

## **Investigating the Role of Cognitive Capacities in Predicting the Motor Performance of Female Gymnasts with regard to the Effect of Psychological Pressure**

**Mahta Eskandarnejad<sup>\*</sup>, Shirin Yazdani<sup>\*\*</sup>**

**Husam Yaseen Almozan<sup>\*\*\*</sup>**

### **Abstract**

The purpose of this research is to investigate the role of cognitive capacities in predicting the motor performance of female gymnasts with regard to the effect of psychological pressure. For this purpose, 40 skilled female gymnasts (10-12 years old) from Tabriz city were selected as available method and their motor performance was investigated after evaluating the level of cognitive capacities (working memory, attention and mental rotation) in two conditions of psychological pressure (low pressure and high pressure). To create high-pressure conditions, the performance of gymnasts was examined in the presence of evaluators (two referees and one coach). Descriptive and inferential statistics (linear regression) were used to analyze the data. The findings of the research showed that cognitive capacities (working memory, attention and mental rotation) can predict the performance of gymnasts in stressful psychological conditions and therefore it was observed that the motor performance of gymnasts in stressful psychological conditions decreases. So it can be concluded that cognitive capacities may affect the performance of athletes in stressful psychological conditions and cause their sports success or failure.

\* Associate Professor, department of Motor behavior, faculty of physical education and sports sciences University of Tabriz, Tabriz, Iran (Corresponding Author), [m.eskandarnejad@tabrizu.ac.ir](mailto:m.eskandarnejad@tabrizu.ac.ir)

\*\* Associate Professor, department of Motor behavior, faculty of physical education and sports sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran, [shiriny11@gmail.com](mailto:shiriny11@gmail.com)

\*\*\* PHD student in Motor behavior, University of Tabriz, Tabriz, Iran, [alh978054@gmail.com](mailto:alh978054@gmail.com)

Date received: 07/02/2024, Date of acceptance: 03/05/2024



**Keywords:** Choking Under Pressure, Sports Performance, Gymnastics, Cognition.

### **Introduction**

Victory and success in any competition depends on psychological skills besides physical abilities (Alyahyan & Dustegor, 2020). High sports performance requires high cognitive capacities such as attention, decision-making and working memory in order to function at optimal levels in high-stress and high-pressure environments (Walton et al, 2018). Although gymnastics is a non-contact sport, it is a highly traumatic sport that is associated with heavy landings and may cause injuries due to falls and collisions with training equipment (Mohammed Ashour, 2019). Therefore, it can be a source of fear, anxiety and psychological pressure for athletes in this field. This challenging factor can emphasize the feeling of intense psychological pressure to succeed or the embarrassment of a poor performance in a competition and expose the gymnast to a variety of stressful factors. (White, Bennie & McKenna, 2015). It seems appropriate physical and psychological capacities may change the athlete's understanding of the conditions governing training or competitions and affect the athlete's movement performance. In this way, the high level of cognitive capacities in athletes and the mediation of these cognitive or psychological factors through neural and hormonal interactions in the brain and body of the athlete may have caused the athlete to deal optimally with the conditions of anxiety, stress and mental pressure. and guarantee his success to some extent. Therefore, the purpose of this research is to investigate the role of cognitive capacities in predicting the motor performance of female gymnasts with regard to the effect of psychological pressure.

### **Methods & Materials**

For this purpose, 40 skilled female gymnasts (10-12 years old) from Tabriz city were selected as available and their motor performance, after evaluating the level of cognitive capacities (working memory, attention and mental rotation) in two conditions of psychological pressure (low pressure and high pressure) were investigated. The executive routine was selected by the trainer and designed to get the maximum score according to the subject's skill and meet all the necessary conditions. According to the performance of the gymnasts, in terms of proper use of the ground space, change of direction and amount of movement, show movements, height and distance of jumps and the way of landing in two sections, the score of difficulty of movements (D) and the score of artistic performance (E) Scored movements (British Gymnastics Association).

### **35 Abstract**

According to the rules of the International Gymnastics Federation, the floor routine does not last more than 90 seconds and must cover the entire area. Motor performance, the execution of a gymnastics routine (including jumps, rotations, back flips, bridges, etc.), belongs to the ground movements of gymnastics. In the low-pressure mode, people were told to show their performance with emphasis on accuracy and beauty, which was done without the presence of the evaluator. But in order to create high-pressure conditions, people were told that in order to participate in national competitions, they should improve their performance in order to be among the first to be sent for competitions. Also, their performance is evaluated by three evaluators (two referees and one coach). It should be mentioned that in order to create more psychological pressure in these conditions, the competition was accompanied by the presence of spectators (family and peer group) (TaHERI et al., 2016). The cognitive tests used in this research are: Corsi Block Test for working memory, D2 test for attention and Coglab Mental Rotation test. Descriptive and inferential statistics (linear regression) were used to analyze the data.

### **Discussion & Result**

The findings of the research showed that the capacity of cognitive factors such as working memory, attention and concentration in gymnasts under conditions of high psychological pressure significantly predicted motor performance ( $P \leq 0.005$ ). Thus, it can be said that the capacity of cognitive factors in stressful psychological conditions can affect the performance of athletes and cause the success or failure of athletes. Also, according to the results obtained from the findings, the performance of experienced gymnasts in high psychological pressure faced a decreasing trend, but in low mental conditions, they showed better performance and the scores recorded for the subjects compared to High pressure conditions have been higher. Therefore, it is better for sports coaches to be familiar with the factors that cause psychological pressure and teach their athletes how to manage it with different psychological skills and prepare them for different competitive situations.

### **Conclusion**

To check the main hypothesis of the research, multiple linear regression test (inter method) was used. The presuppositions related to the regression test in cognitive variables (working memory, attention and mental rotation) were examined. The findings of the research showed that cognitive capacities (working memory, attention and mental

rotation) can predict the performance of gymnasts in stressful psychological conditions and it was observed that the motor performance of gymnasts in stressful psychological conditions decreases. According to the regression test results and regression coefficients, cognitive variables such as working memory ( $P=0.001$ ), attention ( $P=0.001$ ) and mental rotation ( $P=0.004$ ) with a significant value that is smaller than is 0.05, the most important predictors for the dependent variable of performance were high psychological pressure.

### Bibliography

- Alyahyan, E., & Düşteğör, D. (2020). Predicting academic success in higher education: literature review and best practices. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-0177-7>
- Assari, S. (2020). Mental Rotation in American Children: Diminished Returns of Parental Education in Black Families. *Pediatric Reports*, 12(3), 130–141. <https://doi.org/10.3390/pediatric12030028>
- Bagheri, Fariborz. (1396). Selective attention, concentration and effort D2 test (with test package). *Arjmand Publications*. Second Edition. [in Persian].
- Bakhshayesh H, Bahmani F, ShafieNia P, Kamali M. Effect of Self-Consciousness and Attention on Choking under Pressure on Disabled Athletics in open and closed Skill of wheelchair basketball. *MEJDS* 2012; 2 (1) :1-11 URL: <http://jdisabilstud.org/article-1-314-fa.html>. [in Persian].
- Beckmann, J., Gröpel, P., & Ehrlenspiel, F. (2013). Preventing motor skill failure through hemisphere-specific priming: Cases from choking under pressure. *Journal of Experimental Psychology: General*, 142(3), 679–691. <https://doi.org/10.1037/a0029852>
- Belali voshmehsara, J., Arsham, S., Parvinpour, S., & Bagherzadeh, F. (2021). The Effect of Choking under Pressure on the Predictive Performance of Elite and Novice Fencers. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 13(1), 43-58. doi: 10.22059/jmlm.2020.289969.1468. [in Persian].
- British Gymnastics.org/scoring-guide.
- Buccioli, A., & Castagnetti, A. (2020). Choking under pressure in archery. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 101581. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2020.101581>
- Buszard, T., Farrow, D., Verswijveren, S. J. J. M., Reid, M., Williams, J., Polman, R., Ling, F. C. M., & Masters, R. S. W. (2017). Working Memory Capacity Limits Motor Learning When Implementing Multiple Instructions. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01350>
- Cortese, Antonio & Rossi-Arnaud, Clelia. (2010). Working Memory for Ballet Moves and Spatial Locations in Professional Ballet Dancers. *Applied Cognitive Psychology*. 24. 266 - 286. 10.1002/acp.1593.

### 37 Abstract

- Dehghanizade, J., Lotfi, M., & Mohammadzade, H. (2016). The Effect of Working Memory and Physical Training on Mental Rotation. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 8(1), 113-125. doi: 10.22059/jmlm.2016.58498. [in Persian].
- Engle, R. W. (2010). Role of working-memory capacity in cognitive control. *Current Anthropology*, 51(s1), S17–S26. <https://doi.org/10.1086/650572>
- Eskandarnejad, M., & Pooshesh, B. (2022). comparison the role of violent and nonviolent virtual games with common sportive movement games on reaction time, coordination, agility and psychological characteristics of adolescents. *Thinking and Children*, 13(1), 61-89. doi: 10.30465/fabak.2022.7439. [in Persian].
- Esmaili, A., Safavi, S., & Movahedi, A. (2020). Choking under Pressure: The Effect of skill Level and Type of Pressure on Performance of Soccer Dribbling Skill. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 11(4), 459-475. doi: 10.22059/jmlm.2020.276646.1437. [in Persian].
- Fitts, P., & Posner, M. (1967). *Human performance*. Belmont, CA: Brooke/Cole.
- Frasch, M. G., Lobmaier, S. M., Stampalija, T., Desplats, P., Pallarés, M. E., Pastor, V., Brocco, M. A., Wu, H. T., Schulkin, J., Herry, C. L., Seely, A. J. E., Metz, G. A. S., Louzoun, Y., & Antonelli, M. C. (2020). Non-invasive biomarkers of fetal brain development reflecting prenatal stress: An integrative multi-scale multi-species perspective on data collection and analysis. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 117, 165–183. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.05.026>
- Furuya, S., Ishimaru, R., & Nagata, N. (2021). Factors of choking under pressure in musicians. *PLOS ONE*, 16(1), e0244082. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244082>
- Ginty, A. T., Kraynak, T. E., Fisher, J. P., and Gianaros, P. J. (2017). *Cardiovascular and autonomic reactivity to psychological stress: neurophysiological substrates and links to cardiovascular disease*. *Auton. Neurosci.* 207, 2–9. doi: 10.1016/j.autneu.2017.03.003.
- Gómez, M. ángel, Lorenzo, A., Jiménez, S., Navarro, R. M., & Sampaio, J. (2015). Examining Choking in Basketball: Effects of Game Outcome and Situational Variables during Last 5 Minutes and Overtimes. *Perceptual and Motor Skills*, 120(1), 111–124. <https://doi.org/10.2466/25.29.pms.120v11x0>
- Gröpel, P., & Mesagno, C. (2017). Choking interventions in sports: A systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 12(1), 1–26. <https://doi.org/10.1080/1750984x.2017.1408134>
- Hatfield, B. D., Costanzo, M. E., Goodman, R. N., Lo, L., Oh, H., Rietschel, J. C., Saffer, M., Bradberry, T. J., Contreras-Vidal, J. L., & Haugler, A. J. (2013). The influence of social evaluation on cerebral cortical activity and motor performance: A study of “Real-Life” competition. *International Journal of Psychophysiology*, 90(2), 240–249. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2013.08.002>
- Jansen, P., and Lehmann, J. (2013). *Mental rotation performance in soccer players and gymnasts in an object-based mental rotation task*. *Advances in cognitive Psychology*, 9(2), 92.
- Kimura, T., Kaneko, F., Nagahata, K., Shibata, E., & Aoki, N. (2017). *Working memory training improves dual-task performance on motor tasks*. *Journal of motor behavior*, 49(4), 388-397.

- Klein Teeselink, B., Potter van Loon, R. J. D., van den Assem, M. J., & van Dolder, D. (2020). Incentives, performance and choking in darts. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 169, 38–52. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2019.10.026>
- Mesagno, C., & Beckmann, J. (2017). Choking under pressure: theoretical models and interventions. *Current Opinion in Psychology*, 16, 170–175. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.05.015>
- Mesagno, C., Garvey, J., Tibbert, S. J., & Gröpel, P. (2019). An Investigation Into Handedness and Choking Under Pressure in Sport. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 90(2), 217–226. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1588935>
- Mesagno, Christopher & Hill, Denise. (2013). *Definition of Choking in Sport: Re-conceptualization and Debate*. *International journal of sport psychology*. 44. 267-277. 10.7352/IJSP2013.44.267.
- Mohammadashour, Z. (2019). Effect of functional fatigue protocol on balance, proprioception and range of motion of gymnasts. MSc Thesis. Ghilan University. [in Persian].
- Mohammadi, F., Rajabi, R., Alizadeh, M. H., & Vaez Mousavi, M. (2015). Relationship between IQ Levels and Physical Fitness Factors in Students with Intellectual Disability. *Sport Psychology Studies*, 3(10), 69-74. [in Persian].
- Murayama, T., & Sekiya, H. (2015). *Factors related to choking under pressure in sports and the relationships among them*. *International Journal of Sport and Health Science*, 201416.
- Paul Morris Fitts, & Posner, M. I. (1967). *Human Performance*. Prentice Hall.
- Rivolta, M. W., Stampalija, T., Casati, D., Richardson, B. S., Ross, M. G., Frasch, M. G., Bauer, A., Ferrazzi, E., & Sassi, R. (2014). Acceleration and Deceleration Capacity of Fetal Heart Rate in an In-Vivo Sheep Model. *PLoS ONE*, 9(8), e104193. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0104193>
- Shahabi, Ruhollah. (2015). Is working memory important for reasoning processes in children? Theoretical topics with practical implications., .. (2017). .. *Thinking and Children*, 7(2), 1-23. [in Persian].
- Taheri, H., Fazeli, D., & Ghasemian Moghadam, M. (2017). The Effect of Choking under Pressure on Movement Variability and Freezing (freeing) of Degrees of Freedom in Skilled and Novice Table Tennis Players. *Sport Psychology Studies*, 6(22), 145-156. doi: 10.22089/spsyj.2017.4469.1469. [in Persian].
- Walton, C. C., Keegan, R. J., Martin, M., & Hallock, H. (2018). The Potential Role for Cognitive Training in Sport: More Research Needed. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01121>
- White, R.L., Bennie, A., & McKenna, J. (2015). *Resilience in youth sport: A qualitative investigation of gymnastics coach and athlete perceptions*. *International Journal of Sport Science & Coaching*, 10, 379-393.
- Woo, M., Kim, J., Ko, E., & Kwon, E. (2014). *The influence of stress on shooting performance and cortico-cortical communication: An EEG coherence analysis*. *Personality and Individual Differences*, 60, 65–73. doi:10.1016/j.paid.2013.07.328.

### **39 Abstract**

Yazdan Parast F, Salehi H. Choking under pressure in tennis serve performance: An attentional demand explanation. JRSM 2015; 5 (10) :15-26 URL: <http://jrsm.khu.ac.ir/article-1-2356-fa.html>. [in Persian].





## بررسی نقش ظرفیت‌های شناختی در پیش‌بینی عملکرد حرکتی ژیمناست‌های دختر با توجه به اثر فشار روانی

مهتا اسکندر نژاد\*

شیرین یزدانی\*\*، حسام یاسین الموزان\*\*\*

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر، بررسی نقش ظرفیت‌های شناختی در پیش‌بینی عملکرد حرکتی ژیمناست‌های دختر با توجه به اثر فشار روانی می‌باشد. بدین منظور ۴۰ ژیمناست دختر ماهر (۱۰-۱۲ سال) شهر تبریز به صورت در دسترس انتخاب شده و عملکرد حرکتی آنها، پس از ارزیابی میزان ظرفیت‌های شناختی (حافظه کاری، توجه و چرخش ذهنی) دو شرایط فشار روانی (کم فشار و پر فشار) مورد بررسی قرار گرفت. برای ایجاد شرایط پر فشار، عملکرد ژیمناست‌ها در حضور ارزیاب (دو داور و یک مربی) مورد بررسی قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی (رگرسیون خطی) استفاده شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که ظرفیت‌های شناختی (حافظه کاری، توجه و چرخش ذهنی) در شرایط روانی پر فشار می‌تواند عملکرد ژیمناست‌ها را پیش‌بینی کند و مشاهده شد که عملکرد حرکتی ژیمناست‌ها در شرایط روانی پر فشار کاهش پیدا کرد. پس می‌توان نتیجه گرفت که ظرفیت‌های شناختی ممکن است در شرایط روانی پر فشار عملکرد ورزشکاران را تحت تاثیر قرار داده و موفقیت یا شکست ورزشی آنها را موجب شود.

**کلیدواژه‌ها:** انسداد تحت فشار، عملکرد ورزشی، ژیمناستیک، شناخت.

\* دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران (نویسنده مسئول)،

m.eskandarnajad@tabrizu.ac.ir

\*\* دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران،

shiriny11@gmail.com

\*\*\* دانشجوی دکترا رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران،

alh978054@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۱۸، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۱۴



## ۱. مقدمه

پیروزی و موفقیت در هر رقابتی به غیر از توانایی‌های بدنی به مهارت‌های روانشناختی نیز وابسته است (Alyahyan & Dustegor, 2020). عملکرد ورزشی بالا، مستلزم وجود ظرفیت‌های شناختی بالا مانند توجه، تصمیم‌گیری و حافظه کاری است تا در محیط‌های پراسترس و پرفشار در سطوح بهینه عمل کند (Walton et al, 2018). از جمله توانایی‌های شناختی خاص که می‌توان به آن اشاره کرد، چرخش ذهنی است که به توانایی چرخاندن نمایش ذهنی اشیاء دو بعدی و سه بعدی در ذهن انسان است (Assari, 2020). چرخش ذهنی در حل مسئله، کسب دانش ریاضی و و تفکر آکادمیک نقش دارد و مشاهده شد که ورزشکاران در مقایسه با غیرورزشکاران در توانایی‌های شناختی ادراکی مانند چرخش ذهنی تفاوت دارند (Jansen & Lehman, 2013). دهقانی‌زاده و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهش خود به بررسی تأثیر برنامه آموزش ژیمناستیک بر چرخش ذهنی پرداختند و پژوهش آنها حاکی از تأثیر برنامه آموزش ژیمناستیک بر توانایی چرخش ذهنی بود، که تأثیرات برنامه مداخله حرکتی بر توانایی‌های فضایی و شناختی را نشان می‌دهد. بنابراین به نظر می‌رسد توانایی حرکتی یا فعالیت بدنی با عملکرد چرخش ذهنی مرتبط باشد و ممکن است افراد با توانایی‌های حرکتی پیشرفته یا با میزان فعالیت بدنی بالا عملکرد چرخش ذهنی بهتری داشته باشند (Jansen & Lehman, 2013).

حافظه کاری یکی دیگر از عوامل شناختی قدرتمند مطرح شده در امر یادگیری است که به خاطر نقش مرکزی‌اش در شناخت، یادگیری در گرو عملکرد آن است، ظرفیت حافظه کاری می‌تواند تعیین‌کننده و پیش‌بینی‌کننده سطح یادگیری و دیگر عملکردهای شناختی باشد (Engle, 2010). اهمیت ظرفیت حافظه کاری در شناخت انسان به وسیله قدرت پیش‌بینی قابل توجه آن در مهارت‌های شناختی است. حافظه کاری محدود به وظایف شناختی نیست، با این حال، تمرین و یادگیری مهارت‌های حرکتی می‌تواند موجب دخالت حافظه کاری شود که در آن فرد درگیر در استراتژی‌هایی می‌شود که برای توسعه اجرای مهارت‌های حرکتی خود ضروری است؛ مثل توالی حرکات روتین رقص (Cortess & Rossi-Arnaud, 2010). طبق پژوهش کیمورا و همکاران (Kimura et al, 2017) افراد با ظرفیت حافظه کاری بالا در یادگیری یک مهارت حرکتی ثبات و موفقیت بیشتری را نشان می‌دهند و این موضوع نشان‌دهنده آن است که ظرفیت عوامل شناختی یا کارگردهای اجرایی در فعالیت‌های روزانه ورزشکاران و ارتقاء عملکرد ورزشی آنان اهمیت حیاتی دارد (محمدی و همکاران، ۲۰۱۴). همچنین شهابی (۱۳۹۵) مشاهده کرد که ظرفیت حافظه کاری برای انجام تکالیف استدلالی می‌تواند سودمند باشد. توجه یکی دیگر از

مهم‌ترین عوامل شناختی یا کارکردهایی اجرایی است. توجه، مهارت روانی اجرایی نامیده می‌شود زیرا در کنترل مهارت‌های روانشناختی دیگر دخالت دارد. اجرای عالی مهارت‌ها زمانی میسر می‌شود که ورزشکار در محدوده روانی مطلوب خویش قرار داشته باشد و توجه او کاملاً به طرف فرآیند اجرای مهارت معطوف گردد. با سطوح مناسب توجه و تمرکز، می‌توان حریفی که دارای آمادگی جسمانی مناسب بوده اما توجه و تمرکز ندارد را شکست داد (بهرامی و چلونگریان، ۲۰۱۴). در مسابقات عوامل زیادی وجود دارند که ممکن است باعث کاهش توجه و تمرکز ورزشکار شده و عملکرد او را کاهش دهد. به عنوان مثال، سطح مسابقه ممکن است روی درک فشار روانی تاثیرگذار باشد. حضور تماشاگران ممکن است با فشار روانی دریافت شده در حال اجرای مهارت رابطه داشته باشد. اجرای مهارت در مقابل تماشاگران به ویژه تماشاگران غیرحافی فشار روانی را افزایش می‌دهد و مانع اجرا می‌شود (بخشایش و همکاران، ۲۰۱۲). با وجود تمام این عوامل به نظر می‌رسد، حفظ توجه و تمرکز در زمان فشار روانی مسابقات ممکن است باعث انتخاب محرک مناسب از میان دیگر محرک‌ای غیرمرتبط شود.

انسداد تحت فشار به عنوان کاهش حاد و قابل توجه در اجرای مهارت و عملکرد حرکتی است زمانی که استانداردهای مورد انتظار فرد، به طور معمول قابل دستیابی است و نتیجه افزایش اضطراب تحت فشار درک شده است (Mesagno & Hill, 2013). چندین نظریه برای انسداد تحت فشار ارائه شده است. نظریه حواس‌پرتی و نظریه نظارت صریح، که توجه غیرعادی را در حرکات پیشنهاد می‌کنند. نظریه حواس‌پرتی پیشنهاد می‌کند که فشار روانی باعث می‌شود که توجه مجریان از اجرای مهارت به سمت نشانه‌های نامربوط به کار تغییر یابد که این تغییر توجه غیرطبیعی تأثیرات مخربی بر حافظه کاری دارد و انسداد تحت فشار اغلب باعث شکست حافظه می‌شود. نظریه پردازان نظارت صریح نیز پیشنهاد می‌کنند که تغییر شناخت تحت فشار، هدایت مجدد توجه اجراکننده به حرکات درونی است، بنابراین زمانی که یک مجری آگاهانه تلاش می‌کند یک حرکت معمولی خودکار را کنترل کند، اختلالی در اجرای مهارت ایجاد می‌شود که بر عملکرد تأثیر منفی می‌گذارد (Furuya, Ishimaru & Nagata, 2021). انسداد یا خفگی با ناهنجاری‌های ناهمگن در مهارت‌های حرکتی، حسی و شناختی همراه است و شیوه‌های تفکر غیرطبیعی و عملکرد نادرست سیستم عصبی خودمختار را به همراه دارد که شامل، (اما نه محدود) شکست در یادآوری حافظه، از دست دادن مهارت حرکتی، کنترل توجه غیرمعمول، افزایش نابهنجار در ضربان قلب و سفتی عضلانی است (Furuya et al, 2021). حالت فشار در عملکرد زمانی ایجاد می‌شود که افراد اقداماتی را انجام دهند که نتیجه آن برای خود یا

دیگران مهم است یا مهم تلقی می‌شود (Buccioli & Castagnetti, 2021). به عنوان مثال، در این پژوهش آماده شدن ژیمناست‌ها برای رقابت‌های ملی می‌تواند باعث ایجاد حالت فشار روانی شود. در این شرایط، فشار روانی ایجاد شده می‌تواند برای عملکرد مضر باشد و افراد در نهایت ممکن است ضعیف‌تر از حد معمول عمل کنند. بنابراین درک اینکه آیا عملکرد افراد در شرایط فشار روانی بالا، کاهش می‌یابد بسیار مهم است.

ژیمناستیک با این که یک رشته ورزشی بدون برخورد است اما ورزش پرآسیبی است که با فووردهای سنگین همراه بوده و به دلیل افت‌ها و برخوردها به ابزار تمرینی ممکن است باعث آسیب‌دیدگی شود (محمدعاشور، ۲۰۱۹). پس می‌تواند به منبع ترس، اضطراب و فشار روانی برای ورزشکاران این رشته تبدیل شود. این عامل چالش‌برانگیز می‌تواند بر احساس فشار روانی شدید برای موفقیت و یا خجالت از عملکرد ضعیف یک مسابقه تاکید کرده و ژیمناست را در معرض انواع عوامل استرس‌زا قرار دهد. اما از سوی دیگر باعث ایجاد فرصت‌هایی برای توسعه مهارت‌ها و ویژگی‌های روانشناختی در ورزشکار شده و او را برای مقابله با چالش‌ها و عوامل استرس‌زا در مسابقات آماده کند (White, Bennie & McKenna, 2015). در این میان به نظر می‌رسد برخورداری از ظرفیت‌های مناسب جسمانی و روانشناختی ممکن است درک ورزشکار از شرایط حاکم بر تمرینات یا مسابقات را تغییر داده و بر عملکرد حرکتی ورزشکار تاثیرگذار باشد. بدین صورت که بالا بودن میزان ظرفیت‌های شناختی در ورزشکاران و میانجی‌گری این عوامل شناختی یا روانی از طریق فعل و انفعالات عصبی و هورمونی در مغز و بدن ورزشکار ممکن است باعث برخورد بهینه ورزشکار با شرایط اضطراب، استرس و فشار روانی شده و موفقیت او را تا حدی تضمین کند. بنابراین، پژوهش حاضر به دنبال بررسی این مهم می‌باشد که ظرفیت عوامل شناختی (حافظه کاری، توجه و تمرکز و چرخش ذهنی) تا چه اندازه می‌تواند عملکرد حرکتی ورزشکاران را در شرایط روانی کم‌فشار و پرفشار پیش‌بینی کرده و تحت تاثیر قرار دهد تا شاید بتواند عاملی برای افزایش سطح آگاهی مربیان، روانشناسان ورزشی و ورزشکاران باشد تا به اهمیت ظرفیت‌های شناختی در کنار عملکردهای جسمانی و حرکتی خود واقف شده و برای بهبود این عوامل در میادین تمرینی و رقابتی تلاش کنند. همچنین با بررسی این مهم می‌توان روش‌هایی برای افزایش عملکرد حرکتی ورزشکاران ماهر و یا مبتدی از طریق افزایش عملکردهای شناختی از طریق متدهای روانشناسی (تمرینات مهارت‌های روانشناختی) ایجاد کرد تا هم ورزشکاران و هم مربیان با حداقل تلاش بهینه در زمان تمرینات و مسابقات به بالاترین عملکرد حرکتی و اجرایی خود برسند. بنابراین هدف این

پژوهش بررسی نقش ظرفیت‌های شناختی در پیش‌بینی عملکرد حرکتی ژیمناست‌های دختر با توجه به اثر فشار روانی می‌باشد.

## ۲. روش‌شناسی

هدف پژوهش حاضر بررسی نقش ظرفیت‌های شناختی در پیش‌بینی عملکرد حرکتی ژیمناست‌های دختر با توجه به اثر فشار روانی بود. با توجه به موضوع و اهداف، روش پژوهش به صورت همبستگی و رگرسیون می‌باشد. بدین منظور تعداد ۴۰ ژیمناست ماهر دختر به شکل نمونه‌گیری دردسترس با دامنه سنی ۱۲ تا ۱۰ سال انتخاب شده و سپس عملکرد آنها در دو شرایط فشار روانی متفاوت (کم‌فشار و پرفشار) مورد بررسی قرار گرفت. معیارهای ورود به پژوهش حاضر، حضور داوطلبانه، رضایت والدین، نداشتن بیماری‌های جسمانی و روانی، نداشتن آسیب‌دیدگی اسکلتی یا عضلانی، داشتن حداقل سه سال سابقه فعالیت منظم در رشته ژیمناستیک و سابقه حضور در مسابقات استانی و کشوری می‌باشد. محقق پس از آشناکردن والدین و آزمودنی‌ها از روند پژوهش، در مرحله اول ظرفیت عوامل شناختی (توجه، حافظه کاری و چرخش ذهنی) ژیمناست‌ها را ارزیابی کرده و سپس عملکرد اجرایی آنها را در دو شرایط کم‌فشار و پرفشار مورد سنجش قرار داد. در حالت کم‌فشار به افراد گفته شد که با تاکید بر دقت و زیبایی، اجرای خود را به نمایش بگذارند که بدون حضور ارزیاب انجام شد. اما به منظور ایجاد شرایط پرفشار به افراد گفته شد که به منظور شرکت در مسابقات کشوری باید عملکرد خود را بهبود دهند تا جزء نفرات اول قرار گیرند تا برای مسابقات اعزام گردند. همچنین عملکرد آنها توسط سه ارزیاب (دو داور و یک مربی) مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

عملکرد حرکتی، اجرای یک روتین ژیمناستیک (شامل انواع پرش، چرخش، وارو، پشتک، پل و غیره)، متعلق به حرکات زمینی ژیمناستیک می‌باشد که بر روی تشک‌های مخصوص زمین ژیمناستیک انجام شد. داورها با توجه به اجرای ژیمناستیک‌کاران از لحاظ استفاده مناسب از فضای زمین، تغییر جهت و میزان حرکت، حرکات نمایشی، ارتفاع و فاصله پرش‌ها و نحوه فرود در دو بخش امتیاز دشواری حرکات (D) و امتیاز اجرای هنرمندانه (E) حرکات امتیاز دادند (انجمن ژیمناستیک بریتانیا). روتین اجرایی توسط مربی انتخاب شده و طوری طراحی شد تا حداکثر امتیاز متناسب با مهارت آزمودنی را به دست آورده و تمام شرایط لازم را برآورده کند. طبق قوانین بین‌المللی فدراسیون ژیمناستیک، روتین زمینی بیشتر از ۹۰ ثانیه طول نمی‌کشد و باید تمام منطقه را تحت پوشش قرار دهد. همچنین افراد باید تحت دو شرایط کم‌فشار

(عادی) و شرایط پرفشار (رقابتی) مهارت‌های خود را به اجرا بگذارند. در حالت کم‌فشار به افراد گفته شد که با تاکید بر دقت و زیبایی، اجرای خود را به نمایش بگذارند. به منظور ایجاد شرایط پرفشار نیز به افراد گفته شد برای شرکت در مسابقات پیش رو، باید عملکرد خود را بهبود دهند تا جزء نفرات اول قرار گیرند تا برای مسابقات اعزام گردند. لازم به ذکر است که به منظور ایجاد فشار روانی بیشتر در این شرایط، رقابت با حضور تماشاگران (خانواده و گروه همسالان) همراه بود (طاهری و همکاران، ۱۳۹۶).

آزمون‌های شناختی استفاده شده در این پژوهش عبارتست از:

۱. **آزمون حافظه کاری کرسی بلاک:** نرم‌افزار حافظه کاری که برای سنجش حافظه کاری بینایی و فضایی شرکت‌کنندگان به کار برده شد شامل ظاهر و ناپدید شدن مکعب‌هایی هستند که می‌توان سرعت مکعب‌ها، سرعت نشانه‌گر، سرعت محو شدن صفحه و باز شدن صفحه دیگر را تنظیم کرد. نرم‌افزار فوق، ساخت موسسه پدیدار امید فردا است که در دانشگاه شهید بهشتی تهران طراحی شده است. اعتبار این آزمون با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ  $0/802$  به دست آمده است که نشان‌دهنده پایایی خیلی خوب آزمون مورد نظر است. این آزمون با استفاده از رایانه انجام شد و پس از توضیح نحوه اجرای آن توسط آزمونگر، آزمودنی‌ها آن را اجرا کردند. به این صورت است که شرکت‌کنندگان در این آزمون سعی می‌کنند تا مکان و موقعیت یک سری مربع‌های رنگی را در درون یک کارد مستطیلی به خاطر بسپارند. سپس شرکت‌کنندگان موقعیت و ترتیب این مربع‌های رنگی را به وسیله ماؤس کامپیوتر مشخص می‌کنند. با تعیین و مشخص کردن موقعیت و مکان مربع‌ها، شرکت‌کننده وارد مرحله دیگر می‌شود. در هر مرحله از آزمون، موقعیت مربع‌ها برای جلوگیری از راهکارهای جستجوی تکراری تغییر می‌کند. بعد از چهار خطای پی‌درپی، آزمون به طور خودکار به اتمام می‌رسد. شرکت‌کنندگان در این پژوهش در مرحله آشناسازی، با طرز اجرای آزمون آشنا شده و سپس یک بار به صورت آزمایشی آزمون را اجرا کرده و در صورت آماده بودن، آزمون اصلی اجرا شد.

۲. **آزمون توجه و تمرکز D2:** این آزمون از شناخته‌شده‌ترین و معتبرترین ابزارهای سنجش توجه انتخابی و تمرکز با پایایی  $0/91$  می‌باشد که تجربه بیش از نیم قرن مؤید اهمیت بالای این آزمون برای تشخیص و پژوهش در حوزه روانشناسی بالینی، تربیتی، ورزش و ترافیک، صنعت، سازمان و مدیریت منابع انسانی و روانپزشکی است. آزمون D2 آزمودنی‌ها را در مقابل تکلیف‌گزینش محرک‌های آماج دیداری، از میان تعداد زیادی محرک دیداری مختلف قرار می‌دهد.

بررسی نقش ظرفیت‌های شناختی در پیش‌بینی ... (مهتا اسکندرنژاد و دیگران) ۴۷

این آزمون برای اولین بار در دهه پنجم قرن ۲۰ در آلمان تولید شد. یک آزمون علامت‌زدنی است که در این آزمون سرعت (GZ)، تمرکز (KL) و خطا (F) آزمودنی مبنای قضاوت است. از خصوصیات برجسته این آزمون سهولت بسیار بالا و زمان کوتاه آن (۸ دقیقه) به صورت فردی و گروهی؛ همچنین وجود جداول هنجار با امتیازبندی استاندارد برای گروه‌های سنی بین ۹ تا ۶۰ سال است (باقری، ۱۳۹۸).

**۳. آزمون چرخش ذهنی:** ابزار اندازه‌گیری چرخش ذهنی در مجموع ۷۰ آزمایش با ۲ گزینه پاسخ، یعنی "یکسان" یا "متفاوت" دارد. در صورت پاسخ "یکسان" با فشار دادن دکمه (/) و در صورت متفاوت بودن "متفاوت" با فشار دادن دکمه (z) کاربرگ‌های CogLab، شروع یک آزمایش با فشار دادن کلید فاصله انجام می‌شود. دو شکل بلوک سه بعدی روی صفحه ظاهر می‌شود، یکی در سمت چپ و دیگری در سمت راست. هر شکل بلوک در یک دایره قرار دارد. علاوه بر این، این دو شکل یکسان یا متفاوت هستند (یکی تصویر آینه دیگری است). یک شکل نیز حول محور عمودی می‌چرخد. چرخش ۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ یا ۱۲۰ درجه نسبت به جهت دیگر شکل است. وظیفه آزمودنی این است که تعیین کند که آیا هر دو شکل یکسان هستند یا متفاوت و با فشردن دکمه (/) یا دکمه (z) در اسرع وقت به تصویر پاسخ دهد. افراد در مورد پاسخ‌های درست یا نادرست بازخورد دریافت کردند. اگر آزمودنی در پاسخ خود خطایی ایجاد کند، آزمایش تکرار می‌شود (با مدلی متفاوت). فقط از زمان واکنش که سوژه به درستی پاسخ داد استفاده شده است. در پایان آزمایش، پنجره‌ای ظاهر می‌شود که داده‌ها را به صورت جدولی و گرافیکی نمایش می‌دهد و توضیحی درباره آزمایش و نتایج آن ارائه می‌دهد. هرچه زمان کمتری برای تکمیل آزمایش صرف شود، میزان تصویرسازی ذهنی فرد بیشتر می‌باشد.

### ۳. یافته‌ها

در این پژوهش محقق بر آن است تا به بررسی نقش عوامل شناختی در پیش‌بینی عملکرد ژیمناست‌های باتجربه دختر در شرایط فشار روانی متفاوت بپردازد. در ابتدا، شاخص‌های آمار توصیفی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی (سن، قد، وزن و سابقه ورزشی) و متغیرهای پژوهش (عوامل شناختی) آزمودنی‌ها در جداول ۲ و ۱ گزارش شده است.

جدول ۱. آمار توصیفی مربوط به متغیرهای سن، قد، وزن و سابقه ورزشی

متغیر	تعداد	شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی (میانگین و انحراف استاندارد)
سن (به سال)	۴۰	$۱۰/۶۰ \pm ۰/۶۷$
قد (به سانتی‌متر)	۴۰	$۱۳۸/۸۰ \pm ۱۲/۲۱$
وزن (به کیلوگرم)	۴۰	$۳۳/۶۰ \pm ۱۱/۱۳$

جدول ۲. آمار توصیفی متغیر عملکرد اجرایی ژیمناست‌ها در شرایط روانی متفاوت

متغیر	تعداد	شرایط	کمینه	بیشینه	میانگین و انحراف استاندارد
عملکرد اجرایی	۴۰	کم فشار	۸۵/۵۰	۱۰۰	$۹۳/۰۰ \pm ۳/۸۷۸$
	۴۰	پرفشار	۸۰	۸۸	$۸۴/۷۲۰ \pm ۲/۸۱۸$

اطلاعات حاصل از جدول ۲ نشان می‌دهد، آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) مربوط به عملکرد اجرایی ژیمناست‌ها در شرایط پرفشار با روند کاهشی مواجه شده است. اما در شرایط کم فشار میانگین نمرات ثبت شده بالاتر می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت شرایط پرفشار باعث کاهش عملکرد ژیمناست‌های دختر شده است.

برای بررسی فرضیه اصلی پژوهش از آزمون رگرسیون خطی چندگانه (روش ایتتر) استفاده شد. پیش فرض‌های مربوط به آزمون رگرسیون در متغیرهای شناختی (حافظه کاری، توجه و چرخش ذهنی) مورد بررسی قرار گرفت. مقدار Tolerance (اندازه تغییرپذیری متغیر پیش‌بین) و مقدار VIF (عامل افزایش واریانس) برای هر متغیر پیش‌بین عوامل شناختی نشان‌دهنده رعایت مفروضه چندهم خطی می‌باشد. براساس نمودار P-P Plot نیز باقیمانده‌ها تقریباً به‌طور نرمال توزیع شده‌اند.

جدول ۳. جدول خلاصه برازش مدل رگرسیونی متغیر عوامل شناختی در شرایط روانی متفاوت

خطای استاندارد برآورد	ضریب تعیین اصلاح	ضریب تعیین	ضریب همبستگی	
۵/۲۱۳	۰/۴۱۱	۰/۴۸۹	۰/۷۲۰	فشار روانی کم
۵/۶۷۵	۰/۴۶۷	۰/۴۹۰	۰/۷۸۳	فشار روانی بالا



بررسی نقش ظرفیت‌های شناختی در پیش‌بینی ... (مهتا اسکندر نژاد و دیگران) ۴۹

با توجه نتایج حاصل از جدول بالا، ضریب تعیین گزارش شده بین متغیرهای عوامل شناختی و شرایط روانی کم و بالا نشان‌دهنده آن است که متغیرهای مستقل حدود ۴۰ درصد از واریانس متغیر وابسته میزان عملکرد را بیان می‌کنند.

جدول ۴. نتایج جدول تحلیل واریانس رگرسیون خطی برای متغیر عوامل شناختی در شرایط روانی متفاوت

معناداری	F	مجذور میانگین	درجه آزادی	مجذور مربعات	رگرسیون
۰/۳۲۰	۲/۱۲۱	۲۱/۴۰۰	۳	۱۹۷/۲۱۳	فشار روانی کم
۰/۳۸۵	۲/۲۷۰	۲۱/۷۶۵	۳	۱۹۵/۶۷۵	فشار روانی بالا

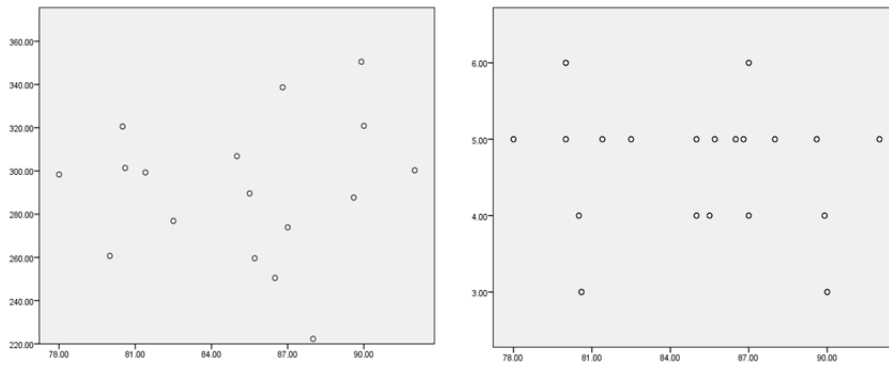
با توجه به نتایج جدول ۴ نیز، چون مقدار معناداری در شرایط روانی کم و بالا بزرگتر از ۰/۰۵ می‌باشد و با توجه به مقدار آماره F، می‌توان گفت که مدل رگرسیونی گزارش داده شده غیرمعنادار است.

جدول ۵. نتایج جدول ضرایب مدل رگرسیونی برای متغیر عوامل شناختی در شرایط روانی متفاوت

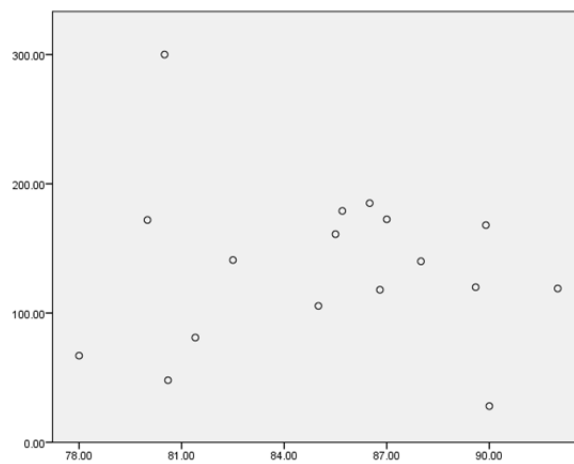
	فشار روانی کم					فشار روانی بالا				
	B	ضریب خطای استاندارد	$\beta$	t	P	B	ضریب خطای استاندارد	$\beta$	t	P
حافظه کاری	۰/۴۹۵	۰/۹۰۷	۰/۱۴۲	۱/۵۴۶	۰/۰۹۵	۰/۳۰۲	۰/۲۱۵	۰/۳۴۰	۳/۱۰۶	۰/۰۰۱
توجه	۰/۲۳۸	۰/۷۶۷	۰/۲۲۵	۱/۲۳۹	۰/۱۲۱	-۰/۹۴۹	۰/۲۷۹	-۰/۲۹۷	-۲/۵۶۵	۰/۰۰۱
چرخش ذهنی	۰/۱۳۶	۰/۱۱۴	۰/۲۰۸	۱/۱۹۲	۰/۲۴۲	۰/۳۳۷	۰/۱۰۸	۰/۵۱۷	۳/۱۱۸	۰/۰۰۴

در جدول ۵ مقادیر معناداری اثر متغیرهای مستقل (ضرایب رگرسیونی) آزمون شده است. برای متغیرهای شناختی مانند حافظه کاری ( $P=۰/۰۰۱$ )، توجه ( $P=۰/۰۰۱$ ) و چرخش ذهنی ( $P=۰/۰۰۴$ ) با توجه به مقدار معناداری که کوچکتر از ۰/۰۵ است، می‌توان گفت متغیرهای شناختی حافظه کاری، توجه و چرخش ذهنی مهم‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌ها برای متغیر وابسته

عملکرد در فشار روانی بالا هستند که نمودارهای پراکنش آن در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شده است.



نمودار ۱. نمودار پراکنش عملکرد حرکتی ژیمناست‌ها در فشار روانی بالا با در نظر گرفتن متغیر حافظه کاری (سمت راست) و توجه (سمت چپ)



نمودار ۲. نمودار پراکنش عملکرد حرکتی ژیمناست‌ها در فشار روانی بالا با در نظر گرفتن متغیر چرخش ذهنی

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی نقش عوامل شناختی در پیش‌بینی عملکرد حرکتی ژیمناست‌های دختر با توجه به اثر فشار روانی می‌باشد. یافته‌های حاصل از پژوهش نشان داد که ظرفیت عوامل شناختی مانند حافظه کاری، توجه و تمرکز در ژیمناست‌ها تحت شرایط فشار روانی

بالا، عملکرد حرکتی را به طور معناداری پیش‌بینی کرد ( $P \leq 0/005$ ). بدین صورت که می‌توان گفت ظرفیت عوامل شناختی در شرایط روانی پرفشار می‌تواند عملکرد ورزشکاران را تحت تاثیر قرار داده و باعث موفقیت یا شکست ورزشکاران شود. همچنین طبق نتایج به دست آمده از یافته‌ها، عملکرد ژیمناست‌های باتجربه در فشار روانی بالا با روند کاهشی روبه‌رو شده ولی در شرایط روانی کم عملکرد بهتری را از خود نشان دادند و امتیازات ثبت شده برای آزمودنی‌ها نسبت به شرایط پرفشار بالاتر بوده است که با نتایج پژوهش اسماعیلی و همکاران (۱۳۹۸) همخوانی دارد که براساس نتایج به دست آمده عملکرد گروه ماهر در شرایط فشار افت و عملکرد گروه مبتدی در شرایط فشار بهبود یافت. این احتمال وجود دارد که شرایط فشار در گروه مبتدی سبب افزایش تلاش برای اجرای بهتر و در نتیجه بهبود عملکرد شد. همین‌طور شاید بتوان گفت نقش انگیزشی شرایط فشار باعث بهبود عملکرد در افراد مبتدی شده است. در افراد ماهر نیز احتمال آن می‌رود که افراد درگیر سازوکارهای تمرکز بر مهارت می‌شوند و ظرفیت کمتری از منبع توجه را در اختیار اجرای مهارت قرار می‌دهند که شواهدی تجربی در تایید نظریه نظارت آشکار می‌باشد. طبق پژوهش یزدان‌پرست و صالحی (۱۳۹۴) ورزشکاران ماهر تحت شرایط فشار در قیاس با شرایط عادی منابع توجه بیشتری به اجرای خود اختصاص داده و روی برخی از بخش‌های مهارت بیشتر متمرکز می‌شوند و این تغییرات در نیازهای توجه می‌تواند علت انسداد در ورزش باشد که با نتایج پژوهش حاضر در یک راستا بوده و می‌تواند دلیلی بر نقش ظرفیت شناختی توجه بر عملکرد حرکتی ژیمناست‌ها در شرایط روانی بالا باشد. در پژوهش بلالی و همکاران (۱۴۰۰) نیز انسداد تحت فشار موجب کاهش عملکرد پیش‌بینی شمشیربازان نخبه و مبتدی شد. همچنین براساس نتایج بوسزارد و همکاران (۲۰۱۷) ظرفیت بالای شناختی حافظه کاری با عملکرد حرکتی ورزشکاران مرتبط است و هر چه این ظرفیت بیشتر باشد ورزشکار یادگیری بهتر و عملکرد بهینه‌تری را نشان خواهد داد که نتیجه این پژوهش می‌تواند در راستای پژوهش مورد نظر بوده و تاییدی بر نقش ظرفیت‌های شناختی بر عملکرد ورزشکاران باشد. بوجیول و کاستاگنتی (۲۰۲۰) نشان دادند که فشار روانی نقش کلیدی را بر عملکرد اجرایی تیراندازان با کمان در مسابقات مهم داشته و باعث افت عملکرد آنها شد. طبق نتایج به دست آمده از مطالعه تیسلینک و همکاران (۲۰۲۰) بازیکنان مبتدی و جوان‌تر در لحظات تعیین‌کننده مسابقات یا رقابت‌ها با کاهش قابل توجه عملکرد روبه‌رو شدند اما بازیکنان حرفه‌ای کمتر در معرض انسداد تحت فشار قرار گرفتند که ممکن است این عامل به تفاوت‌های ساختاری و انگیزشی در رشته‌های مختلف ورزشی اشاره کرد.

شرکت در فعالیت‌های نظام‌دار برای حفظ سلامت و افزایش میزان مهارت‌های حرکتی، شناختی و جمعی افراد به ویژه ورزشکاران مفید می‌باشد (اسکندر نژاد و پوشش، ۱۴۰۱). در این بین، انجام بهترین عملکرد برای بسیاری از ورزشکاران، در طول مسابقه یا رقابت آسان نیست. در طول مسابقه، یک ورزشکار ممکن است به دلیل اضطراب ناشی از وجود تماشاگران یا ایجاد فشار برای عملکرد بهینه، نتواند آنطور که می‌توانست به طور معمول عمل کند. منابع فشار معمولی شامل تماشاگران، ارزیابی، پاداش و محدودیت‌های زمانی است. این نوع فشارها برای بسیاری از مسابقات رایج است. بنابراین، اضطراب یا فشار روانی حاصل از این شرایط در موقعیت‌های پرفشار برای انجام بهترین عملکرد می‌تواند تأثیر زیادی بر نتیجه مسابقه یا رقابت داشته باشد (Murayama & Sekia, 2015). فشار روانی عاملی است که اهمیت اجرای بهینه در موقعیت خاص را افزایش می‌دهد و این عامل می‌تواند شامل افزایش در انگیزتگی، اضطراب و استرس در افراد باشد که بر روی ادراک فرد از فشار موجود تأثیر می‌گذارد (مانند حضور ارزیاب). رقابت عامل دیگری است که در تحقیقات مربوط به انسداد به کار می‌رود. رقابت به موقعیت‌هایی که عملکرد افراد در آن با دیگران یا با اجرای قبلی خود مقایسه می‌گردد، تقسیم می‌شود که غالباً در چنین رویدادهای رقابتی، افراد نگران نتیجه اجرا هستند و افزایش درک از این موقعیت‌ها موجب پدیده انسداد تحت فشار می‌شود (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۸). انسداد تحت فشار روانی محصول افزایش اضطراب ورزشکاران در یک موقعیت فشاری است (Mesagno & Beckman, 2017). تشدید اضطراب باعث می‌شود که ورزشکاران شرایط را بیش از حد پردازش کنند. پردازش بیش از حد باعث می‌شود که حافظه ورزشکاران بیش از حد کار کند، که منجر به کندتر اجرای فرآیند و خطاهای عملکردی می‌شود. این افکار برای ورزشکار باعث کاهش توجه و تمرکز و ایجاد حواس پرتی می‌شود. مطالعه بازیکنان لیگ‌های بسکتبال اسپانیا نشان‌دهنده تمایل بازیکنان به داشتن روال سریعتر در تلاش‌های پرتاب آزاد خود در شرایط فشار روانی بود. این مطالعه همچنین افزایش تصمیم‌گیری ضعیف‌تر را در پنج دقیقه آخر به دلیل فشار روانی در آن لحظه نشان داد (Gomez et al, 2015). این عامل می‌تواند از طرف تماشاگران، مربی، بازیکنان یا حتی خود ورزشکار باشد. در نتیجه، ورزشکاران ممکن است با پرتاب سریعتر و کنار گذاشتن روال طبیعی خود سعی در فرار از این اضطراب داشته باشند.

برای درک دقیق‌تر فرآیندهای دخیل در حالت انسداد یا فشار، می‌توان از منظر فرایندهای عصبی به این موضوع پرداخت. پاسخ فیزیولوژیکی به یک عامل فشار یا استرس‌زا، عمدتاً خارج از آگاهی هوشیار فرد رخ می‌دهد و از مدارهای عصبی ناشی می‌شود که مسئول ایجاد

معنا، مفهوم و ارتباط شخصی با محرک‌های خارجی هستند (Ginty et al, 2017). در پاسخ به یک عامل فشار روانی و استرس‌زا، یک فرایند پیچیده از عوامل داخلی توسط مغز تحریک و هماهنگ می‌شود که با فعال شدن سیستم عصبی خودمختار، ایجاد گرما، افزایش سطح گلوکز خون و سایر پاسخ‌ها به منظور بازگرداندن بدن به حالت هموستاز ایجاد می‌شود (Rivolta et al, 2014). علاوه بر این، پاسخ‌های فیزیولوژیکی در طول استرس می‌تواند توسط عوامل روانشناختی، مانند کنترل درک شده بر موقعیت، افزایش یا کاهش یابد. اگر یک عامل استرس‌زا بلافاصله از بین نرود، مغز پاسخ غدد درون‌ریز را پس از فعال شدن سیستم عصبی خودمختار آغاز می‌کند که به نوبه خود باعث آزاد شدن هورمون‌های فعال‌کننده اضطراب و استرس خواهد شد (Frasch et al, 2018) و این عامل ممکن است باعث کاهش عملکرد افراد بویژه ورزشکاران در موقعیت‌های حساس و استرس‌زا مثل رقابت‌های ورزشی و مسابقات مختلف شود. محققان مشاهده کردند که در شرایط فشار روانی بالا فعالیت مغزی ورزشکاران دستخوش تغییر می‌شود. به عنوان مثال در پژوهشی، محققان فعالیت مغزی تیراندازان نخبه از طریق نوار مغزی (EEG) قبل و در حین اجرا بررسی کرده و مشاهده کردند که با آماده شدن تیراندازان باتجربه برای شلیک یک تفنگ، یک تغییر از فعال‌سازی نیمکره چپ به راست ایجاد شد که این تغییر منجر به بیشتر شدن فعالیت مغز در هر دو نیمکره شد. در پژوهشی دیگر، محققان فعالیت مغزی گلف‌بازان ماهر را در حین انجام تمرین زیر نظر گرفته و دریافتند که در ثانیه‌های پایانی قبل از پرتاب گلف‌بازان موفق، فعالیت نیمکره راست افزایش و فعالیت نیمکره چپ کاهش یافته است. همین یافته‌ها در چندین مطالعه با شرکت‌کنندگان مختلف گزارش شده است (Mesagno et al, 2019). بازداری فعالیت در نیمکره چپ حین اجرای مهارت، مشابه مرحله نهایی یادگیری مهارت است که به توسط فیتز و پوسنر (Fitts & Posner, 1967) ارائه شد. طبق این مدل، فرایند یادگیری مهارت، از سه مرحله متمایز عبور می‌کند: شناختی، تداعی و خودمختار. در طول مرحله شناختی، نیمکره چپ نقش مهمی در ایجاد تصاویر ذهنی از تکلیف ایفا می‌کند که با بازنمایی شفاهی تکلیف یا عمل مورد نظر باعث تسهیل تصاویر ذهنی در فرد شده و دستورالعمل‌های شفاهی به اجراکننده اجازه می‌دهد تا درک اساسی از نحوه انجام عمل را ایجاد کند (Beckmann, Gröpel & Ehrlenspiel, 2013). در مرحله تداعی، مهارت با افزایش زمان و کارایی حرکت فیزیکی و فعال‌سازی مغز بهبود می‌یابد و در طی مرحله خودمختار، مهارت به صورت خودکار تبدیل شده و می‌توان آن را با تفکر آگاهانه کمی انجام داد (Fitts & Posner, 1967) و بازنمایی کلامی اولیه دیگر ضروری نیست. مراکز تحلیلی-کلامی در نیمکره

چپ فقط باید در هنگام شروع یک حرکت آموخته شده فعال شوند، در حالی که فرآیندهای بینایی-فضایی در نیمکره راست با عملکرد خودکار و ماهرانه کنترل می‌شوند (Beckmann et al, 2013). بنابراین، پس از خودکار شدن یک مهارت، مجری دیگر نیازی به کنترل آگاهانه بر اجرای حرکت ندارد و مهار نیمکره چپ را به دنبال دارد. با این حال، اگر مجری در شرایط تحت فشار سعی کند اجرا را کنترل کند، ممکن است به مرحله یادگیری شناختی قبلی بازگردد که ممکن است با اجرای خودکار مهارت تداخل داشته و منجر به شکست فرد شود (Gröpel & Mesagno, 2017). از نظر عدم تقارن نیمکره، ممکن است استدلال شود که فعالسازی غالب نیمکره چپ با فرآیندهای تحلیلی-کلامی (نشان‌دهنده مرحله شناختی) در طول اجرای مهارت ادامه می‌یابد و در نتیجه مانع از تسلط فرآیندهای بینایی-فضایی مورد نیاز برای عملکرد موفق می‌شود (Hatfield, 2013; Woo et al, 2014).

همچنین طبق تئوری حواس‌پرتی، تغییر توجه غیرطبیعی اثرات مضر بر حافظه کاری دارد و اغلب باعث شکست در یادآوری حافظه می‌شود. مطالعات تصویربرداری عصبی، اتصال عملکردی غیرطبیعی را بین قشر پیش‌پیشانی، پستی جانبی و قشر جداری تحتانی که نواحی مسئول در عملکردهای شناختی مانند حافظه کاری و توجه هستند، و قشر حرکتی که نقشی در دقت حرکات ماهرانه دارد نشان داد. علاوه بر این، یادآوری موفقیت‌آمیز حافظه رویه‌ای به بازخورد حسی متکی است که با اعمال حرکتی تولید شده مطابقت دارد که بر اهمیت ادراک در جلوگیری از شکست یادآوری حافظه دلالت دارد (Furuya et al, 2021). پس می‌توان گفت که به این دلیل ظرفیت‌های بالای شناختی مانند حافظه کاری (بینایی-فضایی) و توجه بهترین پیش‌بینی‌کننده عملکرد ورزشکاران در شرایط روانی متفاوت مخصوصاً شرایط پرفشار می‌باشد. بدین صورت که به دلیل ظرفیت محدود عوامل شناختی و اشغال این ظرفیت و منابع با عوامل روانی مانند اضطراب و استرس بالا، باعث کاهش و تضعیف عملکردهای شناختی ورزشکاران شده و عملکرد حرکتی آنها را نیز کاهش خواهد داد. پس می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که ظرفیت بالای عوامل شناختی مانند حافظه کاری، توجه و توانایی‌های فضایی مانند چرخش ذهنی می‌تواند نقش مهمی در موفقیت یا شکست ورزشی ورزشکاران ایفا کند. بنابراین بهتر است مربیان ورزشی با عوامل ایجاد فشارهای روانی آشنا بوده و روش‌های مدیریت آن را با مهارت‌های مختلف روانشناسی به ورزشکاران خود آموزش داده و آنها را برای موقعیت‌های مختلف رقابتی آماده کنند. تعداد کم نمونه آماری، تک‌جنسیتی بودن آنها و در نظر نگرفتن تفاوت‌های فردی و شخصیتی از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌باشد که پیشنهاد می‌شود

بررسی نقش ظرفیت‌های شناختی در پیش‌بینی ... (مهتا اسکندرنژاد و دیگران) ۵۵

در پژوهش‌های آتی اثر این عوامل بررسی شود، همچنین استفاده از متغیرهای روانی (انگیزه، سرسختی، عزت‌نفس و غیره) شناختی دیگر (کارکردهای اجرایی، توانایی‌های بینایی و فضایی و غیره) پیشنهاد می‌شود.

## کتاب‌نامه

اسکندرنژاد، مهتا. پوشش، بابک. (۱۴۰۱). مقایسه نقش بازی‌های مجازی خشن و غیرخشن با بازی‌های حرکتی ورزشی رایج بر زمان واکنش، هماهنگی، چابکی و ویژگی‌های روانشناختی نوجوانان تفکر و کودک 13(1), 61-89. doi: 10.30465/fabak.2022.7439

اسماعیلی، ابوالفضل. صفوی همایی، شیلا. موحدی، احمدرضا (۱۳۹۸). *انسداد تحت فشار: اثر سطح مهارت و نوع فشار بر اجرای مهارت در بیلب فوتبال*. نشریه رشد و یادگیری حرکتی-ورزشی. ۱۱ (۴): ۴۵۹-۴۷۵

باقری، فریبرز. (۱۳۹۶). *آزمون توجه انتخابی، تمرکز و تلاش مندی D2 (به همراه بسته آزمون)*. انتشارات ارجمند. چاپ دوم.

بخشایش، سیده حمیده. بهمنی، فاطمه. شفیع‌نیا، پروانه. کمالی، محمد. (۱۳۹۱). *اثر خودآگاهی و توجه بر انسداد تحت فشار در ورزشکاران دارای ناتوانی در مهارت باز و بسته بسکتبال با ویلچر*. مجله مطالعات ناتوانی. ۱ (۲): ۱-۱۱.

بلالی و شمه‌سرا، جعفر. ارشم، سعید. پروین‌پور، شهاب. شیخ، محمود. (۱۴۰۰). *اثر انسداد تحت فشار بر عملکرد پیش‌بینی شمشیربازان نخبه و مبتدی*. نشریه رشد و یادگیری حرکتی ورزشی. ۱۳ (۱): ۴۳-۵۸. doi: 10.22059/jmlm.2020.289969.1468

دهقانی‌زاده، جلال. لطفی، مریم. محمدزاده، حسن. (۱۳۹۵). *تأثیر تمرین حافظه کاری و تمرین بدنی بر چرخش ذهنی*. نشریه رشد و یادگیری حرکتی ورزشی. ۸ (۱): ۱۱۳-۱۲۵. doi: 10.22059/jmlm.2016.58498

شهابی، روح‌الله. (۱۳۹۵). *آیا حافظه کاری، برای فرایندهای استدلالی در کودکان اهمیت پیش‌بینی دارد؟* مباحث نظری همراه با دلالت‌های کاربردی تفکر و کودک. 7(2), 1-23.

طاهری، حمیدرضا. فاضلی، داوود. قاسمیان مقدم، محمدرضا. (۱۳۹۶). *تأثیر انسداد تحت فشار روانی بر تغییرپذیری حرکتی و تثبیت (رهاسازی) درجات آزادی در بازیکنان ماهر و مبتدی تنیس روی میز*. مطالعات روان‌شناسی ورزشی. ۶ (۲۲): ۱۴۵-۱۵۲.

محمدعاشور، زاهر. (۱۳۹۸). *اثر پروتکل خستگی عملکردی بر تعادل، حس عمقی و دامنه حرکتی ورزشکاران ژیمناستیک*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه گیلان.

محمدی، فریبا، رجبی، رضا، علیزاده، محمدحسین. واعظ موسوی، سید محمدکاظم. (۱۳۹۳). رابطه بین سطح هوشبهر با عوامل آمادگی جسمانی دانش آموزان کم توان ذهنی. مطاعات روانشناسی ورزشی. ۳ (۱۰): ۶۹-۷۴.

یزدانپرست، فرهنگ، صالحی، حمید. (۱۳۹۴). انسداد ناشی از فشار در اجرای سرو تنیس: توضیح مبتنی بر نیازهای توجه، نشریه پژوهش در مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی. ۵ (۱۰): ۱۵-۲۶.

Alyahyan, E., & Düşteğör, D. (2020). Predicting academic success in higher education: literature review and best practices. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-0177-7>

Assari, S. (2020). Mental Rotation in American Children: Diminished Returns of Parental Education in Black Families. *Pediatric Reports*, 12(3), 130–141. <https://doi.org/10.3390/pediatric12030028>

Beckmann, J., Gröpel, P., & Ehrlenspiel, F. (2013). Preventing motor skill failure through hemisphere-specific priming: Cases from choking under pressure. *Journal of Experimental Psychology: General*, 142(3), 679–691. <https://doi.org/10.1037/a0029852>

[British Gymnastics.org/scoring-guide](https://www.british-gymnastics.org/scoring-guide).

Buccioli, A., & Castagnetti, A. (2020). Choking under pressure in archery. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 101581. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2020.101581>

Buszard, T., Farrow, D., Verswijveren, S. J. J. M., Reid, M., Williams, J., Polman, R., Ling, F. C. M., & Masters, R. S. W. (2017). Working Memory Capacity Limits Motor Learning When Implementing Multiple Instructions. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01350>

Cortese, Antonio & Rossi-Arnaud, Clelia. (2010). Working Memory for Ballet Moves and Spatial Locations in Professional Ballet Dancers. *Applied Cognitive Psychology*. 24. 266 - 286. [10.1002/acp.1593](https://doi.org/10.1002/acp.1593).

Engle, R. W. (2010). Role of working-memory capacity in cognitive control. *Current Anthropology*, 51(s1), S17–S26. <https://doi.org/10.1086/650572>

Fitts, P., & Posner, M. (1967). *Human performance*. Belmont, CA: Brooke/Cole.

Frasch, M. G., Lobmaier, S. M., Stampalija, T., Desplats, P., Pallarés, M. E., Pastor, V., Brocco, M. A., Wu, H. T., Schulkin, J., Herry, C. L., Seely, A. J. E., Metz, G. A. S., Louzoun, Y., & Antonelli, M. C. (2020). Non-invasive biomarkers of fetal brain development reflecting prenatal stress: An integrative multi-scale multi-species perspective on data collection and analysis. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 117, 165–183. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.05.026>

Furuya, S., Ishimaru, R., & Nagata, N. (2021). Factors of choking under pressure in musicians. *PLOS ONE*, 16(1), e0244082. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244082>

Ginty, A. T., Kraynak, T. E., Fisher, J. P., and Gianaros, P. J. (2017). *Cardiovascular and autonomic reactivity to psychological stress: neurophysiological substrates and links to cardiovascular disease*. *Auton. Neurosci.* 207, 2–9. doi: 10.1016/j.autneu.2017.03.003.



- Gómez, M. ángel, Lorenzo, A., Jiménez, S., Navarro, R. M., & Sampaio, J. (2015). Examining Choking in Basketball: Effects of Game Outcome and Situational Variables during Last 5 Minutes and Overtimes. *Perceptual and Motor Skills*, 120(1), 111–124. <https://doi.org/10.2466/25.29.pms.120v11x0>
- Gröpel, P., & Mesagno, C. (2017). Choking interventions in sports: A systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 12(1), 1–26. <https://doi.org/10.1080/1750984x.2017.1408134>
- Hatfield, B. D., Costanzo, M. E., Goodman, R. N., Lo, L., Oh, H., Rietschel, J. C., Saffer, M., Bradberry, T. J., Contreras-Vidal, J. L., & Haufler, A. J. (2013). The influence of social evaluation on cerebral cortical activity and motor performance: A study of “Real-Life” competition. *International Journal of Psychophysiology*, 90(2), 240–249. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2013.08.002>
- Jansen, P., and Lehmann, J. (2013). *Mental rotation performance in soccer players and gymnasts in an object-based mental rotation task*. *Advances in cognitive Psychology*, 9(2), 92.
- Kimura, T., Kaneko, F., Nagahata, K., Shibata, E., & Aoki, N. (2017). *Working memory training improves dual-task performance on motor tasks*. *Journal of motor behavior*, 49(4), 388-397.
- Klein Teeselink, B., Potter van Loon, R. J. D., van den Assem, M. J., & van Dolder, D. (2020). Incentives, performance and choking in darts. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 169, 38–52. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2019.10.026>
- Mesagno, C., & Beckmann, J. (2017). Choking under pressure: theoretical models and interventions. *Current Opinion in Psychology*, 16, 170–175. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.05.015>
- Mesagno, C., Garvey, J., Tibbert, S. J., & Gröpel, P. (2019). An Investigation Into Handedness and Choking Under Pressure in Sport. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 90(2), 217–226. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1588935>
- Mesagno, Christopher & Hill, Denise. (2013). *Definition of Choking in Sport: Re-conceptualization and Debate*. *International journal of sport psychology*. 44. 267-277. 10.7352/IJSP2013.44.267.
- Murayama, T., & Sekiya, H. (2015). *Factors related to choking under pressure in sports and the relationships among them*. *International Journal of Sport and Health Science*, 201416.
- Paul Morris Fitts, & Posner, M. I. (1967). *Human Performance*. Prentice Hall.
- Rivolta, M. W., Stampalija, T., Casati, D., Richardson, B. S., Ross, M. G., Frasch, M. G., Bauer, A., Ferrazzi, E., & Sassi, R. (2014). Acceleration and Deceleration Capacity of Fetal Heart Rate in an In-Vivo Sheep Model. *PLoS ONE*, 9(8), e104193. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0104193>
- Walton, C. C., Keegan, R. J., Martin, M., & Hallock, H. (2018). The Potential Role for Cognitive Training in Sport: More Research Needed. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01121>
- White, R.L., Bennie, A., & McKenna, J. (2015). *Resilience in youth sport: A qualitative investigation of gymnastics coach and athlete perceptions*. *International Journal of Sport Science & Coaching*, 10, 379-393.

- Woo, M., Kim, J., Ko, E., & Kwon, E. (2014). *The influence of stress on shooting performance and cortico-cortical communication: An EEG coherence analysis*. *Personality and Individual Differences*, 60, 65–73. doi:10.1016/j.paid.2013.07.328.