

Research Paper

The Effect of Eight-Week Aerobic Training with Garlic Supplementation on Anxiety and Depression in Rats Exposed to WIFI Electromagnetic Radiation

Amir Omid ¹, Asieh Seyed ^{1*}, Maryam Kheirdeh ²

1. Department of Physical Education and Sport Sciences, Behbahan Branch, Islamic Azad University, Behbahan, Iran

2. Department of Physical Education and Sport Sciences, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran

Received: 6 April 2021

Revised: 10 May 2021

Accepted: 15 June 2021



Use your device to scan and read the article online

Keywords:

Aerobic Training, Garlic, Anxiety, Depression, Electromagnetic Radiation

Abstract

Introduction: It appears that electromagnetic radiations around us can lead to psychological disorders. Even though the role of exercise and herbs in improving mental health has been shown, the interactive effect of aerobic training and garlic supplementation on the nervous system under harmful electromagnetic radiation is still unknown. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of eight weeks of endurance training along with garlic extract consumption on rats exposed to electromagnetic radiation emitted from a WIFI modem.

Materials and methods: In this experimental trial, 40 eight-week-old male rats weighing 150-200 g were randomly divided into five groups, including: (1) control (C), (2) control + WIFI electromagnetic radiation, (C + WIFI) (3) aerobic training + WIFI electromagnetic radiation (AT + WIFI) (4) garlic extract supplementation + WIFI electromagnetic radiation (GE + WIFI) and (5) aerobic training + garlic extract supplementation + WIFI electromagnetic radiation (AT + GE + WIFI). Groups 2-5 were exposed to 2.45 GHz radiation emitted from a WIFI modem for 1 hour a day for eight weeks. Groups 3 and 5 performed aerobic training for eight weeks, three sessions per week at a rate of 12-18 m / min, and groups 4 and 5 received 800 mg / kg of garlic aqueous extract daily in their drinking water.

Findings: Aerobic training and garlic supplementation had a significant effect on reducing depression ($P \leq 0.05$) and anxiety ($P \leq 0.05$) in rats exposed to WIFI electromagnetic radiation, but garlic supplementation and training had no interactive effect on reducing anxiety and depression in rats ($P \geq 0.05$).

Conclusion: It seems that the use of either aerobic training or garlic extract supplementation alone has anti-anxiety and anti-depressant effects on rats under WIFI electromagnetic radiation.

Citation: Omid A, Seyed A, Kheirdeh M. The effect of eight-week aerobic training with garlic supplementation on anxiety and depression in rats exposed to WIFI electromagnetic radiation. *Res Sport Sci Med Plants*. 2021; 1 (3): 47- 58.

*Corresponding author: Seyed Ebrahim Hosseini

Address: Department of Physical Education and Sport Sciences, Behbahan Branch, Islamic Azad University, Behbahan, Iran

Tell: 00989166717906

Email: asiyeseyyed1389@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

Although radio waves and electromagnetic radiations (EMRs) are nowadays widely used in human life, their biological effects on human and animals lives, depending on their intensity and frequency, are significant (1, 2). Exposure to electromagnetic radiations causes memory impairment and psychological disorders, neuronal dysfunction in the CA3 region of the hippocampus, emotional disturbances and decreased neural activity as well as increased risk of depressive symptoms, long-term stress, and sleep disturbances (2, 3). Nonetheless, to provide a solution to prevent or reduce the irreversible effects of WIFI, performing physical activity through increasing catecholamines, endorphins, neurotrophins, serotonin and dopamine can reduce anxiety and depression in both animal and human models (4, 5), so that high intensity interval training reduces anxiety-like behaviors (4) and increases serotonin and dopamine receptor expression (5) in rats and human specimens (6, 7); thus, exercise, like some pharmaceutical compounds, can release serotonin, norepinephrine and dopamine (8). On the other hand, the use of medicinal plants has been considered by researchers, given the lack of interest in regular physical activity as well as the prevalence of harms caused by EMRs. In this vein, garlic is used for its cytotoxic, anti-tumor, antifungal, anti-bacterial, anti-viral and anti-protozoal properties (9); it has a protective role against oxidative stress as well (10). Also, garlic can inhibit the reuptake of monoamines (serotonin, dopamine), inhibit monoamine oxidase, and build and increase serotonin receptors (5, 11). In addition, garlic has been reported to improve anxiety, depression, memory and learning, following exercise together with cinnamon (12), saffron (13) and genistein (4) consumption. However, due to the limited information regarding the simultaneous effects of aerobic training and consumption of garlic as an available herb and their antioxidant, anti-anxiety and anti-depression effects on psychological disorders which are caused by EMR, the use of above factors seems an essential way to prevent complications. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of eight weeks of endurance training with garlic extract consumption on rats exposed to electromagnetic radiation emitted from a WIFI modem.

Materials and Methods

In this experimental trial, 40 Sprague Dawley rats with an average weight of 150-200 g and an age range of 8-10 weeks, were randomly divided into five groups, including: (1) control (C), (2) control + WIFI electromagnetic radiation, (C + WIFI) (3) aerobic training + WIFI electromagnetic radiation (AT + WIFI) (4) garlic extract supplementation + WIFI electromagnetic radiation (GE + WIFI) and (5) aerobic training + garlic extract supplementation + WIFI electromagnetic radiation (AT + GE + WIFI). Groups 2, 3, 4 and 5 were exposed to radiation at a frequency of 2.45 GHz emitted from a WIFI modem for 1 hour a day for eight weeks (14). Rats in the training group ran for eight weeks, three sessions per week, each session for one hour at a speed of 18-12 m / min, equivalent to 50 to 60% of the maximum running on the rat treadmill (14). Also, rats in the groups receiving garlic aqueous extract received 800 mg per kg of body weight of garlic extract daily in their drinking water for eight weeks (15). Upon ending of the training protocol and 48 hours after the last session, anxiety-like behaviors were measured by using the elevated plus maze (EPM) test. To measure anxiety, the animal moved freely in different parts of the maze for 5 minutes, the number of times the animal entered the open arm, the number of times the animal entered the closed arm, the length of time the animal stayed in the open arm, and finally the length of time the animal stayed in the closed arm were measured. Entering an open or closed arm meant that all four legs of the animal were in the arm. The time spent in each arm was also calculated in a similar way (4). Independent samples t-test, two-way ANOVA test were performed in SPSS 21 software at 0.05 level

Findings

The results of independent samples t-test showed that the movement time ($P=0.001$), percentage of the number of open arm entries ($P=0.04$) and percentage of time spent in open arm ($P=0.001$) in the WIFI group were significantly lower than the control group. However, there was no significant difference in the duration of immobility in the control group compared to the control group exposed to WIFI electromagnetic radiation ($P=0.94$). Also, AT ($P=0.001$) and GE ($P=0.001$) increased the

movement time of rats under WIFI electromagnetic radiation, but the interaction of AT and GE was not significant in increasing the movement time ($P=0.17$) (Figure 1). Moreover, AT ($P=0.02$) and GE ($P=0.002$) reduced the duration of immobility in rats under WIFI electromagnetic radiation, but the interaction of AT and GE was not significant in reducing the duration of immobility ($P=0.95$) (Figure 2). Furthermore, AT ($P=0.54$) and GE ($P=0.21$) did not increase the percentage of number of open arm entry in rats under WIFI electromagnetic radiation and had no interactive effect on this variable ($P=0.79$) (Figure 3). In addition, AT ($P=0.001$) and GE ($P=0.004$) increased the percentage of time spent in the open arm in rats under WIFI electromagnetic radiation, but the interaction of AT and GE in increasing the percentage of time spent in the open arm was not significant ($P=0.47$) (Figure 4).

Discussion

The results of the present study showed that AT reduces depression and anxiety in rats exposed to WIFI electromagnetic radiation. Excessive use of mobile phones and the Internet is associated with sleep disturbance and increased anxiety and depression (16, 17); also, exposure to electromagnetic waves causes physical reactions at the atomic level, changes in energy levels, an increase in reactive oxygen species in neurons, and psychological disorders (14, 18). On the other hand, exercise training with an increase in neurotrophins, increased blood flow to the brain, increased endorphins, decreased levels of anxiety-related hormones (4, 13), increased neurogenesis in the hippocampus, secretion of endorphin, regulation of endocrine, catecholamines, and the opioid system reduces anxiety and depression (19). It seems that alterations in the training intensities and differences in the statistical population are the reasons for the inconsistency of these two studies. The results of the present study showed that consumption of garlic extract reduced depression and anxiety in rats exposed to WIFI electromagnetic radiation. Garlic is involved in the treatment of depression by increasing serotonin and serotonin-norepinephrine reuptake inhibitor (5, 23). In this regard, the levels of anxiety and depression following the consumption of garlic decreased (24). The reduction of depressive markers in brain cells was also dependent on the dose of garlic, which improved postsynaptic function as well as the speed of transmission of neural messages (25). Also, aerobic training and consumption of garlic extract did not have an interactive effect in reducing anxiety and depression in rats.

Endurance training with an increase in neurotransmitters, secretion of endorphin (4, 12), and regulation of endocrine, catecholamine and opioid system plays a role in reducing depression (19). And garlic with the mechanism of monoamine oxidase inhibitors (23), selective serotonin reuptake inhibitors, serotonin-norepinephrine reuptake inhibitors, an increase in antioxidants in brain tissue, a decrease in malondialdehyde (5, 23, 24) reduce anxiety and depression. Still, these two variables alone were able to reduce anxiety and depression. However, differences in these pathways can be a reason for the lack of synergistic effects in reducing anxiety and depression. Due to the fact that no study was found in this regard, the researcher could not compare the results of this study with other studies. In this vein, a combined training and garlic extract consumption resulted in improved angiogenesis and physiological function of the brain associated with aging (26), increased memory and learning, reduced anxiety and depression (4), and improved memory (12). Given the physiological role of training and herbal antioxidant supplements adaptation, the lack of measurement of physiological variables in this study is one of the limitations of this study; therefore, it is suggested that in future studies, physiological variables in the direction of molecular cell pathway be evaluated.

Conclusion

It seems that the use of either aerobic training or garlic extract supplementation alone has anti-anxiety and anti-depressant effects on rats under WIFI electromagnetic radiation.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The present study has been approved by the Research Council of Islamic Azad University.

Funding

No funding.

Authors' contributions

Design and ideation: Amir Omid; Methodology and data analysis: Asieh Seyed; Final supervision and writing: Asieh Seyed and Maryam Kheirdeh.

Conflicts of interest

According to the authors of the present article, there was no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

تأثیر هشت هفته تمرین هوازی به همراه مصرف مکمل سیر بر اضطراب و افسردگی موش های صحرایی در معرض امواج الکترومغناطیس WIFI

امیر امید^۱، آسیه سید^{۱*}، مریم خیرده^۲

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد بهبهان، دانشگاه آزاد اسلامی، بهبهان، ایران

۲. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

چکیده

مقدمه و هدف: امواج الکترومغناطیس اطراف ما به بروز اختلالات روانشناختی منجر می‌شوند، اگرچه نقش ورزش و گیاهان دارویی در بهبود سلامت روان نشان داده شده است، ولی اثر تعاملی تمرین هوازی و مکمل سیر بر سیستم عصبی در شرایط امواج مضر الکترومغناطیس ناشناخته است. از این رو هدف مطالعه ی حاضر بررسی اثر هشت هفته تمرین استقامتی همراه با عصاره سیر بر موش های صحرایی در معرض اشعه الکترومغناطیس ساطع شده از مودم WIFI بود.

مواد و روش ها: در این کارآزمایی تجربی ۴۰ سر موش صحرایی نر هشت هفته‌ای با وزن ۱۵۰-۲۰۰ g به طور تصادفی به پنج گروه (۱) کنترل (Co)، (۲) کنترل تحت اشعه الکترومغناطیس WIFI، (۳) تمرین هوازی + WIFI (AT+WIFI) عصاره سیر + WIFI (Al+WIFI) و (۵) تمرین هوازی+عصاره سیر + WIFI (AT+Al+WIFI) تقسیم شدند. گروه‌های ۲-۵ به مدت ۱ ساعت در روز به مدت هشت هفته در معرض اشعه با فرکانس ۲/۴۵ گیگا هرتز که از یک مودم WIFI منتشر می‌شد، قرار گرفتند. گروه‌های ۳ و ۵ تمرین هوازی را هشت هفته، سه جلسه در هفته با سرعت ۱۲-۱۸ m/min انجام دادند و گروه های ۴ و ۵ عصاره آبی سیر، روزانه ۸۰۰ mg/kg را در آب آشامیدنی دریافت نمودند.

یافته‌ها: تمرین هوازی و مکمل سیر اثر معنی داری بر کاهش افسردگی ($P \leq 0.05$) و اضطراب ($P \leq 0.05$) در موش های صحرایی در معرض اشعه الکترومغناطیس WIFI داشت، ولی تمرین و مکمل سیر دارای اثر تعاملی در کاهش اضطراب و افسردگی موش‌های صحرایی نمی‌باشند ($P \geq 0.05$).

بحث و نتیجه گیری: به نظر می‌رسد تمرین هوازی و مصرف عصاره سیر هر کدام به تنهایی دارای اثرات ضد اضطرابی و افسردگی در موش های صحرایی تحت اشعه الکترومغناطیس WIFI می‌باشند.

تاریخ دریافت: ۱۷ فروردین ۱۴۰۰

تاریخ داوری: ۲۰ اردیبهشت ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۲۵ خرداد ۱۴۰۰

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



واژه‌های کلیدی:

تمرین هوازی، سیر، اضطراب، افسردگی، امواج الکترومغناطیس

مقدمه

به عبارتی EMR ترکیبی از میدان های الکتریکی و مغناطیسی بوده که اثر گرمایی و غیرگرمایی ایجاد کرده و اثر میدان های الکترومغناطیسی بر روی سلامتی وابسته به فرکانس و شدت میدان است (۲).

اگرچه امروزه امواج رادیویی و الکترومغناطیس (EMR) جهت استفاده های فراوان در زندگی انسان در نظر گرفته می شوند، با این حال اثرات بیولوژیک آنها بر زندگی انسان ها و حیوانات قابل توجه است (۱).

* نویسنده مسئول: آسیه سید

نشانی: گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد بهبهان، دانشگاه آزاد اسلامی، بهبهان، ایران

تلفن: ۰۹۱۶۶۷۱۷۹۰۶

پست الکترونیکی: asiyeseyyed1389@gmail.com

نویدیخس در درمان افسردگی به حساب می روند (۵). از سویی محققین با استفاده از گیاهان دارویی و ورزش در کنار هم و توجه به اثر سینرژیستی آنها در مطالعاتی به بهبود اضطراب، افسردگی، حافظه و یادگیری متعاقب تمرین ورزشی همراه با دارچین (۱۲)؛ زعفران (۱۳)؛ جنسستین (۴) پرداخته اند. با این وجود با توجه به محدودیت اطلاعات در ارتباط با اثرات همزمان تمرین هوازی و مصرف سیر به عنوان گیاهی در دسترس و آنتی اکسیدان بر اضطراب و افسردگی در شرایط مواجهه با اختلالات روانشناختی ناشی از EMR، به نظر می رسد انجام چنین مطالعاتی می تواند راهکارهای کاربردی و موثر جهت پیشگیری و کاهش این عوارض پیشنهاد دهد. علاوه بر این با توجه به شیوع روز افزون استفاده از امواج الکترومغناطیس در جوامع بشری و عوارض جبران ناپذیر آن، در مطالعات پیشین اثرات مطلوب تمرینات ورزشی و اثر مکمل سیر بر بسیاری از نشانگرهای فیزیولوژیکی بررسی شده اند، با این حال با توجه به ضرورت ارائه مطلوب ترین روش برای پیشگیری از این عوارض مطالعه ای در ارتباط با اثر تعاملی تمرین هوازی و مکمل سیر بر رفتارهای شبه اضطرابی و افسردگی در موش های در معرض اشعه WIFI یافت نشد. بنابراین ارائه راهکارهایی که بتواند در سریع ترین زمان و بدون عوارض جانبی به بهبود سلامت روان در افراد جامعه و بویژه افراد درگیر با امواج EMR منجر شود ضروری است. لذا هدف مطالعه ی حاضر بررسی اثر هشت هفته تمرین استقامتی همراه با عصاره سیر بر موش های صحرایی در معرض اشعه الکترومغناطیس ساطع شده از مودم WIFI بود.

مواد و روش ها

در این کارآزمایی تجربی و از نوع بنیادی با طرح پس آزمون همراه با گروه کنترل، ۴۰ سر موش صحرایی نژاد اسپراگوداولی با میانگین وزن ۱۵۰ تا ۲۰۰ گرم و میانگین سنی هشت هفته از مرکز پرورش و تکثیر حیوانات آزمایشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت خریداری و به آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی حیوانات آزمایشگاهی این واحد دانشگاهی منتقل شد. این نکته قابل ذکر است که موش های صحرایی در این تحقیق موش های صحرایی که فاقد هر گونه علائم ظاهری بیماری بودند؛ موش های صحرایی که توانایی یادگیری و انجام فعالیت های بدنی را داشتند به عنوان نمونه آماری در نظر گرفتند. علاوه بر این تمام نکات اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی تحت نظر کمیته اخلاق و پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت انجام شد و موش های صحرایی در این مدت در شرایط استاندارد از نظر دما (۲۲ تا ۲۴ درجه سانتی گراد)، رطوبت ۵۵ تا ۶۰ درصد چرخه روشنایی-تاریکی ۱۲ ساعته، دسترسی آزاد به آب و غذا در محیط آرام و بدون صدای اضافه نگهداری می شدند. در ادامه این موش ها به طور تصادفی به پنج گروه (۱) کنترل (Co)، (۲) کنترل تحت اشعه الکترومغناطیس (WIFI)، (۳) تمرین هوازی + WIFI (AT+WIFI) (۴) عصاره سیر + WIFI (AI+WIFI) و (۵) تمرین هوازی+عصاره سیر + WIFI (AT+AI+WIFI) تقسیم شدند. گروه های ۲، ۳، ۴ و ۵ به مدت

قرار گرفتن در معرض امواج الکترومغناطیس چه از طریق تلفن، روتر-های WIFI و یا دیگر روش ها موجب بروز اختلال در عملکرد سلول شده و با بروز بیماری سرطان، ناتوانی های جنسی، اختلالات کبدی، اختلال حافظه و اختلالات روانشناختی می گردد (۳). مطالعات نشان داده اند امواج تلفن همراه در تمام مراحل زندگی منجر به اختلال عملکرد نورونی در منطقه CA3 هیپوکامپ، نقص در اعمال شناختی، شکل گیری روابط عاطفی و کاهش میزان فعالیت عصبی می گردد (۲). همچنین گزارش شده است که، استفاده فراوان از تلفن همراه و کامپیوتر در بین زنان و مردان با خطر افزایش نشانه های افسردگی، استرس های طولانی مدت و اختلالات خواب می گردد (۳). با توجه به شیوع استفاده از امواج الکترومغناطیس و روتر های WIFI و عوارض جبران ناپذیر آن، ارائه راهکار در راستای کاهش و یا پیشگیری از این عوارض اهمیت ویژه ای دارد. لذا با توجه به نقش فعالیت های بدنی در سلامت جسم و روح افراد به نظر می رسد فعالیت ورزشی با افزایش کاتکولامین ها، افزایش اندورفین ها، نروتروفین ها، سروتونین و دوپامین به کاهش اضطراب و افسردگی در مدل های حیوانی و نمونه های انسانی منجر می شود (۴ و ۵). در این زمینه حسینی و همکاران در سال ۲۰۲۱ نشان دادند تمرین تناوبی شدید موجب کاهش رفتارهای شبه اضطرابی در موش های صحرایی سالمند می گردد (۴)؛ همچنین محققین نشان دادند که تمرین مقاومتی موجب افزایش بیان گیرنده سروتونین و دوپامین در موش های صحرایی مبتلا به آلزایمر می گردد (۵)؛ همچنین محققین نشان دادند ارتباط قوی بین فعالیت بدنی و سلامت روان وجود دارد، فعالیت ورزشی به بهبود علائم اختلالات روانی نظیر افسردگی و اضطراب و بهبود عملکرد سلامت بدنی در افراد با اختلالات روانی کمک می کند (۶)؛ در مطالعه ای دیگر نشان داده شد که مفیدترین ورزش برای افسردگی حداقل ۳۰ دقیقه در هر جلسه و با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه و سه جلسه در هفته است (۷)؛ همچنین در بررسی دیگر نشان داده شد که تمرینات ورزشی می تواند مانند برخی ترکیبات دارویی، موجب آزادسازی سروتونین، نوراپی نفرین و دوپامین شود (۸). با این حال با توجه به صنعتی شدن جوامع، کاهش تمایل به انجام فعالیت بدنی منظم، پیشرفت سریع آسیب های ناشی از EMR به نظر می رسد استفاده از گیاهان دارویی در کنار فعالیت های ورزشی مورد توجه محققین حوزه علوم ورزشی قرار گرفته است. از بین این گیاهان دارویی، سیر که به طور سنتی به خاطر خواص سیتوتوکسیک، ضد تومور، ضد قارچ، ضد باکتری، ضد ویروسی و ضد پروتوزوئری استفاده می شود (۹). سیر که از اسیدآمینه آلین، ۱۰۰ نوع ترکیب سولفوردار، اس آلین سیستین و اس پروپیل سیستین دارای نقش محافظت کننده سلول در برابر استرس اکسیداتیو هستند (۱۰). از مزایای این راهکار درمانی می توان به عوارض جانبی بسیار ناچیز آن اشاره نمود و به عنوان نکته آخر از مکانیسم های اثر این دارو ها می توانیم ممانعت از بازجذب مونوآمین ها (سروتونین، دوپامین)، ممانعت از مونوآمین اکسیداز، ساختن و افزایش گیرنده های سروتونین اشاره کرد (۱۱) عصاره برخی گیاهان منابع موثری از داروهای جدید و

تجزیه و تحلیل یافته‌ها: جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو ویک و جهت بررسی اثر اشعه WIFI بر متغیرهای تحقیق از آزمون t مستقل استفاده شد همچنین جهت بررسی اثر متغیرهای وابسته (عصاره سیر، تمرین استقامتی و همچنین اثر تعاملی تمرین و مکمل سیر) بر متغیرهای تحقیق از آزمون ANOVA دو راهه در نرم افزار SPSS 21 در سطح ۰/۰۵ انجام شد.

یافته‌ها

نتایج آزمون t مستقل نشان داد مدت زمان حرکت ($p=0/001$)، درصد تعداد ورود به بازوی باز ($p=0/04$) و درصد مدت زمان سپری شده در بازوی باز ($p=0/001$) در گروه WIFI به طور معنی داری کمتر از گروه Co بود. اما تفاوت معنی داری در مدت زمان بی حرکتی در گروه کنترل در مقایسه با گروه کنترل در معرض اشعه الکترومغناطیس WIFI وجود ندارد ($p=0/94$). نتایج آزمون تحلیل واریانس دو راهه نشان داد AT ($p=0/001$ و $F=20/40$) و اندازه اثر ۰/۴۲ و Al ($p=0/001$ و $F=24/79$) و اندازه اثر ۰/۴۷ اثر معنی داری بر افزایش مدت زمان حرکت موش‌های صحرایی تحت اشعه الکترومغناطیس WIFI دارند، ولی تعامل AT و Al در افزایش مدت زمان حرکت در موش‌های صحرایی تحت اشعه الکترومغناطیس WIFI معنی دار نبود ($p=0/17$ و $F=11/93$ و اندازه اثر ۰/۰۶) (شکل ۱). AT ($p=0/02$ و $F=5/29$) و اندازه اثر ۰/۱۵ و Al ($p=0/002$ و $F=11/30$) و اندازه اثر ۰/۲۸ اثر معنی داری بر کاهش مدت زمان بی حرکتی موش‌های صحرایی تحت اشعه الکترومغناطیس WIFI دارد، اما تعامل AT و Al در کاهش مدت زمان بی حرکتی در موش‌های صحرایی تحت اشعه الکترومغناطیس WIFI معنی دار نبود ($p=0/95$ و $F=0/03$) و اندازه اثر ۰/۰۱ (شکل ۲). همچنین AT ($p=0/54$ و $F=0/38$) و اندازه اثر ۰/۰۱ و Al ($p=0/21$ و $F=1/61$) و اندازه اثر ۰/۰۵ اثر معنی داری بر افزایش درصد تعداد ورود به بازوی باز موش‌های صحرایی تحت اشعه الکترومغناطیس WIFI ندارند، همچنین AT و Al دارای اثر تعاملی بر افزایش درصد تعداد ورود به بازوی باز در موش‌های صحرایی تحت اشعه الکترومغناطیس WIFI نیستند ($p=0/79$) و $F=0/06$ و اندازه اثر ۰/۰۰۲ (شکل ۳). AT ($p=0/001$) و $F=23/41$ و اندازه اثر ۰/۴۵ و Al ($p=0/004$) و $F=9/59$ و اندازه اثر ۰/۲۵ اثر معنی داری بر افزایش درصد مدت زمان سپری شده در بازوی باز موش‌های صحرایی تحت اشعه الکترومغناطیس WIFI دارد، ولی تعامل AT و Al در افزایش درصد مدت زمان سپری شده در بازوی باز در موش‌های صحرایی تحت اشعه الکترومغناطیس WIFI معنی دار نبود ($p=0/47$ و $F=0/54$) و اندازه اثر ۰/۰۱ (شکل ۴).

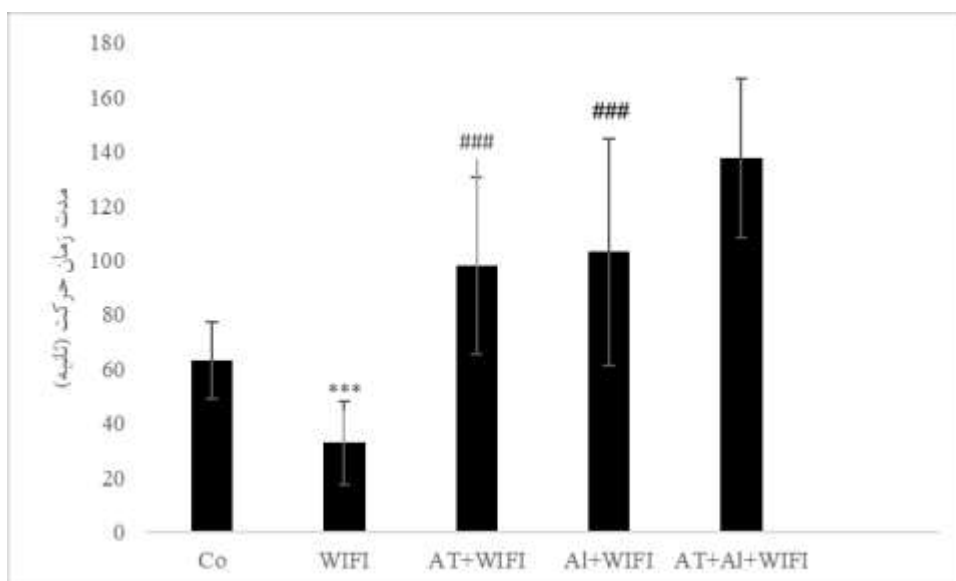
۱ ساعت در روز به مدت هشت هفته در معرض اشعه با فرکانس ۲/۴۵ گیگا هرتز که از یک مودم WIFI منتشر می‌شد؛ قرار گرفتند. همچنین به منظور کاهش حداکثری تداخل بقیه پرتو‌ها بر نتایج تحقیق هیچ دستگاه پرتو‌زای دیگری (حتی دستگاه تلفن همراه محققین) در طول مطالعه حداقل در فاصله ۲۵ متری محل تحقیق قرار نگرفت (۱۴). موش‌های صحرایی گروه تمرین به مدت هشت هفته و سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت یک ساعت با سرعت ۱۲-۱۸ متر بر دقیقه معادل ۵۰ تا ۶۰ درصد حداکثر دویدن بر روی نوار گردان موش‌های صحرایی پرداختند (۱۴). همچنین موش‌های صحرایی گروه‌های دریافت کننده عصاره آبی سیر به مدت هشت هفته، روزانه ۸۰۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن موش‌های صحرایی عصاره سیر را در آب آشامیدنی دریافت نمودند (۱۵). پس از اتمام دوره تمرین ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه، رفتارهای شبه اضطرابی (آزمون ماز صلیبی) و افسردگی (شنای اجباری) موش‌های صحرایی اندازه گیری شد.

ارزیابی اضطراب: برای سنجش اضطراب مدل رفتاری ماز بعلاوه‌ای شکل ۱ مورد استفاده قرار گرفت. این ارزیابی براساس مدلی که توسط پلوی^۲ و همکارانش برای اولین بار ارائه شد صورت گرفت. این ابزار از جنس چوب و دارای چهار بازو به شکل علامت مثبت+ است. ابعاد راهروی باز و بسته ۵۰×۱۰ و دو طرف و انتهای راهروی بسته دیواره‌ای به بلندی ۴۰ سانتی‌متر دارد. چهار راهرو به یک محدوده مرکزی به ابعاد ۱۰×۱۰ سانتی متر منتهی می‌شوند. ماز توسط پایه‌هایی در ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر از سطح زمین قرار گرفت. موش‌ها درون محدوده مرکزی ماز قرار داده شدند، به طوری که رو به یک راهروی باز قرار گیرند. در مدت ۵ دقیقه‌ای که حیوان آزادانه در قسمت‌های مختلف ماز حرکت می‌کرد، تعداد دفعاتی که حیوان وارد راهروی باز می‌شد، تعداد دفعاتی که حیوان وارد راهروی بسته می‌شد، مدت زمانی که حیوان در راهروی باز باقی می‌ماند، و نهایتاً مدت زمانی که حیوان در راهروی بسته باقی می‌ماند، اندازه‌گیری شد. منظور از ورود به راهروی باز یا بسته هنگامی است که هر چهار پای حیوان در راهروی مورد نظر قرار می‌گرفت. زمان گذرانده شده در هر راهرو نیز بر همین اساس محاسبه شد (۴).

ارزیابی افسردگی: برای اندازه‌گیری میزان افسردگی از آزمون شنای اجباری استفاده شد. آزمون شنای اجباری یکی از معتبرترین و رایج‌ترین آزمون‌ها جهت بررسی افسردگی در جوندگان است. جهت استفاده از این روش ابتدا چند روز قبل از انجام آزمون موش‌های آزمایشگاهی جهت آشناسازی با محیط موش‌های صحرایی ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمون اصلی به مدت ۱۵ دقیقه در آب قرار داده شدند زمان این آزمون ۵ دقیقه می‌باشد و رفتار موش در این مدت ثبت می‌شود. به طور قراردادی قطع حرکات دست و پای موش و شناور شدن آن را به عنوان بی حرکتی و مدت آن را به عنوان زمان بی حرکتی در نظر می‌گیرند (۴ و ۱۶).

1 Elevated plus- maze

2Pellow



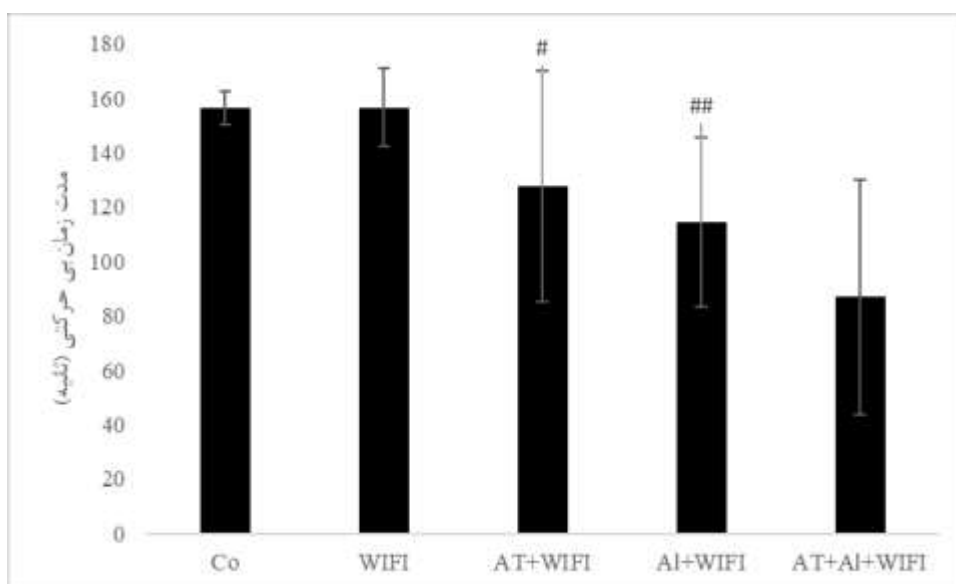
شکل ۱. مدت زمان حرکت (آزمون شنای اجباری) در گروه های تحقیق

Co: کنترل، WIFI: کنترل تحت اشعه WIFI، AT+WIFI: تمرین هوازی+اشعه WIFI، AI+WIFI: مکمل سیر+اشعه WIFI.

AT+AI+WIFI: تمرین هوازی+مکمل سیر+اشعه WIFI

*** $(P=0.001)$ کاهش معنی دار نسبت به گروه Co، #### $(P=0.001)$ افزایش معنی دار در گروه های AT+WIFI و AI+WIFI نسبت به گروه WIFI

نتایج نشان می دهد تمرین هوازی و مکمل سیر به تنهایی موجب افزایش مدت زمان حرکت در موش های صحرایی تحت اشعه WIFI می گردند و دارای اثر سینرژیستی بر یکدیگر نیستند.



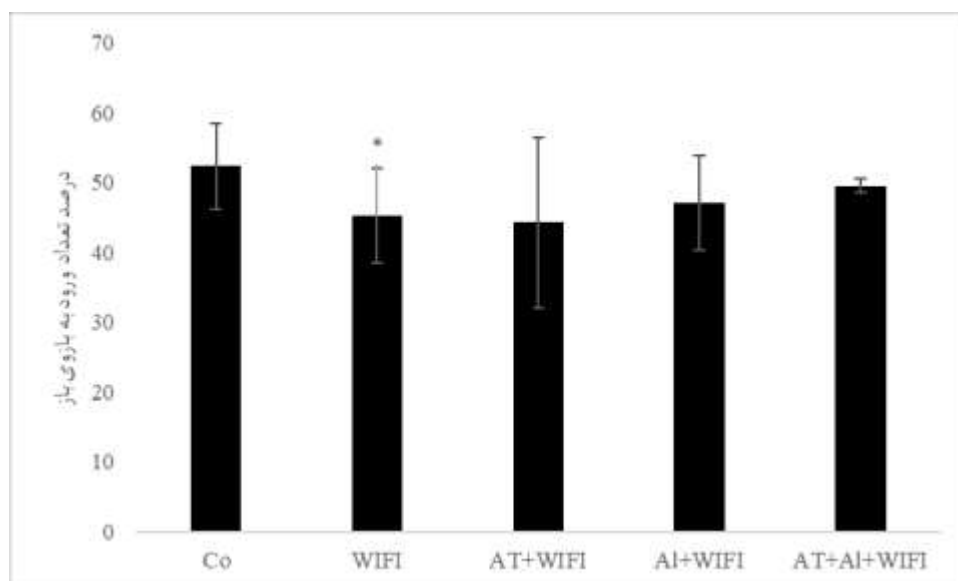
شکل ۲. مدت زمان بی حرکتی (آزمون شنای اجباری) در گروه های تحقیق

Co: کنترل، WIFI: کنترل تحت اشعه WIFI، AT+WIFI: تمرین هوازی+اشعه WIFI، AI+WIFI: مکمل سیر+اشعه WIFI.

AT+AI+WIFI: تمرین هوازی+مکمل سیر+اشعه WIFI

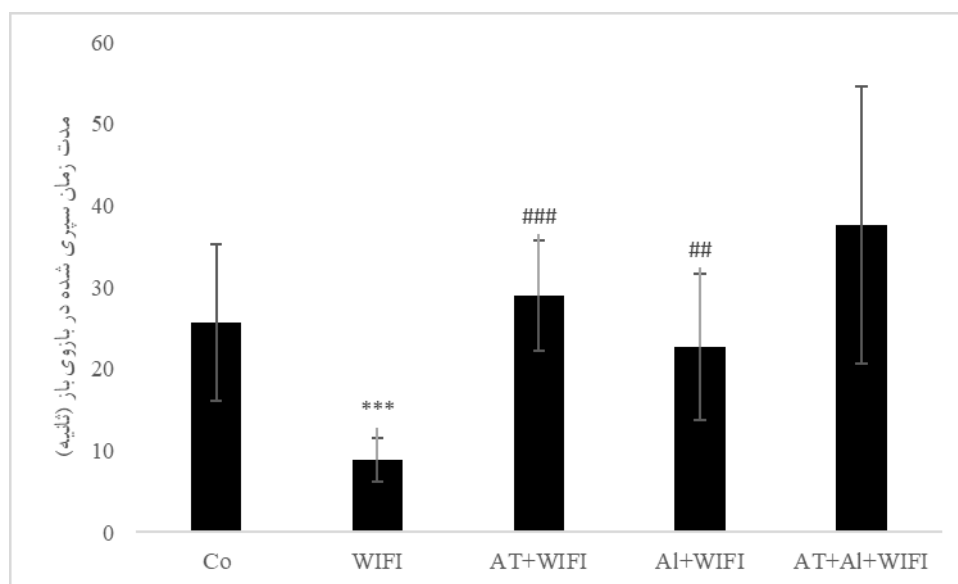
$(P=0.005)$ و ## $(P=0.01)$ کاهش معنی دار در گروه های AT+WIFI و AI+WIFI نسبت به گروه WIFI

نتایج نشان می دهد تمرین هوازی و مکمل سیر به تنهایی موجب افزایش مدت زمان حرکت در موش های صحرایی تحت اشعه WIFI می گردند و دارای اثر سینرژیستی بر یکدیگر نیستند.



شکل ۳. درصد ورود به بازوی باز (رفتارهای شبه اضطرابی) در گروه‌های تحقیق

Co: کنترل، WIFI: کنترل تحت اشعه WIFI، AT+WIFI: تمرین هوازی+اشعه WIFI، AI+WIFI: مکمل سیر+اشعه WIFI، AT+AI+WIFI: تمرین هوازی+مکمل سیر+اشعه WIFI
* (P=0.05) کاهش معنی دار نسبت به گروه Co



شکل ۴. مدت زمان سپری شده در بازوی باز (رفتارهای شبه اضطرابی) در گروه‌های تحقیق

Co: کنترل، WIFI: کنترل تحت اشعه WIFI، AT+WIFI: تمرین هوازی+اشعه WIFI، AI+WIFI: مکمل سیر+اشعه WIFI، AT+AI+WIFI: تمرین هوازی+مکمل سیر+اشعه WIFI
*** (P=0.001) کاهش معنی دار نسبت به گروه Co، ### (P=0.001) افزایش معنی دار در گروه‌های AT+WIFI و AI+WIFI نسبت به گروه WIFI

نتایج نشان می‌دهد تمرین هوازی و مکمل سیر به تنهایی موجب افزایش مدت زمان سپری شده در بازوی باز در موش‌های صحرایی تحت اشعه WIFI می‌گردند و دارای اثر سینرژیستی بر یکدیگر نیستند.

بحث و بررسی

نتایج مطالعه حاضر نشان داد AT موجب کاهش افسردگی و اضطراب در موش های صحرایی در معرض اشعه الکترومغناطیس WIFI می گردد، اگرچه در کاهش تعداد ورود به بازوی باز معنی دار نبود. گزارش شده است استفاده مفرط از تلفن همراه و اینترنت با آشفتگی خواب و افزایش اضطراب همراه است (۱۷)؛ همچنین استفاده مفرط از تلفن همراه در بین نوجوانان دختر و پسر با الگوی خواب نامناسب و کیفیت خواب پایین و نشانه های افسردگی همراه است (۱۸)؛ از این رو این یافته نیز در تایید یافته های قبلی نشان دهنده ی اثر امواج الکترومغناطیس با طول موج مطالعه حاضر بر افزایش اضطراب و افسردگی می باشد. به نظر می رسد قرار گرفتن در امواج الکترومغناطیس موجب واکنش های فیزیکی در سطح اتم می گردند که اساس زیست سلول هستند. از این رو میدان می تواند به طور مغناطیسی روی باندهای شیمیایی بین اتم های مجاور تأثیر گذاشته و سطوح انرژی و جهت چرخش الکترون ها را تغییر دهد، همچنین موجب افزایش سطوح گونه های فعال اکسیژن در سلول گردند و از این مسیر موجب آسیب به سلول های بدن به ویژه سلول های عصبی شوند که در نهایت می تواند موجب بروز اختلالات روانشناختی در حیوانات و انسان ها گردند (۱۴ و ۱۹). با این حال ورزش از طریق تأثیر بر نوروتروفین ها؛ افزایش جریان خون به مغز، افزایش اندورفین ها و کاهش سطوح هورمون های وابسته به اضطراب موجب کاهش اضطراب و بهبود افسردگی می گردد (۴ و ۱۳). گزارش شده است که ورزش در موش های سوری و صحرایی باعث افزایش نوروترنژن در ژيروس دنتیت در هیپوکمپ می شود که در تنظیم فرآیندهای اضطرابی نقش دارد. که احتمالاً مربوط به فعال سازی سیستم اعصاب مرکزی و ترشح اندورفین است. ورزش با کاهش اضطراب باعث افزایش خودباوری و خودکفایی می شود. که مربوط به تنظیم اندوکراین، کاتکولامین و سیستم اویپوید درونی است که متعاقب ورزش در بدن اتفاق می افتد (۲۰). نشان دادند هر دو شیوه تمرینات ورزشی هوازی یا بی هوازی بر کاهش افسردگی و اضطراب اثر معنی داری دارند (۲۱)؛ هرینگ و همکاران در سال ۲۰۱۴ نشان دادند ورزش هوازی و منتخب اثرات ضد اضطرابی در سالمندان مبتلا به بیماری های مزمن دارد (۲۲). با این وجود ناهمسو با مطالعه حاضر تنها مطالعه یافت شده مطالعه ی لاتاری و همکاران در سال ۲۰۱۸ بود که فعالیت ورزشی کوتاه مدت و شدید می تواند موجب افزایش نشانه های اضطراب در افراد مبتلا به اضطراب و اختلال دو قطبی (دو شخصیتی) گردد (۲۳)؛ نتایج این مطالعه در رابطه با تأثیر ورزش کوتاه مدت و شدید با مطالعه حاضر ناهمسو می باشد، به نظر می رسد شدت تمرین متفاوت و تفاوت در جامعه آماری از دلایل ناهمسو بودن این دو مطالعه باشد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد مصرف عصاره سیر اثر معنی داری بر کاهش افسردگی و اضطراب در موش های صحرایی در معرض اشعه الکترومغناطیس WIFI داشت. سیر حاوی انواع گوناگونی از ترکیبات از جمله مواد معدنی، کربوهیدرات، پروتئین، چربی و ویتامین است که بی خطر،

بسیار موثر، پایدار و بدون بو هستند، از مکمل های غذایی ارزشمند به شمار می روند (۲۴). مطالعات انجام شده نشان می دهد که مهارکننده های بازجذب انتخابی سروتونین و مهارکننده بازجذب سروتونین-نوراپی-نفرین مثل ونلافاکسین در دهه گذشته موفقیت درمانی افسردگی را به همان میزان داروها اما با قابلیت تحمل بیشتر و سالم تر بالا برده است (۵). در این راستا تحقیقات رحمانی و همکاران در سال ۲۰۱۸ نشان داد که سطوح اضطراب افسردگی بافت مغز کاهش و سطوح سوپراکسید دیسموتاز افزایش یافت (۲۵). مارشولک^۱ و همکاران در سال ۲۰۱۷ نیز نشان داد که کاهش نشانگر های افسردگی در سلول های مغز به دوز مصرفی سیر وابسته بود، به طوری که در دوز ۵۰۰ میکرولیتر بر لیتر مصرف سیر و بالاتر از آن عملکرد پس سیناپسی و همچنین سرعت انتقال پیام های عصبی را بهبود داد (۲۶). نتایج مطالعه ی رحمانی و همکاران (۲۰۱۸) و مارشولک و همکاران (۲۰۱۷) با مطالعه ی حاضر همسو می باشد. ولی نتایج این مطالعه با مطالعه رحمانی و همکاران (۲۵) که از دوز های پایین تر استفاده کرده بودند ناهمسو بود. احتمالاً ناهمسو بودن این دو مطالعه با مطالعه حاضر استفاده از دوز های پایین تر است چرا که در همین مطالعات دوز های بالاتر اثرات مطلوبی بر نتایج گذاشته اند. همچنین تمرین هوازی و مصرف عصاره سیر دارای اثر تعاملی در کاهش اضطراب و افسردگی موش های صحرایی نمی باشند. علیرغم بررسی های محقق مطالعه ای یافت نشد که به بررسی اثرات تعاملی تمرینات ورزشی و مصرف همزمان عصاره سیر بر اضطراب و افسردگی پرداخته باشند. با این وجود مطالعات نشان دهنده ی تأثیر تمرین استقامتی با مکانیسم تأثیر بر سطح انتقال دهنده های عصبی دخیل در اضطراب، ترشح اندورفین (۴ و ۱۲)؛ و تنظیم اندوکراین، کاتکولامین و سیستم اویپوید درونی باشد که متعاقب ورزش در بدن اتفاق می افتد (۲۰). با این وجود عصاره سیر با مکانیسم مهارکننده های منوآمینواکسیداز (۲۴)، مهارکننده های بازجذب انتخابی سروتونین، مهارکننده بازجذب سروتونین-نوراپی-نفرین مثل ونلافاکسین، افزایش آنتی اکسیدان ها در بافت مغز، کاهش مالون دی آلدید (۵، ۲۴ و ۲۵) موجب کاهش اضطراب و افسردگی می شوند. هر چند این دو متغیر به طور جداگانه توانستند موجب کاهش اضطراب و افسردگی گردند. با این وجود اختلاف در همین مسیر های ذکر شده می تواند دلیلی جهت نداشتن اثرات سینرژیستی در کاهش اضطراب و افسردگی باشد. با توجه به اینکه مطالعه ای در این زمینه یافت نشد محقق نتوانست مطالعه خود را با سایر مطالعات مقایسه نماید. با این وجود در رابطه با استفاده تمرین ورزشی همراه با مصرف سیر محققین نشان دادند که ترکیب تمرین منظم شنا و مصرف عصاره سیر موجب بهبود آنژیوژنز و عملکرد فیزیولوژیک مغز مرتبط با سالمندی در بافت مغز موش های صحرایی پیر می گردد (۲۷)؛ تمرین تناوبی شدید همراه با مصرف جنسیتین موجب افزایش حافظه، یادگیری، کاهش اضطراب و افسردگی موش های صحرایی ماده سالمند گردید (۴)؛ همچنین تمرین شنا در آب سرد و گرم همراه با

1 Marscholke

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

مطالعه حاضر از اصول اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی منطبق با قوانین بین المللی و طبق ضوابط کمیته اخلاقی حیوانات آزمایشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی پیروی نموده است.

حامی مالی

مطالعه حاضر حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان

طراحی و ایده پردازی: امیر امید؛ روش شناسی و تحلیل داده ها: مریم آسیه سید؛ نظارت و نگارش نهایی: آسیه سید و مریم خیرده.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

مکمل دارچین موجب کاهش اضطراب و افزایش حافظه موش های صحرایی مبتلا به دیابت گردید (۱۲)؛ با توجه به نقش فیزیولوژیک سازگاری تمرین و مکمل های آنتی اکسیدان گیاهی، عدم اندازه گیری متغیر های فیزیولوژیک در این مطالعه از محدودیت های این مطالعه می باشد؛ از این رو پیشنهاد می گردد در مطالعات آتی متغیر های فیزیولوژیک در راستای مسیر سلولی مولکولی ارزیابی گردد.

نتیجه گیری

به نظر می رسد تمرین هوازی و مصرف مکمل سیر هر کدام به تنهایی می توانند اثرات ضد اضطرابی و کاهش دهنده ی افسردگی باشند؛ اما به نظر می رسد مکانیسم های سلولی مولکولی متفاوت این دو مداخله (تمرین هوازی و مکمل سیر) از دلایل عدم تاثیر تعاملی تمرین هوازی و مکمل سیر بر اضطراب و افسردگی در موش های صحرایی در معرض WIFI باشد. همچنین با توجه به پیچیدگی اختلالات روانشناختی به نظر می رسد تحقیقات سایکوفیزیولوژیک بیشتری برای تایید نتایج این مطالعه نیاز است.

ملاحظات اخلاقی

References

- Narayanan SN, Jetti R, Kesari KK, Kumar RS, Nayak SB, Bhat PG. Radiofrequency electromagnetic radiation-induced behavioral changes and their possible basis. *Environ Sci Pollut Res*. 2019; 26 (30): 30693– 710. [PMID:31463749] [DOI:10.1007/s11356-019-06278-5]
- Hosseini SE, Zia Z. Effect of cell-phone radiation in pregnancy on serum levels of sexual hormones and dynastic cells in adult female offspring in rats. *J Ardabil Univ Med Sci*. 2016; 16 (1): 23- 31. <http://jarums.arums.ac.ir/article-1-1040-fa.html>
- Aldinucci C, Carretta A, Maiorca SM, Leoncini S, Signorini C, Ciccoli L, et al. Effects of 50 Hz electromagnetic fields on rat cortical synaptosomes. *Toxicol Ind Health*. 2009; 25 (4-5): 249– 52. [PMID:19651794] [DOI:10.1177/0748233709103031]
- Hosseini SA, Salehi O, Keikhosravi F, Hassanpour G, Ardakani HD, Farkhaie F, et al. Mental health benefits of exercise and genistein in elderly rats. *Exp Aging Res*. 2021; 1– 16. [PMID:33888036] [DOI:10.1080/0361073X.2021.1918473]
- Shenas NP, Salehi O, Hosseini SA. The effect of resistance training with royal jelly

- on serotonin and dopamine receptors genes expression in the hippocampus of a rat Model of Alzheimer's Disease. 2021; 1- 11. [DOI:10.21203/rs.3.rs-350557/v1]
- Morgan AJ, Parker AG, Alvarez-Jimenez M, Jorm AF. Exercise and mental health: an exercise and sports science Australia commissioned review. *J Exerc Physiol*. 2013; 16 (4): 64- 73. <https://www.semanticscholar.org/paper/Exercise-and-Mental/cf1c5775404a8eb203b8fe83bb8119d4ae52c9ee>
- Perraton LG, Kumar S, Machotka Z. Exercise parameters in the treatment of clinical depression: a systematic review of randomized controlled trials. *J Eval Clin Pract*. 2010; 16 (3): 597– 604. [PMID:20039997] [DOI:10.1111/j.1365-2753.2009.01188.x]
- Eyre H, Baune BT. Neuroimmunological effects of physical exercise in depression. *Brain Behav Immun*. 2012; 26 (2): 251– 66. [PMID:21986304] [DOI:10.1016/j.bbi.2011.09.015]
- Sarkar P, Kumar H, Rawat M, Varshney VP, Goswami TK, Yadav MC, et al. Effect of administration of garlic extract and PGF 2 α on hormonal changes and recovery in endometritis cows. *Asian-Australasian J*

- Anim Sci. 2006; 19 (7): 964– 9. [DOI:10.5713/ajas.2006.964]
10. Namjoo A, Heidarian E, Rafieian-Kopaei M, Jafarian-Dehkordi M. Effect of chronic oral administration of garlic aqueous extract on tissue changes, some blood and enzymatical parameters in male rats. J Shahrekord Uuniversity Med Sci. 2013; 15 (1): 103- 113. <http://78.39.35.44/article-1-1474-en.html>
11. Saki K, Bahmani M, Rafieian-Kopaei M. The effect of most important medicinal plants on two importnt psychiatric disorders (anxiety and depression)-a review. Asian Pac J Trop Med. 2014; 7: S34-42. [PMID:25312147] [DOI:10.1016/S1995-7645(14)60201-7]
12. Salehi O, Sheikholeslami-Vatani D, Negarandeh Z, Yarahmadi J. The effect of swimming training at different temperatures with cinnamon consumption on avoidance memory, spatial memory and aerobic power in streptozotocin- induced diabetic rats. 2021; 1 (1): 67- 87. <https://www.magiran.com/paper/2228515?lang=en>
13. Azarian F, AliHosseini S, Azarbayjani MA. The effect of endurance training and crocin consumption on anxiety- like behaviors and aerobic power in rats with Alzheimer's. Iran J Psychiatry Behav Sci. 2019; 13 (4): e89011. [DOI:10.5812/ijpbs.89011]
14. Pourfazeli B, Azamian Jazi A, Faramarzi M, Mortazavi MJ. Effect of eight weeks aerobic training on oxidative stress markers in rats exposed to electromagnetic microwave radiation emitted from Wi-Fi routers. Armaghane Danesh. 2017; 22 (3): 311– 24. <http://armaghani.yums.ac.ir/article-1-1834-en.html>
15. Modaresi M, Mohajer M. The effect of garlic extract on spermatogenesis and sexual hormones in heat- stressed male mice. J Adv Med Biomed Res. 2015; 23 (101): 88– 97. <http://zums.ac.ir/journal/article-1-3348-en.html>
16. Rahmati-Ahmadabad S, Azarbayjani M-A, Broom DR, Nasehi M. Effects of high-intensity interval training and flaxseed oil supplement on learning, memory and immobility: relationship with BDNF and TrkB genes. Comp Exerc Physiol. 2021; 17 (3): 273– 83. [DOI:10.3920/CEP200046]
17. Jenaro C, Flores N, Gómez-Vela M, González-Gil F, Caballo C. Problematic internet and cell-phone use: Psychological, behavioral, and health correlates. Addict Res Theory. 2007; 15 (3): 309– 20. [DOI:10.1080/16066350701350247]
18. Thomée S, Dellve L, Härenstam A, Hagberg M. Perceived connections between information and communication technology use and mental symptoms among young adults-a qualitative study. BMC Public Health. 2010; 10 (1): 1– 14. [PMCID:PMC2836296] [DOI:10.1186/1471-2458-10-66]
19. Ciejka E, Kleniewska P, Skibska B, Goraca A. Effects of extremely low frequency magnetic field on oxidative balance in brain of rats. J Physiol Pharmacol. 2011; 62 (6): 657. [PMID:22314568]
20. Tofighi A, Nozad J, Babae S, Dastah S. Effect of aerobic exercise training on general health indices in inactive veterans. Iran J War Public Heal. 2013; 5 (2): 40– 5. <http://ijwph.ir/article-1-264-en.html>
21. Rashidi M, Rashidy-Pour A, Ghorbani R, Diyant H, Shahvaranian M. The comparison of aerobic and anaerobic exercise effects on depression and anxiety in students. Koomesh. 2017; 333– 40. <http://koomeshjournal.semums.ac.ir/artic/e-1-3290-en.html>
22. Herring MP, Lindheimer JB, O'Connor PJ. The effects of exercise training on anxiety. Am J Lifestyle Med. 2014; 8 (6): 388- 403. [DOI:10.1177/1559827613508542]
23. Lattari E, Budde H, Paes F, Neto GAM, Appolinario JC, Nardi AE, et al. Effects of aerobic exercise on anxiety symptoms and cortical activity in patients with panic disorder: a pilot study. Clin Pract Epidemiol Ment Heal CP EMH. 2018; 14: 11. [PMID:29515644] [DOI:10.2174/1745017901814010011]
24. Song H, Cui J, Mossine V V, Greenlief CM, Fritsche K, Sun GY, et al. Bioactive components from garlic on brain resiliency against neuroinflammation and neurodegeneration. Exp Ther Med. 2020; 19 (2): 1554– 9. [PMID:32010338] [DOI:10.3892/etm.2019.8389]

25. Rahmani G, Farajdokht F, Mohaddes G, Babri S, Ebrahimi V, Ebrahimi H. Garlic (*Allium sativum*) improves anxiety-and depressive-related behaviors and brain oxidative stress in diabetic rats. Arch Physiol Biochem. 2020; 126 (2): 95– 100. [PMID:30169970] [DOI:10.1080/13813455.2018.1494746]
26. Marschollek C, Karimzadeh F, Jafarian M, Ahmadi M, Mohajeri SMR, Rahimi S, et al. Effects of garlic extract on spreading depression: In vitro and in vivo investigations. Nutr Neurosci. 2017; 20 (2): 127– 34. [PMID:25138625] [DOI:10.1179/1476830514Y.0000000148]
27. Habibian M, ASADI MA. The combined effects of swimming exercise and garlic extract on some mediator factors on the cardiac angiogenesis and fibrosis in aged rats. 2015; 13 (4) :39-46. <http://jmj.jums.ac.ir/article-1-632-fa.html>