

**Research Paper**

# Comparing the Effects of Aerobic Exercise and Wet Cupping on the Serum Concentration of Immunoglobulins in the Immune System of Older Women



\*Amir Delshad<sup>1</sup>, Narges Chamani<sup>2</sup>

1. Department of Sports Physiology and Immunology, Faculty of Literature and Human Sciences, Qom University, Qom, Iran.
2. Department of Sports Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Qom University, Qom, Iran.



**Citation** Delshad A, Chamani N. [Comparing the Effects of Aerobic Exercise and Wet Cupping on the Serum Concentration of Immunoglobulins in the Immune System of Older Women (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2024; 19(3):424-437. <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2023.2800.6>

**doi** <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2023.2800.6>

## ABSTRACT

**Objectives** With aging, cellular changes cause a decrease in the function of the immune system in the elderly. Aging is associated with impaired local inflammatory response necessary to control pathogens. Regular exercise is a healthy lifestyle behavior that can reduce the immune system-related health problems in the elderly. This study aims to compare the effect of six weeks of aerobic exercise and wet cupping on immunoglobulins (IgG, IgE and IgA) in older women.

**Methods & Materials** In this quasi-experimental study, 40 inactive older women aged 55-65 years participated. Based on  $Vo_2$  max and BMI, they were randomly divided into four groups: Aerobic exercise (n=10), one time cupping (n=10), two times cupping (n=10), and control (n=10). Aerobic exercises with an intensity of 60-75% of heart rate reserve was performed three times a week for six weeks. The wet cupping was done once in the third week of the study and twice in the second and fifth weeks of the study. Before (pre-test) and 48 hours after the end of the last training session (post-test), blood sampling was done to measure IgG, IgE and IgA levels. The analysis of covariance was used for within-group comparison and paired t-test was used to compare pre-test and post-test scores in SPSS software version 25. The significance level was set at 0.05.

**Results** After six weeks of aerobic exercise and wet cupping, the serum levels of IgG (P=0.003), IgE (P=0.013) and IgA (P=0.026) decreased significantly compared to the control group. The decreases were higher in the aerobic group. The results of paired t-test showed a significant decrease in IgG, IgE and IgA levels after interventions in the aerobic and two times cupping groups, compared to their pre-test levels.

**Conclusion** It seems that aerobic exercise and wet cupping can affect the immune system of older women. These interventions can be used to prevent diseases caused by aging and improve the function of immunoglobulins in older women.

**Keywords** Aerobic exercise, Wet cupping, Immunoglobulins, Older adults, Women

**Article Info:**

Received: 23 Aug 2023

Accepted: 22 Oct 2023

Available Online: 01 Oct 2024

**\* Corresponding Author:**

Amir Delshad, Assistant Professor.

Address: Department of Sports Physiology and Immunology, Faculty of Literature and Human Sciences, Qom University, Qom, Iran.

Tel: +98 (912) 2523568

E-mail: [ah\\_delshad@yahoo.com](mailto:ah_delshad@yahoo.com)



Copyright © 2024 The Author(s).  
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

## Extended Abstract

### Introduction

Cell changes that occur with ageing reduce the function of the immune system in the elderly. The humoral immune system is one of the important parts of the body, and immunoglobulins, as a part of this system, play an important role in the fight against pathogens [3]. Regular exercise is associated with increased longevity and lower risk of cardiovascular diseases, diabetes, metabolic syndrome, hypertension, infectious diseases, and cancer [8]. On the other hand, various methods for improving humoral and fibrolytic immune system function have been proposed including traditional treatments such as cupping [16]. In cupping, as the blood is removed from the body, the production and function of the immune system increases and the reaction begins. Following the occurrence of cell damage after cupping, it causes the development of macrophages, neutrophils and monocytes [21]. The aim of the present study is to compare the effect of an aerobic training course and a wet cupping session on the serum concentration of immunoglobulins in the immune system of older women.

### Methods

This is quasi-experimental study with a pre-test/post-test design. The study population consisted of older women aged 60-65 years without any specific diseases (diabetes, anemia, cardiovascular diseases, or hypertension) who were taking medication. Of these women, 40 volunteers were selected based on BMI and  $VO_2$ max and randomly divided into 4 groups: One time cupping (n=10), two times cupping (n=10), aerobic exercise (n=10) and control (n=10). Before and 48 hours after the end of the last training session, blood sampling was done from the radial veins during fasting (12 hours) in a sitting position.

Aerobic exercise was performed for 6 weeks, started with 50% of heart rate reserve and ended with 75% of heart rate reserve. It included 10-min warm up, 6-16 minutes of interval soft running and 20-30 minutes of low-impact aerobic exercise with music (march steps, easy walk, V and reverse V-step, forward step, backward step, mambo step, chase step, step knee up). At the end of each session, 5 minutes of stretching movements were performed to cool down.

For wet cupping, people were naked from the waist down and in a sitting position on a special bed. After disinfecting the position, it was performed using a special

cup on the two shoulder blades in the middle line and on the T3 and T4 vertebrae. In the first experimental group, wet cupping was done once in the third week of the study while in the second experimental group, it was done twice in the second and fifth weeks of the study [28].

For statistical analysis, Kolmogorov-Smirnov test (to ensure the normal distribution of the data) and Levene's test (to check the homogeneity of variances) were first used. Then, analysis of covariance and Bonferroni post hoc test were used to compare the groups and assess the mean difference. Paired t-test was used to compare the pre-test and post-test scores. The significance level was  $P \leq 0.05$ .

### Results

According to the results obtained in the pre-test phase, there was no significant difference in the variables of weight, age, BMI and  $vo_2$ max among the groups. After interventions, there was a significant difference in serum IgG concentration between the groups ( $P=0.003$ ). The results of the Bonferroni post hoc test showed that the two times cupping group ( $P=0.001$ ) and the aerobic group ( $P=0.001$ ) had a significant decrease in IgG compared to the control group. This difference was also significant between the one time cupping group and the aerobic group ( $P=0.001$ ), but there was no significant difference between one time cupping and two time cupping groups ( $P=0.412$ ). Also, the results of the paired t-test showed a significant decrease in the post-test serum concentration of IgG in the two times cupping group ( $P=0.004$ ) and aerobic group ( $P=0.001$ ) compared to the pre-test phase (Table 1).

There was also a significant difference in serum IgE concentration among groups after interventions ( $P=0.013$ ). The results of the Bonferroni test indicated a significant decrease in IgE in the one time cupping group ( $P=0.001$ ) and the aerobic group ( $P=0.001$ ) compared to the control group. Also, a significant difference in serum IgE was seen in the one time cupping ( $P=0.001$ ) and two times cupping ( $P=0.031$ ) groups compared to the aerobic group. There was also a significant difference between the one time cupping and two times cupping groups in IgE ( $P=0.033$ ). The results of the paired t-test also show a significant increase in the post-test IgE serum concentration in the two times cupping group ( $P=0.004$ ) and aerobic group ( $P=0.007$ ) compared to the pre-test phase (Table 1).

In the IgA level, the results also showed a significant difference among groups after the intervention ( $P=0.026$ ). The Bonferroni test results showed that the two times

**Table 1.** Mean levels of three immunoglobulins in four study groups before and after interventions

Variables	Group	Mean±SD		T	P <sup>s</sup>	MD (%)	F	p <sup>ss</sup>	η <sup>2</sup>
		Pre-test (mg/dL)	Post-test (mg/dL)						
IgG (mg/dL)	One time cupping	1269.6±191.1	1183.2±134.4	1.92	0.081 <sup>#</sup>	-7	5.71	0.003 <sup>*</sup>	0.648
	Two times cupping	1259.1±179.3	1101.4±167.5	3.62	0.004 <sup>#</sup>	-12			
	Aerobic	1261.8±38.9	1067.6± 131.2	10.51	0.001 <sup>#</sup>	-16			
	Control	1270.3±48.5	1264.4±144.1	-0.55	0.593	0			
IgE (mg/dL)	One time cupping	40.70±7.30	37.20±8.75	1.63	0.210	-7	3.71	0.013 <sup>*</sup>	0.493
	Two times Cupping	41.9±18.23	31.32±7.24	3.14	0.004 <sup>#</sup>	-23			
	Aerobic	43.60±9.12	29.1±3.06	8.39	0.007 <sup>#</sup>	-33			
	Control	39.7±11.56	39.5±5.16	0.165	0.873	-1			
IgA (mg/dL)	One time cupping	105.79±18.56	98.28±19.17	1.22	0.164	-7	2.86	0.026 <sup>*</sup>	0.396
	Two times cupping	109.65±21.40	87.25±21.36	1.85	0.023 <sup>#</sup>	-20			
	Aerobic	103.57±12.62	82.25±19.42	2.26	0.001 <sup>#</sup>	-20			
	Control	108.42±17.94	106.25±18.22	0.78	0.820	-2			

MD: Mean difference.

\*Significant based on the ANCOVA results, <sup>#</sup>Significant based on the paired t-test results, <sup>s</sup>Within-group, <sup>ss</sup>Between-group.

cupping (P=0.041) and aerobic (P=0.012) groups had a significant decrease in IgA compared to the control group, but no significant difference was seen between the two times cupping and aerobic groups (P=0.821) (Table 1).

## Conclusion

According to the obtained results, after six weeks of aerobic exercise and wet cupping, the amount of IgG, IgE and IgA decreased. Aerobic exercise caused a 16% decrease in IgG, a 33% decrease in IgE and a 2% decrease in IgA levels. It seems that wet cupping and aerobic exercise are able to create a significant change in the immunoglobulin levels of older women. Aerobic exercise in particular and wet cupping with a lesser effect (but positive) can be of great help along with pharmacological methods to strengthen the immune system of older women.

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

The study was approved by the Ethics Committee of Qom University (Code: IR.QOM.REC.1399.020). All

participants signed a written informed consent form. Study objectives and methods were explained to them and their information was kept confidential.

### Funding

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

### Authors' contributions

The authors contributed equally to preparing this paper.

### Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

### Acknowledgements

The authors would like to thank all seniors participated in this study for their cooperation.

مقاله پژوهشی

مقایسه اثر یک دوره تمرین هوازی و حجامت تر بر غلظت سرمی ایمونوگلوبولین های سیستم ایمنی زنان سالمند

\*امیر دلشاد<sup>۱</sup>، نرگس چمنی<sup>۲</sup>

۱. گروه فیزیولوژی و ایمونولوژی ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران.

۲. گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران.



**Citation** Delshad A, Chamani N. [Comparing the Effects of Aerobic Exercise and Wet Cupping on the Serum Concentration of Immunoglobulins in the Immune System of Older Women (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2024; 19(3):424-437. <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2023.2800.6>

**doi** <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2023.2800.6>

حکیده

**هدف:** با افزایش سن تغییرات سلولی باعث کاهش عملکرد سیستم ایمنی در افراد سالمند می شود. سالمندی با اختلال در پاسخ التهابی موضعی لازم برای کنترل حمله پاتوژن بیماری زای همراه است. تمرین ورزشی منظم به عنوان یک فاکتور سبک زندگی سالم در نظر گرفته می شود که می تواند مشکلات سلامتی وابسته به ایمنی را در افراد مسن کاهش دهد. از این رو هدف از این مطالعه مقایسه اثر ۶ هفته تمرین هوازی و حجامت تر بر ایمونوگلوبولین های E، G و A زنان سالمند است.

**مواد و روش ها:** در این پژوهش نیمه تجربی ۴۰ زن سالمند غیر فعال با دامنه سنی ۶۰ تا ۶۵ شرکت کردند. داوطلبین واجد شرایط براساس BMI به صورت تصادفی به ۴ گروه تمرین هوازی (۱۰ نفر)، ۱ بار حجامت (۱۰ نفر)، ۲ بار حجامت (۱۰ نفر) و گروه کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. تمرینات هوازی با شدت ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره، هفته ای ۳ جلسه و در طی ۶ هفته اجرا شدند و گروه حجامت ۲ بار در هفته دوم و پنجم حجامت شدند. در این تحقیق قبل از شروع دوره تمرینی (پیش آزمون) و ۴۸ ساعت پس از اتمام آخرین جلسه ۶ هفته ای تمرین (پس از آزمون)، خون گیری جهت اندازه گیری شاخص های IgG، IgE، IgA و IgM انجام گرفت. از آزمون آنالیز کوواریانس (آنکووا) برای مقایسه بین گروهی استفاده شد و برای مقایسه پیش آزمون و پس آزمون بین گروه ها از آزمون تی زوجی و نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ در سطح معناداری  $P > 0.05$  بررسی شد.

**یافته ها:** نتایج نشان می دهد به دنبال ۶ هفته تمرین هوازی و حجامت سطوح سرمی IgG ( $P=0.003$ ) و IgE ( $P=0.013$ ) و IgA ( $P=0.026$ ) نسبت به گروه کنترل کاهش معنی داری پیدا کرده است که این کاهش در گروه هوازی نسبت به گروه های دیگر بیشتر بوده است. نتایج آزمون تی زوجی حاکی از کاهش معنادار IgG، IgE، IgA و پس آزمون نسبت به پیش آزمون در گروه تمرین (۲ بار حجامت) پس از مداخله بود.

**نتیجه گیری:** به نظر می رسد فعالیت های ورزشی هوازی و حجامت می توانند بر سیستم ایمنی اثر گذارند و می شود از این نوع تمرین برای جلوگیری از آسیب و بیماری های ناشی از افزایش سن در سالمندان و بهبود عملکرد ایمونوگلوبولین ها استفاده شود.

**کلیدواژه ها:** تمرینات هوازی، حجامت تر، ایمونوگلوبولین، زنان سالمند

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۰۱ شهریور ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۳۰ مهر ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۱۰ مهر ۱۴۰۲

\* نویسنده مسئول:

دکتر امیر دلشاد

نشانی: قم، دانشگاه قم، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه فیزیولوژی و ایمونولوژی ورزشی.

تلفن: ۲۵۲۳۵۶۸ (۹۱۲) +۹۸

پست الکترونیکی: [ah\\_delshad@yahoo.com](mailto:ah_delshad@yahoo.com)



Copyright © 2024 The Author(s).

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

## مقدمه

ورزشی اثرات فعالیت‌های ورزشی مختلف با شاخص‌های فعالیتی متفاوت را در میزان تغییرات ایموگلوبین‌ها بررسی کرده‌اند که به‌طور مثال برخی، کاهش سطوح سرمی IgE بعد چندین هفته تمرینات هوازی شدت متوسط را نشان داده‌اند [۱۰]. جوهانسون و همکاران و میچیتا و همکاران در مطالعات خود نشان دادند تغییرات ناشی از ورزش در تعداد سلول‌های دفاعی صرف نظر از نوع آن در طی ورزش‌ها با شدت کم در نهایت باعث بهبود عملکرد سیستم ایمنی سالمندان می‌شود. [۱۱، ۱۲]. اسمیت و همکارانش گزارش کرده‌اند غلظت ایمونوگلوبولین‌های موجود در خون ورزشکاران پس از فعالیت ورزشی در حد مقادیر استراحتی ثابت می‌ماند و یا فقط اندکی افزایش می‌یابد [۱۳]. دراموند و همکاران نیز گزارش داده‌اند که ورزش متوسط حاد، مانند ۴۵ دقیقه پیاده‌روی، با افزایش گذرا در سطح ایمونوگلوبولین سرم همراه است [۱۴].

به دلیل عوامل متعدد تأثیرگذار در دوران سالمندی، حوزه‌های متعددی در این زمینه کار می‌کنند. در حوزه درمان استفاده از دارو به‌ویژه مسکن‌ها، ضدافسردگی‌ها، اصلاح تغذیه و مکمل غذایی، رویکردهای روان‌شناسی و ورزش بیشتر مورد توجه بوده است [۱۵]. روش‌های متنوعی برای بهبود عملکرد سیستم ایمنی همورال و فیبرولیتیکی مطرح و به اثبات رسیده‌اند. بهره‌گیری از مکمل‌های گیاهی و درمان‌های سنتی همچون حجامت می‌توانند در این زمینه مفید باشند [۱۶]. حجامت‌درمانی یکی از روش‌های طب سنتی است که در ارتقای سلامت، پیشگیری و درمان موضعی بیماری‌ها (دردهای گردنی، کمری و زانو) و بیماری‌های سیستماتیک (دیابت نوع ۲، فشار خون و آرتروز روماتوئید و غیره) کاربرد دارد [۱۷]. این عمل به‌صورت ایجاد مکش در برخی از اندام‌های بدن و خون‌گیری از آن مواضع انجام می‌شود. حجامتی که در آن بادکش به‌تنهایی ایجاد شود حجامت گرم و خشک<sup>۲</sup> نامیده شده و حجامتی که در آن پس از بادکش به‌وسیله ایجاد خراش سطحی روی پوست در سطح اپی درم و بادکش مجدد، از بدن خون گرفته شود حجامت تر<sup>۳</sup> نامیده می‌شود [۱۸]. حجامت شبیه خون‌گیری وریدی است، با این تفاوت که به همراه خون حاصل از آن مایع لنف هم خارج می‌شود و با تخلیه مقداری خون باعث اصلاح غلظت آن می‌شود [۱۹]. حجامت به‌عنوان یک تعدیل‌کننده عصبی غدد درون‌ریز، از طریق عوامل خارجی از جمله فشار منفی و بریدگی‌ها و عوامل داخلی مانند تغییرات درون‌زا در pH، جریان خون، اکسیژن، سیتوکین‌های ترشح‌شده و انتقال‌دهنده‌های عصبی، بدن را تحریک می‌کند و باعث ایجاد تغییراتی در ناحیه تحریک‌شده و عملکرد سلول‌های ایمنی، به‌ویژه سطح فعال‌سازی ماست سل‌ها می‌شود [۲۰]. هرگونه خروج خون از بدن موجب افزایش تولید و کارکرد فاکتورهای سیستم ایمنی و آغاز واکنش می‌شود. بنابراین به دنبال بروز آسیب سلولی در

با افزایش سن آمادگی سالمندان به ابتلا عفونت و بیماری‌های خودایمنی بدخیم بیشتر می‌شود. دستگاه ایمنی با شناسایی، حمله و نابودی میکروارگانیسم‌ها، سلول‌ها و بخش‌هایی از سلول‌های بیگانه از بدن محافظت می‌کنند. این سیستم به‌عنوان ابزاری جهت بازشناسی سلول‌های خودی از مواد بیگانه و حفظ هموستازی بدن تکامل پیدا کرده است [۱]. کاهش و تغییر پاسخ‌های ایمنی در دوره سالمندی ناشی از افزایش تولید رادیکال‌های آزاد، تجمع رویارویی با آنتی ژن و تغییرات هورمونی در طی زندگی است که با افزایش شیوع بیماری‌های تنفسی و خودایمنی، عفونت‌های ویروسی و بیماری‌های باکتریایی در زمان سالمندی مرتبط است [۲]. سیستم ایمنی همورال، یکی از بخش‌های مهم دفاع اختصاصی بدن است. ایمونوگلوبولین‌ها<sup>۱</sup> به‌عنوان بخشی از سیستم ایمنی همورال، نقش مهمی در مبارزه علیه عوامل بیماری‌زا برعهده دارند [۳]. ایمونوگلوبولین‌ها، آنتی‌بادی‌های سرم هستند که به‌وسیله پلاسماسل‌ها تولید می‌شوند و جزء مهم پاسخ ایمنی همورال هستند. اندازه‌گیری ایزوتیپ‌های مختلف ایمونوگلوبولین‌های سرم (G A, M, E) ممکن است در انواع نقص ایمنی، عفونت‌ها، آلرژیک و بیماری‌های لنفاوی مفید باشند [۴]. ایمونوگلوبولین G عمده‌ترین ایمونوگلوبولین موجود در سرم و ایمونوگلوبولین IgA بیشترین ایمونوگلوبولین موجود در بزاق است. ایمونوگلوبولین‌های سیستم ایمنی، در محافظت از بدن در مقابله با بیماری‌های عفونی نقش مهمی دارد، به‌طوری‌که بیشتر ترشحات IgA در غشای مخاطی در نخستین خط دفاعی بدن در برابر عفونت‌های ویروسی به کار گرفته می‌شود [۵]. ایمونوگلوبولین G (IgG) به‌عنوان مهم‌ترین آنتی‌بادی در پاسخ ایمنی ثانویه، ضمن فعال کردن سیستم کمپلمان، عمل بلع باکتری‌ها را تسهیل می‌کند و آزادسازی فراورده‌های مؤثر بر بیگانه‌خواری و التهاب را میسر می‌کند [۶]. IgE در پاسخ‌های حساسیتی دخالت می‌کند و باعث آزاد شدن مواد مؤثر عروقی و سایر فاکتورهای فعال می‌شود [۷]. تغییرات سلولی که با افزایش سن روی می‌دهد باعث کاهش عملکرد سیستم ایمنی در افراد سالمند می‌شود. تمرین ورزشی منظم با افزایش طول عمر و خطر کمتر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت، سندرم متابولیک، فشار خون، بیماری‌های عفونی و سرطان همراه است [۸]. پاسخ سیستم ایمنی به فعالیت‌های ورزشی از موضوعات مهمی است که در سال‌های اخیر از دیدگاه تندرستی و ورزش حرفه‌ای مورد توجه قرار گرفته است. بر پایه پژوهش‌های انجام‌شده ورزش تأثیر دوگانه‌ای بر عملکرد سیستم ایمنی دارد به گونه‌ای که تمرینات منظم با شدت متوسط موجب بهبود عملکرد سیستم ایمنی می‌شوند، درحالی‌که فعالیت ورزشی شدید می‌تواند به کاهش عملکرد سیستم ایمنی منجر شود [۹]. محققان علوم

2. Cupping Dry  
3. Wet Cupping

1. Immunoglobulin (Ig)

داشتن هوشیاری و توانایی انجام فعالیت ورزشی بدون وابستگی به دیگران. ۴۰ نفر که از لحاظ سابقه پزشکی سالم و حاضر به شرکت به صورت داوطلبانه بودند، به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. سپس نمونه‌ها بر اساس شاخص توده بدنی و  $VO_{2max}$  همسان‌سازی شدند و به صورت تصادفی در ۴ گروه ۱ بار حجامت (۱۰ نفر)، ۲ بار حجامت (۱۰ نفر)، گروه تمرین هوازی و ایروبیکی (۱۰ نفر) و گروه کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. این گروه‌ها از نظر مقادیر شاخص توده بدنی و  $VO_{2max}$  هیچ تفاوت معناداری با هم نداشتند و همسان‌سازی شده بودند. پس از تقسیم شرکت کنندگان به گروه‌های آزمایش و کنترل نحوه اجرای تمرینات و مدت زمان اجرای تحقیق و کلیه موارد برای داوطلبان توضیح داده شد و شرکت کنندگان پس از آگاهی کامل، با تکمیل و امضای فرم‌های رضایت‌نامه، پرسش‌نامه تندرستی و سابقه پزشکی آمادگی خود را جهت شرکت در تحقیق اعلام کردند. حداکثر ضربان قلب با استفاده از فرمول سن  $\times 220 - 70$  به دست آمد [۲۵] و برای اندازه‌گیری حداکثر اکسیژن مصرفی ( $VO_{2max}$ ) از آزمون شاتل ران استفاده شد [۲۶]. برای اندازه‌گیری قد و وزن از ترازوی سگا (ساخت آلمان) استفاده شد و شاخص توده بدنی هر فرد با استفاده از فرمول تقسیم وزن بر مجذور قد به متر اندازه‌گیری شد. در این تحقیق قبل از شروع دوره تمرینی (پیش‌آزمون) و ۴۸ ساعت پس از اتمام آخرین جلسه ۶ هفته‌ای تمرین (پس از آزمون) از هر آزمودنی به صورت ناشتا (۱۲ ساعت) در وضعیت نشسته از ورید Radial veins توسط کارشناس آزمایشگاه خون‌گیری انجام شد. ۴ سی‌سی از نمونه‌های خونی در لوله‌های حاوی مواد ضدانعقادی EDTA و ۴ سی‌سی دیگر در لوله‌های فاقد ماده ضدانعقادی قرار گرفت و بلافاصله بعد از اتمام خون‌گیری نمونه‌های خونی به آزمایشگاه منتقل و سرم آن جدا شد تا جهت اندازه‌گیری شاخص‌های IgA، IgG، IgE مورد استفاده قرار گیرند.

تمرین هوازی در ابتدا با ۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره و در هفته پایانی با ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره طی ۶ هفته اجرا شد.

حجامت، فاکتورهای کموتاکتیک از سلول‌های آسیب‌دیده تولید شده و باعث فراخوانی ماکروفاژها، نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها می‌شود [۲۱]. در واقع حجامت با ایجاد التهاب موضعی مصنوعی سیستم ایمنی را تحریک و سیستم مکمل را فعال می‌کند و در نهایت باعث افزایش سطح محصولات ایمنی، مانند اینترفرون و عامل نکروزکننده تومور می‌شود. اثر حجامت روی تیموس باعث افزایش جریان لنف در سیستم لنفاوی و به طور کلی، فعال شدن سیستم ایمنی می‌شود [۲۲]. حجامت یکی از روش‌های درمانی طب سنتی، برای بازگرداندن و احیای تعادل در ارگان‌های است که بر اساس پژوهش‌ها از زمان‌های دور در جوامع مختلف مورد استفاده بوده است [۲۳]. اکرم و همکاران گزارش کردند که حجامت همراه با تمرین هوازی باعث کاهش سطوح سرمی گلوکز در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ می‌شود [۱۷]. همچنین در مطالعه نیاسری و همکاران مشخص شد حجامت مرطوب ممکن است یک روش مؤثر برای کاهش LDL و کلسترول در مردان باشد [۲۴]. با توجه به اهمیت موضوع و محدودیت تحقیقات در این خصوص، مطالعه حاضر به دنبال پاسخ این سؤال است که آیا تمرینات هوازی و حجامت تر بر میزان ایمونوگلوبین‌های A و E، G زنان سالمند تأثیر دارد و کدام یک از روش‌های تمرینی یا حجامت اثرگذاری بیشتری دارند؟

### روش مطالعه

این پژوهش نیمه‌تجربی بوده و با ۳ گروه آزمایشی و ۱ گروه کنترل به شکل پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شد. جامعه آماری این تحقیق را زنان سالمند در محدوده سن ۶۰ تا ۶۵ سال فاقد سابقه بیماری خاص که به صورت تفریحی و غیرمستمر در پارک‌ها و سالن‌های ورزشی محدود منطقه ۷ شهرداری تهران حضور داشتند تشکیل دادند. معیارهای ورود به این مطالعه: عدم استعمال دخانیات، عدم بیماری خاص (دیابت، کم‌خونی شایع در زنان، بیماری‌های قلبی‌عروقی و فشار خون) و مصرف دارو،

جدول ۱. پروتکل تمرین هوازی

مدت زمان گرم کردن (دقیقه)	شدت تمرین ضربان قلب بیشینه (درصد)	مدت زمان تمرین دوی بدن تداومی (دقیقه)	استراحت بین هر وهله (دقیقه)	مدت تمرین ایروبیکی	مدت زمان سرد کردن (دقیقه)
۱۰	۵۰	۶(۳×۲)	۱	۲۰	۵
۱۰	۵۵	۸(۴×۲)	۱	۲۰	۵
۱۰	۶۰	۱۰(۵×۲)	۱	۲۵	۵
۱۰	۶۵	۱۲(۶×۲)	۱	۲۵	۵
۱۰	۷۰	۱۴(۷×۲)	۱	۳۰	۵
۱۰	۷۵	۱۶(۸×۲)	۱	۳۰	۵

آمدن بیستوری بر قله پوست مکیده شده و حد خراش‌ها از نظر طولی ۲۰ تا ۲۵ میلی‌متر و از جهت تعداد ۱۰ تا ۳۰ عدد است و عمق خراش به گونه‌ای است که اپیدرم و درم پوست را برش دهد. بعد از این مرحله بادکش را در موضع قبلی گذاشته و این بار با انجام مکش مجدد، خون از خراش‌های ایجاد شده خارج می‌شود. تعداد دفعات انجام بادکش پس از تیغ زدن حداکثر ۳ مرتبه بود و میزان خون خارج شده طی این ۳ مرتبه پس از ۴ دقیقه به میزان ۷۰ میلی‌لیتر است [۲۷]. در این پژوهش تعداد حجامت در گروه اول ۱ بار در هفته سوم و در گروه دوم ۲ بار در هفته‌های دوم و پنجم انجام شد [۲۸]. پس از جمع‌آوری اطلاعات، به منظور تجزیه و تحلیل آماری در ابتدا از آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای اطمینان از توزیع نرمال اطلاعات جمع‌آوری شده و برای همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. از آزمون‌های پارامتریکی آنالیز واریانس آنکوا و آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه برون‌گروهی و اختلاف میانگین‌ها استفاده شد و با آزمون تی وابسته مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سطح معناداری  $P \leq 0.05$  انجام شد.

### یافته‌ها

در جدول شماره ۲ ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها شامل سن، قد و وزن بر طبق میانگین و انحراف استاندارد نشان داده شده است همچنین یافته‌های جدول نشان می‌دهد در پیش‌آزمون

تمرینات ایروبیک با گرم کردن به مدت ۱۰ دقیقه با گام آسان و حرکات کششی شروع و سپس به مدت ۶ تا ۱۶ دقیقه تمرین هوازی (دوی نرم تناوبی) انجام شد و ۲۰ تا ۳۰ دقیقه از حرکات ساده ایروبیک هماهنگ با موسیقی به صورت لوایمپکت<sup>۴</sup> استفاده شد (جدول شماره ۱). حرکات لوایمپکت عبارت‌اند از: گام درجا، گام آسان، گام ۷ و ۸، گام به جلو، گام به عقب، مامبو، گام راندنی، گام و زانو (که در هر جلسه حداکثر از ترکیب ۴ حرکت استفاده شد). در پایان هر جلسه ۵ دقیقه برگشت به حالت اولیه با حرکات کششی و آرام انجام شد.

نحوه حجامت تر: در این روش افراد داوطلب از نیمه کمر برهنه می‌شوند و در وضعیت نشسته روی تخت مخصوص قرار می‌گیرند. سپس بعد از ضد عفونی کردن موضع حجامت، از طریق لیوان مخصوص بادکش بر ناحیه ۲ کتف در خط وسط و بر روی مهره‌های پشتی T3، T4 با میزان متناسب با فرد و قوام پوست وی انجام شد. حد مناسب برای کشیدن پوست<sup>۵</sup> به درون ظرف مکش حدود ۱ تا ۱/۵ سانتی‌متر از بالاترین حد گنبد پوست تا لبه ظرف مکش است و سپس بادکش برداشته می‌شود و آن‌گاه با بیستوری شماره ۱۱ خراش‌های سطحی عمودی موازی با محور طولی بدن و با فاصله ۳ تا ۵ میلی‌متر وارد می‌شود. محل ورود

- 4. Low impacte
- 5. Cupping

جدول ۲. ویژگی عمومی آزمودنی‌ها (n=۱۰)

مقادیر	میانگین ± انحراف معیار					متغیرها
	P	F	گروه کنترل	هوازی و ایروبیک	۲ بار حجامت	
۰/۷۲۲	۰/۴۴	۶۰/۵ ± ۵/۴۸	۵۸/۷ ± ۳/۶۵	۶۰/۲ ± ۳/۴	۵۹/۷ ± ۵/۸	سن (سال)
۰/۱۷۱	۱/۷۰	۱۵۹/۶ ± ۷/۴۷	۱۷۱/۳ ± ۵/۸۸	۱۵۷/۵ ± ۸/۲	۱۵۵/۱ ± ۴/۰۴	قد (سانتی‌متر)
۰/۶۳۴	۰/۵۷	۶۸/۷ ± ۷/۸۰	۷۱/۵ ± ۳/۱۴	۷۰/۶ ± ۹/۶۲	۷۲/۷ ± ۷/۸	وزن (کیلوگرم)
۰/۷۴	۲/۱۲	۲۵/۰۶ ± ۲/۰۹	۲۳/۶ ± ۱/۰۷	۲۴/۲ ± ۱/۷۵	۲۴/۲ ± ۱/۳۵	VO <sub>2max</sub> میلی‌لیتر / دقیقه / کیلوگرم

جدول ۳. نتایج آزمون شاپیرو ویلک و لون

متغیر	آزمون		
	IgA	IgE	IgG
شاپیرو ویلک (توزیع طبیعی داده)	۱/۲۹	۰/۷۸	۰/۹۶
	۰/۲۶	۰/۱۸	۰/۵۷
لون (برابری واریانس‌ها)	۰/۹۲	۲/۱۲	۴/۲۱
	۰/۱۷	۰/۵۵	۰/۴۱

جدول ۴. نتایج آزمون همگنی شیب خط رگرسیون در متغیرها تحقیق

متغیر	منبع	مجموع مربعات نوع ۳	درجه آزادی	مربع میانگین	F	معنی داری
IgG	گروه × پیش آزمون	۱۰۶۵۸/۹۸	۳	۳۵۵۲/۹۹	۰/۶۵۹	۰/۵۸۳
IgE	گروه × پیش آزمون	۶۲/۴۴	۳	۲۰/۸۱	۰/۷۸۱	۰/۵۴۸
IgA	گروه × پیش آزمون	۱۲۰/۱۸۹	۳	۶۰/۰۹۵	۱/۴۶۵	۰/۲۵۷

سالمند

داشتند. درحالی که این تفاوت بین گروه ۱ بار حجامت و گروه هوازی (P=۰/۰۰۱) هم دیده شد، ولی بین گروه‌های ۱ و ۲ بار حجامت در این شاخص تفاوت معنی داری دیده نشد (P=۰/۴۱۲). همچنین نتایج آزمون تی زوجی نیز کاهش معنی داری در پس آزمون نسبت به پیش آزمون در غلظت سرمی IgG در گروه ۲ بار حجامت (P=۰/۰۰۴) و هوازی ایروبیکی (P=۰/۰۰۱) را پس از مداخله نشان داد.

همچنین نتایج نشان داد در غلظت سرمی IgE تفاوت معنی داری بین گروه‌های تحقیقی وجود دارد (P=۰/۰۱۳) و نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی حاکی از کاهش معنی دار گروه ۲ بار حجامت (P=۰/۰۰۱) و گروه هوازی (P=۰/۰۰۱) در IgE نسبت به

در متغیر وزن، سن، شاخص توده بدنی و  $VO_{2max}$  گروه‌ها تفاوت معنی داری وجود نداشت و گروه‌ها همسان بودند.

نتایج آزمون شاپیرو ویلک و لون در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. همچنین در جدول شماره ۴ نتایج آزمون همگنی شیب خط رگرسیون نشان داده شده است.

نتایج جدول شماره ۵ نتایج نشان می‌دهد پس اعمال مداخلات در غلظت سرمی IgG تفاوت معنی داری بین گروه‌ها وجود دارد (P=۰/۰۰۳) که پس از بررسی، نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد گروه ۲ بار حجامت (P=۰/۰۰۱) و گروه هوازی (P=۰/۰۰۱) در IgG کاهش معنی داری نسبت به گروه کنترل

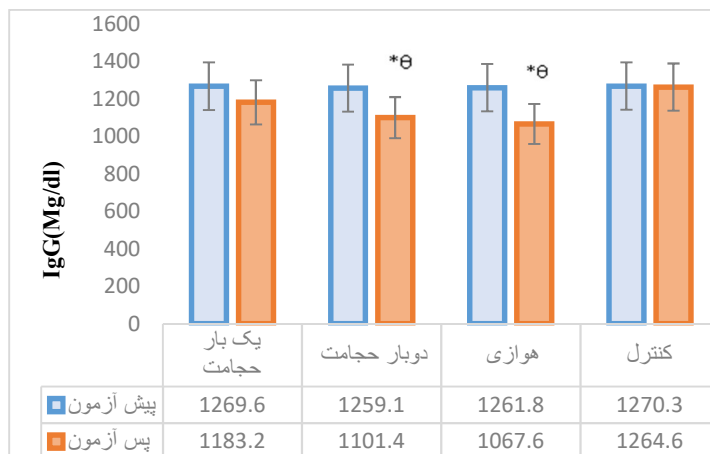
جدول ۵. میانگین و انحراف استاندارد IgG، IgE و IgA در ۳ گروه پژوهشی

متغیر	گروه	میانگین ± انحراف معیار		مقادیر T	P		ضریب اتا
		پیش آزمون (میلی گرم / دسی لیتر)	پس آزمون (میلی گرم / دسی لیتر)		مقادیر درون گروهی	درصد تغییرات	
IgG (میلی گرم / دسی لیتر)	۱ بار حجامت	۱۲۶۹/۶ ± ۱۹۱/۱	۱۱۸۳/۲ ± ۱۳۶/۴	۱/۹۲	۰/۰۸۱ <sup>#</sup>	-۷	
	۲ بار حجامت	۱۲۵۹/۱ ± ۱۷۹/۳	۱۱۰۱/۴ ± ۱۶۷/۵	۲/۶۲	۰/۰۰۴ <sup>#</sup>	-۱۲	
	هوازی و ایروبیکی	۱۲۶۱/۸ ± ۳۸/۹	۱۰۶۷/۶ ± ۱۳۱/۲	۱۰/۵۱	۰/۰۰۱ <sup>#</sup>	-۱۶	۰/۶۴۸
	کنترل	۱۲۷۰/۳ ± ۱۴۸/۵	۱۲۶۴/۴ ± ۱۴۴/۱	-۰/۵۵	۰/۵۹۳	۰	
IgE (میلی گرم / دسی لیتر)	۱ بار حجامت	۴۰/۷۰ ± ۷/۳۰	۳۷/۲۰ ± ۸/۷۵	۱/۶۳	۰/۲۱۰	-۷	
	۲ بار حجامت	۴۱/۹ ± ۱۸/۲۳	۳۱/۳۲ ± ۷/۲۴	۲/۱۴	۰/۰۰۳ <sup>#</sup>	-۲۳	
	هوازی و ایروبیکی	۴۲/۶۰ ± ۹/۱۲	۲۹/۱ ± ۳/۰۶	۸/۳۹	۰/۰۰۷ <sup>#</sup>	-۳۳	۰/۴۹۳
	کنترل	۳۹/۷ ± ۱۱/۵۶	۳۹/۵ ± ۵/۱۶	۰/۱۶۵	۰/۸۷۳	-۱	
IgA (میلی گرم / دسی لیتر)	۱ بار حجامت	۱۰۵/۷۹ ± ۱۸/۵۶	۹۸/۲۸ ± ۱۹/۱۷	۱/۲۲	۰/۱۶۴	-۷	
	۲ بار حجامت	۱۰۹/۶۵ ± ۲۱/۴۰	۸۷/۲۵ ± ۲۱/۳۶	۱/۸۵	۰/۰۲۳ <sup>#</sup>	-۲۰	
	هوازی و ایروبیکی	۱۰۲/۵۷ ± ۱۲/۶۲	۸۲/۲۵ ± ۱۹/۴۲	۲/۲۶	۰/۰۰۱ <sup>#</sup>	-۲۰	۰/۳۹۶
	کنترل	۱۰۸/۴۲ ± ۱۷/۹۴	۱۰۶/۲۵ ± ۱۸/۲۲	۰/۷۸	۰/۸۲۰	-۲	

سالمند

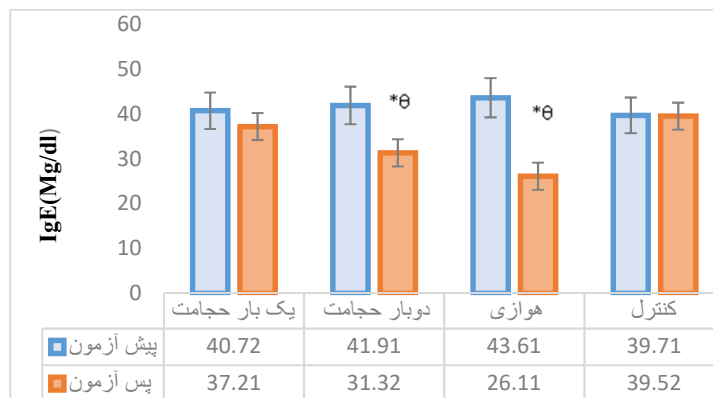
\* معنی داری بین گروهی (براساس نتایج آزمون تحلیل کوواریانس)، # سطح معنی داری درون گروهی (براساس نتایج آزمون تی وابسته)





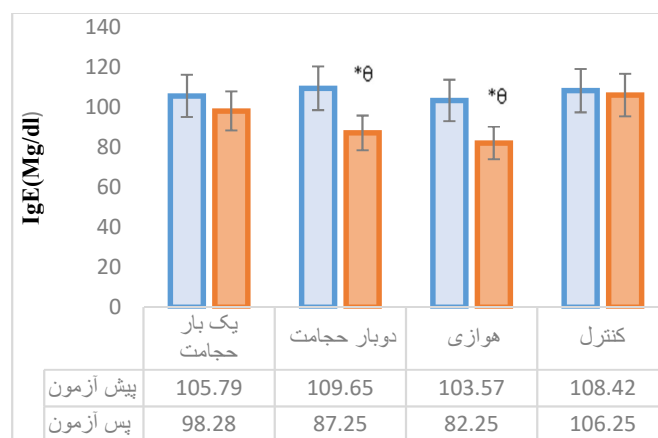
سالمند

تصویر ۱. مقایسه میانگین IgG در گروه‌های تحقیق  
\* تفاوت معنی‌دار با گروه کنترل، <sup>θ</sup> تفاوت معنی‌دار با پیش‌آزمون



سالمند

تصویر ۲. مقایسه میانگین IgE در گروه‌های تحقیق  
\* تفاوت معنی‌دار با گروه کنترل، <sup>θ</sup> تفاوت معنی‌دار با پیش‌آزمون



سالمند

تصویر ۳. مقایسه میانگین IgM در گروه‌های تحقیق  
\* تفاوت معنی‌دار با گروه کنترل، <sup>θ</sup> تفاوت معنی‌دار با پیش‌آزمون

افزایش سطوح ایمونوگلوبولین‌ها ناشی از فعالیت ورزشی در نتایج اکثر پژوهش‌ها دیده شده است که احتمالاً می‌تواند به دلیل عواملی مانند مدت و شدت فعالیت، سن و جنس آزمودنی‌ها و میزان آمادگی بدنی اولیه آزمودنی‌ها باشد که این تناقض‌ها را می‌توان با دلایل متفاوتی توجیه کرد [۳۴]. مانزاک و همکاران بیان کردند رابطه بین فعالیت بدنی و تغییر شاخص‌های سیستم ایمنی و رابطه آن‌ها غیرمستقیم و به صورت منحنی ل‌شکل است؛ یعنی عدم فعالیت بدنی و در مقابل فعالیت بدنی شدید، هر دو باعث کاهش و در مقابل فعالیت بدنی با شدت و مدت متوسط موجب افزایش شاخص‌های سیستم ایمنی مانند لنفوسیت‌های خون، ایمونوگلوبولین A بزاق و نوتروفیل‌ها شده که به نوبه خود موجب کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های دستگاه تنفسی می‌شود [۳۴]. از این رو می‌توان گفت شدت فعالیت با توجه به عدم آمادگی بدنی اولیه آزمودنی‌ها موجب کاهش سطوح ایمونوگلوبولین‌ها شد و همچنین شدت و طول دوره تمرینات به اندازه کافی طولانی نبود تا موجب بروز سازگاری‌هایی در سطوح ایمونوگلوبولین شود. جیهان و همکاران نشان دادند در پاسخ به تمرین هوازی، افزایش معنی‌داری در IgG و IgA ایجاد می‌شود [۳۵]. اما در خصوص اهمیت بالینی حجامت در سلامت انسان، برداشت اولیه این است که حجامت نوعی تنظیم‌کننده سیستم ایمنی است و با توجه به نیاز بیمار گاهی محرک و تقویت‌کننده سیستم ایمنی است و زمانی به صورت تعدیل‌کننده واکنش‌های سیستم ایمنی عمل خواهد کرد. با توجه به اینکه پوست نخستین و مهم‌ترین عضو دفاعی بدن است، وقتی ۶ تا ۷ خراش بر روی آن ایجاد شود گیرنده‌های دفاعی پوستی به گلبول‌های سفید پیام می‌دهد تا به سرعت به آن نقطه حمله کند و سیستم دفاعی به‌خاطر این چند خراش حاصل از حجامت فعال و تحریک می‌شود. مکش، بافت عمقی و عضلانی را تحریک و چسبندگی زخم ناشی از تیغ حجامت را سست و جریان خون پوستی و مایعات لنفاوی را افزایش می‌دهد. مکش حاصل از کاپ (لیوان) باعث التهاب موضعی می‌شود. این التهاب سبب تحریک سیستم ایمنی برای تولید سیتوکین‌ها و در نهایت ایمونوگلوبولین‌ها و پروتئین‌های کوچکی می‌شود که ارتباط بین سلول‌ها را تقویت می‌کنند و به تعدیل پاسخ ایمنی کمک می‌کنند. فعال کردن سیستم ایمنی باعث تحریک فیبرهای حساس به درد شده و سیستم ایمنی بدن را تحریک می‌کند. بنابراین به نظر می‌رسد که حجامت توانسته است دفاع همورال و به دنبال آن IgA و IgG را تحریک کند [۳۶].

پژوهشگران سازوکارهای متفاوتی را به‌عنوان عامل اثرگذار بر غلظت ایمونوگلوبولین‌ها پیشنهاد کرده‌اند که از جمله می‌توان به افزایش هورمون کورتیزول که سرگوبگر سیستم ایمنی است و پس از فعالیت سیستم عصبی بیشتر ترشح می‌شود، اشاره کرد. کورتیزول تأثیر بسزایی بر عملکرد برخی سلول‌های سیستم ایمنی به‌ویژه ایمونوگلوبولین‌ها دارد. غلظت ایمونوگلوبولین‌ها در اثر کاهش یا تضعیف این هورمون تغییر می‌کند [۳۷]. به بیان دیگر،

گروه کنترل بود. همچنین تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های ۱ بار حجامت (P=۰/۰۰۱) و ۲ بار حجامت (P=۰/۰۳۱) با گروه هوازی دیده شد و بین گروه‌های ۱ بار و ۲ بار حجامت در این شاخص تفاوت معنی‌داری دیده شد (P=۰/۰۳۳). نتایج آزمون تی زوجی نیز افزایش معنی‌دار پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون در غلظت سرمی IgE در گروه دوبار حجامت (P=۰/۰۰۴) و هوازی ایروبیکی (P=۰/۰۰۷) را پس از مداخله نشان داد.

در متغیر IgA نتایج نشان داد پس از مداخله در غلظت سرمی این فاکتور، بین گروه‌های تحقیق تفاوت معنی‌داری وجود دارد (P=۰/۰۲۶) که با بررسی آزمون بونفرونی نتایج نشان می‌دهد گروه‌های ۲ بار حجامت (P=۰/۰۴۱) و هوازی (P=۰/۰۱۲) در متغیر IgA کاهش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل داشتند، ولی بین ۲ بار حجامت و تمرین هوازی تفاوتی دیده نشد (P=۰/۸۲۱).

مقایسه میانگین IgM، IgG و IgE در تصویرهای شماره ۱ تا ۳ نشان داده شده است.

## بحث

یافته‌های این پژوهش نشان داد سیستم ایمنی تحت تأثیر فعالیت ورزشی و حجامت قرار می‌گیرد. طبق نتایج به‌دست‌آمده به دنبال ۶ هفته تمرین هوازی و حجامت میزان IgE و IgG کاهش پیدا کرده است. ورزش باعث کاهش ۱۶ درصدی IgA و ۳۳ درصدی IgE و همچنین کاهش ۲۰ درصدی IgA شده است. در سالمندی سطح نرمال آنتی‌بادی موجود در گردش خون و پاسخ اولیه آنتی‌بادی کاهش می‌یابد که ممکن است به تغییرات سلول‌های T، نقص در پاسخ به سلول‌های T کمکی و تغییرات خود سلول‌های B مرتبط باشد [۲]. میل‌تیک و همکاران اذعان کردند که افراد سالمند به‌طور قابل‌توجهی میزان جریان بزاق کمتری نسبت به جوانان دارند و میزان ترشح IgA بزاقی در افراد سالمند کمتر از افراد جوان است، این کاهش میزان ترشح IgA بزاقی ممکن است حساسیت بالاتر سالمندان به عفونت‌ها را توضیح دهد [۲۹]. در این راستا بابایی و همکاران نتیجه گرفتند فعالیت‌های شدید هوازی تا مرز خستگی، باعث کاهش معنی‌دار میزان ایمونوگلوبولین‌های A و G سرم پسران دانشجو می‌شود [۳۰]. اما اکبرپور و همکاران نتیجه گرفتند پس از ۸ هفته تمرین هوازی، سطوح IgM، IgG و IgA و تستوسترون افزایش می‌یابد. بررسی‌ها نشان می‌دهد اجرای یک جلسه فعالیت وامانده‌ساز باعث اختلال در دستگاه ایمنی مخاطی زنان فعال و غیرفعال نمی‌شود [۳۱]. شمیزا و همکاران بیان کردند تمرینات ورزشی به‌عنوان روشی برای کمک به محافظت در برابر عفونت‌های ویروس تنفسی مؤثر است [۳۲]. اما غفاری و همکاران به این نتیجه رسیدند که تمرین هوازی بر لنفوسیت‌های خون، ایمونوگلوبولین A بزاق و نوتروفیل‌ها تأثیری نمی‌گذارد [۳۳].

باتوجه به مدت، تکرار و سایر ویژگی‌های آن توانسته است تغییر معنی‌داری در سطوح ایمونوگلوبولین زنان سالمند ایجاد کند. براساس یافته‌های قبلی فعالیت‌های طولانی‌مدت احتمالاً منجر به افزایش روند کاتابولیسی شده و موجب تغییر در سیستم ایمنی سالمندان می‌شود. همچنین می‌توان گفت فعالیت‌های بدنی به‌ویژه تمرینات هوازی و افزایش سن می‌تواند بر روی فعالیت ایمنی هم‌مورال سالمندان غیرفعال اثرگذار باشد این خود تأییدکننده آن است که فعالیت بدنی به‌طور خاص و حجامت با اثری کمتر (اما مثبت) می‌توانند در کنار روش‌های دارویی برای کمک به بهبود و تقویت سیستم ایمنی در زنان سالمند کمک شایانی کنند. نتایج حاصل از مطالعات نشانگر آن است که افزایش سن بر ایمنی وابسته به سلول، بیشتر از ایمنی هم‌مورال تأثیر دارد. البته بررسی کیفی شاخص‌های ایمنی و چگونگی تمرینات مختلف از نظر شدت و حجم تمرین، اهمیت زیادی دارد که پژوهش‌های آینده باید پاسخ روشن‌تری برای این موارد داشته باشند. در این پژوهش عدم اندازه‌گیری کورتیزول و تغییرات غلظت پلاسمای خون که عامل مؤثر در تغییرات میزان ایمونوگلوبولین‌ها است جزو محدودیت‌های پژوهش بود، اما با توجه به نتایج به‌دست‌آمده می‌توان گفت فعالیت‌های ورزشی و حجامت تر بر سیستم ایمنی تأثیرگذار هستند و می‌توانند باعث کاهش سطوح ایمونوگلوبولین‌های E و G و A شود. پیشنهاد می‌شود که محققین در پژوهش‌های آینده هورمون‌های کاتابولیسی، از جمله کورتیزول و همچنین تغییرات غلظت پلاسمایی را در سالمندان (زنان و مردان) دقیق‌تر بررسی کنند.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در مطالعه حاضر فرم رضایت آگاهانه تکمیل شد. هدف مطالعه برای افراد شرکت‌کننده کامل توضیح داده شد و به افراد اعلام شد اطلاعات به‌صورت محرمانه باقی مانده و نتایج به‌صورت کلی گزارش خواهد شد. مطالعه حاضر توسط کمیته اخلاق دانشگاه قم با کد IR.QOM.REC.1399.020 تصویب شد و به ثبت رسید.

#### حامی مالی

این پژوهش هیچ حامی مالی نداشته است.

#### مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان در نگارش این مقاله مشارکت یکسان داشته‌اند.

#### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

سطح آمادگی جسمانی و هورمون کورتیزول در افزایش یا کاهش سیستم ایمنی تأثیرگذار است. بر همین اساس، به دلیل افزایش کورتیزول ناشی از فعالیت ورزشی شدید، میزان ایمونوگلوبولین‌ها به دلیل افزایش فعالیت محور هیپوتالاموس هیپوفیز کاهش می‌یابد که افزایش کورتیزول ناشی از تحریک سیستم عصبی سمپاتی، می‌تواند محرک محور هیپوتالاموس هیپوفیز، افزایش دمای بدن و تغییر PH خون، هایپوکسی، تجمع لاکتات و فشار روانی باشد [۳]. به‌طور کلی مکانیسم‌های مختلفی از جمله تغییر حجم پلاسما و نفوذ ایمونوگلوبولین‌های سرم پس از فعالیت‌های ورزشی پیشنهاد شده است. همچنین شواهد پژوهشی نشان داده است که پس از فعالیت‌های ورزشی ورود ایمونوگلوبولین‌ها از لنف و ذخایر خارج عروقی به گردش خون افزایش می‌یابد [۹].

همچنین نتایج پژوهش حاضر کاهش ایمونوگلوبولین‌ها را در طی حجامت تر نشان داد. حجامت با ایجاد استرس ناگهانی باعث فعال‌سازی سیستم ایمنی در برابر عوامل داخلی و خارجی می‌شود. حجامت با استفاده از مکانیسم‌های مختلف به‌عنوان تنظیم‌کننده سیستم ایمنی، ترکیبات هورمونی شیمیایی و سیستم عصبی اتونومیک بدن، از بروز بیماری‌های متعدد جلوگیری می‌کند. در پژوهش‌های اخیر ۲ نظریه مطرح شده است که حجامت عملکرد ایمنی را بهبود می‌بخشد و باعث ایجاد اثر ضدالتهابی می‌شود [۳۸]. ژانگ و همکاران نشان دادند بادکش و یا بادکش به همراه داروی چینی، هر دو میزان پادتن IgG را افزایش داده است [۳۹]. در راستای نتایج به‌دست‌آمده ال تواره و همکاران گزارش کرده‌اند که حجامت طی یک دوره طولانی‌مدت موجب کاهش چشمگیر IgG و کاهش ناچیز در IgA می‌شود [۴۰]. همچنین الدومیاتی و همکاران نشان دادند حجامت تر بر نقاط خاص پشت و کمر میزان IgE را کاهش می‌دهد [۴۱]. کی و همکاران بیان کردند که حجامت در روزهای گرم تابستان همراه با بادکش سریع می‌تواند به‌طور معنادار مقادیر IgE را نسبت به گروه کنترل کاهش دهد [۴۲]. همچنین بادکش به همراه داروی چینی، هر دو میزان پادتن IgE را کاهش می‌دهد که این مطالعات با پژوهش حاضر همسو است [۳۶]. محققین دریافتند حجامت را می‌توان به‌عنوان یک عامل تنظیم‌کننده سیستم ایمنی (شامل تقویت تولید C4b، C3b و فاکتورهای کموتاکتیک مانند C5a و C3a و سیستم بیگانه‌خواری ماکروفاژها و مؤثر در کاهش چشمگیر در فاکتورهای التهابی از جمله ESR، RF، CRP و IL2 محسوب کرد، اما به‌درستی و به‌طور دقیق مکانیسم آن هنوز به خوبی شناخته نشده است، ولی می‌تواند به دلیل فعال‌سازی عوامل کلیدی ایمنی و هماتولوژیکی و راه اندازی فرایندهای آبشاری به سیستم ایمنی کمک کند و باعث کنترل عملکرد دستگاه ایمنی بدن و همچنین افزایش تولید محصولات این سیستم می‌شود [۴۳].

### نتیجه‌گیری نهایی

به‌طور کلی به نظر می‌رسد، حجامت تر و فعالیت هوازی،

## References

- [1] Bahram ME, Siahkohian M, Bolboli L, Pourvaghari MJ. [The effect of pilates training on immune markers in elderly men (Persian)]. *Journal of Health Promotion Management*. 2020; 9(2):56-66. [Link]
- [2] Shahrabadi H, Haghghi A, Talebi S. Effects of exercise training on improving the immune system of elderly at the time of covid-19: A systematic review. *Iranian Journal of War and Public Health*. 2020; 12(4):259-65. [DOI:10.52547/ijwph.12.4.259]
- [3] Safaei M, Mojtahedi H, Ghorbani F, Gharahdaghi N. [The effect of 8 weeks of aerobic interval training on plasma IgA, IgG and IgM in obese and non-obese men (Persian)]. *Journal of Sport Biosciences*. 2016; 8(2):221-30. [DOI:10.22059/jsb.2016.59097]
- [4] Badiakhar H, Mogharnasi M, Kazemi A, Baravati S. [The effect of circular resistance training on serum level of IL-17 and immunoglobulins M, A, G in obese handicapped men (Persian)]. *Qom University of Medical Sciences Journal*. 2017; 11(9):94-103. [Link]
- [5] Mir E, Attarzadeh Hosseini SR, Mir Saeedi M, Hejazi K. [The effects of eight weeks selected combined exercises on humoral immune and hematological index in inactive older men (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2016; 11(1):20-9. [DOI:10.21859/sija-110120]
- [6] Naseri E, Askari R, Hosseni Kakhk A, Vahdatpoor H. [The effect of four weeks of concurrent training and consumption of vitamins E and C on the acute response of serum immunoglobulins and cortisol to an exhaustive aerobic activity (Persian)]. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*. 2022; 10(22):8-21. [DOI:10.22077/jpsbs.2021.3772.1594]
- [7] Asadbakhti A, Chobine S, Kordi M. [The effect of one session of soccer simulation training on the concentration of IgA, IgG, IgM and salivary cortisol in male soccer players (Persian)]. *Sports Physiology*. 2012; 4(15):83-96. [Link]
- [8] Emadi S, Hemati Farsani Z. [A review of changes in each component of the innate and acquired immune system during old age and the effect of sports activities on the immune system (Persian)]. *Quarterly Journal of Caspian Health and Aging*. 2021; 6(2):42-56. [DOI:10.22088/cjhaa.6.2.6]
- [9] Ghanbari Zarandi AA, Khorshidi D. [The effect of ginseng supplement consumption on the response of some immune system function indices to exhaustive aerobic exercise in active young males (Persian)]. *Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences*. 2021; 64(1):227-85. [DOI:10.22038/mjms.2021.17808]
- [10] Zarneshan A, Zolfaghari M, Gholamnejad M, Yousefi M. [Effect of regular aerobic exercise on serum levels of IL-4 and IgE in overweight and obese asthmatic women (Persian)]. *Journal of Arak University of Medical Sciences*. 2017; 20(8):73-82. [Link]
- [11] Johannsen NM, Swift DL, Johnson WD, Dixit VD, Earnest CP, Blair SN, et al. Effect of different doses of aerobic exercise on total white blood cell (WBC) and WBC subfraction number in postmenopausal women: Results from DREW. *Plos One*. 2012; 7(2):e31319. [DOI:10.1371/journal.pone.0031319] [PMID] [PMCID]
- [12] Michishita R, Shono N, Inoue T, Tsuruta T, Node K. Effect of exercise therapy on monocyte and neutrophil counts in overweight women. *The American Journal of The Medical Sciences*. 2010; 339(2):152-6. [DOI:10.1097/MAJ.0b013e3181c6a980] [PMID]
- [13] McKune AJ, Smith LL, Semple SJ, Wadde AA. Influence of ultra-endurance exercise on immunoglobulin isotypes and subclasses. *British Journal of Sports Medicine*. 2005; 39(9):665-70. [DOI:10.1136/bjism.2004.017194] [PMID] [PMCID]
- [14] Drummond LR, Campos HO, Drummond FR, de Oliveira GM, Fernandes JGRP, Amorim RP, et al. Acute and chronic effects of physical exercise on IgA and IgG levels and susceptibility to upper respiratory tract infections: A systematic review and meta-analysis. *Pflügers Archiv-European Journal of Physiology*. 2022; 474(12):1221-48. [DOI:10.1007/s00424-022-02760-1] [PMID] [PMCID]
- [15] Abazari M, Salari R, Feyzabadi Z, Noras M. [Traditional approaches to improve the quality of life in older women, evidence-based (a systematic review) (Persian)]. *Journal of Gerontology*. 2017; 2(1):67-77. [DOI:10.18869/acadpubjoge.1.4.67]
- [16] Chatraee Azizabadi M. [Background of phlebotomy (cupping) in Iran and its role on human health (Persian)]. *Journal of Health System Research*. 2012; 8(7):1107-16. [Link]
- [17] Akarm A, Mohamad SA, Maiada MM, Obaya HE. Effect of cupping therapy on blood glucose level in type I diabetic women. *The Medical Journal of Cairo University*. 2021; 89(December):2769-72. [DOI:10.21608/mjcu.2021.225171]
- [18] Afsahi A, Aeini Z, Yavari M, Rezvan H. [Design of animal models cupping and determine the effect of it on immunology and hematology factors in sheep (Persian)]. *Journal of Islamic and Iranian Traditional Medicine*. 2013; 4(1):47-53. [Link]
- [19] Bahram M, Ghofrani M, Pourvaghari M, Arabpour H. [Comparing the effect of wet cupping with that of intensive aerobic workout on HDL and LDL levels in young male athletes (Persian)]. *Complementary Medicine Journal Arak*. 2018; 8(3):2330-40. [Link]
- [20] Abbasi N, Najafi R. Cupping Therapy as an Anti-inflammation Therapy and Immunomodulator in Cancer Patients. *Journal of Gastrointestinal Cancer*. 2023; 54(1):3-5. [DOI:10.1007/s12029-021-00701-2] [PMID]
- [21] Samadi M, Kave M, Mirghanizadeh S. Study of cupping and its role on the immune system. *Journal of Religion and Health*. 2013; 1:59-65. [Link]
- [22] Al-Bedah AMN, Elsubai IS, Qureshi NA, Aboushanab TS, Ali GIM, El-Olemy AT, et al. The medical perspective of cupping therapy: Effects and mechanisms of action. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*. 2019; 9(2):90-7. [DOI:10.1016/j.jtcm.2018.03.003] [PMID] [PMCID]
- [23] Daniali F, VaezMahdavi M, Ghazanfari T, Naseri M. Comparison of the biochemical, hematological and immunological factors of "cupping" blood with normal venous blood. *Physiology and Pharmacology*. 2009; 13(1):78-87. [Link]
- [24] Niasari M, Kosari F, Ahmadi A. The effect of wet cupping on serum lipid concentrations of clinically healthy young men: A randomized controlled trial. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2007; 13(1):79-82. [DOI:10.1089/acm.2006.4226] [PMID]
- [25] Tanaka KA, Key NS, Levy JH. Blood coagulation: Hemostasis and thrombin regulation. *Anesthesia & Analgesia*. 2009; 108(5):1433-46. [DOI:10.1213/ane.0b013e31819bcc9c] [PMID]
- [26] Flouris AD, Metsios GS, Koutedakis Y. Enhancing the efficacy of the 20 m multistage shuttle run test. *British Journal of Sports Medicine*. 2005; 39(3):166-70. [DOI:10.1136/bjism.2004.012500] [PMID] [PMCID]

- [27] Delshad A, Dashti MS, Akbari S, Azizi Alaviche Z. [Comparison of aerobic exercise and cupping methods on serum levels of fibrinogen, LDL and HDL as cardiovascular disease factors in postmenopausal women (Persian)]. *Yafte*. 2022; 24(1):47-57. [DOI:10.32592/Yafteh.2022.24.1.5]
- [28] Aeeni Z, Afsahi A, Rezvan H. [An investigation of the effect of wet cupping on hematology parameters in mice (BALB/C) (Persian)]. *Research in Medicine*. 2013; 37(3):145-50. [Link]
- [29] Miletic ID, Schiffman SS, Miletic VD, Sattely-Miller EA. Salivary IgA secretion rate in young and elderly persons. *Physiology & Behavior*. 1996; 60(1):243-8. [DOI:10.1016/0031-9384(95)02161-2] [PMID]
- [30] Babaei P, Damirchi A, Assarzadeh M. [The effect of a single maximal aerobic training on serum IgG and IgA (Persian)]. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2003; 12(46):1-6. [Link]
- [31] Mohammadi R, Khajehlandi M. [Comparison the response of an exhausting activity session to the concentrations of salivary immunoglobulin-A (S-IgA) and salivary total protein in the female players of the basketball team and inactive female (Persian)]. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. 2020; 7(2):29-35. [Link]
- [32] Shimizu K, Kimura F, Akimoto T, Akama T, Otsuki T, Nishijima T, et al. Effects of exercise, age and gender on salivary secretory immunoglobulin A in elderly individuals. *Exercise Immunology Review*. 2007; 13:55-66. [PMID]
- [33] Ghafari M, Faramarzi M, Sadeghian S. [Effect of aerobic training on immunoglobulin a, blood lymphocytes, and neutrophils: A systematic review and meta-analysis (Persian)]. *Journal of Applied Exercise Physiology*. 2020; 16(32):43-56. [DOI:10.22080/jaep.2020.19184.1958]
- [34] Manzanque JM, Vera FM, Maldonado EF, Carranque G, Cumbero VM, Morell M, et al. Assessment of immunological parameters following a qigong training program. *Medical Science Monitor*. 2004; 10(6):CR264-70. [PMID]
- [35] Mohamed GS, Taha MM. Comparison between the effects of aerobic and resistive training on immunoglobulins in obese women. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*. 2016; 21(1):11-6. [DOI:10.4103/1110-6611.188023]
- [36] Kave M, Samadi Foroshani M, Shadman M, Mazarzadeh Yazdi MS. [Cupping therapy and effect on the Immune system (Persian)]. *Religion and Health*. 2014; 1(1):58-64. [Link]
- [37] Karamullahi A, Muradpourian M, Shujaei P, Hassanvand B. The effect of a period of aerobic training on the concentration of IgA and IgG immunoglobulins in the serum of non-athletes. Paper presented at: The First National Conference of Sports and Health Science Achievements of Abadan University of Medical Sciences. 2016. [Link]
- [38] Ekrami N, Ahmadian M, Nourshahi M, Shakouri GH. Wet-cupping induces anti-inflammatory action in response to vigorous exercise among martial arts athletes: A pilot study. *Complementary Therapies in Medicine*. 2021; 56:102611. [DOI:10.1016/j.ctim.2020.102611] [PMID]
- [39] Zhang CQ, Liang TJ, Zhang W. [Effects of drug cupping therapy on immune function in chronic asthmatic bronchitis patients during protracted period (Chinese)]. *Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine*. 2006; 26(11):984-7. [PMID]
- [40] Al-Tawarah NM. Long-term after-effects of wet cupping therapy on some inflammatory mediators and antioxidant parameters in Jordanian Healthy adult men. *Bahrain Medical Bulletin*. 2022; 44(3):1025-30. [Link]
- [41] El-Domyati M, Saleh F, Barakat M, Mohamed N. Evaluation of cupping therapy in some dermatoses. *Egyptian Dermatology Online Journal*. 2013; 9(1):1-15. [Link]
- [42] Ke ZH, Long SH. Medicinal vesiculation combined with quick cupping at Shenque (CV 8) for allergic rhinitis with syndrome of yang deficiency: A randomized controlled trial. *Chinese Acupuncture & Moxibustion*. 2014; 34(9):853-6. [PMID]
- [43] Kouser HV, Nayab M, Tehseen A, Mahfooz S, Ruqaiyya B, Anwar M. Evidence-based therapeutic benefits of cupping therapy (Hijāma): A comprehensive review. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 2021; 11(4-5):258-62. [DOI:10.22270/jddt.v11i4-S.4969]

This Page Intentionally Left Blank