور ویتامین D3 برای مقایسه گروه‌ها در مراحل آزمون

شاخص‌ها منبع تغییرات		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
درون گروهی	آزمون	۳/۱۶۰	۱	۲/۱۶۰	۱۴/۶۲۵	۰/۱
	آزمون * گروه	۳/۷۵۲	۲	۱/۸۷۶	۸/۷۸۱	۰/۲
	خطا	۴/۵۷۴	۲۷	۰/۱۶۹		
بین گروهی	گروه	۲۷/۷۵۶	۲	۱۳/۸۷۸	۱۱/۳۶۱	۰/۴۲
	خطا	۱۰۸/۱۲۱	۲۷	۴/۰۰۴		

آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای فاکتور هورمون تستوسترون برای مقایسه گروه‌ها در مراحل آزمون طبق جدول ۶ بررسی شد. با توجه به جدول ۶، نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری نشان می‌دهد که اثر آزمون و اثر تعاملی معنی‌دار نیست. لذا تمرینات انجام شده در گروه‌های مختلف بر فاکتور فوق بی اثر بوده است.

جدول ۶) آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای مقایسه گروه‌ها در مراحل آزمون فاکتور هورمون تستوسترون

شاخص‌ها منبع تغییرات		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
درون گروهی	آزمون	۰/۵۴۶	۱	۰/۵۴۶	۷/۳۵۲	۰/۳
	آزمون * گروه	۰/۵۴۲	۲	۰/۲۷۱	۴/۲۴۶	۰/۲۱
	خطا	۲/۱۱۴	۲۷	۰/۰۷		
بین گروهی	گروه	۱۴/۱۶۲	۲	۷/۰۸۱	۳/۱۷۹	۰/۰۷
	خطا	۶۲/۴۴۴	۲۷	۲/۳۱۲		

آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای فاکتور لوردوز کمری برای مقایسه گروه‌ها در مراحل آزمون طبق جدول ۷ بررسی شد. با توجه به جدول ۷، نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری نشان می‌دهد که اثر آزمون و اثر تعاملی معنی‌دار است.

همچنین نتایج نشان داد که اثر اصلی گروه معنی‌دار بود. به دلیل وجود تفاوت بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور تعیین مکان تفاوت استفاده شد. نتایج نشان داد که بین گروه‌های تمرینی و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به دلیل این که اثر تعاملی (آزمون * گروه) معنی‌دار بود، از آزمون t وابسته به منظور مقایسه مراحل آزمون در هر کدام از مراحل آزمون، استفاده شد. نتایج آزمون‌های t وابسته برای تک تک گروه‌های تمرینی نشان داد که در گروه تمرین کگل p=۰/۰۳ بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌دار وجود داشته ولی در گروه تمرینی ترکیبی p=۰/۱۲۳ بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

جدول ۷) آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای مقایسه گروه‌ها در مراحل آزمون فاکتور لوردوز کمری

شاخص‌ها منبع تغییرات		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	p
درون گروهی	آزمون	۲/۱۲۶	۱	۲/۱۲۶	۱۰/۰۳۳	۰/۰۰۲
	آزمون * گروه	۳/۲۲۱	۲	۱/۶۱	۴/۸۷۸	۰/۰۰۴
	خطا	۵/۳۰۵	۲۷	۰/۱۹۶		
بین گروهی	گروه	۹۵/۸۵۰	۲	۴۷/۹۲۵	۸/۳۶۱	۰/۰۱
	خطا	۱۶۵/۹۳۶	۲۷	۶/۱۴۵		

بحث

در این تحقیق، تأثیر تمرینات ترکیبی و کگل بر میزان ویتامین D3 و هورمون تستوسترون و میزان گودی کمر بررسی شد. نتایج این مطالعه نشان داد تغییرات تنها در گروه تمرینی کگل معنی‌دار بود و هیچ تغییر معنی‌داری در مورد گروه‌های دیگر دیده نشد. مقایسه تفاضل میانگین‌های بین گروه‌ها نشان داد میزان گودی کمر با هر دو نوع تمرین‌های ترکیبی و کگل روند کاهش یافت. در خصوص فاکتور ویتامین D3، تغییرات در هیچ یک از گروه‌ها معنی دار نبود. اگرچه میزان تفاضل میانگین‌های بین گروه‌های تمرینی مقدار ترشح افزایش داشته است ولی چشم‌گیر نبود. در خصوص میزان ترشح هورمون تستوسترون، اگرچه میزان تفاضل میانگین‌های بین گروه‌های تمرینی ترشح هورمون تستوسترون در گروه کگل افزایش مثبت و فاصله‌دار را نشان داد، ولی پس از بررسی به‌عمل آمده، مشخص گردید تمرینات انجام شده در گروه‌های مختلف بر فاکتور فوق بی‌اثر بوده است. در خصوص عوامل متابولیکی، بدن نسبت به وزن و چربی و تأثیر تمرینات ورزشی، تحقیقات گاها تأثیر منفی و یا مثبت بر ترشح آنزیم‌ها و ویتامین‌ها و هورمون نشان داد. باید گفت عوامل مختلفی می‌توانند ترشح هورمون‌ها را تحت تأثیر قرار دهند. اگرچه بین گروه‌های تمرینی و کنترل اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. هورمون تستوسترون یک هورمون آنابولیکی است که ترشح آن وابسته به مکانسیم

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2024;13:e29

شدت است. تمرین مقاومتی با شدت مناسب در عضلات برای ترشح هورمون تستوسترون ضروری است [۱۳]. نتایج مطالعات نشان داده است که تمرین با شدت بالا و تمرین مقاومتی می‌تواند سطوح هورمون تستوسترون خون را نسبت به سطح اولیه آن افزایش دهد [۱۴].

Kraemer و دیگران [۱۴]، افزایش سطوح هورمون تستوسترون را در تمرین با حجم بیشتر گزارش کردند. هوپر و دیگران نقش‌های غدد درون ریز تستوسترون در پاسخ و سازگاری به ورزش مقاومتی را بررسی کردند در حالی که برخی مطالعات یک افزایش مزمن در مقادیر پایه تستوسترون نشان دادند، برخی دیگر نتوانستند سازگاری به ورزش مقاومتی منظم را مشاهده کنند [۱۵]. در مطالعه حاضر، علی رغم افزایش سطوح هورمون تستوسترون در هر دو گروه تمرین می‌تواند نشانه‌ای از سطح شدت و مدت زمان اجرای نوع تمرینات مقاومتی کگل باشد. افزایش غلظت هورمون تستوسترون ناشی از تمرین محیط آنابولیکی بهتری را ایجاد می‌کند. ولی محرک تمرینی باید از فشار مناسب برخوردار باشد [۱۶]. شدت بالای تمرین مقاومتی به خصوص تمریناتی که نواحی عضلات اسکلتی تقویت کند می‌تواند سطوح هورمون تستوسترون خون را از سطوح پایهٔ استراحتی حین تمرین بالاتر ببرد [۱۷-۱۴]. تمرین مقاومتی هورمون تستوسترون تام را بلافاصله پس از تمرین در مردان افزایش می‌دهد [۱۸]. همچنین، *Hickson* و همکاران نیز به بررسی پاسخ تستوسترون در زنان و مردان به مدت ۸ هفته تمرین مقاومتی به صورت ۳ روز در هفته پرداختند. در این پژوهش سطوح تستوسترون مردان در مقایسه با روز اول تغییر مشابهی داشت [۱۹]. با توجه به نتایج به دست آمده مبنی برِ عدم تغییر سطوح هورمونی در شرایط غیر تمرینی (مثلاً ۸ صبح) می‌توان نتیجه گرفت که سازگاری‌های بلندمدت در عملکرد غدد درون ریز حداقل ظهور را دارند و ممکن است با محرک‌های تمرینی رایج از قبیل، شدت نوع و حجم در ارتباط باشند [۱۴]. حال اگر بدن فرد مورد عارضه‌ای مانند زاویه لوردوز کمری قرار گیرد و این عارضه همراه با تغییرات سبک زندگی بر اثر درد حاصل از عارضه و یا فشار به مهرهای دیسک‌های ستون فقرات افراد باشد می‌تواند بر میزان ترشح هورمون‌ها و ویتامین‌ها تأثیر گذارد. همچنین به نظر می‌رسد که پاسخ هورمونی حاد برای رشد و تغییر وضعیت بافت نسبت به تغییرات مزمن در غلظت‌های هورمونی پایه بسیار مهم‌تر است به طوری که بسیاری مطالعات تغییر معنی‌داری در سطوح پایه از هورمون را در طول تمرین با وجود افزایش قدرت و هایپرتروفی عضله مشاهده نکرده‌اند. یکی دیگر از دلایل افزایش هورمون تستوسترون نوع پروتکل تمرینی است به این صورت که مقدار افزایش هورمون تستوسترون در اثر تمرین تحت تأثیر شدت مدت و نوع تمرین می‌باشد [۱۷].

از طرفی نوع تمرینات ورزشی می‌تواند بر بهبود یا پیشگیری این عارضه‌ها تاثیرات متفاوت داشته باشند. لذا در تحقیق حاضر مشاهده کردیم تمرینات ترکیبی تأثیر معنی‌داری در بهبود زاویه لوردوز کمری نداشته ولی در گروه تمرینات کگل این تغییرات معنی دار و کاهشی بود. با توجه به مطالعاتی که انجام شده است، عارضه زاویه لوردوز کمری می‌تواند با توجه به فشار به مجاری ادراری و ساختار اسکلتی بدن افراد را مستعد عفونت‌های دستگاه ادراری، افزایش خطر بستری شدن، افسردگی کاهش تعاملات اجتماعی و کاهش کیفیت زندگی و محدودیت حرکتی و افزایش ابتلا به سایر بیماری‌های ناهنجار اسکلتی کند. در این میان تمرینات ورزشی عضلات کف لگن نقش اساسی را در پیشگیری و درمان عارضه‌هایی مانند زاویه لوردوز کمری ایفاء می‌کنند. به طور کلی ورزش‌های تقویت کننده عضلات کف لگن و ناحیه شکمی و کمر به عنوان معمول‌ترین روش درمانی منجر به افزایش حجم عضلانی، افزایش فشار پیشاب راه و حمایت ساختمان‌های وابسته آن می‌شود [۲۰]. حال در مجموع، با توجه به مطالعات انجام شده در گذشته و نتایج این پژوهش می‌توان بر تأثیر این تمرینات بر روی استقامت و قدرت عضلانیِ عضلات کف لگن و ناحیه عضلات میان تنه، مخصوصاً نواحی ستون فقرات تأکید داشت و اینِ مهم بیانگر این مطلب باشد که تمرینات ورزشی خصوصاً تمرینات کگل، در جهت افزایش استحکام عضلات کف لگن و استحکام ناحیه مرکزی تنه مؤثر بوده و با توجه به نقش کلیدی ثبات این ناحیه در انجام فعالیت‌های روزمره و فردی که دارد در صورت عدم انجام صحیح این فعالیت‌ها سلامتی و شرایط نرمال افراد دچار نقص می‌گردد [۲۱].

از مکانیسم‌های احتمالی تأثیر تمرینات کگل بر بهبودی علائم بیماران می‌توان گفت تمرینات کگل از طریق مکانیسم‌های عصبی عضلانی و بهبود هماهنگی فیبرهای عضلات کف لگن و نیز فعال‌شدن هم زمان واحد حرکتی در عضلات مزبور، موجب ازدیاد قدرت و استقامت عضلات می‌شود که این بهبود تأثیر چشمگیری بر کاهش زاویه لوردوز کمری دارد [۲۲]. یکی از مکانیسم‌های احتمالی بهبود ناتوانی عملکردی، کیفیت زندگی متعاقب مداخله تمرینات ثبات مرکزی این است که فشار بارهای متفاوت اعمال‌شده توسط تمرینات ثبات مرکزی موجب فعال‌تر شدن سوخت و ساز موضعی، کاهش نیروهای برشی و کاهش آتروفی عضلانی می‌شود که به دنبال آن موجب کاهش حساسیت گیرنده‌های درد مرکزی پیرامونی و نخاع و بهبود عملکرد فرد می‌شود [۲۳]. همچنین، در توجیه نتایج این تحقیق می‌توان گفت که تمرینات ثبات دهنده، باعث افزایش قدرت عضلات بخش مرکزی تنه می‌شود و آن سبب کاهش تنش پدید آمده در رباط‌ها و مفاصل مهره‌ها در ستون فقرات گشته و آنها را در وضعیت طبیعی ثابت می‌نماید و میزان درد را کم می‌کند و موجب افزایش اعتماد بیمار به تمرین درمانی و بهبود کیفیت زندگی می‌شود [۲۴]. از آنجا که انقباض عضلات ناحیه مرکزی تنه قبل از انجام هر حرکت ارادی با فعالیت پیش‌بینانه خود برای جلوگیری اغتشاش و اختلال پوسچرال زودتر فعال می‌شوند، لذا فعالیت طبیعی آن از اهمیت بسزایی برخوردار است [۲۵]. به نظر می‌رسد تأثیر معنادار مداخله درمانی ثبات مرکزی، نشان‌دهندهٔ تأثیر قابل ملاحظهٔ تمرینات ثباتی بر بهبود تغییرپذیری استراتژی‌های درگیر در کنترل وضعیتی و همچنین تقویت پروپریوسپتیوهای ناحیه کمر لومبوسالکرال از طریق بهبود قدرت استقامت، انعطاف‌پذیری و در نهایت کاهش نیروهای نامتقارن به هم فشارنده بر سطوح مفصلی و دیسک‌ها را به دنبال دارد [۲۶].

با توجه به تأثیر تمرینات کگل بر بهبود شاخص

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2024;13:e29

زاویه لوردوز کمری پیشنهاد می‌شود مربیان و متخصصان امر از تمرینات کگل به منظور تنوع تمرینی و بهبود عملکردی و اصلاح ساختار اسکلتی بدن استفاده کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود مطالعاتی در زمینه مشابه با اندازه گیری دقیق‌تر توده عضله (MRI،DEXA) انجام شود و یا پژوهش مشابهی روی ورزشکاران مرد و زن با استفاده از حجم و شدت‌های مختلف صورت گیرد تا تفاوت‌های جنسیتی، به‌خصوص در مورد تمرینات کگل روشن شود. از طرفی، با توجه به کمبود شواهد تحقیقی مشابه و عدم کنترل همه جانبه متغیرهای احتمالی، همچنان نیاز به انجام تحقیقات بیشتری در این زمینه باقی است. این پژوهش نیز مانند سایر تحقیقات با محدودیت‌هایی از جمله عدم کنترل تغذیه و عدم کنترل شرایط روحی و روانی آزمودنی‌ها همراه بود.

نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بین دو روش تمرینی در بهبود اثرات ناشی از تمرین ترکیبی و کگل در فاکتورهای ویتامین D3 و هورمون تستوسترون، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، ولی تمرینات کگل باعث تغییرات مطلوبی در شاخص زاویه لوردوز کمری گردید.

نکات بالینی کاربردی برای پلیس

با عنایت به اینکه نیروهای پلیس اکثر زمان مأموریت خود را به صورت ایستاده انجام می‌دهند باید از تمرینات ورزشی مناسب و منظم استفاده نمایند. احتمال فشار مأموریت‌های محوله بر ساختار اسکلتی بدن کارکنان زیاد است لذا نیروهای پلیس باید از تمرینات نوین ورزشی استفاده بهینه نمایند. با توجه به نتایج این پژوهش به نظر می‌رسد از تمرینات کگل برای تقویت عضلات ناحیه کمری و شکمی استفاده کنند. از آنجایی که تمرینات کگل را بدون هیچ وسیله‌ای در هرجایی می‌توان انجام داد، در راستای کاهش فشار بر ناحیه اسکلتی ستون فقرات کارکنان در محل کار و منزل این تمرینات را انجام دهند.

تشکر و قدردانی. نویسندگان از کلیه افرادی که به عنوان نمونه در این مطالعه شرکت نموده و موجبات انجام تحقیق را فراهم نموده‌اند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

سهم نویسندگان. ارائه ایده و طراحی مطالعه و تجزیه و تحلیل داده‌ها، امیر فلاح نژاد مجرد؛ جمع‌آوری داده‌ها، مهدی برزگر؛ تجزیه و تحلیل داده‌ها، فاطمه سلمان نسب. همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله و بازنگری آن سهیم بودند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

تعارض منافع: بدین‌وسیله نویسندگان مقاله تصریح می‌نمایند که هیچ‌گونه تعارض منافعی در قبال مطالعهٔ حاضر وجود ندارد.

حمایت مالی: در این مقاله هیچ‌گونه حامی مالی وجود نداشت.

REFERENCES

1. Jia H, Lubetkin EI. Trends in quality-adjusted life-years lost contributed by smoking and obesity. Am J Prev Med. 2010;38(2):138-44. doi:10.1016/j.amepre.2009.09.043
2. Kelishadi R, Ardalan G, Gheiratmand R, Majdzadeh R, Delavari A, Heshmat R, et al.. Blood Pressure and Its Influencing Factors in a National Representative Sample of Iranian Children and Adolescents: The Caspian Study. European Journal of Preventive Cardiology. 2006;13(6):956-963. https://doi.org/10.1097/01.hjr.0000219109.17791.b6
3. Johnson AR, Millner JJ, Makowski L. The inflammation highway: Metabolism accelerates inflammatory traffic in obesity. Immunol Rev. 2012;249:218-38. https://doi.org/10.1111/j.1600-065x.2012.01151.x
4. Golbidi S, Mesdaghinia A, Laher I. Exercise in the metabolic syndrome. Oxid Med Cell Longev. 2012;2012:349710. doi:10.1155/2012/349710
5. Strasser B. . Ann N Y Acad Sci. 2013;1281(1):141-59. https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2012.06785.x
6. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Exercise Physiology. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p.412. https://absmari.dspaces.org/bitstream/123456789/530/1/Essentials%20of%20Exercise%20Physiology.pdf
7. O'Leary CB, Hackney AC. Acute and chronic effects of resistance exercise on testosterone and cortisol responses in obese males: A systematic review. Physiol Res. 2014;63(6):693-704. https://doi.org/10.33549/physiolres.932627
8. Vingren JL, Kraemer WJ, Ratamess NA, Anderson JM, Volek JS, Maresh CM. Testosterone physiology in resistance exercise and training. Sports Med. 2010;40(12):1037-53. https://doi.org/10.2165/11536910-000000000-00000
9. McMurray RG, Hackney AC. Interactions of metabolic hormones, adipose tissue and exercise. Sports Med. 2005;35(5):393-412. https://doi.org/10.2165/00007256-200535050-00003
10. Volek JS, Kraemer WJ, Bush JA, Incledon T, Boetes M. Testosterone and cortisol in relationship to dietary nutrients and resistance exercise. J Appl Physiol. 1997;85:49-54. https://doi.org/10.1152/jappl.1997.82.1.49
11. Pope K, et al. Hypertrophic and strength responses to eccentric resistance training with blood flow restriction: A Pilot Study. Int J Sports Sci Coach. 2015;10(5):919-31. doi:10.1260/1747-9541.10.5.919
12. Agarwal M, Garg A, Shankar U. Kegel Exercise and Duloxetine Hydrochloride for management of SUI. IJOGR. 2017;4(3):240-3. https://ijogr.org/archive/volume/4/issue/3/article/12835/pdf
13. Reeves GV, et al. Comparison of hormone re-

sponses following light resistance exercise with partial vascular occlusion. J Appl Physiol. 2006;101(6):1616-22. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00440.2006

14. Kraemer WJ, Ratamess NA. Hormonal responses and adaptations to resistance training. Sports Med. 2005;35(4):339-61. doi:10.2165/00007256-200535040-00004

15. Hooper DR, et al. Endocrinological roles for testosterone in resistance exercise responses. Sports Med. 2017;47(9):1709-22. doi:10.1007/s40279-017-0698-y

16. Kraemer WJ, et al. Compatibility of high-intensity strength and endurance training. J Appl Physiol. 1995;78(3):976-89. https://doi.org/10.1152/jappl.1995.78.3.976

17. Liu T, Kuo C, Wang PS. Exercise and testosterone. Adapt Med. 2009;1(1):26-31. https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/2076944X-200908-201004300076-201004300076-26-31

18. Maestripieri D, et al. Hormonal responses to psychological stress. Stress. 2010;13(5):413-24. doi:10.3109/10253891003681137

19. Hickson RC, et al. Strength development and steroid hormone responses. J Appl Physiol. 1994;16(2):663-70. https://doi.org/10.1152/jappl.1994.76.2.663

20. Khodarahmi S, et al. Effect of Exercise on Stress Urinary Incontinence in Women. Iran J Obstet Gynecol. 2018;21(3):78-89. https://doi.org/10.22038/ijogi.2018.11066

21. Pourmomeny A, Alebouyeh S, Torkzadeh A. Objective and subjective instruments for lower urinary dysfunction. JORRS. 2017;12(5):306-17. https://jrrs.mui.ac.ir/article_16989_078e12f2a16199027c2d02ff81f3e1b2.pdf?lang=fa

22. Urvaylıoğlu AE, Kutlutürkan S, Kılıç D. Effect of Kegel exercises. Euro Onco N J. 2021:101913. https://doi.org/10.1016/j.ejon.2021.101913

23. Carpes FP, Render FB, Mota CB. Effects of strengthening on low back pain. 2011;1-4. https://nnj.mums.ac.ir/article_5621.html?lang=en

24. Cairns MC, Foster NE, Wright C. Spinal stabilization vs physiotherapy. Eur Spine J. 2006;31(19):670-81. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16946640/

25. Hosseinifar M, Akbari A, Shahrakinasab A. McKenzie vs stabilization exercises. JSUMS. 2009;11(1):1-9. https://sid.ir/paper/58452/fa

26. Shakeri A, Sokhangoei Y, Hoseini Y. Comparison among the short-Term Effect of Massage Therapy, Central Stability Exercise and Combination Method on Limits of Stability in Patients with Chronic Non-Specific Low Back Pain. Intern Med Today 2017; 23 (1) :13-19 URL: http://imtj.gmu.ac.ir/article-1-2358-en.html