http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2023.28273.1543

Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology
?????/????? ?????
Volume ?, Number ?
?-??

Original Article **Open Access**

The effect of chess learning and omega-3 supplementation on serum levels of NT-3 and TrkC receptor in elderly women

Maliheh Yazdizadeh[1], Sadegh Cheragh-Birjandi [1*], Sara Asghari[1]

Receive 2024 April 4; Accepted 2024 June

Abstract

Aim: Old age is a period that is accompanied by behavioral, cognitive and movement disorders in addition to physical problems. Neurotrophin-3 (NT-3) is a neurotrophic factor that mainly binds to the receptor tropomyosin kinase C (trkC). NT-3 has been shown to have neuroprotective effects in focal cerebral ischemia. The present study examines the effect of learning chess and consuming omega-3 supplements on the serum levels of neurotrophin-3 and tropomyosin kinase C receptor in elderly women.**Methods**: In this study, 20 elderly women of Bojnord city between the ages of 50 and 70 were randomly divided into four control groups, chess, omega-3 supplement and chess + omega-3 supplement. Subjects in the chess group learned chess for 8 weeks and 3 days a week. The daily intake of omega-3 supplements was two thousand milligrams. Blood sampling was done on two occasions, pre-test and post-test, in the amount of 5 ml from the subjects' brachial vein while sitting. Neurotrophin-3 and tropomyosin kinase C receptor values were measured by ELISA kit for human samples. The data were analyzed using one-way analysis of variance and Tukey's post hoc test at a significance level of less than 0.05.**Results**: The results of the present study showed a significant increase in the serum levels of neurotrophin-3 and tropomyosin kinase C receptor in chess, omega-3 supplement and chess+omega-3 supplement groups compared to the control group ($p \leq 0.05$). **Conclusions**: According to the results of the present study, by learning chess and consuming omega-3 supplements, it is possible to improve processes such as learning, memory, and cognitive performance, as well as having a positive effect on neural growth factors and physical condition in old age.

Keywords: Chess , Omega-3 Supplements , Neurotrophin-3, Tropomyosin receptor kinaseC.

Scan this QR code to see the accompanying video, or visit jahssp.azaruniv.ac.ir

1. Department of Physical Education and Sport Science, Bojnourd Branch, Islamic Azad University, Bojnourd, Iran.

***(corresponding author)**
(s_birjandi2001@yahoo.com)

Cite as: Yazdizadeh Maliheh. Cheragh-Birjandi, Sadegh. Asghari, Sara. The effect of chess learning and omega-3 supplementation on serum levels of NT-3 and TrkC receptor in elderly women. Applied Health Studies in Sport Physiology. ?????; ?(In press): ?-??.
Owner and Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University
Journal ISSN (online): 2676-6507
Access Type: Open Access
DOI: 10.22049/JAHSSP.2023.28273.1543
DOR:

In press

Copyright ©The authors

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2023.28273.1543

Extended abstract

Background

Aging is an inevitable process in all humans. It is a natural developmental stage in which certain physical, psychological and social changes occur. In hypomyelination, NT-3 improves neuromuscular junctions (NMJ), has anti-inflammatory, antioxidant, anti-apoptotic properties and enhances mitochondrial biogenesis. This suggests the potential utility of NT-3 gene therapy for muscle wasting conditions including age-related sarcopenia. Neurotrophins consist of neurotrophic factor (NGF), brain-derived nortrophin factor (BDNF), neurotrophin-3 (NT-3), and neurotrophin-4 (NT-4), and each neurotrophin has a specific receptor: NGF to TrkA , BDNF and NT-4 bind to TrkB and NT-3 to TrkC. Since age is a risk factor for the development and progression of chronic diseases, regular physical exercises significantly modify these risks. Also, considering the joint effects of omega-3 fatty acid and sports activity and the fact that it is believed that no study has investigated the simultaneous effect of chess learning and omega-3 supplement consumption on NT-3 and TrkC levels in the elderly. A combination of chess training course and consumption of omega-3 fatty acid can provide a positive result in the field of changes affecting the variable of neurotrophin.

Materials and Methods

Subjects in the chess group learned chess for 8 weeks and 3 days a week. The daily intake of omega-3 supplements was two thousand milligrams. Blood sampling was done on two occasions, pre-test and post-test, and in the amount of 5 ml from the subjects' brachial vein while sitting. Neurotrophin-3 and tropomyosin kinase C receptor values were measured by ELISA kit for human samples.

Experimental design

In this study, 20 elderly women of Bojnord city between the ages of 50 and 70 were randomly divided into four control groups, chess, omega-3 supplement and chess + omega-3 supplement.

Training protocol

The subjects in the chess group were engaged in learning chess for eight weeks, three sessions per week and each session was 45 minutes. The elderly had no previous experience in playing chess, that is, they all started learning together. Game learning started during the chess game intervention period through theory. Lessons in which the purpose of the game and its rules were explained. The names of the parts and movements were also provided. Then, study participants effectively began playing chess shortly thereafter.

supplement

In the omega-3 supplement group, 2000 mg of omega-3 supplement in the form of two capsules (DHA 210 and EPA 310) made by Seven Seas, England, with Maxepa Forte brand, was consumed daily for eight weeks. The chess + omega-3 supplement group learned and practiced chess for eight weeks, three days a week, and the subjects of this group took omega-3 supplement tablets in each session before starting to learn chess. The subjects of the control group did not participate in the chess learning course for eight weeks and took a placebo in the form of two capsules containing 2% dextrose manufactured by Zakaria Company.

Assessment of studied factors: Blood samples were taken from the subjects on two occasions: pre-test (24 hours before the start of the protocol) and post-test (48 hours after the last session). Sampling was done from the brachial vein in the amount of 5 ml while sitting. After staying at room temperature for 5 minutes and separating the clots, the blood samples were centrifuged for 15 minutes at a speed of 3000 rpm, and the resulting serum was kept in a freezer at minus 20 degrees Celsius for further measurements. Serum levels of NT-3 and TrkC receptor were measured using an ELISA kit for human samples manufactured by ZellBio GmbH, Germany, with a sensitivity of 0.1 µmol/ml and a sensitivity of 5.8%.

Statistical analysis

After checking the normality of the data distribution using the Shapiro-Wilk test, the correlated t-statistic method was used to check the intra-group difference, and one-way analysis of variance (ANOVA) and Tukey's post hoc test were used to determine the differences between groups. To interpret the data, SPSS version 23 software was used and a significance level of $p \leq 0.05$ was considered to perform the calculations.

Results

Before the sessions, anthropometric indicators including height, weight, and body mass index were measured. The results of the correlated t test (Table 3) showed that after eight weeks of intervention; In the chess group, omega-3 supplement and chess + omega-3 supplement, NT-3 values ($p=0.001$, $p<0.001$ and $p=0.001$, respectively) and TrkC receptor

In press

Copyright ©The authors

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2023.28273.1543

(respectively, p=0.03 p and p=0.05 and p>0.001) has increased significantly compared to the pre-test. However, no significant difference was observed in any of these variables in the control group (p>0.05). The results of the one-way analysis of variance test showed that there is a significant difference between the effects of different interventions in the values of NT-3 (p<0.001) and TrkC (p<0.001) (p≥0.05). Also, the results of Tukey's post hoc test (Table 4) related to inter-group differences showed that there is a significant difference between the changes in NT-3 and TrkC values between the chess group + omega-3 supplement, chess and omega-3 supplement with the control group (0.001) 0>p). But there is no significant difference between chess + omega-3 supplement with omega-3 supplement and chess and between chess group and omega-3 supplement (p>0.05).

Discussion

The results showed that eight weeks of chess training and omega-3 supplementation significantly increased NT-3 and TrkC levels in elderly women. Considering that, based on our knowledge, this study is the first study that investigates the effect of learning chess and consuming omega-3 supplements on the serum levels of NT-3 and TrkC receptor, so similar studies with the subject are investigated. In line with the present study, Ashfete et al. (2022) found that resistance training + consumption of royal jelly (with a dose of 100 and 200 mg/kg) caused a significant increase in the expression of NGF and TrkA receptor. In fact, the results showed that both the intervention of resistance training and the consumption of royal jelly, alone and in combination with each other, increase the expression of neurotrophins in the hippocampus of rats with Alzheimer's disease. Jafarzadeh et al. (2019) also showed that eight weeks of resistance training had a significant effect on increasing the serum levels of BDNF, NGF, NT-3 and NT-4. The findings of Moqanlou et al. (2023) showed that pre-ischemic exercise can exert neuroprotective effects through NT-3 and NT-4 pathways in CA1 neurons of the hippocampus and cause sensory-motor recovery after injury.

Article message

Considering the increase in NT-3 and TrkC values in elderly women, which is obtained as a result of the effect of chess learning and omega-3 supplementation, it is possible to improve processes such as learning, memory and cognitive performance, as well as the positive effect on neural growth factors and physical condition in reached old age; However, a more detailed explanation of this issue requires more research.

In press

Copyright ©The authors Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

JAHSSP

http://jahssp.azaruniv.ac.ir/

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2023.28273.1543

مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش

سال ?، شماره ؟ ؛

؟ و ؟ ؟؟؟؟؛ صفحات ؟-؟؟

مقاله پژوهشی

Open Access

تأثیر یادگیری شطرنج و مصرف مکمل امگا-۳ بر سطوح سرمی NT-3 و گیرنده TrkC در زنان سالمند

ملیحه یزدی‌زاده[۱]، صادق چراغ بیرجندی[۱*]، سارا اصغری[۱]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/

چکیده

هدف: سالمندی، دوره‌ای است که علاوه‌بر مشکلات جسمی با اختلالات رفتاری، شناختی و حرکتی همراه است. نوروتروفین-۳ (NT-3) یک عامل نوروتروفیک است که عمدتاً به گیرنده تروپومیوزین کیناز C (trkC) متصل می‌شود. نشان داده شده است که NT-3 دارای اثرات محافظت کننده عصبی در ایسکمی کانونی مغزی است. پژوهش حاضر به بررسی تأثیر یادگیری شطرنج و مصرف مکمل امگا-۳ بر سطوح سرمی نوروتروفین-۳ و گیرنده تروپومیوزین کیناز C در زنان سالمند می‌پردازد. **روش شناسی:** در این مطالعه ۲۰ نفر از زنان سالمند شهرستان بجنورد در بازه سنی ۵۰ تا ۷۰ سال به‌طور تصادفی به چهار گروه کنترل، شطرنج، مکمل امگا-۳ و شطرنج+مکمل امگا-۳ تقسیم شدند. آزمودنی‌ها درگروه شطرنج به مدت ۸ هفته و ۳ روز در هفته به یادگیری شطرنج پرداختند. مقدار مصرف روزانه مکمل امگا-۳، دو هزار میلی‌گرم بود. نمونه‌گیری خون در دو نوبت پیش‌آزمون و پس آزمون و به میزان ۵ میلی‌لیتر از ورید بازویی آزمودنی‌ها در حالت نشسته انجام شد. اندازه‌گیری مقادیر نوروتروفین-۳ و گیرنده تروپومیوزین کیناز C توسط کیت الایزا مخصوص نمونه‌های انسانی انجام شد. داده‌ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی توکی در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند. **یافته‌ها:** نتایج پژوهش حاضر افزایش معنادار سطوح سرمی نوروتروفین-۳ و گیرنده تروپومیوزین کیناز C را در گروه‌های شطرنج، مکمل امگا-۳ و شطرنج+مکمل امگا-۳ را در مقایسه با گروه کنترل نشان داد ($p\leq ۰/۰۵$). **نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان با یادگیری شطرنج و مصرف مکمل امگا-۳، به بهبود فرایندهایی همچون یادگیری، حافظه و عملکردشناختی و همچنین تاثیر مثبت بر فاکتورهای رشد عصبی و وضعیت بدنی در سالمندی دست یافت.

واژه‌های کلیدی: شطرنج؛ مکمل امگا-۳؛ نوروتروفین-۳؛ گیرنده تروپومیوزین کیناز C؛ سالمندی

نحوه ارجاع: یزدی‌زاده، ملیحه. چراغ بیرجندی، صادق. اصغری، سارا." تأثیر یادگیری شطرنج و مصرف مکمل امگا-۳ بر سطوح سرمی NT-3 و گیرنده TrkC در زنان سالمند". مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش. ؟؟؟؟؛ ؟ (؟)،؟-؟؟.

با اسکن QR فوق می‌توانید جزئیات مقاله حاضر را در سایت www.jahssp.azaruniv.ac.ir/ مشاهده کنید.

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد، ایران.
(نویسنده مسئول):
(s_birjandi2001@yahoo.com)

صاحب امتیاز و ناشر: دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

شاپای الکترونیکی: ۲۶۷۶-۶۵۰۷

نوع دسترسی: آزاد

DOI: 10.22049/JAHSSP.2023.28273.1543

DOR: 20.1001.

In press

Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

JAHSSP
http://jahssp.azaruniv.ac.ir/
http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2023.28273.1543

مقدمه

سالمندی یک فرآیند اجتناب ناپذیر و یک مرحله رشد طبیعی است که در آن تغییرات جسمی، روانی و اجتماعی خاصی رخ می‌دهد. به عبارت دیگر، سالمندی به تغییرات برگشت ناپذیر خود به خود و پیشرونده اطلاق می‌شود که در آن نیروهای جسمی و روانی به‌طور قابل توجهی آسیب می‌بینند. در افراد سالمند، تمام اندام‌های بدن عملکرد ضعیف‌تری از خود را نشان می‌دهند. در نتیجه، بسیاری از بیماری‌های مزمن در سالمندان رخ می‌دهد که از جمله آن‌ها می‌توان به بیماری‌های قلبی عروقی (مانند فشار خون بالا، بیماری عروق کرونر)، بیماری‌های اسکلتی (مانند آرتریت[۱]، پوکی استخوان[۲]) و اختلالات روانی (مانند اضطراب و افسردگی) اشاره کرد (۱). سارکوپنی[۳] یک سندرم رایج سالمندی است که به‌عنوان از دست دادن عمومی و پیشرونده توده عضلانی و قدرت تعریف می‌شود که در طول سالمندی طبیعی رخ می‌دهد و پیامدهای قابل توجهی بر کیفیت زندگی سالمندان دارد. سارکوپنی از سن ۴۰ سالگی شروع می‌شود و پس از آن تا ۷۰ سالگی تسریع می یابد. شیوع سارکوپنی در سنین ۶۰ تا ۷۰ سال ۵ تا ۱۳ درصد گزارش شده است اما در افراد بالای ۸۰ سال ۱۱ تا ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. اخیرا در یک مطالعه با استفاده از ژن درمانی نوروتروفین-۳ (NT-3)[۴]، نشان داده شد که NT-3 قطر فیبر عضلانی را از طریق فعال‌سازی مستقیم مسیر mTORC1[۵] افزایش می‌دهد. علاوم بر این نشان داده شد که NT-3 در حالت هیپومیلیناسیون[۶]، اتصالات عصبی عضلانی (NMJ)[۷] را بهبود بخشیده، دارای خواص ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی و ضدآپوپتوز است و بیوژنز میتوکندری را تقویت می‌کند. این نشان دهنده کاربرد بالقوه ژن درمانی NT-3 برای شرایط تحلیل عضلانی از جمله سارکوپنی مرتبط با سن است (۲). در واقع نوروتروفین‌ها از فاکتور رشد عصبی (NGF)[۸]، فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF)[۹]، نوروتروفین-۳ (NT-3) و نوروتروفین-۴ (NT-4)[۱۰] تشکیل شده‌اند. هر نوروتروفین گیرنده خاصی دارد: NGF به TrkA[۱۱]، BDNF و NT-4 به TrkB[۱۲] و NT-3 به TrkC[۱۳] متصل می‌شود (۳). این گیرنده‌ها هر کدام دارای یک دامنه تکرار غنی از لوسین (LRR)[۱۴] و دو دامنه شبیه ایمونوگلوبولین (Ig)[۱۵] در مناطق خارج سلولی خود و یک دامنه تروپومیوزین کیناز در مناطق داخل سلولی خود هستند (۴). NT-3 و NT-4 به‌ویژه از طریق عملکرد گیرنده‌های TrkC و TrkB، به‌عنوان کاندیدهای کلیدی برای تولید اقدامات محافظت کننده عصبی و ترمیم کننده پس از انجام تمرینات ورزشی پیشنهاد شدند (۵). یکی از مشکلات عمده در دوران سالمندی، نقص عوامل شناخت و فراشناخت است. مشکلات شناختی شامل گروهی از اختلالات ذهنی است که اولین علائم آن اختلال یادگیری، حافظه، احساس، ادراک و حل مسائل می‌باشد (۶). مطالعات، تاثیر فعالیت بدنی بر اختلالات شناختی را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. در نتیجه تمرین ورزشی منظم، میزان جریان خون در مغز افزایش پیدا می‌کند که این افزایش سبب اکسیژن‌رسانی و تغذیه بهتر نورون‌های مغز شده و همچنین از تنگ شدن عروق مغز جلوگیری می‌کند. این تاثیرات سبب پیشگیری از فراموشی و زوال توانمندی‌های ذهنی در سالمندان می‌گردد. یکی از تمریناتی که به تازگی در زمینه عملکرد شناختی سالمندان استفاده می‌شود تمرینات ذهن-بدن می‌باشد. تمرینات ذهن- بدن کارکردهای اجرایی مغز را بهبود می‌بخشد و تاثیر بسیار شگفت‌انگیزی بر کاهش سطح فراموشی در سالمندان و کاهش در رشد اختلالات شناختی داشته است (۷). شطرنج[۱۶]، یکی از قدیمی‌ترین بازی‌های رومیزی جهان، نشان داده است که توانایی‌های شناختی را به روشی مشابه با آموزش رایانه‌ای ارتقا داده و کیفیت زندگی سالمندان را افزایش می‌دهد (۸). روند تمرینات ورزشی شطرنج بر وضعیت روانی-عاطفی عمومی سالمندان تأثیر مثبت دارد و مقاومت آن‌ها را در برابر استرس روانی فیزیولوژیکی افزایش می‌دهد. تسلط بر بازی شطرنج باعث افزایش مقاومت در برابر استرس و بهبود وضعیت روان‌تنی عمومی شطرنج بازان دارای معلولیت می‌شود. شطرنج در تمام مقیاس‌های کیفیت روانی آزمودنی‌ها پویایی مثبت کلی را نشان داد. در همه موارد بهبودی در بهزیستی، فعالیت و خلق با کاهش سطوح تنهایی، اضطراب موقعیتی و اضطراب شخصی مشاهده شد (۹). از ویژگی‌های مهم شطرنج این است که شطرنج‌بازان به مدت طولانی الگوهای گوناگون بازی را بیاموزند و در حافظه خود ذخیره کنند. بازیکنان حرفه‌ای شطرنج از الگوهای آموخته شده که به‌صورت مجموعه اطلاعات در حافظه بلندمدت ذخیره می‌شود، بیشتر استفاده می‌کنند. این مجموعه الگوها به‌عنوان حافظه عملکردی[۱۷] می‌توانند توانایی‌های پردازشی شطرنج بازان را افزایش دهند (۱۰). سزچ[۱۸] و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند که شطرنج موجب افزایش تمرکز و تجسم و تفکر قبل از انجام کار، تجزیه و تحلیل

1. arthritis
2. osteoporosis
3. Sarcopenia
4. Neurotrophin-3
5. mammalian target of rapamycin complex 1
6. hypomyelination
7. neuromuscular junction
8. nerve growth factor
9. . brain-derived neurotrophic factor
10. Neurotrophin-4
11. Tropomyosin receptor kinase A
12. Tropomyosin receptor kinase B
13. Tropomyosin receptor kinase C
14. leucine-rich repeat
15. immunoglobulin
16. Chess
17. Working Memory
18. Czech

In Press

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

JAHSSP
http://jahssp.azaruniv.ac.ir/
http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2023.28273.1543

شرایط، ارزیابی دقیق امکانات، طرح‌ریزی نقشه و تشخیص الگوها و پیدا کردن همزمان چندین راه حل می‌گردد. بنابراین هوش را افزایش داده و عملکرد را ارتقا می‌دهد (۱۱). البته تسنگ[۱۹] و همکاران (۲۰۱۸) عقیده دارند که آموزش‌های کوتاه‌مدت شطرنج نمی‌تواند تاثیر زیادی بر نیمرخ هوشی داشته باشد (۱۲).

اصطلاح مکمل‌های غذایی بر اساس تعریف سازمان ایمنی غذای اروپا منابع غلیظی از مواد مغذی یا سایر مواد با اثر تغذیه ای یا فیزیولوژیکی هستند که هدف آن تکمیل رژیم غذایی عادی است (۱۳). یکی از این مکمل‌ها، امگا-۳[۲۰] است که برای ادامه حیات بدن ضروری است و چون توسط خود بدن تولید نمی‌شود، باید توسط رژیم غذایی و مکمل‌ها تأمین شود (۱۴). مطالعات اخیر تأثیر مفید اسیدهای چرب امگا-۳ در بیماری آلزایمر[۲۱] را برجسته کرده است که ممکن است به خواص آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی، ضد آپوپتوز و نوروتروفیک آن‌ها نسبت داده شود، این اثر با مصرف اسیدهای چرب منفرد یا ترکیبی از امگا-۳ به دست آمد (۱۵). مغز حاوی غلظت بسیار بالایی از اسید چرب ضروری امگا-۳ (FA) دوکوزاهگزانوئیک اسید (DHA)[۲۲] است که نقش مهمی در رشد و عملکرد طبیعی مغز دارد. کمبود DHA با چندین بیماری عصبی از جمله آلزایمر، اسکیزوفرنی[۲۳]، پارکینسون[۲۴] و اختلال افسردگی اساسی مرتبط است (۱۶). چندین مطالعه اپیدمیولوژیک[۲۵] نشان داده‌اند که در مناطقی با مصرف زیاد ماهی یا سطوح بالای امگا-۳ در خون شیوع کمتری از زوال عقل در سالمندان مشاهده می‌شود (۱۷).

ضیائی و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند که اسیدهای چرب امگا-۳ باید به‌عنوان عاملی برای افزایش BDNF در اولویت قرار گیرند (۱۸). در مقابل قراری‌عارفی و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی، تاثیر تمرین هوازی و مصرف امگا-۳ را بر BDNF در هیپوکامپ موش‌های صحرایی نر آلزایمری شده را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد، هشت هفته تمرین هوازی و مصرف امگا-۳ بر سطح BDNF هیپوکامپ موش‌های صحرایی آلزایمری شده تأثیر معناداری نداشت (۱۹).

از آنجا که سن به‌عنوان یک عامل خطر برای توسعه و پیشرفت بیشتر بیماری‌های مزمن است، تمرینات بدنی منظم به صورت قابل توجهی این خطرات را تعدیل می‌کند. همچنین با توجه به آثار مشترک اسید چرب امگا-۳ و فعالیت ورزشی و این‌که گمان می‌رود مطالعه‌ای تا کنون تأثیر همزمان یادگیری شطرنج و مصرف مکمل امگا-۳ بر مقادیر NT-3 و TrkC در سالمندان را مورد بررسی قرار نداده است، لذا مطالعه حاضر به بررسی تأثیر هشت هفته یادگیری شطرنج و مصرف مکمل امگا-۳ بر سطوح سرمی NT-3 و گیرنده TrkC در زنان سالمند می‌پردازد.

روش پژوهش

مطالعه حاضر در قالب یک پژوهش نیمه تجربی در چهار گروه پنج نفره شامل گروه ۱- کنترل، ۲- شطرنج، ۳- مکمل امگا-۳ و ۴- شطرنج+مکمل امگا-۳ بر روی ۲۰ نفر از زنان سالمند شهرستان بجنورد انجام گرفت. آزمودنی‌ها به‌صورت داوطلبانه و در دسترس که شرایط شرکت در برنامه تمرینی را داشتند، انتخاب شدند. قبل از شروع پژوهش از آزمودنی‌ها رضایتنامه آگاهانه کتبی شرکت در پژوهش اخذ گردید. پرسشنامه‌های اطلاعات فردی و سابقه پزشکی برای داوطلبان تکمیل شد. به آزمودنی‌ها توصیه شد رژیم غذایی معمول خود را طی دوره پژوهش رعایت کنند. آزمودنی‌ها در گروه شطرنج به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه به یادگیری شطرنج مشغول شدند. سالمندان تجربه قبلی در بازی شطرنج نداشتند، یعنی همگی باهم شروع به یادگیری بازی کردند. یادگیری بازی در طول دوره مداخله بازی شطرنج از طریق تئوری آغاز شد. دروسی که در آن هدف از بازی و قوانین آن توضیح داده شد. نام قطعات و حرکات نیز ارائه شد. سپس، شرکت‌کنندگان در مطالعه به طور موثر بازی شطرنج را مدت کوتاهی پس از آن شروع کردند (۲۰) (جدول ۱).

در گروه مکمل امگا-۳ به مدت هشت هفته، روزانه ۲۰۰۰ میلی‌گرم مکمل امگا-۳ به صورت دو کپسول (DHA 210 و EPA 310) ساخت شرکت Seven Seas انگلستان با مارک تجاری Maxepa Forte مصرف گردید. گروه شطرنج+مکمل امگا-۳ به مدت هشت هفته، سه روز در هفته به یادگیری و تمرین شطرنج پرداختند، همچنین مصرف قرص مکمل امگا-۳ در هر جلسه قبل از شروع یادگیری شطرنج توسط آزمودنی‌های این گروه انجام شد. آزمودنی‌های گروه کنترل در طول مدت هشت هفته در دوره یادگیری شطرنج شرکت نداشتند و دارونما در قالب دو کپسول حاوی دکستروز ۲٪ ساخت شرکت زکریا مصرف کردند (۹, ۲۱). نمونه‌گیری خون از آزمودنی‌ها در دو نوبت پیش آزمون (۲۴ ساعت قبل از شروع پروتکل) و پس‌آزمون (۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه) انجام شد. نمونه‌گیری از ورید بازویی و به میزان ۵ میلی‌لیتر در حالت نشسته انجام شد. نمونه‌های خون بعد از ۵ دقیقه ماندن در دمای اتاق و جداسازی لخته‌ها، به مدت ۱۵ دقیقه و با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند و سرم حاصل

[19]. Tseng
[20]. omega-3 supplementation
[21]. Alzheimer
[22]. Docosahexaenoic acid
[23]. Schizophrenia
[24]. Parkinson
[25]. Epidemiological

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University
In Press

جهت اندازه‌گیری‌های بعدی در فریزر با دمای منفی ۲۰ درجه سانتیگراد نگهداری شد. سطح سرمی NT-3 و گیرنده TrkC با استفاده از کیت الایزا مخصوص نمونه های انسانی ساخت کمپانی ZellBio GmbH کشور آلمان، با حساسیت ۰/۱ میکرومول در میلی‌لیتر و حساسیت ۵/۸ درصد اندازه‌گیری شد.

پس از بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیروویلک، برای بررسی تفاوت درون‌گروهی از روش آماری تی همبسته و به‌منظور مقایسه بین گروهی از روش آماری تحلیل واریانس یک‌طرفه (آنوا) و آزمون تعقیبی توکی برای تعیین اختلاف‌ها استفاده شد. برای تفسیر داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ استفاده و سطح معناداری $p\leq ۰/۰۵$ برای انجام محاسبه‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

پیش از شروع جلسات، شاخص‌های آنتروپومتریکی که شامل قد، وزن، شاخص توده بدنی بودند اندازه‌گیری شدند (جدول ۲).

نتایج آزمون تی همبسته (جدول ۳) نشان داد که پس از هشت هفته مداخله؛ در گروه شطرنج، مکمل امگا-۳ و شطرنج+مکمل امگا-۳ مقادیر NT-3 (به ترتیب $p=۰/۰۰۱$ و $p<۰/۰۰۱$ و $p=۰/۰۰۱$) و گیرنده TrkC (به ترتیب $p=۰/۰۳$ و $p=۰/۰۵$ و $p<۰/۰۰۱$) نسبت به پیش‌آزمون افزایش معناداری داشته است. با این‌حال، هیچکدام از این متغیرها در گروه کنترل اختلاف معناداری مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$). نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (جدول ۳) نشان داد که بین تأثیر مداخلات مختلف، اختلاف معناداری در مقادیر NT-3 ($p<۰/۰۰۱$) و TrkC ($p<۰/۰۰۱$) وجود دارد ($p\leq ۰/۰۵$). همچنین نتایج آزمون تعقیبی توکی (جدول ۴) مربوط به تفاوت های بین گروهی نشان داد که بین تغییرات مقادیر NT-3 و TrkC اختلاف معناداری بین گروه شطرنج+مکمل امگا-۳، شطرنج و مکمل امگا-۳ با گروه کنترل وجود دارد ($p<۰/۰۰۱$). اما بین گروه‌های شطرنج+مکمل امگا-۳ با مکمل امگا-۳ و شطرنج و بین گروه شطرنج و مکمل امگا-۳ تفاوت معناداری وجود ندارد ($p>۰/۰۵$).

جدول ۱. برنامه یادگیری شطرنج

جلسه	محتوای آموزش
جلسه اول و دوم	آشناسازی سالمندان با شطرنج، مهره‌ها، موقعیت هر خانه و دادن یک بسته حاوی بازی شطرنج به آن‌ها
جلسه سوم و چهارم و پنجم	آموزش جهت و تعداد حرکت هر مهره در صفحه و آموزش اولیه بازی
جلسه ششم و هفتم و هشتم	آموزش قوانین و اصول بازی به‌صورت فیلم
جلسه نهم و دهم و یازدهم	آموزش شروع بازی دونفره با نظارت و دریافت بازخورد
جلسه دوازدهم و سیزدهم و چهاردهم	آموزش بهترین حرکت و موقعیت‌های مختلف به‌صورت تصویری و بازی دونفره
جلسه پانزدهم و شانزدهم	آموزش کمترین خطا و از دست دادن مهره و حذف مهره رقیب
جلسه هفدهم و هجدهم	مرور مطالب در قالب بازی و آموزش فنون کیش دادن و گسترش مهره‌ها
جلسه نوزدهم و بیستم و بیست و یکم	آموزش فنون شطرنج و بازی به‌صورت دو به دو
جلسه بیست و دوم و بیست و سوم	گرفتن بازخورد، پرسش و بازی
جلسه بیست و چهارم	ارزیابی پایانی و بازی

In press

Copyright ©The authors

جدول ۲. نتایج توصیفی ویژگی های فردی آزمودنی‌ها (میانگین±انحراف استاندارد)

	شاخص	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	BMI (کیلوگرم بر مترمربع)
زنان سالمند	کنترل	۶۱/۲±۶/۱۵	۱۵۹/۷۵±۴/۰۳	۶۰/۲۳±۴/۰۴	۲۳/۵۹±۱/۳۹
	شطرنج	۶۰±۶/۳۴	۱۶۱/۶±۸/۳۱	۷۵/۲±۲/۴۱	۲۸/۷۹±۲/۶۲
	مکمل امگا-۳	۶۲/۷±۵/۳۹	۱۶۵/۷۵±۶/۹۵	۸۱/۳۳±۱۰/۰۱	۲۹/۴۹±۱/۰۸
	شطرنج+مکمل امگا-۳	۶۳/۱±۲/۹۹	۱۶۸/۷۵±۶/۷۵	۷۷/۴۷±۱۴/۰۵	۲۷/۱۸±۳/۶۹

جدول ۳. مقایسه درون‌گروهی و بین گروهی متغیرهای پژوهش در چهار گروه (میانگین±انحراف استاندارد)

متغیر	گروه‌ها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	درون گروهیP	بین گروهیP
NT-3 (ng/mg)	کنترل	۳۳۵/۷۵±۱۰۵/۷۱	۳۶۷/۱۸۵±۹۳	۰/۲۸	۰/۰۰۱+
	شطرنج	۲۲۲/۷۵±۶۱/۸۴	۲۷۴/۲۵±۴۱/۳۸	۰/۰۰۱*	
	مکمل امگا-۳	۲۹۰/۷۵±۱۴۱/۸۱	۳۴۶/۱۳۴±۹۳	p<۰/۰۰۱*	
	شطرنج+مکمل امگا-۳	۲۲۰/۷۵±۲۹/۰۵۶	۲۴۹/۲۵±۱۴/۴۳	۰/۰۰۱*	
TRKc (ng/mg)	کنترل	۵۰۵/۲۵±۱۰۰/۰۷	۴۴۰/۲۵±۱۰۸/۱۵	۰/۹۶	۰/۰۰۱+
	شطرنج	۳۵۸/۲۵±۸۶/۴۴	۳۸۶/۵۰±۷۰/۶۵	۰/۰۳*	
	مکمل امگا-۳	۳۹۴/۲۵±۵۹/۶۸	۴۴۷/۵۰±۱۵۴/۵۲	۰/۰۵*	
	شطرنج+مکمل امگا-۳	۳۶۶/۵۰±۵۶/۶۵	۳۹۳/۷۵±۴۷/۱۲	p<۰/۰۰۱*	

* تفاوت آماری معنادار درون‌گروهی،+ تفاوت آماری معنادار بین گروهی

جدول ٤. نتایج آزمون تعقیبی توکی مربوط به تفاوت‌های بین گروهی در متغیرهای مورد مطالعه

متغیر	گروه‌ها					
	شطرنج با کنترل	مکمل امگا-۳ با کنترل	شطرنج+مکمل امگا-۳ با کنترل	شطرنج با مکمل امگا-۳	شطرنج+مکمل امگا۳ با شطرنج	شطرنج+مکمل امگا-۳ با امگا-۳
NT-3	p<۰/۰۰۱*	p<۰/۰۰۱*	p<۰/۰۰۱*	۰/۲۶۳	۰/۵۷۳	۰/۲۱۶
TRKc	p<۰/۰۰۱*	p<۰/۰۰۱*	p<۰/۰۰۱*	۰/۴۳۶	۰/۳۶۴	۰/۱۶۸

*وجود اختلاف معنادار در سطح ۰/۰۵ با استفاده از آزمون تعقیبی توکی

In press

Copyright ©The authors Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

بحث

نتایج نشان داد اجرای هشت هفته تمرین شطرنج و مکمل امگا-۳ موجب افزایش معنادار مقادیر NT-3 و TrkC در زنان سالمند گردید. با توجه به اینکه بر اساس دانش ما، این مطالعه اولین پژوهشی است که به بررسی تاثیر یادگیری شطرنج و مصرف مکمل امگا-۳ بر سطوح سرمی NT-3 و گیرنده TrkC می‌پردازد، لذا به بررسی مطالعات مشابه با موضوع پرداخته می‌شود.

همسو با پژوهش حاضر آشفته و همکاران (۲۰۲۲) دریافتند که تمرین مقاومتی+مصرف ژل رویال (با دوز ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم/کیلوگرم) موجب افزایش معنادار بیان NGF و گیرنده TrkA شد. در واقع نتایج نشان داد که هر دو مداخله تمرین مقاومتی و مصرف ژل رویال، به تنهایی و در ترکیب با همدیگر، موجب افزایش بیان نوروتروفین‌ها در هیپوکامپ موش‌های صحرایی مبتلا به آلزایمر می‌گردد (۲۲). جعفرزاده و همکاران (۲۰۱۹) نیز نشان دادند که هشت هفته تمرین مقاومتی اثر معناداری بر افزایش سطوح سرمی BDNF، NGF، NT-3 و NT-4 داشته است (۲۳). یافته‌های مقانلو و همکاران (۲۰۲۳) نشان داد که ورزش پیش از ایسکمیک می‌تواند اثرات محافظتی عصبی از طریق مسیرهای NT-3 و NT-4 در نورون‌های CA1 هیپوکامپ اعمال کند و باعث بهبودی حسی-حرکتی پس از آسیب شود (۵). در پژوهشی دیگر شب‌خیز و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی تأثیر دو نوع تمرین استقامتی تداومی و تناوبی بر سطوح پروتئینی سرمی BDNF و گیرنده TrkB در هیپوکامپ رت‌های نر بالغ پرداختند. نتایج نشان داد که تمرین استقامتی صرف نظر از نوع آن منجر به افزایش BDNF و TrkB در هیپوکامپ موش‌های سالم بالغ می‌شود. از آنجا که این دو عامل از مهم‌ترین عوامل فرایندهای شکل پذیری هیپوکامپی، حافظه و یادگیری هستند بنابراین، افزایش سطوح پروتیینی آن‌ها متعاقب دویدن استقامتی نشان از اثرگذاری مثبت آن بر فرایندهای ذکر شده در افراد بالغ دارد (۲۴). ضیائی بشیرزاد و همکاران (۲۰۲۴) همچنین دریافتند که اجرای چهار هفته تمرینات یک و دو جلسه‌ای هوازی در روز موجب افزایش معنادار بیان ژن گیرنده TrkB در بیماران آسیب نخاعی شد (۲۵). دیناروندی و همکاران (۲۰۲۰)، افزایش معناداری را در سطح سرمی BDNF بعد از دو هفته مصرف مکمل امگا-۳ و تمرینات تناوبی سرعتی در دختران دارای اضافه وزن گزارش کردند (۲۶). نتایج به‌دست آمده از یادگیری شطرنج چنین برمی‌آید که شطرنج مدت طولانی است که در سراسر دنیا به‌عنوان سازنده قدرتمند ذهن و هوش شناخته شده است، شطرنج توانمندی‌های پنهانی را آشکار می‌کند که قبل از آن با ابزارهای آموزشی سنتی به‌دست نیامده‌اند. موجب بهبود قدرت تفکر و بالا رفتن حس اعتماد به نفس می‌گردد. مهارت‌های شناختی و ارتباطی را گسترش می‌دهد و به‌طور کلی شطرنج فعالیت‌های ذهنی را که در طول زندگی استفاده می‌شوند را توسعه می‌دهد (۲۰). طاهری تربتی (۲۰۲۴) دریافتند که شطرنج باعث فعال شدن قشر پیش‌پیشانی و درنتیجه باعث بهبود حافظه عملکردی می‌گردد (۲۷). اسچفر[1] و همکاران (۲۰۲۲) اثرات یک برنامه تمرینی شش هفته‌ای که شامل بازی‌های رایانه‌ای محرک بصری با ورزش بدنی بود را بر حجم هیپوکامپ و سطوح BDNF ، در ۱۷ بیمار مبتلا به پارکینسون و ۱۸ فرد سالم همسان بررسی کردند. هر دو گروه پس از تمرین افزایش معناداری در سطح سرمی BDNF داشتند (۲۸). پولادیان و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند که مداخله مبتنی بر ذهن آگاهی[2] و تصویرسازی ذهنی پتلپ[3] بر کارکردهای حرکتی زنان سالمند تأثیر معناداری دارد (۲۹). نتایج مطالعه اسلامی و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد که پس از یک جلسه فعالیت مقاومتی در عضله سولئوس[4] تغییر آماری معناداری در بیان ژن NT-3 مشاهده نشد که ناهمسو با نتایج مطالعه حاضر است، اما یک جلسه فعالیت مقاومتی باعث افزایش آماری معنادار بیان ژن گیرنده TrkC (۱/۷ برابر) در عضله سولئوس گردید. احتمالاً بیان گیرنده‌های ژن NT-3 بیشتر از خود آن به فعالیت بدنی وابسته است. به‌علاوه با توجه به افزایش بیان گیرنده‌های ژن NT-3 می توان فرض کرد که ژن NT-3 اثرات خود را بیشتر از طریق افزایش عملکرد یعنی فسفوریله شدن با گیرنده انجام می‌دهد (۳۰). ناهمسو با پژوهش حاضر می‌توان به نتایج مطالعات قراری عارفی و همکاران (۲۰۱۶) اشاره نمود که دریافتند هشت هفته تمرین هوازی و مصرف مکمل امگا-۳ بر سطح BDNF هیپوکامپ موش‌های صحرایی آلزایمری شده تاثیر معناداری نداشت. البته ممکن است، تمرینات هوازی با شدت بالاتر همراه با مصرف امگا -۳ با مقدار و دوره مصرف طولانی‌تر بتواند سطح BDNF هیپوکامپ را تحت تأثیر قرار دهد (۱۹). اکبری و همکاران (۲۰۱۹) همچنین دریافتند که تمرین استقامتی تاثیر معناداری بر تغییرات بیان ژن هیپوکامپی BDNF و گیرنده TrKB در موش‌های صحرایی آلزایمری شده ندارد. اگرچه محققین زیادی اثرات مطلوب تمرینات ورزشی را بر بهبود نوروتروفین‌هایی مانند BDNF را عنوان کرده‌اند اما به نظر می‌رسد تاثیر تمرینات ورزشی به سطوح پایه این متغیرها وابسته است. همچنین عنوان شده است که ممکن است تمرینات ورزشی خود مقداری استرس اکسایشی نیز تولید کنند. طوری‌که مطالعات نشان دادند، افزایش استرس اکسیداتیو موجب کاهش نوروترانسمیترها و نوروتروفین‌ها در سرم و بافت هیپوکامپ می شود (۳۱). جیونگ[5] و همکاران (۲۰۱۹) تغییر سطوح

[1]. Schaeffer
[2]. mindfulness exercises
[3]. PETTLEP mental imagery
[4]. Soleus muscle
[5]. Jeong

In Press

Copyright ©The authors

پلاسمایی فاکتور نوروتروفیک مشتق از خط سلول گلیال (GDNF)[1] در بیماران مبتلا به اختلال بازی اینترنتی (IGD)[2] را مورد بررسی قرار دادند. سطوح GDNF در بیماران مبتلا به IGD در مقایسه با سطوح گروه شاهد به طور قابل توجهی پایین بود. این پژوهش دارای سه محدودیت بود. اول، متوسط بودن حجم نمونه و اینکه سطوح پلاسمایی GDNF فقط در بیماران مرد بررسی شده است. دوم، آزمودنی‌ها شامل بیماران IGD با سطوح شدید که نیاز به بستری شدن دارند، نبودند و سوم، سطوح GDNF پلاسما در خون محیطی به جای سیستم عصبی مرکزی اندازه‌گیری شد(۳۲).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان با یادگیری شطرنج و مصرف مکمل امگا-۳، به بهبود فرایندهایی همچون یادگیری، حافظه و عملکردشناختی و همچنین تاثیر مثبت بر فاکتورهای رشد عصبی و وضعیت بدنی در سالمندی دست یافت، هرچند که تبیین دقیق‌تر این مساله نیازمند انجام تحقیقات بیشتری می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از تمامی آزمودنی‌های شرکت کننده و کسانی که ما را در اجرای این تحقیق یاری رساندند، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار آن ندارند.

Reference

1. Kazeminia M, Salari N, Vaisi-Raygani A, Jalali R, Abdi A, Mohammadi M, et al. The effect of exercise on anxiety in the elderly worldwide: a systematic review and meta-analysis. Health and quality of life outcomes. 2020;18(1):1-8.
2. Ozes B, Tong L, Myers M, Moss K, Ridgley A, Sahenk Z. AAV1. NT-3 gene therapy prevents age-related sarcopenia. Aging (Albany NY). 2023;15(5):1306.
3. Numakawa T, Odaka H. The role of neurotrophin signaling in age-related cognitive decline and cognitive diseases. International Journal of Molecular Sciences. 2022;23(14):7726.
4. Naito Y, Lee AK, Takahashi H. Emerging roles of the neurotrophin receptor TrkC in synapse organization. Neuroscience research. 2017;116:10-7.
5. Moghanlou AE, Yazdanian M, Roshani S, Demirli A, Seydyousefi M, Metz GA, et al. Neuroprotective effects of pre-ischemic exercise are linked to expression of NT-3/NT-4 and TrkB/TrkC in rats. Brain Research Bulletin. 2023;194:54-63.
6. Smits LL, van Harten AC, Pijnenburg YA, Koedam EL, Bouwman FH, Sistermans N ,et al. Trajectories of cognitive decline in different types of dementia. Psychological medicine. 2015;45(5):1051-9.
7. Golzari A, Parsa Ziabari H, Rostamipour M. The effect of mind-body training with cognitive-motor approach on executive functions of elderly with cognitive processing disorder. journal of motor and behavioral sciences. 2019;2(2):169-76. [In Persian]
8. Haase M, Loebel J-M, editors. Increasing Quality of Life by Playing Chess: A Blended Care Approach for Elderly People. International Conference on Human-Computer Interaction; 2023: Springer.
9. Mikhaylova IV, Medvedev IN, Makurina ON, Bakulina ED, Ereshko NY, Eremin MV. The effect of playing chess on an aging or pathological organism. Journal of Biochemical Technology. 2021;12(3-2021):47-52.
10. Sari-Sarraf V, Vakili J, Tabatabaei SM, Golizadeh A. The effect of 12 weeks of chess-based training under time pressure on some electroencephalographic and skill indices in chess players. Journal of Sport and Exercise Physiology. 2024;16(4):98-111. [In Persian]
11. Czech J ,Willig M, Beyer A, Kersting K, Fürnkranz J. Learning to play the chess variant Crazyhouse above world champion level with deep neural networks and human data. Frontiers in artificial intelligence. 2020;3:24.
12. Tseng W-J, Chen J-C, Wu I, Wei T. Comparison Training for Computer Chinese Chess. arXiv preprint arXiv:180107411. 2018.
13. Mochamat, Cuhls H, Marinova M, Kaasa S, Stieber C, Conrad R, et al. A systematic review on the role of vitamins, minerals, proteins, and other

[1]. Glial cell line-derived neurotrophic factor

[2]. Internet gaming disorder

Copyright ©The authors

In press

Alzheimer's male rats. Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport. 2022;10(21):78-89. [In Persian]
23. Jafarzadeh G, Shakeryan S, Farbood Y, Ghanbarzadeh M. Effect of One Session of Resistance Exercises on Expression of BDNF Gene and TrkB Receptor in Alzheimer Model Male Wistar Rats. Journal of Advanced Biomedical Sciences. 2018;8.٧٦-١١٦٧:(٤). [In Persian]
24. Shabkhiz F, Mojtahedi S, Akbarnejad Gharehlou A, Amirshaghaghi F. Effects of two types of continues and interval endurance training on protein levels of brain derived neurotrophic factor and tyrosine kinase B receptor in the hippocampus of adult male rats. Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport. 2021;9(18):48-57. [In Persian]
25. Ziaee Bashirzad M, Cheragh-Birjandi S, Younessi HERAVI MA, Salarinia R. The effect of four weeks of different aerobic exercises on the gene expression of tropomyosin kinase B receptor and phosphatidyl-inositol-3-kinase in hippocampal rats with spinal cord injury. Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport. 2024. [In Persian]
26. Dinarvandi F, Sharifi H, Valipour Dehnou V, Khosravi A. Effect of two weeks of sprint interval training combined with omega-3 consumption on serum levels of Irisin, BDNF and Lipid profile in overweight girls. The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility. 2020;23(10):72-81. [In Persian]
27. Taherie Torbatie HR, Khodashenas M, Saberie Kakhkie A. Comparison of the effect of selected chess training programs on working memory, inhibition and attention of children with attention deficit hyperactivity disorder: with emphasis on inhibition and non-inhibition. Mind, Movement, and Behavior. 2024.(٢)٢; [In Persian]
28. Schaeffer E, Roeben B, Granert O, Hanert A, Liepelt-Scarfone I, Leks E, et al. Effects of exergaming on hippocampal volume and brain-derived neurotrophic factor levels in Parkinson's disease. European journal of neurology. 2022;29(2):441-9.
29. Puladian M, Ayatizadeh Tafti F, Samadi H. COMPARISON OF THE EFFECT OF MINDFULNESS EXERCISES AND PETTLEP MENTAL IMAGERY ON THE BALANCE AND CONTINUOUS ATTENTION OF ELDERLY WOMEN. Studies in Medical Sciences. 2023;34(5):278-89. [In Persian]
30. Eslami R, Gharakhanlou R ,Kazemi A, Dabaghzadeh R. Effect of a session resistance exercise on mRNA expression of NT-3 and TrkC proteins in soleus muscle of Wistar rats. Journal of Gorgan supplements for the treatment of cachexia in cancer: a European Palliative Care Research Centre cachexia project. Journal of cachexia, sarcopenia and muscle. 2017;8(1):25-39.
14. Hassani A, Ghorbani M. Effects of combined exercises beside consumption of omega-3, L-carnitine supplements on the serum level of Irisin, resistance insulin, profile lipid of type 2 diabetic women. Journal of Knowledge & Health. 2018;13(1):55-64. [In Persian]
15. Ajith TA. A recent update on the effects of omega-3 fatty acids in Alzheimer's disease. Current clinical pharmacology. 2018;13(4):252-60.
16. Sugasini D, Yalagala PC, Subbaiah PV. Plasma BDNF is a more reliable biomarker than erythrocyte omega-3 index for the omega-3 fatty acid enrichment of brain. Scientific Reports. 2020;10(1):10809.
17. Lin P-Y, Cheng C, Satyanarayanan SK, Chiu L-T, Chien Y-C, Chuu C-P, et al. Omega-3 fatty acids and blood-based biomarkers in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: A randomized placebo-controlled trial. Brain, behavior, and immunity. 2022;99:289-98.
18. Ziaei S, Mohammadi S, Hasani M, Morvaridi M, Belančić A, Daneshzad E, et al. A systematic review and meta-analysis of the omega-3 fatty acids effects on brain-derived neurotrophic factor (BDNF). Nutritional neuroscience. 2023:1-11. [In Persian]
19. Gharari Arefi R, Saghebjoo M, Hedayati M, Fathi R. The effect of aerobic training and omega-3 consumption on brain-derived neurotrophic factor in the hippocampus of male rats with homocysteine induced Alzheimer's disease. Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences. 2.٦٤-٥٣:(٢)٢١;٠١٦. [In Persian]
20. Jamshidi F. The Effect of Chess Education on Perceived Problem Solving and Emotional Intelligenceamong Female Students with Dyscalculia. Journal of Psychology New Ideas. 2021;7(11):1-16. [In Persian]
21. Dadash Nejad F, Gholami M, Soheili S. The effect of eight-week combined exercise training (resistance-endurance) and Omega-3 ingestion on the levels of fetuin-A and metabolic profile in obese elderly women. Daneshvar Medicine. 2020;27(4):35-44. [In Persian]
22. Ashofteh A, Cheragh-Birjandi S, TaheriChadorneshin H. The effect of resistance trainings along with Royal jelly supplementation on gene expression of nerve growth factor and tyrosine kinase A receptor in the hippocampal tissue of

In Press

Copyright ©The authors

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2023.28273.1543

University of Medical Sciences. 2015;17(3):63-8. [In Persian]

31. Akbari F, Moghadasi M, Farsi SF, Edalatmanesh MA. The effect of eight weeks moderate-intensity endurance training on hypocampic brain-derived neurotrophic factor and tyrosine kinase B receptor gene expression in the rats with hippocampal degeneration model. Metabolism and Exercise. 2019;9(2):137.٤٧-. [In Persian]

32a. Jeong J-E, Paik S-H, Choi MR, Cho H, Choi J-S, Choi S-W, et al. Altered plasma levels of glial cell line-derived neurotrophic factor in patients with internet gaming disorder: a case-control, pilot study. Psychiatry Investigation. 2019;16(6):469.

In press

Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University