

## Research Paper

**Running Economics in Beginners: Role of Associative and Dissociative Attentional Focus with Internal and External Dimensions****M. Aghdaei<sup>1</sup>, A. R. Farsi<sup>2</sup>, M. Khalaji<sup>3</sup>**

1. Assistant Professor, Faculty of Sport Sciences and Health, Department of Behavioral and Cognitive Sciences in Sports, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (Corresponding Author)
2. Associate Professor, Faculty of Sport Sciences and Health, Department of Behavioral and Cognitive Sciences in Sports, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
3. Ph.D. Candidate, Faculty of Sport Sciences and Health, Department of Behavioral and Cognitive Sciences in Sports, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

**Received: 2019/11/06****Accepted: 2019/04/22**

---

**Abstract**

Type of attentional focus on the physiological and psychological state of people can be effective running time. Although the role of external attention approaches in forming optimal movement has been approved several times, the role of associative and dissociative factors with movement has not been known in the case of manipulating the different tasks and individual constraints. Therefore, the aim of the present study was to investigate the role of associative and dissociative attentional focus with internal and external dimensions on the running economy of beginners. Twelve beginner women (aged 18-30 years old) ran on the treadmill. To measure  $V_{\max}$  of participants, the starting speed was set at 6 km/h and increased to 2 km/h per minute. The process continued until voluntary fatigue. The speed used in each of the five test conditions (internal associative, external associative, internal dissociative, external dissociative, control) was 70% of each subject's maximum speed. The results of repeated-measure ANOVA revealed that associative attentional focus with internal/external dimension resulted in higher oxygen consumption and blood lactate, which caused a lower running economy in beginners. The results of internal/external dissociative attention indicated lower consumption of oxygen and less amount of blood lactate (higher economy). Based on the results of the current study, dissociative attention is the most economical method for running in beginners.

**Keywords:** Oxygen Consumption, Treadmill, Fatigue

---

---

1. Email: dr\_aghdae@yahoo.com

2. Email: a\_farsi@sbu.ac.ir

3. Email: maryam\_khalaji\_69@yahoo.com

## Extended Abstract

### Background and Purpose

The consideration of how someone should focus her/his cognitive attention when performing a motor skill has received much research attention in the last two decades (for a review see (1)). To investigate the focus of attention effect, the traditional research design has compared motor performance following instructions designed to direct attention internally (i.e., thinking about the movement of the body), or externally (i.e., focusing on the result of the movement). Experimental findings have consistently demonstrated that instructing a mover to focus her/his attention externally results in enhanced motor performance compared to when participants are instructed to focus internally (for recent examples see (2)). However, they have not paid attention to the associative and dissociative dimensions of the task. The aim of this study was to investigate the role of associative and dissociative attentional within an internal and external dimension that influenced the running economy of low-skilled runners.

### Methods

Twelve females participated in this study. Informed written consent was obtained from participants. After that, to determine the maximum velocity ( $V_{max}$ ) of each participant, each volunteer performed a maximum speed test following the warm-up. To measure the  $V_{max}$  of participants, the test was begun at a 6 km/h treadmill speed and increased to 2 km/h per minute. This process was continued up to emerging voluntary fatigue (3). Each participant ran on the treadmill at a velocity of 70% of her  $V_{max}$  for 6 minutes. The current study was conducted on participants experiencing different four experimental conditions using a counterbalanced within-participant design. The four attention strategies were as follows (4):

1. Associative-external attention was prompted by repeatedly instructing the participant to "count your steps".
2. To create an associative-internal focus of attention, the examiner repeated the phrase "Focus on your muscle" during the running action.
3. Participants viewed a video clip of a basketball game while in the dissociative-external condition.
4. Dissociative-internal attention was prompted by asking each participant to perform mental calculations during the trial.

Through a gas analyzer and a Polar heart rate (HR) monitor, the oxygen consumption and HR were recorded during every testing session.

Separate repeated-measures analysis of variance (ANOVA) was conducted on each dependent variable. Alpha level was set at  $P < 0.05$  for all statistical tests. Partial eta squared ( $\eta^2$ ) was calculated to determine effect sizes for each statistical comparison. Effect sizes were based on the criteria of  $\eta^2 < 0.01$ , small;

$\eta^2 = 0.06$ , moderate; and  $\eta^2 > 0.14$ , large. For post-hoc tests, the pairwise comparisons was used with the least significant differences (LSD) adjustments of the alpha level. Data were analyzed using SPSS 22.0 (IBM, Chicago, IL) and G\*Power 3.0.10 (5).

## Results

**Average Max Oxygen Consumption (VO<sub>2</sub>):** In order to analyze the effect of attentional focus on running economy within non-trained runners, average VO<sub>2</sub> was calculated for each attentional condition from five to 11 minutes (the first four minutes included the warmup). The results of the ANOVA showed there was a significant difference among groups in terms of oxygen consumption ( $F(4,48) = 9.41, P = 0.001, \eta^2 = 0.44$ ). The paired comparisons indicated that the highest average oxygen consumption (worst economy) occurred in the associative-internal condition ( $M = 12.90$  ml/min/kg,  $SD = 3.89$ ), followed by the associative-external ( $M = 12.11$  ml/min/kg,  $SD = 3.79$ ), then the dissociative-internal group ( $M = 7.39$  ml/min/kg,  $SD = 4.69$ ). The best economy occurred when participants were in the dissociative-external condition ( $M = 5.35$  ml/min/kg,  $SD = 1.38$ ). Testing revealed that the two associative conditions were not significantly different from each other. Similarly, the two dissociative conditions were not significantly different from one another. However, the two dissociative conditions were significantly different from the two associative conditions.

The results of the repeated-measures ANOVA suggested there were no significant differences in breathing frequency (BF) among the groups ( $\eta^2 = 0.08, P = 0.36, F(4,48) = 1.11$ ). Moreover, there was no significant rather ( $P = 0.11, F(4,48) = 2.003, \eta^2 = 0.14$ ) and breathing volume (BV) ( $P = 0.07, F(4,48) = 2.31, \eta^2 = 0.16$ ) differences between the groups. Average VO<sub>2</sub>, BF, HR, and BV are illustrated in table 1.

**Table 1. Physiological parameters**

Variables (Unit)	Associative-internal (M±SD)	Associative-external (M±SD)	Dissociative-internal (M±SD)	Dissociative-external (M±SD)	F	p	$\eta^2$
average VO <sub>2</sub> (ml/min/kg)	12.90 (3.89)	12.11 (3.79)	7.39 (4.69)	5.35 (1.38)	9.41	0.001**	0.44
BF	48.91 (9.98)	52.42 (7.49)	50.00 (7.90)	48.98 (8.44)	1.11	0.36	0.08
HR	191 (22.43)	184.84 (13.48)	179.54 (17.41)	179.53 (17.40)	2.003	0.11	0.14
BV	55.64 (17.30)	75.18 (46.04)	56.89 (12.89)	52.24 (18.56)	2.31	0.07	0.16

The values reported above are averages for each condition across all dependent measures.

### Discussion

The present study was to investigate the interactive effects directing attention internally or externally when adopting associative or dissociative strategies while performing an endurance task. It was found that participants had the lowest average VO<sub>2</sub> (best economy) when they were in the dissociative-external and dissociative-internal conditions relative to the associative-external and associative-internal conditions.

The early research of Morgan, Pollock (1977) and Gill and Storm (1985) suggested that the dissociative strategy can facilitate endurance performance (6,7). More recent findings have proposed that the dissociative strategy optimizes muscle endurance (7,8,9). Nevertheless, these findings were in disagreement with those of Connolly and Janelle (2003) and Schücker et al. (2013) (10,11). The results of Connolly and Janelle's (2003) study showed that participants of each age group had a faster performance under the associative strategy compared to the dissociative condition. The observed contradictory results could be due to measuring methods, tasks performed and research design.

**Keywords:** Oxygen Consumption, Treadmill, Fatigue

### Reference

1. Wulf, G. (2013). Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6(1), 77-104. doi:10.1080/1750984X.2012.723728
2. Mornell, A., & Wulf, G. J. J. o. R. i. M. E. (2019). Adopting an External Focus of Attention Enhances Musical Performance. 66(4), 375-391.
3. Noakes, T. D., Myburgh, K. H., & Schall, R. J. J. o. s. s. (1990). Peak treadmill running velocity during the V O<sub>2</sub> max test predicts running performance. 8(1), 35-45.
4. Neumann, D. L., & Brown, J. J. J. o. P. (2013). The effect of attentional focus strategy on physiological and motor performance during a sit-up exercise.
5. Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. J. B. r. m. (2007). G\* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. 39(2), 175-191.
6. Morgan, W. P., & Pollock, M. L. J. A. o. t. N. Y. A. o. S. (1977). Psychologic characterization of the elite distance runner. 301(1), 382-403.
7. Gill, D. L., & Strom, E. H. J. I. J. o. S. P. (1985). The effect of attentional focus on performance of an endurance task.

8. Birrer, D., Morgan, G. J. S. J. o. M., & Sports, S. i. (2010). Psychological skills training as a way to enhance an athlete's performance in high-intensity sports. 20, 78-87.
9. Weinberg, R., Smith, J., Jackson, A., & Gould, D. J. C. J. o. A. S. S. (1984). Effect of association, dissociation and positive self-talk strategies on endurance performance.
10. Connolly, C., & Janelle, C. J. J. o. A. S. P. (2003). Attentional strategies in rowing: Performance, perceived exertion, and gender considerations. 15(3), 195-212.
11. Schücker L, Hagemann N, Strauss B, Völker K. The effect of attentional focus on running economy. Journal of sports sciences. 2009 Oct 1;27(12):1241-8.

## بررسی اقتصاد دویدن در افراد مبتدی: نقش کانون توجه مربوط و نامربوط با بعد درونی و بیرونی

مهین عقدایی<sup>۱</sup>، علیرضا فارسی<sup>۲</sup>، مریم خلجی<sup>۳</sup>

۱. استادیار، گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

۲. دانشیار، گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۳. دانشجوی دکتری، گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی اجرا شده است.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۸/۱۵

### چکیده

نوع تمرکز توجه بر وضعیت فیزیولوژیکی و روانشناختی افراد در طول دویدن تاثیرگذار است. هرچند نقش موثر راهبردهای توجه بیرونی در تولید حرکات بهینه بارها مورد تاکید قرار گرفته است، اما هنوز نقش توجه به عوامل مرتبط و نامرتب با حرکت در شرایط دستکاری قیود مختلف تکلیف و فرد، به خوبی مشخص نشده است. بنابراین، تحقیق حاضر با هدف بررسی نقش راهبردهای توجهی مربوط و نامربوط با بعد درونی و بیرونی بر اقتصاد دویدن افراد مبتدی انجام شد. دوازده زن مبتدی (دامنه سنی ۱۸ تا ۳۰ سال) تکلیف دویدن روی تردمیل را انجام دادند. به منظور اندازه‌گیری سرعت حداکثر شرکت‌کنندگان، سرعت تردمیل با ۶ کیلومتر بر ساعت شروع شد و پس از هر یک دقیقه سرعت ۲ کیلومتر بر ساعت افزایش یافت. این روند تا زمانی که خستگی ارادی پدیدار شود، ادامه داشت. سرعت استفاده شده در هر چهار شرایط آزمایشی (درونی مربوط، بیرونی مربوط، درونی نامربوط، بیرونی نامربوط) ۷۰٪ سرعت پیشینه‌ی هر فرد بود.

نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری نشان داد، که استراتژی توجه مربوط درونی / بیرونی منجر به اکسیژن مصرفی بالاتر، در نتیجه اقتصاد دویدن پایین‌تر در افراد مبتدی گردید. نتایج گروه توجه نامربوط درونی / بیرونی نشان داد که دویدن با این دو شرایط سبب مصرف اکسیژن کمتر گردید (اقتصاد بالاتر). نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌کند که توجه نامربوط اقتصادی‌ترین روش در دویدن افراد مبتدی است.

**واژگان کلیدی:** استقامت، خستگی، اکسیژن مصرفی، دویدن

1. Email: dr\_aghdae@yahoo.com

2. Email: a\_farsi@sbu.ac.ir

3. Email: maryam\_khalaji\_69@yahoo.com

## مقدمه

تفاوت‌های موجود بین کانون توجه درونی و بیرونی در ورزش‌های استقامتی نه تنها با استفاده از اندازه‌گیری‌های میدانی انجام شده، بلکه محققان از اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی نظیر پارامترهای فیزیولوژیکی به عنوان متغیرهای وابسته نیز استفاده کرده‌اند. در مهارت‌های مداوم، مسترز و الگز<sup>۱</sup> (۱۹۹۸) بیان کردند که در حین دویدن، تمرکز بیرونی منجر به سرعت پردازش بیشتر در مقایسه با توجه درونی می‌گردد (۱). اخیراً گزارش شده است که تمرکز بیرونی برای اجرای حرکتی موثرتر است. در حمایت از برتری اثر تمرکز توجه بیرونی فرضیه‌ی "عمل محدود شده"<sup>۲</sup> ولف (۲۰۰۷)، فرضیه‌ی کاهش خودکاری<sup>۳</sup> بیلاک و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۰۸)، پرکینز-سکاتو و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۳)، کدگذاری مشترک پرینز<sup>۶</sup> (۱۹۹۷؛ ۱۹۹۰) و فرضیه‌ی بازپردازش<sup>۷</sup> مسترز و مکسول (۲۰۰۸) مطرح شده است. فرضیه‌ی عمل محدود شده چنین بیان می‌کند، کنترل آگاهانه منجر به اختلال در فرایندهای خودکار شده و این اقدام موجب زوال و اجرای ضعیف فرد می‌شود (۲). طبق فرضیه‌ی کاهش خودکاری بیلاک و همکاران (۲۰۰۲) و خودسازمانی پرکینز-سکاتو و همکاران (۲۰۰۳) به دلیل تفاوت خودسازمانی در سطوح مختلف مهارت، ممکن است تمرکز توجه بیرونی فواید بیشتری برای افراد ماهر داشته باشد (۳، ۴). تا به امروز پیش‌بینی‌های صورت گرفته توسط این فرضیه‌ها، از طریق داده‌های کینماتیکی، کینتیکی و عملکردی حمایت شده است (۳، ۴). نظریه کدگذاری مشترک پرینز (۱۹۹۷؛ ۱۹۹۰) بیان می‌کند، سیستم‌ها کدگذاری متفاوتی برای اطلاعات آوران، وبران و همچنین یک واسطه بازنمایی مشترک برای ادراک و عمل دارند که بر طبق آن، کدهای آوران و وبران تنها در یک سطح بازنمایی دور (توجه بیرونی) می‌توانند بطور اشتراکی، تولید و حفظ شوند؛ یعنی عمل زمانی موثرتر خواهد بود که بر اساس نتیجه طرح‌ریزی گردد (۵، ۶). در فرضیه‌ی بازپردازش مسترز و مکسول (۲۰۰۸) فرض می‌شود که اختلال در اجرای حرکات خودکار هنگامی اتفاق می‌افتد که حرکات مذکور تحت کنترل آگاهانه قرار گیرند (۵). اما در پژوهشی دیگر یوهارا و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی اثرات دستورالعمل‌های تمرکز توجه بر یادگیری مهارت در افراد مبتدی نشان دادند که استفاده از دستورالعمل‌های تمرکز درونی و بیرونی می‌تواند به یک اندازه برای یادگیری مهارت در افراد مبتدی مفید باشد. به طور کلی نتایج پژوهش‌ها و آزمون فرضیه‌های مربوط به بعد جهت توجه، تمرکز توجه بیرونی را برای

- 
1. Masters & Olges
  2. Action Constrained Hypothesis
  3. Deautomization of-Skills Hypothesis
  4. Uehara
  5. Perkins-Ceccato, N.; Passmore, S. R.; Lee, T. D
  6. Prinz
  7. Reinvestment Hypothesis

افراد مبتدی مفید دانسته‌اند اما همانطور که در مطالب فوق اشاره گردید نتایج برخی از پژوهش‌های از توجه درونی نیز حمایت می‌کند.

هنگام دویدن علاوه بر بعد جهت توجه، اثر عوامل مربوط و نامربوط با تکلیف نقش مهمی بر اجرای حرکت دارد که کمتر مورد توجه قرار گرفته است. مورگان و پولاک<sup>۱</sup> (۱۹۷۷) فرایندهای شناختی دوندگان ماراتون را طبقه بندی کردند. آنها اذعان داشتند افراد ماهر و مبتدی از دو استراتژی مخالف هم استفاده می‌کنند. افراد ماهر تمایل به استفاده از استراتژی مربوط یا ارزیابی اطلاعات حسی<sup>۲</sup> (تنش عضلانی، تنفس و خستگی) دارند و با توجه به آن سرعت را تعدیل می‌کنند. این استراتژی متفاوت از استراتژی نامربوط است. استراتژی نامربوط که معمولاً دوندگان غیرماهر از آن استفاده می‌کنند، بیشتر به محرک‌هایی که ذهن را از توجه مستقیم به درد القاشده‌ی ناشی از فعالیت دور می‌کند، اشاره دارد (۶، ۷، ۸). ورزشکاری ممکن است توجه مربوط یا نامربوط را برگزیند که این شیوه‌های مختلف در انتخاب نوع توجه، بستگی به ماهیت فعالیت، محرک‌های فردی یا محیطی دارد (۶). با توجه به یافته‌های پژوهش‌های بیلاک و کار (۲۰۰۱)، بیلاک و همکاران (۲۰۰۲، ۲۰۰۴)، گری (۲۰۰۴) و کاستاندا و گری (۲۰۰۷)، افراد ماهر در شرایط توجه نامربوط عملکرد بهتری داشتند؛ در مقابل، افراد مبتدی در شرایط توجه مربوط به تکلیف عملکرد بهتری داشتند (۷، ۸، ۹). استیونسون و بیدل<sup>۳</sup> (۱۹۹۹) تفاوت بین توجه مربوط و نامربوط را به مدل دو بعدی شامل بعد جهت توجه و بعد ارتباط با تکلیف تقسیم کردند (۷). بعد ارتباط با تکلیف به استراتژی‌های مربوط و نامربوط تقسیم می‌شود. در حالی که جهت توجه به بیرونی و درونی تقسیم می‌شود (۸). ترکیب دو بعد چهار حالت از کانون توجه را ایجاد می‌کند که شامل: توجه بیرونی مربوط (مانند استراتژی، مسیر دویدن)، توجه درونی مربوط (مانند تنش عضلانی، خستگی)، توجه بیرونی نامربوط (مانند منظره، افراد دیگر) و توجه درونی نامربوط (مانند خیال‌پردازی، حل معمای ذهنی).

شاکر<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی کانون توجه بهینه برای دویدن کارآمد در شدت بالا پرداختند. در این پژوهش متغیرهای وابسته اکسیژن مصرفی ( $\dot{V}O_2$ )، ضربان قلب، لاکتات خون و ارزیابی‌های ادراک شده<sup>۵</sup> بود. نتایج نشان داد که در دویدن با شدت بالا، تمرکز توجه بیرونی در مقایسه با کانون توجه درونی سبب دویدن اقتصادی‌تر می‌گردد (۹). مطالعات مختلف بهبود عملکرد در ورزش‌های استقامتی را ناشی از تمرکز توجه بیرونی می‌دانند (۹، ۱۷). همچنین مطالعاتی در ارتباط با اثرات

1. Morgan, W.P., & Pollock, M.L

2. Monitor Sensory Information

3. Stevinson & Biddle

4. Linda Schuker, Wiebke Anheier, Norbert Hagemann, Bernd Strauss, and Klaus Völker

5. Ratings of Perceived Exertion (RPE)



مثبت توجه درونی در زمینه‌ی کنترل حرکتی یافت شده است (۹، ۱۱، ۱۷). به طور کلی هنگام بررسی نتایج تمرکز توجه در ورزش‌های استقامتی، نتایج متفاوتی وجود دارد اما بیشتر تحقیقات تمرکز توجه مرتبط با دویدن افراد ماهر و نیمه ماهر را مورد توجه قرار داده‌اند، تعداد اندکی از یافته‌های پژوهشی بر دویدن افراد مبتدی توجه کرده‌اند. به علاوه، بین مبتدیان و افراد ماهر در نوع تمرکز توجهی که استفاده می‌کنند، تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای وجود دارد؛ به عبارتی سطح مهارتی شرکت‌کنندگان در نوع توجه مورد استفاده حائز اهمیت است. (۱۰). با توجه به نتایج متفاوت در زمینه‌ی نقش کانون توجه در مهارت‌های استقامتی، این پژوهش بدنبال یافتن روشی مناسب است که افراد مبتدی با انرژی بیشتر و خستگی کمتر در فعالیت‌های استقامتی شرکت کنند. تحقیق حاضر تلاش دارد تا به چند سوال تحقیق پاسخ دهد. اول این که آیا توجه به عوامل مربوط یا نامربوط به تکلیف با بعد درونی و بیرونی بر اقتصاد دویدن افراد مبتدی اثر متفاوتی دارد؟ و اگر تفاوت دارند کدام نوع از کانون توجه برای دویدن افراد مبتدی و اقتصاد دویدن (ضربان قلب پایین‌تر، خستگی کمتر و اکسیژن مصرفی بیشتر) سودمندتر است؟

### روش پژوهش

مطالعه‌ی حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح درون گروهی است. جامعه‌ی آماری پژوهش تمامی افراد مبتدی با محدوده‌ی سنی ۱۸ تا ۳۰ سال بودند که تجربه‌ای در ورزش‌های استقامتی از جمله دویدن نداشتند. تعداد نمونه بر اساس نرم افزار جی پاور<sup>۱</sup> نسخه‌ی ۳۰.۱۰ برای مطالعات تحلیل واریانس درون گروهی با اندازه‌گیری تکراری با در نظر گرفتن اندازه‌ی خطای نوع اول ۰.۰۵، توان ۰.۹۵، اندازه اثر ۰.۳ و تعداد اندازه‌گیری ۴ مرتبه، ۱۲ نفر بدست آمد (۱۱). با در نظر گرفتن ریزش شرکت‌کنندگان ۲۰ نفر انتخاب شد. آزمونگر شش نفر را به علت سرگیجه هنگام دویدن از مطالعه حذف و از ادامه‌ی فعالیت شرکت‌کنندگان ممانعت گردید. چهار نفر دیگر خود از ادامه‌ی فعالیت منصرف شدند. تعداد کل شرکت‌کنندگان پس از افت آنها در چهار شرایط کانون توجه ۱۲ نفر بود. معیارهای ورود به پژوهش شامل نداشتن بیماری‌های جسمی (مانند بیماری قلبی-عروقی) و روانی، مبتدی بودن، بازه‌ی سنی ۱۸-۳۰ سال انتخاب شدند؛ مبتدی بودن از طریق پرسشنامه‌ای که حاوی سوالاتی در خصوص مدت و نوع فعالیت شرکت‌کنندگان بود، سنجیده شد. دانشجویانی که ورزشکار هیچ رشته‌ای نبوده و سابقه دویدن روی تردمیل نداشتند، انتخاب شدند. در نهایت، ۱۲ دانشجوی دختر غیرتربیت بدنی دانشگاه شهید بهشتی تهران، به صورت داوطلبانه و به صورت نمونه‌ی در دسترس در این پژوهش شرکت کردند. شرکت‌کنندگان قبل از شروع آزمایش با نحوه‌ی دویدن روی تردمیل کاملاً آشنا شدند

و رضایت نامه‌ی شرکت در این پژوهش را تکمیل کردند.

### تکلیف و روش اندازه گیری

تکلیف این پژوهش دویدن روی تردمیل بود. قبل از دویدن شرکت کنندگان به مدت پنج دقیقه بدنشان را گرم کردند. سرعت تردمیل بر اساس نتایج سرعت بیشینه از آزمون اولیه، برای هر فرد تنظیم شد. دما و رطوبت محل آزمون نیز کنترل شد. همه‌ی شرکت کنندگان در هر چهار شرایط شرکت کردند. شرایط کانون توجه به شرح ذیل بود: (۱۲).

در شرایط کانون توجه بیرونی مربوط آزمونگر هر ۳۰ ثانیه عبارت "تعداد گام‌هایتان را بشمارید" را برای شرکت کنندگان تکرار می‌کرد.

در شرایط کانون توجه درونی مربوط آزمونگر عبارت "بر عضله‌ی پائین تمرکز کنید" را تکرار می‌کرد. در شرایط کانون توجه بیرونی نامربوط از کلیپ بازی بسکتبال استفاده شد که در آن شرکت کنندگان باید تعداد پاس‌هایی که بین یک تیم رد و بدل می‌شد را می‌شمردند.

شرایط توجه درونی نامربوط از طریق انجام محاسبات ذهنی توسط شرکت کنندگان انجام شد. آنها از عدد ۱۰۰ تا انتهای زمان دویدن سه رقم سه رقم، کم می‌کردند. هر ۳۰ ثانیه یکبار از فرد در مورد عددی که در حال شمردن است، پرسیده می‌شد و در نهایت پس از اتمام دویدن عدد نهایی را اعلام کردند.

برای کنترل اثرات توالی، شرایط آزمون کانتر بالانس شد. متغیرهای وابسته‌ی پژوهش، متغیرهای فیزیولوژیکی شامل: اکسیژن مصرفی، حجم تنفس، فرکانس تنفس و ضربان قلب<sup>۱</sup> بود که در هر شرایط مختلف کانون توجه اندازه‌گیری شد.

### روش

پس از دریافت رضایت‌نامه، اطلاعات دموگرافیک و اطلاعات فعالیت روزانه‌ی افراد ثبت شد. شرکت کنندگان پس از گرم کردن، آزمون سرعت بیشینه ( $V_{MAX}$ ) را به منظور تعیین سرعت حداکثر هر شرکت کننده در شرایط آزمایش، اجرا کردند. آزمون سرعت بیشینه ( $V_{MAX}$ ) پیش‌بینی کننده بهتر سرعت دویدن نسبت به سایر آزمون‌ها است (به عنوان مثال  $VO_{2max}$ ؛ (۱۳). همچنین، ابزار مناسبی برای استانداردسازی شدت تمرین برای هر شرکت کننده فراهم می‌کند. به منظور اندازه‌گیری  $V_{MAX}$  شرکت کنندگان، سرعت تردمیل از ۶ کیلومتر بر ساعت شروع شد و پس از یک دقیقه سرعت ۲ کیلومتر بر ساعت افزایش یافت. این روند تا زمانی که خستگی ارادی پدیدار شود، ادامه داشت (۲۰). خستگی ارادی توسط شرکت کننده تعیین می‌شد. بدین صورت که شرکت کننده هنگام واماندگی دست خود را به منظور اعلام عدم توانایی جهت ادامه‌ی فعالیت بالا می‌آورد. سپس بلافاصله سرعت

1.  $VO_2$ , Respiration Volume, Respiration Frequency

تردمیل کم می‌شد تا به سرعت ۲ کیلومتر بر ساعت جهت سرد کردن برسد. شرکت‌کنندگان یک دقیقه با سرعت مذکور برای کاهش ضربان قلب و سرد کردن روی تردمیل راه می‌رفتند. در طول آزمون سرعت بیشینه، اطلاعات روی صفحه نمایش تردمیل جهت جلوگیری از تمرکز توجه به مسافت و زمان دویدن پوشانده شد. سرعت استفاده شده در هر شرایط آزمایشی ۷۰٪ سرعت فرد بود. شرکت‌کنندگان در چهار روز متوالی هر یک از شرایط کانون توجه را با ۶ دقیقه دویدن با ۷۰٪ سرعت بیشینه روی تردمیل کامل کردند. از شرکت‌کنندگان خواسته شد مستقیم به جلو نگاه کنند و به جهت‌های کانون توجه که در ابتدای هر یک از شرایط داده شده بود، تمرکز کنند. همچنین به منظور اطمینان از اینکه شرکت‌کنندگان توجهشان را به دستورالعمل‌ها معطوف کرده‌اند هر ۳۰ ثانیه یکبار تکرار شد. اطلاعات فیزیولوژیک شامل اکسیژن مصرفی، اوج اکسیژن مصرفی، تعداد تنفس و حجم تنفس از طریق دستگاه تجزیه گازهای تنفسی<sup>۱</sup> (مدل Metalyzer 3B R2، ساخت شرکت کورتکس آلمان) و ضربان قلب نیز از طریق کمربند ضربان قلب (مدل Polar) در طول هر شرایط کانون توجه، ثبت شد.

### روش آماری

در تحلیل آماری، از آمار توصیفی جهت توصیف داده‌ها و از آزمون شاپروویک برای بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری برای آزمون تفاوت بین چهار شرایط کانون توجه در هر کدام از متغیرهای وابسته استفاده شد؛ برای تعیین محل تفاوت از آزمون تعقیبی بونفرونی، و جهت مقایسه‌ی آنها از میانگین‌ها استفاده شد. داده‌ها در سطح معناداری ۰.۰۵ با استفاده از نرم افزار Spss 22 تحلیل شد.

### نتایج

جدول شماره‌ی یک اطلاعات توصیفی شرکت‌کنندگان را نشان می‌دهد. همچنین نتایج آزمون شاپروویک نشان داد که داده‌ها توزیع نرمال داشتند ( $P > 0.05$ ).

جدول ۱- ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان (انحراف استاندارد  $\pm$  میانگین)

متغیر	آماره	تعداد	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	فعالیت روزانه
آماره‌های توصیفی	۱۲		۲۳.۴۵ $\pm$ ۳.۶۱	۱۶۱.۸۲ $\pm$ ۶.۱۳	۵۹.۹۹ $\pm$ ۹.۴۱	۱.۲۷ $\pm$ ۱.۴۲

## اکسیژن مصرفی

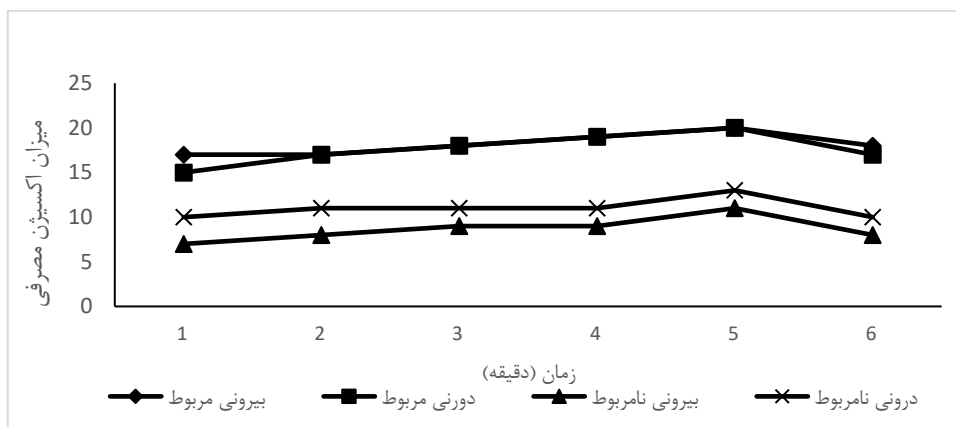
به منظور تحلیل اثر تمرکز توجه بر اقتصاد دویدن افراد مبتدی، میانگین  $VO_2$  برای هر شرایط توجهی محاسبه شد. همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، رسیدن به فلات در اکسیژن مصرفی در همه‌ی گروه‌ها از دقیقه پنجم بود. جهت استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک راه باید مفروضه‌ی آزمون موچلی برقرار باشد که نتایج آزمون مذکور نشان داد که فرض برابری واریانس‌ها بین گروه‌ها رعایت شده است ( $p > 0.05$ ). نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری نشان داد که بین گروه‌ها در میانگین اکسیژن مصرفی تفاوت معناداری وجود داشت ( $F_{(1,12)} = 9/41$ ،  $P = 0/001$ ،  $\eta^2 = 0/44$ ).

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که بین شرایط بیرونی نامربوط با بیرونی مربوط، درونی مربوط و درونی نامربوط تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P > 0.05$ ). همچنین بین شرایط درونی نامربوط با بیرونی نامربوط، درونی و بیرونی مربوط تفاوت وجود داشت. بین شرایط بیرونی مربوط با بیرونی نامربوط، درونی نامربوط تفاوت وجود داشت ( $p > 0.05$ ) اما بین بیرونی مربوط و درونی مربوط تفاوتی وجود نداشت ( $p > 0.05$ ).

جدول ۲- نتایج آزمون بونفرونی جهت مقایسه‌ی اختلاف معنی‌دار بین شرایط مختلف کانون توجه

عامل اول	عامل دوم	تفاوت بین عامل اول و دوم	خطای انحراف استاندارد	sig
۱	۲	۶.۷۹	۱.۰۹	۰.۰۰۰
	۳	-۰.۷۹	۱.۳۲	۰.۰۰۶
	۴	۴.۷۲	۱.۷۴	۰.۰۰۲
۲	۱	-۶.۷۶	۱.۰۹	۰.۰۰۰
	۳	-۷.۵۵	۱.۱۷	۰.۰۰۰
	۴	-۲.۰۴	۱.۳۲	۰.۰۰۴
۳	۱	۰.۷۹	۱.۳۲	۰.۰۰۶
	۲	۷.۵۵	۱.۱۷	۰.۰۰۰
	۴	۵.۵۱	۱.۸۲	۰.۰۰۱
۴	۱	-۴.۷۲	۱.۷۴	۰.۰۰۱
	۲	۲.۰۴	۱.۳۲	۰.۰۰۴
	۳	-۵.۵۱	۱.۸۲	۰.۰۰۱

درونی نامربوط = عامل (۴)، درونی مربوط = عامل (۳)، بیرونی نامربوط = عامل (۲)، مربوط بیرونی = عامل (۱). مقایسه نتایج حاصل از آمار توصیفی نشان داد که بالاترین میانگین اکسیژن مصرفی (پایین ترین اقتصاد) به ترتیب در شرایط درونی مربوط ( $M=12/90 \text{ ml/min/kg}$ ,  $SD=3/89$ )، سپس بیرونی مربوط ( $M=12/11 \text{ ml/min/kg}$ ,  $SD=3/79$ )، گروه درونی نامربوط ( $SD=4/69$ )، و کمترین میزان اکسیژن مصرفی (بالاترین اقتصاد) مربوط به گروه بیرونی نامربوط ( $M=5/35 \text{ ml/min/kg}$ ,  $SD=1/38$ ) بود.



شکل ۱- مقایسه‌ی اکسیژن مصرفی در چهار شرایط مختلف کانون توجه

جدول ۲- میزان میانگین اکسیژن مصرفی در شرایط مختلف کانون توجهی از بالاترین میزان اکسیژن مصرفی به کمترین

شرایط توجهی	آماره	انحراف استاندارد $\pm$ میانگین
درونی مربوط	۱۲.۹۰	$\pm 3.89$
بیرونی مربوط	۱۲.۱۱	$\pm 3.79$
درونی نامربوط	۷.۳۹	$\pm 4.69$
بیرونی نامربوط	۵.۳۵	$\pm 1.38$

### اوج اکسیژن مصرفی

نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری تکراری نشان داد که بین گروه‌ها در اوج اکسیژن مصرفی تفاوت معناداری وجود داشت ( $F_{(1,12)} = 8/30$ ,  $P = 0/001$ ,  $\eta^2 = 0/41$ ). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی

نشان داد که بین شرایط بیرونی نامربوط با بیرونی مربوط، درونی مربوط و درونی نامربوط تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $p > 0.05$ ). همچنین بین شرایط درونی نامربوط با بیرونی نامربوط، درونی و بیرونی مربوط تفاوت وجود داشت. بین شرایط بیرونی مربوط با بیرونی نامربوط، درونی نامربوط تفاوت وجود داشت ( $p > 0.05$ ) اما بین بیرونی مربوط و درونی مربوط تفاوتی وجود نداشت ( $p > 0.05$ ).

جدول ۲- نتایج آزمون بونفرونی جهت مقایسه‌ی اختلاف معنی‌دار بین شرایط مختلف کانون توجه

عامل اول	عامل دوم	تفاوت بین عامل اول و دوم	خطای انحراف استاندارد	sig
	۲	۱۱.۳۵	۱.۹۳	۰.۰۰۰
۱	۳	۰.۱۲	۲.۹۱	۰.۹۷
	۴	۸.۲۷	۲.۶۹	۰.۰۱
	۱	-۱۱.۳۵	۱.۹۳	۰.۰۰۰
۲	۳	-۱۱.۲۳	۲.۱۰	۰.۰۰۰
	۴	-۳.۰۸	۱.۹۰	۰.۱۳
	۱	-۰.۱۲	۲.۹۱	۰.۹۷
۳	۲	۱۱.۲۳	۲.۱۰	۰.۰۰۰
	۴	۸.۱۵	۲.۹۲	۰.۰۱
	۱	-۸.۲۷	۲.۶۹	۰.۰۱
۴	۲	۳.۰۸	۱.۹۰	۰.۱۳
	۳	-۸.۱۵	۲.۹۲	۰.۰۱

درونی نامربوط = عامل (۴)، درونی مربوط = عامل (۳)، بیرونی نامربوط = عامل (۲)، مربوط بیرونی = عامل (۱)

مقایسه نتایج حاصل از آمار توصیفی نشان داد که بالاترین میانگین اکسیژن مصرفی (پایین‌ترین اقتصاد) در شرایط بیرونی مربوط ( $M=24/19$  ml/min/kg,  $SD=6/74$ )، درونی مربوط ( $M=8/13$ ،  $SD=24/07$  ml/min/kg)، گروه درونی نامربوط ( $M=15/92$  ml/min/kg,  $SD=4/01$ ) و کمترین میزان اکسیژن مصرفی (بالاترین اقتصاد) مربوط به گروه بیرونی نامربوط ( $M=3/58$ ،  $SD=12/84$  ml/min/kg) بود.

جدول ۳- اوج اکسیژن مصرفی در شرایط مختلف کانون توجهی از بالاترین میزان اکسیژن مصرفی به کمترین

شرایط توجهی	آماره	انحراف استاندارد± میانگین
بیرونی مربوط		۲۴.۱۹±۶.۷۴
درونی مربوط		۲۴.۰۷±۸.۱۳
درونی نامربوط		۱۵.۹۲±۴.۰۱
بیرونی نامربوط		۱۲.۸۴±۳.۵۸

تعداد تنفس، ضربان قلب و حجم تنفس

نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری تکراری در تعداد تنفس (BF) نشان داد که بین گروه‌ها تفاوت معناداری در تعداد تنفس وجود نداشت ( $F_{(1,12)}=1/11$ ,  $P=0/36$ ,  $\eta^2=0/08$ ). همچنین بین ضربان قلب شرکت‌کنندگان هنگام دویدن روی تردمیل در چهار شرایط تفاوت معناداری وجود نداشت ( $F_{(1,12)}=2/003$ ,  $P=0/109$ ,  $\eta^2=0/14$ ). حجم تنفس نیز بین چهار شرایط تفاوتی نداشت ( $F_{(1,12)}=2/31$ ,  $P=0/07$ ,  $\eta^2=0/16$ ).

### بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به سوال پژوهشی که اقتصاد دویدن در کدام یک از شرایط توجهی (توجه مربوط و نامربوط با ابعاد درونی و بیرونی) در افراد مبتدی بالاتر است، نتایج نشان داد که نوع تمرکز توجه در اقتصاد دویدن افراد مبتدی تاثیر داشت. استراتژی توجه مربوط درونی/ بیرونی منجر به بالاترین اکسیژن مصرفی و در نتیجه پایین‌ترین اقتصاد دویدن در افراد مبتدی گردید. نتایج گروه توجه نامربوط درونی/ بیرونی نشان داد که دویدن با این دو شرایط سبب مصرف اکسیژن کمتر می‌گردد (اقتصاد بالاتر). نتایج این پژوهش نیز از اثرات مضر توجه مربوط که تمرکز فرد را بر حس‌های بدن<sup>۱</sup> مرتبط با اجرا معطوف می‌کند، حمایت می‌کند.

مورگان (۱۹۷۸) و اورلیک<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) توجه نامربوط را به عنوان استراتژی که در دوندگان مبتدی منجر به مسدود شدن بازخورد حسی از عضلات می‌گردد، معرفی کرد. با استفاده از استراتژی نامربوط ورزشکاران مبتدی معمولاً می‌توانند درد بیشتری را بدون آگاهی تحمل کنند و مدت زمان طولانی‌تری به فعالیت ادامه دهند؛ بدین دلیل که استراتژی مذکور توجه از از حس‌های درگیر در دویدن دور

1. Bodily Sensations
2. Orlick

می‌کند. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش مورگان (۱۹۷۸) و اورلیک (۲۰۱۵) همراستا است که نتایج پژوهش حاضر نشان داد دور کردن توجه شرکت‌کنندگان از حس‌های بدن با استفاده از استراتژی نامربوط (تماشای فیلم و شمارش اعداد) منجر به اقتصاد بالای دویدن در ابعاد توجه درونی و بیرونی گردید. اُمابوا، می‌یرز و سنتایل<sup>۱</sup> (۱۹۸۷) و بریک و همکاران (۲۰۱۴) پیشنهاد کردند که ورزشکاران ماهر نیازی به افزایش انگیزه یا تحمل درد ندارند، اما ورزشکاران مبتدی خصوصاً در فعالیت‌های استقامتی نیازمند انگیزه، تحمل خستگی و تقسیم انرژی جهت ادامه‌ی فعالیت هستند، به این دلیل استراتژی نامربوط برای افراد مبتدی مناسب است. مورگان (۱۹۸۱) و مورگان و همکاران (۱۹۸۳) نشان دادند که استراتژی نامربوط منجر به دویدن در مدت زمان طولانی‌تر روی تردمیل در مقایسه با گروه کنترل گردید. پناکر و لایتنر<sup>۲</sup> (۱۹۸۰) گزارش کردند دوندگانی که بر نشانه‌ی بیرونی توجه می‌کردند، سرعت دویدن بالاتری نسبت به شرایط دیگر داشتند و اُمابوا و همکاران (۱۹۸۳) نشان دادند که دوندگانی که بیشتر از استراتژی نامربوط استفاده می‌کردند در عملکرد دویدن پیشرفت بیشتری کسب کردند و مدت زمان بیشتری دویدند. اسکات و اسکات<sup>۳</sup> (۱۹۹۷) بیان کردند به کارگیری نوع کانون توجه بستگی به هدف شرکت‌کننده دارد. اگر هدف اولیه شرکت‌کننده بهبود عملکرد در مقیاس زمان باشد، ورزشکاران حرفه‌ای (بدون توجه به حالت و وضعیت) بهتر است استراتژی مربوط را به کار گیرند. شواهد تحقیقاتی پیشنهاد می‌کند که ورزشکاران مبتدی باید استراتژی نامربوط را به کار گیرند. تامن<sup>۴</sup> (۱۹۹۶) و هاتچینسون و کاستاس<sup>۵</sup> (۲۰۱۳) بیان کرد، شدت دویدن بر انتخاب نوع استراتژی اثرگذار است. همانطور که هدف ورزشکار به سمت عملکرد بهتر در ورزش‌های با شدت بالا تغییر می‌کند، احتمال اینکه استراتژی مربوط را به کار گیرند بالا می‌رود. اما در ورزش‌های استقامتی هدف افراد مبتدی تقسیم انرژی، تحمل خستگی و در واقع دویدن اقتصادی می‌باشد؛ به این دلیل افراد مبتدی توجه خود را از حس‌های مربوط به بدن دور کرده و توجه نامربوط را برای این نوع هدف به کار می‌گیرند.

از طرفی دیگر، می‌توان نتایج پژوهش را با در نظر گرفتن کنترل خودکار و کنترل شده‌ی دویدن در افراد مبتدی بحث کرد. در ابتدا فرض می‌شود که گام‌برداری و عضلات درگیر در آن با فرایند خودکار پردازش می‌شوند که از طریق تلاش برای کنترل هشیار در افراد مبتدی مختل می‌شود. این فرض با رویکردهایی نظیر دیدگاه پردازش هشیارانه (۱۴)، نظریه کد گذاری مشترک (۱۵)، فرضیه‌ی

- 
1. Okwumabua, Meyers, and Santille
  2. Pennebaker and Lightner
  3. Scatt & Scatt
  4. Tammen
  5. Hutchinson JC, Karageorghis CI



بازپردازش (۵)، فرضیه‌ی عمل محدود شده‌ی ولف (۱۶) و نظریه‌ی خودسازمانی پرکینز-سکاتو و همکاران (۱۷) قابل توجیه است. طبق فرضیه‌ی بازپردازش، به نظر می‌رسد افراد در عملکرد گام‌برداری بدون توجه به حس‌های بدن و توجه به عوامل نامرتبط با تکلیف بهترین عملکرد را خواهند داشت. هر چند هنگامی که توجه بر عوامل مرتبط با تکلیف متمرکز می‌شود احتمالاً به دلیل تغییر در پویایی گام برداری، کارایی آن کمتر شده و منابع انرژی بیشتری مصرف می‌شود (اکسیژن مصرفی). در واقع با توجه به نتایج پژوهش حاضر به نظر می‌رسد هر چه توجه به ابعاد بی‌ارتباط با تکلیف (شمارش اعداد در ذهن و شمردن پاس بسکتبال) معطوف گردد، به همان اندازه اقتصاد دویدن افزایش می‌یابد. همچنین دیدگاه دیگری که به توجیه این برتری می‌پردازد، دیدگاه عمل محدود شده می‌باشد (وولف و همکاران، ۲۰۰۱). بر اساس این دیدگاه، تلاش برای کنترل آگاهانه حرکت، به شکل راهبردهای توجه درونی، سیستم حرکتی را محدود ساخته و مانع از فرآیندهای خودکاری می‌شود که حرکت را کنترل می‌کنند. در مقابل، دور ساختن توجه از حرکت و معطوف نمودن آن به سمت اثرات حرکت (راهبردهای توجه بیرونی) به سیستم اجازه می‌دهد تا به کمک درگیری بیشتر در فرایندهای پردازش خودکار، خودسازمان شده و این خودسازمانی منجر به بهبود عملکرد و اجرای حرکتی گردد (۱۶)، (۱۸). لذا می‌توان نتیجه‌گیری کرد در تحقیق حاضر، راهبردهای توجهی بیرونی بصورت تمرکز بر فیلم بسکتبال، توانسته است سیستم حرکتی شرکت‌کنندگان مبتدی را در فرایندهای خودکار درگیر نمایند و به دنبال آن عملکرد بهینه‌تری را برای آنها به ارمغان آورند.

اما اگر فرض کنیم گام‌برداری از طریق فرایند کنترل شده برای شرکت‌کنندگان مبتدی هدایت می‌گردد، احتمالاً استفاده از استراتژی مربوط درونی/بیرونی سبب افزایش بارشناختی گشته و شرکت‌کنندگان علاوه بر دویدن روی تردمیل برای اولین بار و انطباق خود با این شرایط، از طریق درگیر شدن در استراتژی توجهی مربوط، صرف انرژی در فرایندهای مربوط به حرکت بیشتر شده در نتیجه اقتصاد حرکت نیز پایین می‌رود. مسترز (۱۹۹۲) فرضیه‌ی هشیارانه را جهت توضیح مزایای به‌کارگیری راهبردهای توجه بیرونی ارائه داد. بر اساس این دیدگاه، در شرایط توجه بیرونی توجه تنها بر منابع اطلاعات بیرونی متمرکز خواهد شد، ولی در شرایط توجه درونی توجه علاوه بر منابع اطلاعاتی درونی به‌طور ناخواسته بر منابع بیرونی اطلاعات نیز متمرکز خواهد شد؛ لذا پردازش اطلاعات در شرایط توجه درونی می‌تواند منجر به افزایش بار حافظه کاری می‌گردد و این افزایش در نهایت منجر به افت عملکرد در شرایط توجه درونی نسبت به توجه بیرونی خواهد شد (۱۸)، (۱۹). بنابراین، با توجه به این دیدگاه، احتمال می‌رود تمرکز توجه بر حرکات به همراه دویدن، بدلیل دارا بودن جزئیات بیشتر جنبه‌های درونی و بیرونی، منجر به افزایش بار حافظه کاری در پردازش اطلاعات و به دنبال آن کاهش اقتصاد دویدن در شرایط توجه درونی نسبت به شرایط توجه بیرونی شده است. از سوی دیگر بیلاک

و همکاران (۲۰۰۲) با توجه به فرضیه ارزیابی آشکار نتیجه گرفتند نوآموزان تمایل به کنترل هشیارانه، آنلاین و همچنین ارزیابی گام به گام مهارت‌های حرکتی جدید خود دارند، در حالی که اجرای مهارت‌های حرکتی در افراد ماهر و نخبه کمتر در فرایندهای کنترل هشیارانه درگیر شده و بصورت خودکار و ناهشیار انجام می‌گیرد (۲۰). احتمالاً دلیل تناقض نتایج بیلاک و همکاران با پژوهش حاضر تفاوت در نوع تکلیف است. در دویدن افراد مبتدی روی تردمیل با هدایت توجه به سمت عضلات پا و گام‌ها، احتمالاً پویایی و ریتم گام‌برداری به دلیل تنظیم ریتم با حرکت تردمیل بهم خورده در نتیجه با هدایت توجه فرد به حرکات مربوط با دویدن، تلاش بیشتری برای تنظیم سرعت گام‌برداری و سرعت تردمیل نیاز خواهد بود.

یافته‌های مورگان و پولاک (۱۹۷۷) و گیل و همکاران (۲۰۱۷) پیشنهاد می‌کند که استراتژی شناختی مبتنی بر دروندادهای نامربوط می‌تواند عملکرد استقامتی را تسهیل کند (۲۱، ۲۲). یافته‌های پژوهش حاضر با توجه به مبتدی بودن شرکت‌کنندگان از پژوهش مورگان و پولاک (۱۹۷۷) و گیل و همکاران (۲۰۱۷) حمایت می‌کند. یافته‌های بعدی پیشنهاد کردند استراتژی نامربوط عملکرد استقامت عضلانی را بهینه می‌کند (۲۱، ۲۲). گیل و استورم (۱۹۸۵) نشان دادند در تکلیف بلند کردن پا با استفاده از استراتژی که توجه فرد را از اجرای تکلیف دور می‌کند (توجه نامربوط)، موثرتر از توجه به حس‌های بدن است. ولی برخی از مطالعات این یافته را نشان ندادند (۶، ۹). کونولی و جینل (۲۰۰۳) به بررسی تاثیر استراتژی توجهی در اجرا، تلاش ادراک شده و جنسیت افراد در تکلیف قایقرانی پرداختند. نتایج نشان داد که شرکت‌کنندگان هر دو جنس اجرای سریعتری در استراتژی مربوط نسبت به استراتژی نامربوط و گروه کنترل داشتند. با بررسی دقیق پژوهش‌ها و همانطور که بریک و همکاران (۲۰۱۴) عنوان کرد، می‌توان نتیجه گرفت دلیل اصلی تناقضات در نتایج می‌تواند فاکتورهای فیزیولوژیکی و روانشناختی اندازه‌گیری شده، تکلیف مطالعات که در برخی از آنها مهارت باز و در برخی دیگر از مهارت بسته استفاده کرده‌اند؛ مداوم و مجرد بودن مهارت هم نوع دیگری از تکلیف استفاده شده در پژوهش‌ها بود. طرح پژوهش (درون گروهی و بین گروهی) و نوع دستورالعمل توجهی نیز از دیگر عامل تفاوت در نتایج پژوهش‌ها بود. در بیشتر پژوهش‌های انجام شده در زمینه ورزش‌های استقامتی جهت کانون توجه، به عنوان دستورالعمل استفاده شده است و بعد ارتباط با تکلیف در نظر گرفته نشده است.

با این حال ورزشکاران استقامتی، معمولاً نیازمند استراتژی هستند که سبب تنظیم سرعت و تلاش می‌گردد. اگرچه ورزشکاران ممکن است به شکل بیرونی شرایط محیطی یا رقیبان را ارزیابی کنند، تصمیم‌گیری‌های استراتژیک موثر در نهایت بر توانایی خود فرد مبتنی است. به منظور تاکید بر این نکته بیکر، کوته و دیکین (۲۰۰۵) گزارش کردند که تحت شرایط عبور کردن (مانند سبقت گرفتن)

دوندگان استقامتی سه گانه، تمایل به تمرکز بر عملکرد خود (مانند محدودیت‌های خود) یا بر تصمیم‌گیری‌های استراتژیک (مانند نیاز به عبور از فرد جلویی) دارند (۲۳). اما افراد مبتدی جهت دویدن در مسافت طولانی با درک خستگی کمتر و اقتصاد بالاتر حین دویدن، نیازمند استراتژی توجه نامربوط هستند. طبق رویکرد شناختی-اجتماعی تنبام (۲۰۰۱) در شرایط با شدت کم، استراتژی توجه می‌تواند به گونه‌ای دلخواه از توجه درونی به بیرونی تغییر کند و فرد می‌تواند به طور دلخواه استراتژی توجه بهینه را برگزیند. طبق نتایج بدست آمده از این پژوهش بهترین استراتژی برای دویدن افراد مبتدی، استراتژی بیرونی نامربوط است که دویدن با اقتصاد بالاتر گردید.

این پژوهش به مربیان کمک می‌کند تا به ورزشکارانی که مایل به افزایش عملکرد خود در طول تمرینات تفریحی هستند، دستورالعمل‌هایی ارائه دهند. به عنوان مثال، یافته‌های حاضر نشان می‌دهد که ورزشکاران می‌توانند به منظور اجرای تمرینات اقتصادی توجه خود را به عوامل نامربوط با تکلیف معطوف کنند. احتمالاً توصیه‌ی مشابهی نیز می‌تواند برای ورزشکاران تفریحی در دیگر ورزش‌های استقامتی مانند قایقرانی، دوچرخه سواری استقامتی و شنای استقامتی استفاده شود. اگر چه تحقیقات بیشتری برای تعیین این که آیا یافته‌های کنونی را می‌توان به ورزش‌های دیگر تعمیم داد، مورد نیاز است. از محدودیت‌های این پژوهش کنترل نشدن خواب، استراحت، تغذیه، شرایط روانی، برخی متغیرهای شناختی و هیجانی بود.

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی اجرا شده است.

## منابع

1. Masters KS, Ogles BM. Associative and dissociative cognitive strategies in exercise and running: 20 years later, what do we know? *The Sport Psychologist*. 1998;12(3):253-70.
2. Wulf G, Su J. An external focus of attention enhances golf shot accuracy in beginners and experts. *Research quarterly for exercise and sport*. 2007;78(4):384-9.
3. Lohse KR, Sherwood DE, Healy AF. How changing the focus of attention affects performance, kinematics, and electromyography in dart throwing. *Human Movement Science*. 201۰;۲۹(۴):۵۴۲-۵۵۰.
4. Vance J, Wulf G, Töllner T, McNevin N, Mercer JJ. EMG activity as a function of the performer's focus of attention. 2004;36(4):450-9.
5. Masters R, Maxwell J. The theory of reinvestment. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 2008;1(2):160-83.
6. Connolly C, Janelle C. Attentional strategies in rowing: Performance, perceived exertion, and gender considerations. *Journal of Applied Sport Psychology*. 2003;15(3):195-212.

7. Brick N, MacIntyre T, Campbell M. Attentional focus in endurance activity: new paradigms and future directions. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 2014;7(1):106-34.
8. Wulf G. Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 2013;6(1):77-104.
9. Schücker L, Anheier W, Hagemann N, Strauss B, Völker K. On the optimal focus of attention for efficient running at high intensity. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*. 2013;2(3):207.
10. Uehara LA, Button C, Davids K. The effects of focus of attention instructions on novices learning soccer chip. *Brazilian Journal of Biomotricity*. 2008;2(1).
11. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. *G\* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences*. 2007;39(2):175-91.
12. Neumann DL, Brown J. The effect of attentional focus strategy on physiological and motor performance during a sit-up exercise. *Journal of Psychophysiology*. 2013;27(1):7.
13. Noakes TD, Myburgh KH, Schall R. Peak treadmill running velocity during the V O<sub>2</sub> max test predicts running performance. *Journal of sports sciences*. 1990;8(1):35-45.
14. Masters RS. Knowledge, knerves and know-how: The role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex motor skill under pressure. *British journal of psychology*. 1992;83(3):343-58.
15. Prinz W. A common coding approach to perception and action. *Relationships between perception and action*: Springer; 1990. p. 167-201.
16. Wulf G, McNevin N, Shea CH. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*. 2001;54(4):1143-54.
17. Perkins-Ceccato N, Passmore SR, Lee TD. Effects of focus of attention depend on golfers' skill. *Journal of sports sciences*. 2003;21(8):593-600.
18. Maxwell JP, Masters R. External versus internal focus instructions: Is the learner paying attention? *International Journal of Applied Sports Sciences*. 2002;14(2).
19. Poolton JM, Maxwell J, Masters R, Raab M. Benefits of an external focus of attention: Common coding or conscious processing? *Journal of sports sciences*. 2006;24(1):89-99.
20. Beilock SL, Carr TH, MacMahon C, Starkes JL. When paying attention becomes counterproductive: impact of divided versus skill-focused attention on novice and experienced performance of sensorimotor skills. *Journal of Experimental Psychology: Applied*. 2002;8(1):6.
21. Birrer D, Morgan GJSJoM, Sports Si. Psychological skills training as a way to enhance an athlete's performance in high-intensity sports. 2010;20:78-87.
22. Gill DL, Strom EHJJoSP. The effect of attentional focus on performance of an endurance task. 1985.
23. Baker J, Côté J, Deakin J. Cognitive characteristics of expert, middle of the pack, and back of the pack ultra-endurance triathletes. *Psychology of Sport and Exercise*. 2005;6(5):551-8.
24. Pennebaker JW, Lightner JM. Competition of internal and external information in an exercise setting. *Journal of personality and social psychology*. 1980 Jul;39(1):165.

25. Scott, D., Scott, L.M. and Goldwater, B., 1997. A performance improvement program for an international-level track and field athlete. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 30(3), pp.573-575.
26. Hutchinson JC, Karageorghis CI. Moderating influence of dominant attentional style and exercise intensity on responses to asynchronous music. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2013 Dec;35(6):625-43.

### استناد به مقاله

عقدایی مهین، فارسی علیرضا، خلجی مریم. بررسی اقتصاد دویدن در افراد مبتدی: نقش کانون توجه مربوط و نامربوط با بعد درونی و بیرونی. رفتار حرکتی. بهار ۱۴۰۰؛ ۱۳(۴۳): ۲۲-۱۰۱. شناسه دیجیتال: 10.22089/mbj.2019.6630.1734

Aghdai M, Farsi A. R, Khalaji M. Investigating Running Economy in Beginners: The Role of Associative and Dissociative Attentional Focus with Internal and External Dimensions. *Motor Behavior*. Spring 2020; 13 (43): 101-22. (In Persian). Doi: 10.22089/mbj.2019.6630.1734