

Research Paper

The relationship between executive functions of the brain and anxiety in adolescents aged 13 to 16 years: comparison of athletes and non-athletes

Mahtab Seyfi Targhi¹, Zohreh Meshkati^{2*}

1. Faculty of Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2. Faculty of Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

Received:

Accepted:

PP:

Use your device to scan and read the article online

DOI:

Keywords:

Executive function, State and trait anxiety, Adolescent, Athlete

Abstract

Introduction: Exercise and physical activity can reduce the anxiety of teenagers, there is also a relationship between exercise and improving the executive functions of the brain; Therefore, the purpose of the present study is to investigate the relationship between executive functions and anxiety in athletes and non-athletes between 13 and 16 years old in Isfahan city.

research methodology: The current research was descriptive and correlational. The statistical population included boys between the ages of 13 and 16 in Isfahan city in 2022. A statistical sample of 200 people (100 athletes and 100 non-athletes) were selected as available. The research tools were Spielberger's state-trait anxiety questionnaire and N-Back test. Data were analyzed by correlation test and Fisher's z test using SPSS 23 software.

Findings: The results of the athletes group showed that trait anxiety had a significant relationship with the number of wrong answers and the average reaction speed in the correct answers in the n-back test ($P < 0.05$). The relationship between state anxiety and the number of wrong answers was significant ($P < 0.05$). The results of the non-athletes group showed that the relationship between trait anxiety and state with the number of wrong answers and with the average reaction speed in the n-back test was significant ($P < 0.05$). The relationship between anxiety and executive functions in two groups of athletes and non-athletes was not significant ($P > 0.05$.)

Conclusion: Considering the existence of a relationship in some components of executive functions with the anxiety of athletes and non-athletes, these results can be considered by psychologists, sports coaches and families.

Corresponding author: Zohreh Meshkati

Address: Faculty of Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

Tell: 09133275740

Email: zmeshkati@gmail.com

Extended Abstract

Introduction: Sports and mobility have existed as a reality in the social structure since the past and have taken a part of human's daily life. An athlete must have a good mental state to be successful. Most sports results, whether winning or losing, all point to the importance of the psychological factor. In fact, when the athlete experiences success and failure, he naturally thinks about the result he has achieved in such a way that he looks for the person responsible for the situation he is in. Today, due to less attention to the psychology of sports, athletes may experience failures. suffer the consequences that will cause irreparable damage to them and the sports community. Paying attention to sports psychology and variables related to athletes' performance can have beneficial results. Among the important components in sports psychology that are related to athletes' performance are anxiety and executive function.

Method: The method of the current research was descriptive and correlational. The statistical population of the present study consisted of all male adolescents aged 13 to 16, athletes and non-athletes in Isfahan city. A statistical sample of 200 people including 100 male athletes in individual disciplines (kung fu toa, taekwondo, wrestling, gymnastics) and 100 male non-athletes were selected, which was considered as a total sample size of 200 people. The sampling method of this research was non-probability available. The research tool was Spielberger et al.'s state-trait anxiety questionnaire (1971) and the N-Back test. The required information is collected by library and field methods. The information required for the theoretical parts was obtained through library studies and the information required for testing the hypotheses was obtained through the implementation of the N-Beck test and the trait state anxiety questionnaire in the field. After the proposal was approved by the research council of the faculty and the code of ethics was obtained from the human research ethics committee of Islamic Azad University of Isfahan, the researchers started to carry out the research. First, the researcher went to the desired centers and after obtaining the approval of the officials, he organized briefing sessions for teenagers and their parents. In this meeting, the researcher fully explained the objectives of the project, the implementation method and the benefits of participating in the project. Then, the parents who agreed with their child's participation in the research, signed the informed consent form. In the next stage, the tests were performed for all people in favorable and calm conditions, without distractions and disturbances. The tests were taken at the same times of the day from people over several days. At the end of the test, the participants were thanked. Finally, the data entered the stage of statistical analysis. Data were analyzed by correlation test and Fisher's z test using SPSS 23 software. The significance level considered for the hypotheses was set at 0.05.

results: The results showed that the correlation coefficient between trait anxiety with the number of correct answers in the executive performance test was equal to -0.115 and with state anxiety was equal to -0.092, and these correlation coefficients were not statistically significant. The correlation coefficients between trait anxiety with the number of wrong answers and the average reaction speed in the correct answers in the executive functions test are 0.354 and 0.236, respectively, and these coefficients are significant. Based on the obtained results, the relationship between state anxiety and the number of wrong answers is also significant. The correlation coefficient between state anxiety and the number of wrong answers in the group of athletes is 0.359, which is significant. But based on the results, the relationship between state anxiety and average reaction speed in correct answers in the brain executive function test in the athletes group is not significant ($p < 0.05$). Another finding of the research showed that there is no significant relationship between trait anxiety and state anxiety with the number of correct answers of executive functions in the sample of teenagers who are not athletes. The correlation coefficient between trait anxiety and the number of correct answers in the executive performance test is equal to -0.074 and state anxiety is equal to -0.039, and these correlation coefficients are not statistically significant. However, the relationship between trait anxiety and state anxiety with the number of wrong answers in the executive functions test is also significant with the average of this test. The correlation coefficients between trait anxiety with the number of wrong answers and the average reaction speed in correct answers are 0.267 and 0.28, respectively, and these coefficients are significant. The correlation coefficients between state anxiety and the number of wrong answers and the average reaction speed in correct answers are 0.202 and 0.292, respectively, and these coefficients are significant ($p < 0.05$). Also, the results of Fisher's Z test to check the difference of correlation coefficients have shown that there is no significant difference. The Z score obtained in the comparison of correlation coefficients is smaller than 1.96. Also, the results have shown that the

comparison of the relationship between state anxiety and indicators of executive functions, including the number of correct answers, the number of wrong answers and the average reaction speed in the correct answers in two groups of athletes and non-athletes, was not significant. The results of Fisher's Z test to check the difference of correlation coefficients have shown that there is no significant difference. The Z score obtained in the comparison of correlation coefficients is smaller than 1.96 ($p < 0.05$).

Conclusion: Sports as a valuable institution, on the one hand, is related to the health and physical, mental and psychological fitness of people, and on the other hand, to having a healthy human force and a society with people with high life expectancy and long life span is related to human and cultural development. The ever-increasing growth of science and technology has affected various dimensions of human life, to the extent that in the category of sports, the consequence of this growth is reaching higher levels of performance and obtaining better records compared to the past and achieving desirable results that require attention. It is specific to psychological needs (psychological skills) in learning skills. Therefore, the importance of exercising during childhood is considered important, and since exercising constantly during this period in children is sometimes associated with anxiety, then the impact of anxiety and its effects on performance and executive function cannot be ignored.

Keywords: Executive function, State and trait anxiety, Adolescent, Athlete

رابطه کارکردهای اجرایی مغز و اضطراب نوجوانان ۱۳ تا ۱۶ سال: مقایسه ورزشکاران و غیرورزشکاران

مهتاب سیفی طرقي^۱، زهره مشکاتی^{۲*}

۱. دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

۲. دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت:

تاریخ پذیرش:

شماره صفحات:

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

چکیده

مقدمه و هدف: ورزش و فعالیت بدنی می‌تواند باعث کاهش اضطراب نوجوانان گردد، همچنین بین ورزش و بهبود کارکردهای اجرایی مغز رابطه وجود دارد؛ لذا هدف پژوهش حاضر بررسی رابطه کارکردهای اجرایی و اضطراب در نوجوانان ورزشکار و غیرورزشکار ۱۳ تا ۱۶ سال شهر اصفهان است.

روش شناسی پژوهش: پژوهش حاضر از نوع توصیفی همبستگی بود. جامعه‌ی آماری شامل نوجوانان پسر ۱۳ تا ۱۶ سال شهر اصفهان در سال ۱۴۰۲ بود. نمونه آماری ۲۰۰ نفر (۱۰۰ ورزشکار و ۱۰۰ غیرورزشکار) به صورت در دسترس انتخاب شدند. ابزار پژوهش پرسشنامه اضطراب حالت - صفت اسپیلبرگر و آزمون N-Back بود. داده‌ها توسط آزمون همبستگی و Z فیشر با استفاده از نرم‌افزار SPSS 23 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج گروه ورزشکاران نشان داد که اضطراب صفت با تعداد پاسخ‌های غلط و میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح در آزمون ان-بک رابطه معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). همچنین رابطه بین اضطراب حالت با تعداد پاسخ‌های غلط معنی‌دار به دست آمد ($P < 0/05$). نتایج گروه غیرورزشکاران نشان داد رابطه بین اضطراب صفت و حالت با تعداد پاسخ‌های غلط و با میانگین سرعت واکنش در آزمون ان-بک معنی‌دار بود ($P < 0/05$). رابطه بین اضطراب و کارکردهای اجرایی در دو گروه نوجوانان ورزشکار و غیرورزشکار معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). **بحث و نتیجه‌گیری:** با توجه به وجود رابطه در برخی از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی با اضطراب نوجوانان ورزشکار و غیرورزشکار، این نتایج می‌تواند مدنظر روانشناسان، مربیان ورزشی و خانواده‌ها قرار گیرد.

DOI:

واژه‌های کلیدی:

عملکرد اجرایی، اضطراب حالت و صفت، نوجوان، ورزشکار

استناد:

* نویسنده مسوول: زهره مشکاتی

نشانی: دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

تلفن: 09133275740

پست الکترونیکی: zmeshkati@gmail.com

مقدمه

اکثر نتایج ورزشی، چه برد چه باخت، از لحاظ عامل روانی با یکدیگر وجه اشتراکاتی دارند که می‌توان بیان نمود وقتی ورزشکاری به موفقیت و شکست دست می‌یابد به‌طور طبیعی به نتایجی که به دست آورده است می‌اندیشد و جایگاه خود را در وضعیتی که قرار دارد مورد بررسی قرار می‌دهد (اودانل^۱ و همکاران، ۲۰۱۶). از این‌رو، بسیاری از ورزشکاران و مربیان به این حقیقت پی برده‌اند که عوامل روانی بر نتایج نهایی مسابقات تأثیرگذار است و گاهی اوقات حتی عامل تعیین‌کننده آن می‌باشد (اسمیت^۲ و همکاران، ۲۰۲۱). ولی تجربیات روانشناسان بیانگر این موضوع است که مربیان و ورزشکاران اغلب، عوامل روانی را برای رقابت و رهبری مناسب به کار نمی‌برند، و امروزه به دلیل توجه کمتر به روانشناسی ورزش، ورزشکاران ممکن است شکست‌های پی‌درپی را متحمل گردند که خسارت‌های جبران‌ناپذیری برای آن‌ها و جامعه ورزشی به همراه داشته است (موری^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). از جمله مؤلفه‌های مهم در روانشناسی که با عملکرد ورزشکاران در ارتباط است اضطراب می‌باشد که هر فردی در زندگی روزمره خود با آن مواجه می‌شود (کندولا و استابس^۴، ۲۰۲۰). موضوع اضطراب هنگامی به‌عنوان اختلال مطرح می‌شود که باعث ناراحتی قابل توجه فرد گردد (ایمپی^۵ و همکاران، ۲۰۲۰). از این‌رو می‌توان اضطراب را به‌عنوان یک احساس ترس و اضطراب پراکنده مبهم و ناخوشایند تعریف کرد (نیومن^۶ و همکاران، ۲۰۲۳). از جمله پیامدهای اضطراب در فرد می‌توان به علائمی همچون؛ تپش قلب، تنگی نفس، اسهال، بی‌اشتهایی، بی‌حالی، گیجی، تعریق، بی‌خوابی، و لرزش بدن اشاره نمود (رومور و اورسیلو^۷، ۲۰۰۶). اسپیلبرگر^۸ (۲۰۰۶)، اضطراب را به دو بعد اضطراب صفتی^۹ و حالتی^{۱۰} تقسیم نمود و بیان نمود اضطراب حالتی به هیجانات موقتی که با نگرانی و تنش همراه است اطلاق می‌شود و در مقابل اضطراب صفتی گرایش رفتاری نسبتاً پایدار و اکتسابی می‌باشد که اغلب به‌عنوان ویژگی شخصیتی توصیف می‌شود. از این‌رو می‌توان بیان نمود وجود اضطراب در فرد موجبات دامنه گسترده‌ای از شرایط را فراهم می‌گرداند که فرد عوامل غیر خطرناک را تهدیدزا و یا خطرناک تلقی می‌نماید (هوک^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۳). بر این اساس محققین، اضطراب حالت را، تحت عنوان اضطراب آشکار یا برون‌زا و اضطراب صفت، را اضطراب پنهان یا درون‌زا یاد می‌نمایند (چندلر^{۱۲} و همکاران، ۲۰۰۹). از این‌رو توجه به مبحث اضطراب و اثرات ناشی از آن توجه به این متغیر را در پژوهش حاضر دو چندان می‌نماید.

یکی از متغیرهای مطرح در پژوهش حاضر که با اضطراب در ارتباط می‌باشد عملکرد اجرایی مغز است، چرا که عملکرد اجرایی بر عملکرد فرد تأثیرگذار است و می‌تواند موفقیت‌های تحصیلی، اجتماعی، ورزشی و ... نوجوانان را تحت‌الشعاع قرار دهد (اورورک^{۱۳} و همکاران، ۲۰۲۰). تعاریف کارکردهای اجرایی معمولاً فرایندهای شناختی مسئول در ترکیبی از قلمرو بیرونی و درونی از اهداف، راهبردها، نگهداری عملکرد و برنامه‌ریزی شناختی در ذهن تا زمان انجام دادن و بازداری از رفتارها و محرک‌های نامربوط دیگر را در برمی‌گیرد (وولارد^{۱۴} و همکاران، ۲۰۲۱). در نگاهی دیگر؛ کارکردهای اجرایی را می‌توان اعمالی دانست که فرد برای خود و هدایت خود انجام می‌دهد تا خودکنترلی رفتار هدفمند و پیشینه‌سازی پیامدهای آینده را به اجرا درآورد (پریش^{۱۵} و همکاران، ۲۰۲۲). از این‌رو؛ کارکردهای اجرایی از جمله وظایفی محسوب می‌گردد که بر عهده قشر پیش پیشانی است و شامل مؤلفه‌هایی از جمله؛ برنامه‌ریزی، سازماندهی، انعطاف‌پذیری، تبدیل وضعیت، تداخل - کنترل، خودکنترلی، بازداری پاسخ، حافظه کاری و توجه پایدار می‌باشد (داوسون و گوار^{۱۶}، ۲۰۰۴؛ دنکلا^{۱۷}، ۲۰۰۷). بر طبق الگوی طبقه‌بندی سه مؤلفه‌ای میاک^{۱۸} و همکاران (۲۰۰۹)، سه کارکرد اجرایی بنیادی وجود دارد که شامل ۱. حافظه کاری (نگهداری و به‌روزرسانی اطلاعات مربوط) ۲. بازداری (بازداری تکانه‌های بسیار قدرتمند) ۳. انعطاف‌پذیری (تغییرپذیری سازمان روانی) می‌باشد لذا از

¹ O'Donnell

² Smith

³ Morrey

⁴ Kandola & Stubbs

⁵ Impey

⁶ Newmam

⁷ Roemwr & Orsillo

⁸ Spielberger

⁹ Hoge

¹⁰ Chandler

¹¹ O'Rourke

¹² Woolard

¹³ Parrish

¹⁴ Dawson & Guare

¹⁵ Denckla

¹⁶ Miyake

مهم‌ترین کارکردهای اجرایی می‌توان به بازداری پاسخ و توجه پایدار و حافظه کاری (فعال) اشاره کرد (کرونبرر و کوخی^۱، ۲۰۲۲). حافظه کاری که ابزاری کارآمد در همه ابعاد زندگی است به نگهداری کوتاه‌مدت اطلاعات در ذهن و دست‌کاری آن‌ها گفته می‌شود (کلیال^۲ و همکاران، ۲۰۲۱). نظریه‌های مختلفی درباره علت بروز اضطراب ارائه شده است که گروه مهمی از این نظریه‌ها در مورد مشکلات حافظه هستند (اتو^۳ و همکاران، ۲۰۱۶). بر اساس این نظریه‌ها، در فرایند پردازش اطلاعات مبتلایان به اضطراب در بخش حافظه نارسایی‌هایی وجود دارد (بالدرستون^۴ و همکاران، ۲۰۱۷). بنابر آنچه بیان گردید یکی از مهم‌ترین کنش‌های اجرایی حافظه کاری (فعال) می‌باشد که عبارت است از ذخیره و دست‌کاری اطلاعات برای یک دوره زمانی معین و کوتاه (بیلی^۵ و همکاران، ۲۰۱۸). این نوع حافظه میز کار نظام حافظه یا مؤلفه رابط نظام‌های مختلف حافظه است که در آن اطلاعات تازه به‌طور موقت نگهداری و با اطلاعات حافظه درازمدت ترکیب می‌شوند (فلمن-ووستفلد و وگال^۶، ۲۰۱۹). بنابر آنچه بیان گردید محققان نشان داده‌اند که ورزش می‌تواند تغییرات فیزیولوژیکی زیادی را به همراه داشته باشد که می‌تواند وضعیت عاطفی را بهبود بخشد و سطح اضطراب را کاهش دهد (کارت^۷ و همکاران، ۲۰۲۱؛ ویپلی^۸ و همکاران، ۲۰۰۸؛ واربرتون^۹ و همکاران، ۲۰۰۶). برخی از مطالعات همچنین ورزش را به‌عنوان گزینه‌ای ممکن برای درمان علائم اضطراب و اختلالات اضطرابی، ایفای نقش دوگانه در درمان کمکی (دارو درمانی و روان‌درمانی) پیشنهاد کرده است (وانگ^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۰؛ هاولند^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۳). همچنین کریستینیا^{۱۲} و همکاران (۲۰۲۱)، در پژوهشی با عنوان بررسی تأثیرات اضطراب و عملکرد اجرایی در کودکان مبتلا به سندروم ویلیامز پرداختند و نشان دادند چندین رابطه معنادار، مثبت و متوسط بین اضطراب فراگیر و کارکردهای اجرایی (بازداری، جابه‌جایی، حافظه کاری و کنترل هیجانی)، کنترل سن و ضریب هوشی وجود دارد. بنابر آنچه بیان گردید؛ مطالعات کوهورت یا کارآزمایی‌های تصادفی سازی و کنترل شده (RCT)، زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد مشارکت در فعالیت بدنی یا برنامه‌های ورزشی مناسب با کاهش علائم اضطراب و افسردگی در بزرگسالان و نوجوانان همراه است (شوچ^{۱۳} و همکاران، ۲۰۱۶؛ بیلی^{۱۴} و همکاران، ۲۰۱۸؛ کارت^{۱۵} و همکاران، ۲۰۱۶؛ ون پراگ^{۱۶} و همکاران، ۲۰۰۵؛ اوبرسته^{۱۷} و همکاران، ۲۰۲۰؛ وگنر^{۱۸} و همکاران، ۲۰۲۰) که مطالعات قبلی با طراحی RCT اثرات مثبت ورزش بر اضطراب در نوجوانان را نشان داده است. بر اساس آنچه مطرح گردید مشخص شد که ورزش و فعالیت بدنی می‌تواند باعث کاهش اضطراب نوجوانان گردد، همچنین بین ورزش و بهبود کارکردهای اجرایی مغز رابطه وجود دارد؛ لیکن هنوز رابطه بین کارکردهای اجرایی مغز با اضطراب نوجوانان و نقش ورزش در این رابطه مشخص نشده است. لذا در این زمینه خلأهای دانشی در راستای عدم بررسی هم‌زمان متغیرهای فوق با یکدیگر وجود دارد. بنابراین هدف کلی از اجرای پژوهش حاضر بررسی رابطه حافظه کاری و اضطراب در نوجوانان ورزشکار و غیر ورزشکار ۱۳-۱۶ سال می‌باشد. این پژوهش در راستای پاسخ به این سؤالات طراحی شده است؛ آیا رابطه‌ای بین حافظه کاری و اضطراب نوجوانان ورزشکار و غیر ورزشکار وجود دارد؟ و آیا این رابطه بین نوجوانان ورزشکار و غیر ورزشکار تفاوتی دارد؟

روش شناسی پژوهش

این پژوهش از نوع توصیفی همبستگی بوده و با عنوان رابطه کارکردهای اجرایی و اضطراب در نوجوانان پسر ۱۳ تا ۱۶ سال: مقایسه ورزشکار و غیر ورزشکار انجام شده است. هدف از این مطالعه بررسی ارتباط میان کارکردهای اجرایی و سطح اضطراب در نوجوانان پسر در

¹ Kronenberrer & Caughie

² Cleal

³ Otto

⁴ Balderston

⁵ Bailey

⁶ Feldmann-Wustefeld & Vogel

⁷ Carter

⁸ Wipfli

⁹ Warburton

¹⁰ Wang

¹¹ Hovland

¹² Christina

¹³ Schuch

¹⁴ Bailey

¹⁵ Carter

¹⁶ Van Praag

¹⁷ Oberste

¹⁸ Wegner

گروه‌های ورزشکار و غیر ورزشکار می‌باشد. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه نوجوانان پسر ۱۳ تا ۱۶ سال ورزشکار و غیر ورزشکار شهر اصفهان در سال ۱۴۰۲ است. از بین جامعه آماری، ۲۰۰ نوجوان به صورت در دسترس انتخاب شدند که شامل ۱۰۰ نوجوان ورزشکار و ۱۰۰ نوجوان غیر ورزشکار بود. ورزشکاران از میان رشته‌های ورزشی انفرادی شامل ژیمناستیک، کونگ‌فوتوآ، تکواندو و کشتی به صورت در دسترس انتخاب شدند. همچنین ورزشکار بودن در این پژوهش به این معنی است که ورزشکاران در سطح پیشرفته کار کرده و وارد مسابقات درون شهرستانی و استانی شده باشند. با توجه به اینکه در رشته‌های انفرادی مثل کونگ‌فو، ورزشکاران در مسابقات رسمی ممکن است به صورت تیمی نیز شرکت کنند در پرسشنامه ۱۱ نفر گزینه‌ی رشته‌های تیمی را انتخاب کرده و این موضوع هیچ مغایرتی با فعالیت آن‌ها در رشته انفرادی ندارد. در این پژوهش، برای اندازه‌گیری متغیر اضطراب از پرسشنامه اضطراب اسپیلبرگ استفاده شد که شامل ۴۰ سوال است. همچنین برای بررسی عملکرد اجرایی شرکت‌کنندگان از نرم‌افزار n-back بهره‌گیری شد. محل انجام آزمون‌ها به صورت در دسترس و با رعایت شرایط یکسان انتخاب شده بود، به طوری که برای ورزشکاران در داخل باشگاه‌های ورزشی و برای غیر ورزشکاران در محیط‌هایی مشابه در نظر گرفته شد تا تأثیرات محیطی بر نتایج به حداقل برسد. تست‌ها به صورت فردی انجام شد و شرایط آزمون برای تمامی شرکت‌کنندگان یکسان بود. در این پژوهش، پژوهشگر هیچ‌گونه مداخله‌ای در فرآیند آزمودنی‌ها نداشته و تنها به جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها پرداخته است.

ابزارهای اندازه‌گیری

پرسشنامه اضطراب حالت - صفت اسپیلبرگر: پرسشنامه ۴۰ سؤالی اضطراب حالت-صفت توسط اسپیلبرگر (۱۹۹۶)، طراحی گردیده شد. برای پاسخگویی به پرسشنامه آزمودنی‌ها باید یکی از گزینه‌های (هرگز = ۱، تا حدی = ۲، متوسط = ۳ و زیاد = ۴) را که بهترین وجه ممکن احساس آن‌ها را بیان می‌نماید انتخاب کنند. در مقیاس اضطراب حالت گویه‌های ۱-۲-۳-۴-۵-۸-۱۱-۱۵-۱۶-۱۹-۲۰ و در مقیاس اضطراب صفت گویه‌های ۲۱-۲۶-۲۷-۳۰-۳۳-۳۴-۳۶-۳۹ معکوس نمره‌گذاری می‌شوند. حداقل نمره ۲۰ و حداکثر نمره ۸۰ در نظر گرفته شد. بنابراین نمره هر آزمودنی در هر فرم، بین ۲۰ و ۸۰ قرار خواهد گرفت. در مقیاس اضطراب حالت اگر نمره به دست آمده بین ۲۰-۳۰ باشد هیچ یا کمترین حد، ۳۱-۴۲، خفیف، ۴۳-۵۳، متوسط، ۵۴ و بیشتر شدید، و در مقیاس اضطراب صفت ۲۰-۳۴ هیچ یا کمترین حد، ۳۵-۴۵، خفیف، ۴۶-۵۶ متوسط و ۵۷ یا بیشتر شدید، تفسیر می‌گردد. همبستگی این پرسشنامه با پرسشنامه اضطراب کتل نیز نشان‌دهنده روایی و اعتبار آن است. اعتبار این پرسشنامه در تحقیقات مختلف به اثبات رسیده است (اسپیلبرگر، ۱۹۹۶). همبستگی این پرسشنامه را از ۰/۷۹ تا ۰/۸۳ گزارش کرده است. روایی و پایایی این پرسشنامه در ایران در پژوهشی توسط محرم (۱۹۹۵)، انجام شد. برای محاسبه اعتبار در مقیاس اضطراب آشکار (حالت) از شیوه‌ی آلفای کرونباخ استفاده گردید که اعتبار به دست آمده ۰/۹۱ بود (محرم، ۱۹۹۵). ضریب الفا برای مقیاس حالت اضطراب و صفت اضطراب ۰/۹۳ محاسبه شده است که ضریب بالایی است. ثبات و روایی مقیاس صفت اضطراب نیز در سطح بالایی گزارش شده است (خاطری و یوسفی، ۲۰۱۹). در پژوهش حاضر پایایی پرسشنامه به روش ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۱ به دست آمد.

آزمون ان-بک: یکی از معروف‌ترین و معتبرترین آزمون‌های سنجش حافظه فعال، آزمون کامپیوتری N-Back است که یک تکلیف سنجش عملکرد شناختی مرتبط با کنش‌های اجرایی نظیر کنترل و تخصیص توجه، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی پردازش اطلاعات پیرامونی و... است که عموماً در مطالعات تصویربرداری عصبی برای برانگیختن کارکرد مغز آزمودنی‌ها به کار می‌رود. این آزمون برای نخستین بار در سال ۱۹۵۸ توسط کرچنر معرفی شد. در این آزمون تعدادی محرک بینایی به صورت متوالی بر روی صفحه نمایشگر رایانه ظاهر می‌شود و آزمودنی باید در صورت تشابه هر محرک با محرک قبل یا در صورت عدم تشابه، کلید اختصاص داده شده صفحه کلید را فشار دهد. آزمون N-Back سه گام دارد: در 1-back، چنانچه محرک نشان داده شده با یک محرک قبل از خود مشابه باشد، آزمودنی کلید مشخص شده را فشار می‌دهد. در 2-back، چنانچه محرک ارائه شده با محرک دو تا ماقبل خود مشابه باشد، آزمودنی کلید مشخص شده را فشار می‌دهد. در 3-back، چنانچه محرک ارائه شده با محرک سه تا ماقبل خود مشابه باشد، آزمودنی کلید مشخص شده را فشار می‌دهد. قبل از شروع آزمون اصلی، آزمودنی مرحله یادگیری و تمرینی (آزمایشی) را پشت سر گذاشته و در صورت موفقیت وارد مرحله اصلی می‌شود. مدت‌زمان لازم برای انجام این آزمون ۱۰ دقیقه است. داده‌های به دست آمده از این آزمون شامل تعداد پاسخ‌های صحیح، تعداد پاسخ‌های غلط و میانگین سرعت واکنش پاسخ‌های صحیح است. در واقع هرچه قدر تعداد پاسخ درست بیشتر و تعداد پاسخ غلط و میانگین سرعت واکنش پاسخ‌های صحیح آزمودنی کمتر باشد، نمره‌ای که آزمودنی از آزمون ان بک به دست می‌آورد بهتر است. در مطالعات گوناگون، کاربردهای مختلفی در حیطه حافظه کاری برای آزمون N-Back به ثبت رسیده است (وانگ و همکاران، ۲۰۱۵). پایایی این آزمون را ۰/۷۸ گزارش کرده‌اند. در ایران نیز (آقاجانی و همکاران، ۲۰۱۴)، پایایی پرسشنامه به روش ضریب آلفای کرونباخ را ۰/۸۹ به دست آوردند.

روش اجرای پژوهش: ابتدا پژوهشگر به مراکز مورد نظر مراجعه کرده و پس از کسب موافقت مسئولین، جلسهای توجیهی برای نوجوانان و والدینشان ترتیب داد. در این جلسه پژوهشگر به طور کامل اهداف طرح، روش اجرا و فواید مشارکت در طرح را بیان کرد. سپس والدینی که با نظر مساعد فرزندشان موافق شرکت نوجوانان در پژوهش بودند، فرم رضایت آگاهانه را امضا کردند. در مرحله بعد آزمون‌ها برای تمام افراد در شرایط مساعد و آرام، بدون حواس‌پرتی و مزاحمت اجرا شد. آزمون‌ها در زمان‌های مشابه روز از افراد طی چند روز گرفته شد. در پایان تست گیری از شرکت‌کنندگان سپاسگزاری شد. در انتها داده‌ها وارد مرحله تجزیه و تحلیل آماری شدند.

داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS 23 در دو سطح توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ابتدا آمارهای توصیفی مربوط به ویژگی‌های جمعیت شناختی و متغیرهای پژوهش ارائه شد. سپس با استفاده از روش همبستگی و آزمون Z فیشر جهت مقایسه روابط بین متغیرها در دو گروه نوجوانان ورزشکار و غیرورزشکار مورد بررسی قرار گرفت. لازم به ذکر است که سطح معنی‌داری در نظر گرفته شده برای همه‌ی فرضیه‌ها ۰/۰۵ قرار گرفت، همچنین در بخش یافته‌های جانبی از روش تحلیل واریانس چند متغیره استفاده گردید.

یافته‌ها

فراوانی و درصد فراوانی ویژگی‌های جمعیت شناختی در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱. فراوانی و درصد فراوانی ویژگی‌های جمعیت شناختی نمونه پژوهش

ویژگی‌های جمعیت شناختی	فراوانی	درصد	ویژگی‌های جمعیت شناختی	فراوانی	درصد
پایه تحصیلی	هفتم	۸۲	نوع رشته	ورزشکار نیستم	۱۰۰
	هشتم	۴۴	انفرادی		۴۴/۵
	نهم	۳۹	تیمی		۵/۵
نحوه زندگی	دهم	۳۵	سطح رقابت	ورزشکار نیستم	۱۰۰
	زندگی مشترک با والدین	۱۹۰	آموزشگاهی		۳
	فوت پدر	۷	باشگاهی		۲۴/۵
گرایش به ورزش	سایر	۳	استانی		۱۸
	کم	۷۱	کشوری		۴۵/۵
	متوسط	۳۶	کسب نکرده‌ام		۵۰
سابقه ورزش منظم	زیاد	۹۳	بهترین مقام	اول	۲۵
	بدون سابقه	۱۰۰		دوم	۱۶
	کمتر از ۱ سال	۱۹		سوم	۹
تعداد مقام	۱-۳ سال	۳۶		سایر	۴۱
	۳-۵ سال	۲۵		کسب نکرده‌ام	۱۷۱
	بالاتر از ۵ سال	۲۰		۳-۱ مقام	۳
				۵-۳ مقام	۷/۵
				۱۰-۵ مقام	۲
				بالای ۱۰ مقام	۲

یافته‌های توصیفی مربوط به متغیرهای پژوهش (میانگین و انحراف معیار) در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۲. یافته‌های توصیفی و آزمون نرمال بودن متغیرهای پژوهش به تفکیک در کل نمونه و در دو گروه غیرورزشکار و ورزشکار

متغیرها	کل نمونه			غیر ورزشکار			ورزشکار				
	میانگین	انحراف استاندارد	آماره	مغنی‌داری	میانگین	انحراف استاندارد	آماره	مغنی‌داری	میانگین	انحراف استاندارد	آماره

اضطراب صفت	۳۹/۶۱	۹/۲۸	۰/۱۸۹۳	۰/۴۰۲	۴۳/۱۵	۸/۸۳	۰/۶۰۹	۰/۸۵۲	۳۶/۰۷	۸/۳۶	۰/۱۸۶	۰/۴۵
اضطراب حالت	۳۸/۳۴	۱۰/۰۸	۱/۱۵	۰/۱۳۹	۴۲/۱۷	۹/۶۸	۱/۰۴	۰/۲۳۱	۳۴/۵۲	۹/۰۲	۰/۹۳	۰/۳۵۳
تعداد پاسخ‌های درست	۷۹/۹۵	۲۶/۰۲	۱/۱۳	۰/۱۴۷	۶۶/۱۳	۲۵/۴۳	۱/۱۹	۰/۱۱۵	۹۳/۷۷	۱۸/۱۱	۱/۱۴	۰/۱۴۲
تعداد پاسخ‌های غلط	۲۱/۴۷	۱۸/۰۹	۱/۰۳	۰/۳۲۲	۲۳/۸۳	۱۹/۶۲	۱/۱۶	۰/۱۱۳	۱۹/۱۱	۱۶/۱۸	۱/۱۲	۰/۱۵۵
میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح	۵۸۶/۸۲	۱۶۳/۲۹	۰/۹۸۵	۰/۲۸۶	۵۹۲/۱۴	۱۷۲/۵۹	۰/۸۵	۰/۴۶۶	۵۸۱/۵	۱۵۴/۱۱	۱/۲۲	۰/۱

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده در جدول (۲) در همه متغیرهای پیش‌بین پژوهش نشان داده است که فرض صفر مبنی نرمال بودن توزیع نمرات متغیرهای پیش‌بین پژوهش باقی است یعنی توزیع نمرات نمونه نرمال و همسان با جامعه است و کجی و کشیدگی حاصل اتفاقی است (همه سطوح معنی‌داری بزرگ‌تر از ۰/۰۵ می‌باشد).

جدول ۳. نتایج آزمون همبستگی جهت بررسی رابطه کارکردهای اجرایی مغز و اضطراب در نوجوانان ورزشکار غیرورزشکار

گروه	متغیر	شاخص	تعداد پاسخ‌های درست	تعداد پاسخ‌های غلط	میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح
ورزشکار	اضطراب	ضریب همبستگی	-۰/۱۱۵	۰/۳۵۴	۰/۲۳۶
	صفت	ضریب تعیین	۰/۰۱۳	۰/۱۳	۰/۰۵۶
		تعداد	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
		معنی‌داری	۰/۲۵۴	۰/۰۰۱	۰/۰۱۸
اضطراب	اضطراب	ضریب همبستگی	-۰/۰۹۲	۰/۳۵۹	۰/۱۱۵
	حالت	ضریب تعیین	۰/۰۰۸	۰/۱۳	۰/۰۱۳
		تعداد	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
		معنی‌داری	۰/۳۶۲	۰/۰۰۱	۰/۲۵۳
غیرورزشکار	اضطراب	ضریب همبستگی	-۰/۰۷۴	۰/۲۶۷	۰/۲۸۰
	صفت	ضریب تعیین	۰/۰۰۵	۰/۰۷۱	۰/۰۷۸
		تعداد	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
		معنی‌داری	۰/۴۶۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵
اضطراب	اضطراب	ضریب همبستگی	-۰/۰۳۹	۰/۲۰۲	۰/۳۹۲
	حالت	ضریب تعیین	۰/۰۰۱	۰/۰۴۱	۰/۰۸۵
		تعداد	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
		معنی‌داری	۰/۶۹۸	۰/۰۴	۰/۰۰۳

همان‌گونه که در جدول (۳) مشاهده می‌شود، رابطه بین اضطراب صفت و هم‌چنین اضطراب حالت با تعداد پاسخ‌های درست عملکردهای اجرایی در نمونه نوجوانان ورزشکار معنی‌دار نیست. ضریب همبستگی بین اضطراب صفت با تعداد پاسخ‌های درست در آزمون عملکرد اجرایی برابر با -۰/۱۱۵ و با اضطراب حالت برابر با -۰/۰۹۲ - به‌دست‌آمده است که این ضرایب همبستگی از لحاظ آماری معنادار نیست ($p > 0/05$). اما رابطه بین اضطراب صفت با تعداد پاسخ‌های غلط در آزمون عملکردهای اجرایی هم‌چنین با میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح این آزمون معنی‌دار به‌دست‌آمده است ($p < 0/05$). ضرایب همبستگی بین اضطراب صفت با تعداد پاسخ‌های غلط و میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح در آزمون عملکردهای اجرایی به ترتیب برابر با ۰/۳۵۴، ۰/۲۳۶ است که این ضرایب معنی‌دار هستند ($p < 0/05$). بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، رابطه بین اضطراب حالت با تعداد پاسخ‌های غلط نیز معنی‌دار به‌دست‌آمده است. ضریب

همبستگی بین اضطراب حالت و تعداد پاسخ‌های غلط در گروه ورزشکار برابر با $0/359$ است که این ضریب معنی‌دار است ($p < 0/05$). اما بر اساس نتایج، رابطه بین اضطراب حالت با میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح در آزمون عملکردهای اجرایی مغز در گروه ورزشکاران معنی‌دار نیست ($p > 0/05$). در بخش دوم از جدول (۳) رابطه بین اضطراب صفت و هم‌چنین اضطراب حالت با تعداد پاسخ‌های درست عملکردهای اجرایی در نمونه نوجوانان غیر ورزشکار معنی‌دار نیست. ضریب همبستگی بین اضطراب صفت با تعداد پاسخ‌های درست در آزمون عملکرد اجرایی برابر با $0/074$ - و با اضطراب حالت برابر با $0/039$ - به‌دست‌آمده است که این ضرایب همبستگی از لحاظ آماری معنادار نیست ($p > 0/05$). اما رابطه بین اضطراب صفت و اضطراب حالت با تعداد پاسخ‌های غلط در آزمون عملکردهای اجرایی هم‌چنین با میانگین این آزمون معنی‌دار به‌دست‌آمده است ($p < 0/05$). ضرایب همبستگی بین اضطراب صفت با تعداد پاسخ‌های غلط و میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح به ترتیب برابر با $0/267$ و $0/28$ است که این ضرایب معنی‌دار هستند ($p < 0/05$). ضرایب همبستگی بین اضطراب حالت با تعداد پاسخ‌های غلط و میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح به ترتیب برابر با $0/202$ و $0/292$ است که این ضرایب معنی‌دار هستند ($p < 0/05$). جهت بررسی تفاوت همبستگی کارکردهای اجرایی مغز و اضطراب نوجوانان ورزشکار و غیر ورزشکار از آزمون Z فیشر استفاده شده است. نتایج این آزمون در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول ۴. آزمون Z فیشر جهت مقایسه همبستگی کارکردهای اجرایی مغز و اضطراب نوجوانان ورزشکار و غیرورزشکار

متغیر	غیرورزشکار		ورزشکار		تفاوت دوگروه	
	r	Z	r	Z	Z	معنی‌داری
رابطه اضطراب صفت با تعداد پاسخ‌های درست	$-0/074$	$0/077$	$-0/115$	$-0/116$	$-0/288$	$0/387$
رابطه اضطراب صفت با تعداد پاسخ‌های غلط	$0/267$	$0/274$	$0/354$	$0/37$	$0/671$	$0/251$
رابطه اضطراب صفت با میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح	$0/28$	$0/288$	$0/236$	$0/241$	$-0/328$	$0/371$
رابطه اضطراب حالت با تعداد پاسخ‌های درست	$0/039$	$0/039$	$0/092$	$0/092$	$-0/371$	$0/355$
رابطه اضطراب حالت با تعداد پاسخ‌های غلط	$0/202$	$0/205$	$0/359$	$0/376$	$1/19$	$0/117$
رابطه اضطراب حالت با میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح	$0/292$	$0/301$	$0/115$	$0/116$	$-1/29$	$0/099$

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده در جدول (۴) مقایسه رابطه اضطراب صفت با شاخص‌های عملکردهای اجرایی شامل تعداد پاسخ‌های درست، تعداد پاسخ‌های غلط و میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح در دو گروه نوجوانان ورزشکار و غیر ورزشکار معنی‌دار به دست نیامده است. نتایج آزمون Z فیشر جهت بررسی تفاوت ضرایب همبستگی نشان داده است که تفاوت معنی‌داری ندارند ($p > 0/05$). نمره Z به‌دست‌آمده در مقایسه ضرایب همبستگی کوچک‌تر از $1/96$ است. هم‌چنین نتایج نشان داده است که مقایسه رابطه اضطراب حالت با شاخص‌هایی عملکردهای اجرایی شامل تعداد پاسخ‌های درست، تعداد پاسخ‌های غلط و میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح در دو گروه نوجوانان ورزشکار و غیرورزشکار معنی‌دار به دست نیامده است. نتایج آزمون Z فیشر جهت بررسی تفاوت ضرایب همبستگی نشان داده است که تفاوت معنی‌داری ندارند ($p > 0/05$). نمره Z به‌دست‌آمده در مقایسه ضرایب همبستگی کوچک‌تر از $1/96$ است. بر این اساس می‌توان گفت که رابطه بین کارکردهای اجرایی با اضطراب در نوجوان ورزشکار و غیر ورزشکار تفاوت معنی‌داری ندارد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج به‌دست‌آمده نشان داد، رابطه بین اضطراب صفت و هم‌چنین اضطراب حالت با تعداد درست عملکردهای اجرایی در نمونه نوجوانان ورزشکاران معنی‌دار نیست ($p > 0/05$). اما رابطه بین اضطراب صفت با تعداد غلط در آزمون عملکردهای اجرایی معنی‌دار به‌دست‌آمده است ($p < 0/05$). بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، رابطه بین اضطراب حالت با تعداد غلط نیز معنی‌دار به‌دست‌آمده است ($p < 0/05$). هم‌چنین رابطه بین اضطراب صفت و هم‌چنین اضطراب حالت با تعداد پاسخ‌های درست عملکردهای اجرایی در نمونه نوجوانان ورزشکار معنی‌دار نیست. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، رابطه بین اضطراب حالت با تعداد پاسخ‌های غلط نیز معنی‌دار به‌دست‌آمده است. ضریب همبستگی بین اضطراب حالت و تعداد پاسخ‌های غلط در گروه ورزشکاران برابر با $0/359$ است که این ضریب معنی‌دار است ($p < 0/05$). اما بر اساس نتایج، رابطه بین اضطراب حالت با میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح در آزمون عملکردهای اجرایی مغز در گروه ورزشکاران معنی‌دار نیست ($p > 0/05$). در راستای تطبیق نتایج فوق با یافته‌های دیگر پژوهشگران نتایج حاضر با یافته‌های جلیلی و صادقیان (۱۴۰۲) تحت عنوان اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر اضطراب، خودکارآمدی و خودتنظیمی دانشجویان ورزشکار شرکت‌کننده در المپید ورزشی، بزرگ‌نیا (۱۴۰۱)، نهروانیان و همکاران (۱۳۹۸) و کریستینا و همکاران (۲۰۲۱) همسو می‌باشد.

در تبیین این یافته می‌توان عنوان کرد که کارکردهای اجرایی همان کارکردهای مغزی هستند که به رفتارهای ارادی و هدفمند می‌پردازند و به یکپارچه‌سازی و مدیریت معطوف به هدف کمک می‌کنند تا افراد پیامدهای کوتاه‌مدت و بلندمدت را به‌طور هم‌زمان در نظر بگیرند و در نهایت بلادرنگ به ارزیابی رفتار خود بپردازد و بتواند به نحو مطلوبی آن‌ها را تعدیل و تنظیم کنند (بارکلی، ۲۰۰۴). از این‌رو کلید اصلی کارکرد اجرایی بهبود توجه، یادگیری انتخاب اطلاعات بسیار مهم و هم‌زمان رهایی از محرک و اعمال غیر مرتبط است (اسچلفکی و گرونک، ۲۰۱۰). بدون شک می‌توان گفت توجه یکی از مهم‌ترین کارکردهای شناختی در ورزش است که توانایی ورزشکاران در جمع‌آوری اطلاعات محیطی از قبیل میدان بینایی، توپ، هم‌تیمی یا موقعیت شی را بیان می‌کند. از این‌رو به نظر می‌رسد مهم‌ترین عامل دربرگیرنده اکثریت اعمال ادراکی-حرکتی است (هولترز و همکاران، ۲۰۱۰).

در نگاهی دیگر کنترل توجه اجرایی، رفتارهای مانند برنامه‌ریزی عمل، پیش‌بینی ترتیب، انتخاب پاسخ و نیازهای رقابتی، شروع و حفظ رفتارهای هدفمند، نظارت بر نتایج رفتار و اختلال و تعدیل رفتار را در برمی‌گیرد. در واقع فرایندهای بالا-پایین شبکه کنترل اجرایی در شناسایی ناسازگاری و بازداری اطلاعات مزاحم درگیر است که شامل مجموعه فرایندهای مرتبط در برنامه‌ریزی و انجام اعمال هدف محور از قبیل حافظه کاری، تغییر زمینه ذهنی یا انعطاف‌پذیری توجهی، کنترل بازداری و نظارت بر چالش است (بلایر و اورچی، ۲۰۱۱). در نهایت تمرین‌های سطوح بالا موجب برتری در فرایندهای پردازش اطلاعات و به‌طور اختصاصی زمان واکنش می‌شود و افرادی که اضطراب بیشتری دارند، به‌طور معمول توجه خود را بین محرک‌های مختلف تقسیم می‌کنند که این در زمان واکنش ساده مزیت نیست (بلایر و اورچی، ۲۰۱۱). ضمن اینکه افراد، اضطراب حالتی ممکن است پردازش اطلاعاتی را در یک مدالیته اختصاصی مرتبط (مثلاً شنوایی یا بینایی) بهبود دهند که این به سطح اضطراب صفتی آنان بستگی دارد (دوری و همکاران، ۲۰۰۱). در نگاهی دیگر اضطراب پنهان (صفت) نشان‌دهنده اضطراب شخصیتی فرد است و بعضی از افراد نسبت به دیگران استعداد بیشتری برای ابتلا به آن رادارند و وقتی افراد با محرک استرس‌زا روبرو می‌شوند ایجاد می‌شود درحالی‌که اضطراب آشکار (حالت) در موقعیت ویژه‌ای بروز می‌کند، شخص احساس تنش و تعارض در برابر آن دارد و بر خود کنترل ندارد. در نگاهی دیگر می‌توان چنین بیان کرد که بر اساس نظریات ویناکه (به نقل از کیاس و رودسیپ، ۲۰۰۵) انواع تفکر را می‌توان در دو دسته کلی استدلال و تخیل قرار داد، و وقتی فرد با مسئله‌ای روبرو می‌شود، لازم است برای حل آن به یک رشته فعالیت منطقی و حل مسئله اقدام کند و به استدلال بپردازد. بنابراین استدلال به یک تکلیف یا هدف بیرونی وابسته است. بر این اساس به نظر می‌رسد اضطراب حالت و صفت باعث می‌شود تا ورزشکاران نوجوان بر زمان حال تمرکز نموده و در استدلال در مورد تمرین‌هایی که در گذشته آموخته‌اند با مشکل روبرو نشوند. دربینی دیگر ورزشکارانی که دارای انگیزش بالایی در این رشته هستند، همیشه برای موفقیت و دستیابی به پیروزی راه‌حلی پیدا می‌کنند که این راه‌حل‌ها موجب می‌گردد کارکردهای اجرایی مغز از قدرت حل مسئله استفاده نماید و اضطراب در آنان کنترل گردد.

همچنین نتایج نشان داد، رابطه بین اضطراب صفت و هم‌چنین اضطراب حالت با تعداد پاسخ‌های درست عملکردهای اجرایی در نمونه نوجوانان غیر ورزشکار معنی‌دار نیست ($p > 0/05$). اما رابطه بین اضطراب صفت و اضطراب حالت با تعداد پاسخ‌های غلط در آزمون عملکردهای اجرایی هم‌چنین با میانگین این آزمون معنی‌دار به‌دست‌آمده است ($p < 0/05$). ضرایب همبستگی بین اضطراب حالت با تعداد پاسخ‌های غلط و میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح به ترتیب برابر با $0/202$ و $0/292$ است که این ضرایب معنی‌دار هستند ($p < 0/05$). در راستای تطبیق نتایج فوق با یافته‌های دیگر پژوهشگران نتایج حاضر با یافته‌های جلیلی و صادقیان (۲۰۲۳)، بزرگ‌نیا (۲۰۲۰)، جعفری و همکاران (۲۰۲۱)، وحیدی و همکاران (۲۰۲۰)، نهرویان و همکاران (۲۰۱۷) و کریستیان و همکاران (۲۰۲۱) همسو است. در تبیین یافته حاضر می‌توان اذعان نمود کارکردهایی همچون سازماندهی، تصمیم‌گیری، حافظه‌ی کاری، حفظ و تبدیل کنترل حرکتی احساس و ادراک زمان، بازسازی، زبان درونی و حل مسئله را می‌توان از جمله مهم‌ترین کارکردهای اجرایی عصب‌شناختی است که در زندگی و انجام تکالیف یادگیری و کنش‌های هوشی به انسان کمک می‌کند (بهاری، ۲۰۱۴). این نقص‌ها می‌تواند منطبق با مدل‌های شناختی تبیین‌کننده این اختلال باشد، مخصوصاً این تبیین که این افراد نمی‌توانند توجهشان را به سمت محرک‌های بیرونی در موقعیت اجتماعی، تغییر دهند. از این‌رو در تبیین یافته به‌دست‌آمده می‌توان گفت، افراد با اضطراب بالا در برنامه‌ریزی و خودتنظیمی دچار مشکلاتی هستند و در برخورد با مسائلی که نیاز به توانایی‌های شناختی بخصوص از نوع توجه، برنامه‌ریزی و خودتنظیمی افراد با اضطراب بالا دیرتر سازگار می‌شوند و سازماندهی مفهومی بر مبنای بازخوردها را درک نمی‌کنند تا بتوانند بر مبنای پردازش محرک‌های قبلاً ارائه‌شده معیار زمینه‌ای هر طبقه را درک کنند. بر اساس یافته‌ها، هنگامی که دانش‌آموزان غیر ورزشکار در مواجهه با یک رویداد ناخوشایند، درباره مراحل فائق آمدن بر آن واقعه منفی یا تغییر آن فکر نمی‌کنند (عدم تمرکز مجدد بر برنامه‌ریزی)، درباره جنبه‌های منفی

¹ Barkley

واقعه یا ارتقاء شخصی می‌اندیشند (عدم ارزیابی مجدد مثبت) و یا بجای نگرانی درباره حادثه منفی توجه خود را به موضوعات خوشایند معطوف نمی‌توانند بکنند (عدم تمرکز مجدد مثبت)، سطح اضطراب در آن‌ها پایین‌تر است و زمانی که در مواجهه با رویداد ناخوشایند، خود را مقصر دانسته و به سرزنش خود می‌پردازند (سرزنش خود)، مدام درباره احساسات و تفکرات مرتبط با واقعه منفی می‌اندیشند (نشخوار فکری)، به‌صورت اغراق آمیزی آن رویداد را یک فاجعه تلقی کرده و از آن وحشت می‌کنند (فاجعه انگاری) و یا دیگران را در بروز حادثه مقصر دانسته و قضاوت می‌کنند (سرزنش دیگران)، سطح اضطرابشان بالاتر است (اسمعیلی و همکاران، ۲۰۲۲). از این رو می‌توان ذکر نمود که ورزش به‌عنوان یک منبع حمایتی برای حفظ سلامت جسم و روان مطرح می‌باشد که نوجوانان غیر ورزشکار با عدم اجرای و به‌کارگیری این منبع میزان سطح اضطراب و نگرانی را که ادراک می‌نمایند را نمی‌توانند به‌درستی مدیریت نمایند. در نگاهی دیگر افکار نگرانی‌زا انگیزش را در فرد مضطرب برای به حداقل رساندن اثرات زیان‌بار اضطراب، بالا می‌برد. به این صورت که افراد مضطرب سعی می‌کنند از طریق تلاش افزایش‌یافته برای به کار بردن منابع پردازش دیگری که در اختیار دارد، اثرات زیان‌بار اضطراب بر کارآمدی پردازش را جبران کنند و پیامدی که نتیجه این وضعیت است، بیشتر آسیب دیدن کارآمدی پردازش نسبت به اثربخشی عملکرد است (نهرویان و همکاران، ۲۰۱۷). در واقع در شرایط القای اضطراب علاوه بر آسیب دیدن کارآمدی پردازش اثربخشی عملکرد (تعداد یادآوری صحیح کمتر) نیز در افراد با اضطراب صفت بالا تخریب می‌شود. پردازش کردن خودگویی‌های منفی یا افکار نگرانی، دو سناریوی اساسی را به وجود می‌آورند. در اولین شکل آن، افراد منابع شناختی دیگری که تا این در تکلیف موردنظر (عدم میل به ورزش) به کار نبرده‌اند را فعال می‌کنند یا اینکه راهبردهای جایگزین دیگری را می‌پذیرند تا بتوانند با تقاضاهای تکلیف (عدم میل به ورزش) کنار بیایند. دومین سناریو وقتی به وجود می‌آید که منابع دیگری در دسترس نیست و تحت این شرایط، منابع توجهی که باید برای پردازش مرتبط با تکلیف به‌کاربرده شود، به پردازش خودگویی‌های منفی یا دیگر افکار غیر مرتبط با تکلیف اختصاص داده می‌شود. در مقابل یادآوری تأخیری بیانگر یادآوری کلماتی است که برای آزمودنی سطحی مشابه از برانگیختگی که برای داده‌های هدف ایجاد می‌شود، ایجاد می‌کند. این کلمات در حقیقت نادیده گرفتن آن‌ها نیاز به انرژی و دقت بالایی دارد زیرا از پاسخ‌های برجسته و غالب، اما غلط هستند. تکلیفی که افراد دارند این است که هم‌زمان دو کار را باهم انجام دهند، یکی اینکه به موقعیت مکانی کلمات خوانده‌شده توجه کنند، و سپس کلماتی را سعی کنند یادآوری کنند که در موقعیت خواسته‌شده باشد (شریفی و سلیمانیان، ۲۰۲۳). خلاصه این پژوهش از عدم وجود رابطه معنادار بیانگر این است که نوجوانان پسر با توجه به جنسیتشان و نقش و هویتی که خانواده و جامعه به آنان می‌دهد تلاش می‌کنند که اضطراب حالت خود را در مقابل دیگران کنترل نمایند اما در اضطراب صفت همچنان دل‌نگرانی‌هایی با آن‌ها است. زیرا غیر ورزشکاران تعریفی درست از شکست و پیروزی ندارند. در همین راستا نتایج به‌دست‌آمده نشان داد مقایسه رابطه اضطراب صفت با شاخص‌هایی عملکردهای اجرایی شامل تعداد پاسخ‌های درست، تعداد پاسخ‌های غلط و میانگین سرعت واکنش در پاسخ‌های صحیح در دو گروه نوجوانان ورزشکار و غیر ورزشکار معنی‌دار به دست نیامده است. در راستای تطبیق نتایج فوق با یافته‌های دیگر پژوهشگران نتایج حاضر با یافته‌های شهبازی و پاشاآبادی (۲۰۱۱)، تحت عنوان ارتباط اضطراب صفتی و حالتی با زمان واکنش و هوش ورزشکاران نخبه، غیر نخبه و غیر ورزشکاران، دراج (۲۰۲۱) تحت عنوان تنظیم هیجان و عملکرد اجرایی؛ مقایسه ورزشکاران تکواندوکار دانشگاهی، سایر ورزشکاران و غیر ورزشکاران همسو است. کریستیان و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند افرادی که بیشتر مضطرب هستند نمره پایین‌تری در حوزه استدلال کسب می‌نمایند. به این لحاظ به نظر می‌رسد افراد هنگامی که شرایطی مانند اضطراب را تجربه می‌کنند، استدلال آن‌ها دچار نقصان می‌شود. به بیان دیگر با افزایش میزان اضطراب در افراد، کارکردهای اجرایی در افراد دچار ضعف می‌شود که در همین راستا ورزش و رقابت با توجه به ماهیت چالش‌برانگیز آن می‌تواند نقش مؤثری را داشته باشد (کریستیان و همکاران، ۲۰۲۱)؛ که یافته حاضر با پژوهش‌های اشاره‌شده همسو نیست. از جمله دلایل ناهم‌سویی را می‌توان سن افراد ۱۳-۱۶ سال مورد مطالعه و شرایط تکمیل پرسشنامه بیان کرد. همچنین چون برای انجام کارکرد اجرایی (حافظه فعال) با استفاده از نرم‌افزار آن یک استفاده شد این نرم‌افزار زمان بوده و خستگی ذهنی به وجود آمده دلیل دیگری مبنی بر عدم همسویی بوده است. لذا یافته‌های پژوهش برخلاف انتظارات پژوهشگر مبنی بر آن که نوجوانان پسر ورزشکار نسبت به پسر غیرورزشکار در به‌کارگیری از مهارت‌های شناختی حل مسئله و مهارت غیرشناختی انگیزش پیشرفت در وضعیت مطلوب‌تری نسبت به غیر ورزشکاران قرار دارند بوده است؛ بنابراین می‌توان فعالیت بدنی و ورزش به دلیل ماهیت رقابتی و چالشی می‌تواند نقش مؤثری در رشد و پرورش مهارت‌های شناختی و غیر شناختی ایفا کند. این پژوهش همانند سایر پژوهش‌ها دارای محدودیت‌هایی همچون؛ نتایج پژوهش فقط به نوجوانان پسر ۱۳-۱۶ سال ورزشکار-غیرورزشکار شهر اصفهان محدود می‌شود، روش نمونه‌گیری به‌صورت در دسترس بوده است و امکان نمونه‌گیری غیر تصادفی فراهم نگردید، با توجه به این که در پژوهش حاضر برای انجام کارکرد اجرایی (حافظه فعال) با استفاده از نرم‌افزار آن-یک به دلیل زمان‌بر بودن تست برای هر نفر و مهیاکردن تمام شرایط گرفتن آزمون به‌صورت یکسان برای تمامی نمونه‌ها، حجم کل نمونه را ۲۰۰ نفر در نظر گرفته شد و عدم دسترسی به کلیه دانش‌آموزان استان از دیگر محدودیت‌های پژوهش حاضر بود. بنابر آنچه بیان گردید چنین پیشنهاد می‌گردد که با افزایش

کارکردهای اجرایی مغز در نوجوانان ورزشکار احتمالاً می‌توان شاهد کاهش نشانه‌های اضطراب بود بنابراین مداخلات مربوط به کارکردهای اجرایی مغز می‌تواند در کاهش اضطراب ورزشکاران مفید واقع گردد. در نگاهی دیگر بر اساس نتایج به‌دست‌آمده پیشنهاد می‌شود جهت افزایش و مداخله در بهبود کارکردهای اجرایی نوجوانان ورزشکار از جمله برنامه‌ریزی، خودتنظیمی و نظارت بر اهداف از فنون کاهنده اضطراب از جمله آموزش مدیریت استرس و اضطراب بهره گرفته شود، همچنین پیشنهاد می‌گردد در ورزشکاران با اضطراب بالا آموزش‌هایی که می‌توانند از کاهش عملکرد اجرایی و حافظه جلوگیری نمایند، استفاده گردد.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی

هزینه‌های مطالعه حاضر توسط نویسنده اول مقاله تامین شد.

تعارض منافع

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

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با کد اخلاق به شماره IR.IAU.KHUISF.REC.1402.105 از کمیته اخلاق در پژوهش‌های انسانی دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (واحد خوراسگان) بود. محقق شرکت‌کنندگان را از هدف تحقیق آگاه نمود، همچنین به دانش‌آموزان اطمینان داده شد که اطلاعات آن‌ها محرمانه خواهد ماند و رضایت شخصی آگاهانه والدین شرکت‌کنندگان قبل از شروع مطالعه اخذ شد. بدین‌وسیله نویسندگان از حمایت‌ها و مساعدت نوجوانانی که در این تحقیق همکاری نمودند کمال تشکر و سپاس را دارند.

References

Aghajani, N., Hossein Khanzadeh, AA., Kafi, SM, (2014). The effectiveness of Enback software training on improving working memory of dyslexic students. *Learning Disabilities*, 4(3), 7-21. [in persian]

Barkley, R. A. (2004). Adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder: An overview of empirically based treatments. *Journal of Psychiatric Practice*, 10, 39-56

Bahari, S. (2014). Comparison of executive performance and working memory in people with high and low schizotypal personality structure. Master's Thesis, Clinical Psychology, Islamic Azad University, Research Sciences Unit, East Azerbaijan. . [in persian]

Bailey, AP; Hetrick, SE; Rosenbaum, S.; Purcell, R; Parker, AG, (2018). Treating depression with physical activity in adolescents and young adults: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Psychol Med*. 48(7),1068-1083.

Balderston, NL; Vytal, KE; O'Connell, K; Torrisi, S; Letkiewicz, A; Ernst, M and Grillon, C, (2017). Anxiety patients show reduced working memory related dlPFC activation during safety and threat. *Depression and anxiety*, 34(1), 25-36.

Blair, C., and Ursache, A. (2011). A bidirectional model of executive functions and self-regulation. *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications*, 2. 300-320.

BozorgNia, b, (2022). The relationship between corona anxiety and executive functions in preschool children, the second national conference of child and adolescent clinical psychology, Ardabil. [in persian]

Carter, T; Morres, ID; Meade, O; Callaghan, P, (2016). The Effect of Exercise on Depressive Symptoms in Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 55(7), 580-90.

Carter, T; Pascoe, M; Bastounis, A; Morres, ID; Callaghan, P and Parker, AG, (2021). The effect of physical activity on anxiety in children and young people: A systematic review and meta-analysis. *J. Affect. Disord*. 285, 10–21.

Chandler, CG; Grieve, FG; Derryberry, WP and Pegg, PO, (2009). Are anxiety and obsessive-compulsive symptoms related to muscle dysmorphia. *International Journal of Men's Health*, 8(2), 143-154

Christina, K; Melanie, P; Qing, Z; Gabrielle, V; Jessica, R, (2021). The Relationship between Anxiety and Executive Functioning in Children with Williams Syndrome. *Glob J Intellect Dev Disabil*, 8(4), 555745.

- Cleal, M; Fontana, BD; Ranson, DC; McBride, SD; Swinny, JD; Redhead, ES and Parker, MO, (2021). The Free-movement pattern Y-maze: A cross-species measure of working memory and executive function. *Behavior research methods*, 53(2), 536-557.
- Dawson, P and Guare, R, (2004). *Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention*. New York: Guilford Press.
- Deary, IJ., Der, G., and Ford, G. (2001). "Reaction times and intelligence differences a population-based cohort study". *intelligence*, 29, 389-399.
- Denckla, MB and Meltzer, L, (2007). *Executive function in education: From theory to practice*.
- Drach, RD. (2021). *Emotion Regulation and Executive Functioning: A Comparison of Collegiate Taekwondo Athletes, Other Athletes, and Non-Athletes*. State University of New York at Albany.
- Esmaili, V., Ariapooran, S., & Amiri, H. (2022). The Effectiveness of Emotional Regulation and Time Perspective Therapies on Anxiety and Emotional Dysregulation in Adolescents During the COVID-19 Outbreak. *Journal of Psychological Studies*, 18(3). 63-77. [in persian]
- Feldmann-Wüstefeld, T and Vogel, EK, (2019). Neural evidence for the contribution of active suppression during working memory filtering. *Cerebral Cortex*, 29(2), 529-543.
- Hoge, EA; Bui, E; Mete, M; Dutton, MA; Baker, AW and Simon, NM, (2023). Mindfulness-based stress reduction vs escitalopram for the treatment of adults with anxiety disorders: a randomized clinical trial. *JAMA psychiatry*, 80(1), 13-21.
- Holtzer, R., Shuman, M., Mahoney, J. R., Lipton, R., and Verghese, J. (2011). Cognitive fatigue defined in the context of attention networks. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 18(1), 108-128.
- Hovland, A; Nordhus, IH; Sjøbø, T; Gjestad, BA; Birknes, B; Martinsen, EW and et al, (2013). Comparing physical exercise in groups to group cognitive behaviour therapy for the treatment of panic disorder in a randomized controlled trial. *Behav. Cogn. Psychother.* 41, 408–432.
- Impey, B; Gordon, RP and Baldwin, DS, (2020). Anxiety disorders, post-traumatic stress disorder, and obsessive-compulsive disorder. *Medicine*, 48(11), 717-723.
- Jafari Nodoushan, F; saeidmanesh, M; Demehri, F. (2021). The Effects of Memory Rehabilitation on the Executive Function of Response Inhibition in Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *MEJDS* 11, 204-204. [in persian]
- Jalili, A; Sadeghian, N, (2023). Effectiveness of executive functions training on anxiety, self-efficacy and self-regulation of student athletes participating in sports olympiad. *New Psychological Research Quarterly*, 18(69), 81-91. [in persian]
- Kais, K., and Raudsepp, L, (2005). "Intensity and direction of competitive state anxiety, self – confidence and athletic performance". *Kinesiology*, 37, 13- 20.
- Kandola, A and Stubbs, B, (2020). Exercise and anxiety. *Physical Exercise for Human Health*. 345-352.
- Khateri, S; Yousefi, F, (2019). The relationship between decisiveness and trait-state anxiety in students at Kurdistan University of Medical Sciences. *RJMS* 25(10), 80-89.[in persian]
- Kronenberger, O and Caughie, C, (2021). The Longitudinal Effects of Sleep Quality on Executive Function.
- Mahram B, (1995). [Spielberger test standardization in Mashhad]. [MA thesis]. Tehran: Allameh Tabatabaei University.[in persian]
- Miyake, A; Friedman, NP; Emerson, MJ; Witzki, AH; Howerter, A; Wager, TD. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cogn Psychol.* 41(1), 49-100.
- Morrey, LB; Roberts, WO and Wichser, L, (2020). Exercise-related mental health problems and solutions during the COVID-19 pandemic. *Current sports medicine reports*, 19(6), 194.
- Nehravanian, P; Askari, D; Naderi, F and Bakhtiarpour S, (2017). The effectiveness of cognitive training on executive function and divided attention of anxious children. *Psychological Achievement*, 24(2), 43-64. [in persian]
- Newman, MG; Rackoff, GN; Zhu, Y and Kim, HA, (2023). Transdiagnostic evaluation of contrast avoidance across generalized anxiety disorder, major depressive disorder, and social anxiety disorder. *Journal of Anxiety Disorders*, 93, 102662.

- O'Donnell, KA; Strebel, J; and Mortimer, G, (2016). The thrill of victory: Women and sport shopping. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 28, 240-251.
- O'Rourke, EJ; Halpern, LF and Vaysman, R, (2020). Examining the relations among emerging adult coping, executive function, and anxiety. *Emerging Adulthood*, 8(3), 209-225.
- Oberste, M; Medele, M; Javelle, F; Lioba Wunram, H; Walter, D; Bloch, W., ... and Zimmer, P, (2020). Physical activity for the treatment of adolescent depression: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in physiology*, 11, 185.
- Otto, MW; Eastman, A; Lo, S; Hearon, BA; Bickel, WK; Zvolensky, M., ... and Doan, SN. (2016). Anxiety sensitivity and working memory capacity: Risk factors and targets for health behavior promotion. *Clinical Psychology Review*, 49, 67-78.
- Parrish, L, (2022). Adverse Childhood Experiences and Quality of Life: A Mediating Role of Physical Activity and Executive Function.
- Roemer, L and Orsillo, SM, (2006). Expanding Our Conceptualization of and Treatment for Generalized Anxiety Disorder: Integrating Mindfulness/Acceptance-Based Approaches With Existing Cognitive-Behavioral Models, *Clinical Psychology*, 9(1), 54-68.
- Schefke, T and Gronek, P. (2010). Improving attentional processes in sport: defining attention, attentional skills and attention types. *Studies in Physical Culture and Tourism*, 17(4), 295.
- Schuch, FB; Vancampfort, D; Richards, J; Rosenbaum, S; Ward, PB; Stubbs, B, (2016). Exercise as a treatment for depression: A meta-analysis adjusting for publication bias. *J Psychiatr Res*. 77, 42-51.
- Shahbazi, M.; Pashabadi, A. and Abedini Parisi, H. (2011). Relationship between trait and state anxiety with reaction time and intelligence of elite, non-elite and non-athletes. *Motor-sports growth and learning (movement)*, 8, 65-80. [in persian]
- Sharifi, P., & Soliemani, E. (2023). The Effect of Stress Induction on the Inhibition System, Mental Processing / Storage, and Cognitive Failure in Women: The Moderator Role of Emotion Suppression. *Journal of Psychological Studies*, 19(1), 21-32. [in persian]
- Smith, PJ and Merwin, RM. (2021). The role of exercise in management of mental health disorders: an integrative review. *Annual review of medicine*, 72, 45-62.
- Spielberger, CD, (1966). Theory and research on anxiety. In C.D. Spielberger (Ed.), *Anxiety and Behavior*. New York: Academic Press.
- Vahidi, S; ManzariTavakoli, A; ManzariTavakoli, H; Soltaninejad, A, (2020). The Role of Executive Functions in Predicting Math Anxiety in Students with Dyscalculia. *MEJDS* 10, 51-51. [in persian]
- van Praag, H; Shubert, T; Zhao, C; Gage, FH, (2005). Exercise enhances learning and hippocampal neurogenesis in aged mice. *J Neurosci*. 25(38), 8680-5.
- Wang, S; Gwizdka, J and Chaovalitwongse, WA, (2015). Using wireless EEG signals to assess memory workload in the \$ n \$-back task. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 25(38), 424-435.
- Wang, X; Lei, SM; Le, S; Yang, Y; Zhang, B; Yao, W; Gao, Z; Cheng, S, (2020). Bidirectional Influence of the COVID-19 Pandemic Lockdowns on Health Behaviors and Quality of Life among Chinese Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 17(15), 55-75.
- Warburton, DE; Nicol, CW and Bredin, SS. (2006). Health benefits of physical activity: The evidence. *CMAJ* 174, 174, 801-809.
- Wegner, M., Amatriain-Fernández, S., Kaulitzky, A., Murillo-Rodriguez, E., Machado, S., and Budde, H, (2020). Systematic review of meta-analyses: Exercise effects on depression in children and adolescents. *Frontiers in psychiatry*, 11, 81.
- Wipfli, BM; Rethorst, CD and Landers, DM, (2008). The anxiolytic effects of exercise: A meta-analysis of randomized trials and dose-response analysis. *J. Sport Exerc. Psychol*. 30, 92-410.
- Woolard, A; Stratton, E; Demetriou, EA; Boulton, KA; Pellicano, E; Glozier, N., ... and Guastella, AJ, (2021). Perceptions of social and work functioning are related to social anxiety and executive function in autistic adults. *Autism*, 25(7), 2124-2134.