مقاله پژوهشی | مجلهٔ علوم روانشناختی/ دورهٔ بیستم/ شمارهٔ ۱۰۱/ ص ۷۴۰-۷۲۹ تابستان(مرداد) ۱۴۰۰
Journal of Psychological Science, Vol. 20, Issue 101, p 729-740, Summer(August) 2021 | JPS

تأثیر بازخورد واقعی و غیرواقعی زمان و مسافت بر میزان درک فشار و اقتصاد دویدن

مهدی حامدی خسروشاهی[۱]، مهین عقدائی[۲]، علیرضا فارسی[۳]

The effects of accurate and inaccurate duration and distance feedback on perceived exertion and running economy

Mahdi Hamedi Khosrowshahi[1], Mahin Aghdaei[2], Alireza Farsi[3]

چکیده

زمینه: موفقیت‌های ورزشی تنها با پرداختن به مسائل جسمانی حاصل نمی‌شود و سایر متغیرهای روانی – شناختی نقش مهمی را در موفقیت و بهینه‌سازی عملکرد ورزشی ایفا می‌کنند. در تحقیقات قبلی به طور کلی نقش مثبت بازخورد افزوده بر یادگیری و عملکرد مشخص شده است، اما کشف بهینه‌ترین و مؤثرترین روش‌های ارائه آن حائز اهمیت است. **هدف:** تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر بازخورد واقعی و غیرواقعی به دو صورت بیشتر و کمتر از حد واقعی بر شاخص‌های اقتصاد دویدن در افراد مبتدی انجام شد. **روش:** در این مطالعه نیمه‌تجربی، تعداد ۲۴ پسر غیرورزشکار (دامنه سنی ۲۳ تا ۲۷ سال) از دانشگاه شهید بهشتی تهران به صورت نمونهٔ در دسترس انتخاب شدند و تکلیف دویدن روی تردمیل را انجام دادند. حداکثر سرعت شرکت‌کنندگان با استفاده از آزمون سرعت بیشینه اندازه‌گیری شد که بر اساس نتایج آن، شرکت‌کنندگان در دو گروه زمان و مسافت تقسیم‌بندی شدند (عقدایی و همکاران، ۱۳۹۸) و هر گروه در سه آزمون دویدن با شرایط مختلف بازخورد (بالاتر، واقعی، کمتر) شرکت کردند. در حین دویدن از پرسشنامهٔ درک فشار بورگ (۱۹۸۲)، استفاده شد و شاخص‌های ضربان قلب و اکسیژن مصرفی از طریق حسگر ضربان سنج و دستگاه آنالیز گازهای تنفسی در شرایط آزمایشگاهی ثبت گردید (عقدایی و همکاران، ۱۳۹۸). برای آزمون‌های آماری از آزمون تحلیل واریانس آمیخته با اندازه‌های تکراری و برای تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار Spss۲۲ استفاده گردید. **یافته‌ها:** نتایج نشان دادکه بازخورد زمان و مسافت کمتر از حد واقعی، نسبت به بازخورد واقعی و بیشتر از حد واقعی، منجر به اکسیژن مصرفی و ضربان قلب و مقیاس درک فشار پایین‌تر در افراد گردید (P< ۰/۰۵). اما بین اثر شرایط مختلف بازخورد میان دو گروه، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P> ۰/۰۵). **نتیجه‌گیری:** بر اساس نتایج پژوهش حاضر می‌توان چنین گفت که احتمالاً ارائهٔ بازخورد به صورت کمتر از حد واقعی منجر به اقتصادی‌ترین عملکرد دویدن در افراد مبتدی می‌شود. **واژه کلیدها:** بازخورد زمان، بازخورد مسافت، ضربان قلب، اکسیژن مصرفی، مقیاس درک فشار.

Background: Physical activities are not sufficient to achieve successful performance in sports and other psychological-cognitive variables can improve the level of performance significantly. Recent studies have demonstrated that Augmented feedback has positive effects on learning and performance, but it is important to figure out the most effective and optimal solutions for this matter. **Aims:** The aim of the study was to examine the effects of accurate and inaccurate (higher/lower) feedback on running economy indicators in untrained individuals. **Method:** In this quasi-experimental study, twenty-four untrained men between 23-27 years of age were selected through convenience sampling from Shahid Beheshti University. Their maximum speed was measured by a running session test (Vmax Test). Then, they were divided into “duration” and “distance” groups, respectively. Participants in each group completed three running sessions with either accurate or inaccurate (higher/lower) duration or distance feedback. During the sessions, the perceived exertion of each participant was observed by the Borg scale (1982). Furthermore, cardiovascular measurements were recorded through the Gas analyzer system. Spss 22 software was used to analyze the data. **Results:** The repeated measures ANOVA test has shown that ratings of perceived exertion,vo2 consumption and HR measures were significantly lower during inaccurate-lower feedback trials (P< 0/05). But there were not any significant differences in the dependent variables between duration and distance groups. **Conclusions:** This study has demonstrated that running economy and perceived exertion in untrained men were affected by the provision of inaccurate duration and distance feedback. The study indicated that the Provision of inaccurate-lower duration or distance feedback could result in more economic running performance in untrained people. **Key Words:** Duration feedback, distance feedback, heart rate, vo2, ratings of perceived exertion.

Corresponding Author: idemahdi@gmail.com

۱. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران(نویسنده مسئول)

1. M.A. in Motor Behaviour, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran(Corresponding Author)

۲. استادیار، گروه علوم رفتاری و شناختی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

2. Assistant Professor, Department of Behavioral and Cognitive Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

۳. دانشیار، گروه علوم رفتاری و شناختی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

3. Associate Professor, Department of Behavioral and Cognitive Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

دریافت: ۹۹/۰۶/۰۴ پذیرش نهایی: ۹۹/۰۷/۰۲

مقدمه

عملکرد استقامتی موفق، نیازمند همکاری سیستم‌های فیزیولوژیکی و روانشناختی است. این سیستم‌ها با کمک یکدیگر شدت فعالیت را به گونه‌ای تنظیم می‌کنند که یا منجر به کاهش زمان انجام فعالیت شوند و یا میزان کار انجام شده را افزایش دهند (فاستر، هایوس، ارنست و لوسیا ، ۲۰۰۵). در عملکرد استقامتی، علاوه بر متغیرهایی نظیر حداکثر اکسیژن مصرفی و آستانهٔ لاکتات، توانایی استفاده مؤثر از انرژی و مصرف اکسیژن کمتر برای فعالیتی یکسان، امری حیاتی برای موفقیت در عملکرد ورزشی محسوب می‌شود (فاستر و لوسیا، ۲۰۰۷؛ بارنز و کیدلینگ، ۲۰۱۵). بر همین اساس، در پژوهش‌های بسیاری ارتباط قوی میان اقتصاد دویدن و عملکرد استقامتی موفق گزارش شده است (ساندرز، پین، تلفورد و هاولی، ۲۰۰۴). درحقیقت اقتصاد دویدن، میزان تقاضای (هزینه) انرژی در سرعت معین هنگام دویدن با شدت زیربیشینه است و از طریق ارزیابی شاخص‌های قلبی – تنفسی مانند میزان اکسیژن مصرفی تعیین می‌شود (فاستر و همکاران، ۲۰۰۷؛ بارنز و همکاران، ۲۰۱۵).

یکی از مهمترین عوامل موفقیت ورزشکاران در رشته‌های ورزشی استقامتی، خودتنظیمی مناسب منابع انرژی فیزیولوژیکی، بیومکانیکی و روانشناختی حین اجرا می‌باشد (ابیس و لارسن، ۲۰۰۸). ورزشکاران زمانی که باید مسافتی معین را در کمترین زمان ممکن طی کنند، استراتژی‌های گام‌برداری را برای تنظیم مناسب مصرف انرژی خود به کار می‌گیرند (هتینگا، دکونینگ، بروئرسن، ون جفن و فاستر، ۲۰۰۶). استراتژی گام‌برداری به‌کارگرفته شده ممکن است تحت تأثیر علائم داخلی حاصل از پاسخ‌های فیزیولوژیکی حین ورزش و یا علائم خارجی، قرار گیرد (نیکولوپولوس، آرکینستال و هاولی، ۲۰۰۱).

استراتژی‌های گام‌برداری به تعامل بین تجربیات گذشته و ارائهٔ بازخورد بیرونی وابسته‌اند (میکلرایت، پاپادوپولوس، اسوارت و نواکس، ۲۰۱۰). زمانی که میزان ارائهٔ بازخورد بیرونی کاهش یابد، استراتژی گام‌برداری ممکن است برمبنای میزان درک فشار تنظیم شود (ماگر، ۲۰۱۴). میزان فشار درک شده، به عنوان شاخصی از ادراک درونی از تلاش حین فعالیت بدنی، اندازه‌گیری می‌شود. طبق نظریه بورگ (۱۹۸۲)، میزان درک فشار، بهترین شاخص نشان‌دهندهٔ تلاش بدنی است و با ادغام سیگنال‌های مختلف که از سیستم‌های روانشناختی و عاطفی بدن، عضلات، سیستم عصبی و سیستم قلبی – عروقی ناشی می‌شوند، شکل می‌گیرد. افزایش درک فشار طی فعالیت‌های ورزشی به عنوان یک مکانیزم محافظ عمل می‌کند و اگر تمایل ورزشکار برای افزایش شدت ورزش باعث برهم خوردن هموستاز[1] (حالت پایدار) بدن شود، از آن جلوگیری می‌کند (نواکس، گیبسون و لمبرت، ۲۰۰۵).

هدف پژوهشگران و مربیان حیطهٔ علوم رفتاری و شناختی، به اوج رساندن اجرای حرکتی و بهینه کردن آن بوده است. از این‌رو محققان همواره به دنبال کشف روش‌های بهتر برای کمک به اجرای توانش‌ها بوده‌اند که موجب صرفه‌جویی در زمان، عدم اتلاف انرژی افراد و هدایت آنها برای دستیابی به اهداف ورزشی می‌شود (اشمیت، ۱۹۹۱؛ بریک، مک‌اینتایر و کمپل، ۲۰۱۴). یکی از موضوعاتی که توجه محققان در این زمینه را به خود جلب کرده است، موضوع بازخورد است. بازخورد به اطلاعاتی گفته می‌شود که فرد، حین اجرای توانش یا پس از آن، درباره‌ی اجرای توانش دریافت می‌کند (اشمیت و لی، ۲۰۱۳). با توجه به کیفیت تمرین، یک روش مناسب در حمایت از فرآیند یادگیری، فراهم‌سازی بازخورد افزودهٔ مربوط به تکلیف برای یادگیرنده است. بازخورد افزوده که از منبع بیرونی ناشی شده و یادگیرنده را از نحوهٔ انجام کار خود آگاه می‌سازد، از مهمترین متغیرهای شناخته شدهٔ اثرگذار بر انجام تمرین بدنی در یادگیری حرکتی می‌باشد (جهانبخش، شفیعی‌نیا و شتاب بوشهری، ۱۳۹۴).

به طور کلی موفقیت‌های ورزشی تنها با پرداختن به مسائل جسمانی حاصل نمی‌شود و نتایج پژوهش‌های انجام شده در این زمینه، نشان‌دهندهٔ اثر مثبت سایر متغیرهای روانی – شناختی بر بهبود عملکرد ورزشکاران هستند (مک‌کورمیک، میجن و مارکورا، ۲۰۱۵). قبل از شروع فعالیت، یک الگو و قالب کلی از میزان شدت فعالیت مورد نیاز در ذهن افراد شکل می‌گیرد، این فرآیند نیاز به اطلاع از نقطهٔ پایانی فعالیت داشته و تجربیات قبلی از فعالیت‌های یکسان یا مشابه قبلی آن را تقویت می‌کند. در زمان شروع فعالیت، شدت شروع به این الگوی پیش‌فرض متکی است، وقتی بازخورد در دسترس فرد قرار گیرد، اصلاحیه‌هایی در این الگوی پیش‌فرض رخ می‌دهد، نیازهای فعالیت بر طبق الگو به همراه بازخورد درونی با مدت زمان پیش‌بینی شدهٔ تمرین مقایسه شده و احساس درک فشار تمرین را به وجود می‌آورد. سپس این احساس هوشیار، باعث

[1]. Homeostasis

ایجاد تغییراتی در شدت فعالیت که به صورت استراتژی گام‌برداری تعریف می‌شود، می‌گردد (اولمر، ۱۹۹۶؛ ماگر، ۲۰۱۴؛ هایتون، مولن و تویست، ۲۰۱۷؛ وینگفیلد، مارینو و اسکین، ۲۰۱۸).

بنابر نظریه عمل محدود شده، کنترل آگاهانه منجر به اختلال در فرآیندهای خودکار شده و این اقدام موجب اجرای ضعیف فرد می‌شود (وولف و سو، ۲۰۰۷؛ عقدایی و همکاران، ۱۳۹۸). زمانی که فرد از زمان سپری شدهٔ فعالیت به صورت مستمر آگاهی نداشته باشد و همچنین باورهای او از نقطه پایانی تمرین توسط ارائه بازخورد غیرواقعی دچار تغییرات شود، میزان کنترل آگاهانهٔ فرد در فعالیت کمتر می‌شود (رجسکی و ریبیسل، ۱۹۸۰؛ اسوارت، ۲۰۰۹؛ جونز، ویلیامز، بریج، مرکانت، میدلی و میکلرایت، ۲۰۱۳؛ راسموسن، ۲۰۱۷).

بروز تغییر در میزان درک فشار تمرین که متغیر تأثیرگذاری بر عملکرد استقامتی، استراتژی‌های گام‌برداری و اقتصاد حرکت است، نیازمند استفاده از متغیرهای شناختی و غیر جسمانی است. ارائه اطلاعات غیرواقعی از زمان فعالیت به صورت فریبنده می‌تواند به منظور بروز این تغییر در ادراک فرد از فعالیتی که انجام می‌دهد، به کار رود. (بادن، وارویک و الاکومی، ۲۰۰۴؛ کرو، توکر و نواکس، ۲۰۰۸؛ توکر، ۲۰۰۹). زمانی که به ورزشکاران اطلاعات نادرستی در مورد زمان فعالیت داده می‌شود، آنها طبق زمان گفته شده گام‌برداری خود را تنظیم می‌کنند و زمان واقعی نادیده گرفته می‌شود (توکر، ۲۰۰۹). این یافته از این فرضیه که فشار درک شده تنها حاصل آوران‌های داخلی نبوده و از محیط و علائم بیرونی تأثیر می‌گیرد، حمایت می‌کند (کرو و همکاران، ۲۰۰۸؛ پری، چیناسامی و میکلرایت، ۲۰۱۲).

در تحقیق بادن و همکاران (۲۰۰۴)، اثر نامشخص بودن زمان فعالیت و افزایش غیرمنتظره آن بر میزان درک فشار و اقتصاد دویدن بررسی شد. نتایج نشان داد تغییر در میزان درک فشار شرکت کنندگان مربوط به بروز تغییر در باورهای ادراکی - شناختی فرد از فعالیت بوده و تنها مربوط به فاکتورهای فیزیولوژیکی نمی‌شود. نتایج تحقیق آلبرتوس و همکاران (۲۰۰۵)، نشان داد که استراتژی‌های گام‌برداری تحت تأثیر بازخوردهای بیرونی در مورد مسافت نیستند. این نتیجه بیانگر این است که اگر ورزشکاری به درستی از زمان کلی تمرین، قبل از شروع آن آگاه شود، ارائه بازخوردهای غیرواقعی زمان و مسافت ممکن است تأثیری بر عملکرد وی نداشته باشد (آلبرتوس، توکر، گیبسون، لمبرت، همپسون و نواکس، ۲۰۰۵) در مطالعه جونز و همکاران (۲۰۱۶)، اثر بازخورد فریبنده و غیرواقعی بر عملکرد و پاسخ‌های ادراکی دوچرخه سواران بررسی شد و نتایج نشان داد که باورهای نادرست و منفی ورزشکار نسبت به آزمون‌های قبلی، تأثیری بر عملکرد و ادراک او در آزمون‌های بعدی ندارد.

در تحقیقات چیناسامی و میکلرایت (۲۰۱۳) و ابیس، تامسون، لیپسکی، میر و اسکورسکی (۲۰۱۶) که به منظور بررسی تفاوت ارائه اطلاعات مبنی بر زمان یا مسافت فعالیت انجام شد، نشان داده شد که ذهن انسان توانایی متفاوتی در بررسی و تخمین نقاط پایانی فعالیت از نظر زمانی یا مسافتی دارد. در تحقیق چیناسامی و همکاران (۲۰۱۳)، نتایج نشان داد که بازخوردهایی که برای خود فرد قابل مشاهده نبوده و نیازمند تصور ذهنی هستند، از نظر شناختی چالش برانگیزتر از درک اطلاعاتی هستند که به صورت مستقیم قابل مشاهده می‌باشند. به دلیل روش‌های مداخله‌ای متنوع در تحقیقات مربوط به ارائهٔ بازخورد به صورت غیرواقعی، تاکنون نتایج ضد و نقیضی از اثر این مداخله گزارش شده است. از آنجایی که مطالعه‌ای برای بررسی اثر این متغیر در افراد مبتدی تا به حال انجام نگرفته است، انجام پژوهش در این زمینه می‌تواند نتایج متفاوتی را نشان دهد. لذا مسئلهٔ تحقیق حاضر این است که روشی مناسب برای افراد مبتدی ارائه شود که آنها نیز بتوانند با انرژی بیشتر و خستگی کمتر در فعالیت‌های استقامتی شرکت کنند. از سوی دیگر، کاملا مشخص نیست که ارائهٔ بازخورد به صورت زمان یا مسافت چه اثر متفاوتی می‌تواند بر ادراک و عملکرد فرد داشته باشد، بنابراین، انجام چنین پژوهش‌هایی به منظور شناسایی عوامل مؤثر بر افزایش و بهبود عملکرد در افراد مبتدی، امری ضروری و با اهمیت تلقی می‌شود و به نظر می رسد با انجام این پژوهش بتوان راهکارهای مناسبی در خصوص افزایش کارایی و اثر بخشی برنامه‌های تمرینی به افراد مبتدی که می‌خواهند عملکرد ورزشی و استقامتی خود را بالاتر ببرند، ارائه کرد.

روش

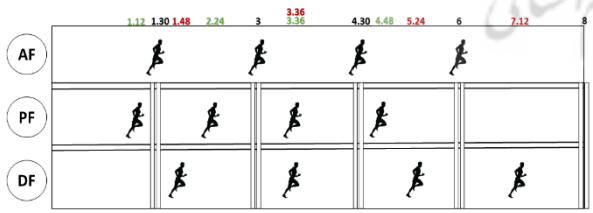
روش پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی بوده و از جنبه هدف، کاربردی است. در این پژوهش مداخلات به صورت حاد و در شرایط آزمایشگاهی انجام گرفت. شرکت‌کنندگان این پژوهش، شامل ۲۴ نفر از دانشجویان پسر غیرورزشکار دانشگاه شهید بهشتی

تهران با دامنه سنی بین ۲۳- ۲۷ سال بودند که به صورت داوطلبانه و در دسترس انتخاب شدند و با توجه به نتایج آزمون سرعت بیشینه در دو گروه همسان ۱۲ نفری زمان و مسافت، نقسیم شدند. معیارهای ورود به پژوهش از قبیل سن، بهره‌مندی از سلامت جسمانی و نداشتن بیماری‌های خاص، نداشتن آسیب و هرگونه نقص در اندام‌های تحتانی و نداشتن هرگونه عارضه‌ای که باعث اختلال در راه رفتن یا دویدن فرد شود، مدنظر قرار گرفت. پس از ارائۀ توضیحات اولیه در خصوص نحوه و طول مدت اجرای فعالیت و خطرات احتمالی، شرکت‌کنندگان فرم اطلاعات فردی شامل (سن، قد، میزان تحصیلات، شغل، سابقۀ فعالیت ورزشی و سابقۀ بیماری) و رضایت‌نامه را به دقت مطالعه و تکمیل کردند.

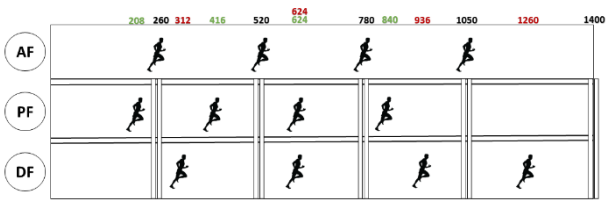
هر شرکت‌کننده در چهار آزمون شرکت کرد. آزمون اول، آزمون سرعت بیشینه (VMAX) بود که برای به دست آوردن سرعت بیشینه و حداکثر اکسیژن مصرفی افراد از آنها گرفته شد. آزمون سرعت بیشینه بدین صورت گرفته شد که شرکت‌کنندگان ابتدا با سرعت شش کیلومتر بر ساعت شروع به دویدن کردند و هر مرحله یک دقیقه طول کشید، پس از یک دقیقه سرعت دو کیلومتر بر ساعت افزایش یافته و این روند تا زمانی که خستگی ارادی پدیدار گردد، ادامه یافت (عقدایی و همکاران، ۱۳۹۸). (شرط لازم برای رسیدن به خستگی ارادی در تحقیق، این بود که میزان ضربان قلب شرکت‌کنندگان به ۹۰درصد از ضربان قلب بیشینۀ آنها رسیده باشد. اگر قبل از رسیدن به این میزان درصد از ضربان قلب شرکت کنندگان آزمون سرعت بیشینه را تمام می‌کردند، از تحقیق خارج می‌شدند). طبق نتایج این آزمون، شرکت‌کنندگان بر اساس سرعت بیشینۀ خود، در دو گروه همسان بازخورد مسافت و زمان تقسیم شدند و از روش کانتربالانس برای جلوگیری از اثر ترتیب در هر گروه استفاده شد. هر شرکت‌کننده سه آزمون دویدن با ۷۰ درصد اوج سرعت خود را انجام داد. شرکت‌کنندگان گروه زمان هشت دقیقه روی تردمیل دویدند و شرکت‌کنندگان گروه مسافت نیز بر حسب میانگین سرعت افراد، مسافت ۱۴۰۰ متر که متناظر با هشت دقیقه دویدن با همان میانگین سرعت بود را دویدند. سه آزمون در سه روز مختلف و با شرایط (ارائۀ بازخورد بیشتر از حد واقعی، کمتر از حد واقعی و بازخورد واقعی در مورد زمان یا مسافت طی شده از فعالیت) انجام شد.

در طول اجرای آزمون‌ها اطلاعات مربوط به مسافت سپری شده، زمان و شیب روی نمایشگر دستگاه پوشانده شد. ارزیابی اقتصاد دویدن با بررسی متغیرهای قلبی تنفسی انجام گرفت. بدین منظور میزان ضربان قلب و اکسیژن مصرفی شرکت‌کنندگان به ترتیب از طریق دستگاه حسگر ضربان قلب (مدل Polar) و دستگاه گازآنالایزر (Metalyzer 3B R2)، ثبت گردید (بادن و همکاران، ۲۰۰۴؛ فاکنر و همکاران، ۲۰۱۱؛ ویلسون و همکاران، ۲۰۱۲). ارائۀ بازخورد مسافت در فاصله‌های ۲۶۰ متری در چهار مرحله، ۲۶۰ | ۵۲۰ | ۷۸۰ | ۱۰۵۰ انجام گرفت. در حالت ارائۀ بازخورد مسافت بیشتر از حد واقعی به شرکت‌کنندگان در نقاط ۲۰۸ | ۴۱۶ | ۶۲۴ | ۸۴۰ به جای فواصل واقعی بازخورد داده شد و در حالت ارائۀ بازخورد مسافت کمتر از حد واقعی در نقاط ۳۱۲ | ۶۲۴ | ۹۳۶ | ۱۲۶۰ بازخورد ارائه شد. ارائۀ بازخورد زمان نیز در نقاط ۱.۵ | ۳ | ۴.۵ | ۶ دقیقه انجام گرفت. در شرایط بازخورد بیشتر از حد واقعی، ارائۀ بازخورد در نقاط یک دقیقه و ۱۲ ثانیه | دو دقیقه و ۲۴ ثانیه | سه دقیقه و ۳۶ ثانیه | چهار دقیقه و ۴۸ ثانیه به جای فواصل واقعی، انجام شد. در شرایط بازخورد کمتر از حد واقعی نیر ارائۀ بازخورد در نقاط یک دقیقه و ۴۸ ثانیه | سه دقیقه و ۳۶ ثانیه | پنج دقیقه و ۲۴ ثانیه | هفت دقیقه و ۱۲ ثانیه به جای فواصل واقعی، انجام گرفت.

گروه مسافت در نقاط ۲۶۰ | ۵۲۰ | ۷۸۰ | ۱۰۵۰ |۱۴۰۰ متری از فعالیت و گروه زمان در نقاط ۱.۵ | ۳ | ۴.۵ | ۶ | ۸ دقیقه باتوجه به مقیاس ۲۰ نمره‌ای درک فشار بورگ که جلوی آنها در حین فعالیت نصب شده بود، میزان درک فشار خود را گزارش کردند (بورگ، ۱۹۸۲).



شکل۱. پروتکل تمرینی گروه زمان. AF شرایط بازخورد واقعی. PF شرایط بازخورد بیشتر از حد واقعی. DF بازخورد کمتر از حد واقعی



شکل۲. پروتکل تمرینی گروه مسافت. AF شرایط بازخورد واقعی. PF شرایط بازخورد بیشتر از حد واقعی. DF بازخورد کمتر از حد واقعی

ابزار

دستگاه تردمیل آزمایشگاهی مدل (HP cosmos pulsar med 3P) ساخت کشور آلمان که تمام آزمون‌های دویدن روی آن انجام گرفت.

دستگاه ضربان سنج (Polar) ساخت کشور فنلاند که به منظور ثبت ضربان قلب افراد در حین آزمون‌ها از آن استفاده شد.

دستگاه گاز آنالایزر Cortex (مدل Metalyzer 3B R2) ساخت کشور آلمان که به منظور ثبت متغیرهای تنفسی حین تمرین از آن استفاده شد. پایایی این دستگاه با استفاده از روش آزمون – باز آزمون، r= ۰/۹۶ گزارش شده است (میر، جورج، بکر وکیندرمن، ۲۰۰۱).

مقیاس درک فشار بورگ که برای ثبت میزان ادراک هر فرد از تلاش و فعالیت خود از آن استفاده شد. در این مقیاس کوچکترین نمره معادل با فعالیت خیلی سبک و بدون فشار بوده و در نهایت به آخرین نمره و فعالیت تا آخرین حد قابل تحمل برای فرد ادامه می‌یابد (بورگ، ۱۹۸۲). این مقیاس به دو صورت ۱۰ نمره‌ای و ۲۰ نمره‌ای تنظیم شده است که در این تحقیق از مقیاس ۲۰ نمره‌ای که دامنه آن از عدد شش تا ۲۰ است، استفاده شد. در این مقیاس، نمره شش نشانگر کوچکترین اندازه که معادل عدم تلاش برای فعالیت بوده و نمره ۲۰ نشانگر شدیدترین میزان فشار به صورتی که نتوان به فعالیت ادامه داد، می‌باشد. ضریب همبستگی بین میزان درک فشار و متغیرهای فیزیولوژیکی بدنی مانند ضربان قلب و میزان لاکتات خون به ترتیب r= ۰/۷۴ و r= ۰/۸۴ گزارش شده که بیانگر اعتبار قابل قبول و بالای مقیاس درک فشار بورگ به منظور بررسی میزان درک از شدت فعالیت در حال انجام است (شر، ولفارت، کریستل، پرسلر، ویجینفیل و هال، ۲۰۱۲).

یافته‌ها

برای توصیف داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) استفاده شد. برای تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک استفاده شد و نتایج نشان داد که داده‌ها توزیع نرمال داشتند (P< ۰/۰۵) و برای اطمینان از همگنی واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد (جدول ۳). برای آزمون فرضیه‌های تحقیق از آزمون تحلیل واریانس آمیخته ۳ (عامل بازخورد)*۲ (گروه) با اندازه‌های تکراری استفاده شد (با استفاده از نمرات استاندارد برای مقایسهٔ بین گروه‌ها) و برای تعیین محل اختلاف از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. سطح معنی‌داری برای همه متغیرها کوچکتر و برابر با ۰/۰۵ در نظرگرفته شد. تمامی تجزیه تحلیل‌های آماری با استفاده از رایانه و برنامه SPSS با نسخه ۲۲ انجام گردید.

مقادیر شاخص‌های توصیفی مربوط به متغیرهای زمینه‌ای و اصلی تحقیق در جدول ۱ و ۲ آمده است.

جدول۱. مقادیر شاخص‌های متغیرهای زمینه‌ای

گروه / متغیر	زمان		مسافت		کل	
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
سن	۲۴/۸۳	۰/۹۳	۲۵/۶۶	۱/۱۵	۲۵/۲۵	۱/۱۱
وزن	۷۲/۴۱	۶/۲۷	۷۲/۶۶	۱۱/۵۴	۷۲/۵۴	۹/۰۸
قد	۱۸۴	۸/۲۲	۱۷۸/۹۱	۶/۸۱	۱۸۱/۴۵	۷/۸۲
شاخص توده بدنی	۲۱/۴۱	۱/۵۰	۲۲/۶۶	۲/۳۸	۲۲/۰۴	۲/۰۴
۷۰درصد سرعت بیشینه	۱۰/۵۴	۰/۷۲۱	۱۰/۵۴	۰/۷۲۱	۱۰/۵۴	۰/۷۰

جدول۲. مقادیر شاخص‌های اقتصاد دویدن و درک فشار

متغیر / شرایط	ضربان قلب		اکسیژن مصرفی		درک فشار	
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
بازخورد بیشتر از حد واقعی زمان	۱۶۰/۲۰	۱۰/۰۲	۳۳/۴۷	۲/۲۱	۱۲/۱۶	۰/۸۷
بازخورد کمتر از حد واقعی زمان	۱۵۵/۵۷	۱۰/۸	۳۲/۰۳	۱	۱۱/۲۵	۱/۱۵
بازخورد واقعی زمان	۱۵۷/۲۸	۹/۷۳	۳۲/۲۶	۱/۵۷	۱۱/۵	۰/۹۲
بازخورد بیشتر از حد واقعی مسافت	۱۶۷/۷۸	۸/۸۱	۳۵/۷۵	۳/۲۸	۱۲/۹	۱/۸۱
بازخورد کمتر از حد واقعی مسافت	۱۶۵/۵۵	۶/۷۹	۳۲/۹۸	۲/۳۷	۱۱/۸۴	۱/۷۹
بازخورد واقعی مسافت	۱۶۵/۵۱	۵/۲۲	۳۴/۲۴	۱/۷۶	۱۲/۷۵	۱/۶۱

نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته با اندازه‌های تکراری نشان داد، اثر اصلی بازخورد در متغیر اکسیژن مصرفی (P= ۰/۰۱۷، F= ۷/۱۲۰) و درک فشار (P= ۰/۰۲۴، F= ۴/۴۳۱) بین سه شرایط بازخورد زمان و اثر اصلی بازخورد مسافت در متغیر اکسیژن مصرفی (P= ۰/۰۰۰۱، F= ۱۴/۰۰۱) معنی‌دار بود، ولی اثر اصلی بازخورد مسافت در متغیر درک فشار بین سه شرایط بازخورد، معنی‌دار (P= ۰/۱۰۷، F= ۲/۴۸۱) گزارش نشد. از طرفی، نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته با اندازه‌های تکراری در رابطه با متغیر ضربان قلب (P= ۰/۰۵۵، P= ۰/۴۷۵) نشان داد، اثر اصلی بازخورد بین سه شرایط بازخورد زمان و مسافت معنی‌دار نبود.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که در متغیر اکسیژن مصرفی در رابطه با بازخورد زمان، بین بازخورد بیشتر از حد واقعی و بازخورد واقعی (P= ۰/۰۹۷) و همچنین بین بازخورد واقعی و بازخورد کمتر از حد واقعی (P= ۰/۵۴۳) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، ولی بین بازخورد بیشتر از حد واقعی و کمتر از حد واقعی، تفاوت معنی‌دار بود (P= ۰/۰۳۳). این تفاوت به نفع شرایط بازخورد کمتر از حد واقعی بود. همچنین، در متغیر اکسیژن مصرفی در بازخورد مسافت، بین بازخورد واقعی و بازخورد کمتر از حد واقعی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P= ۰/۰۸۲) (نتیجهٔ بهتر در شرایط کمتر از حد واقعی)، ولی بین بازخورد واقعی و بیشتر از حد واقعی (P= ۰/۰۰۷۵) (به نفع بازخورد واقعی) و همچنین بازخورد بیشتر از حد واقعی و کمتر از حد واقعی (P= ۰/۰۰۰۱) (به نفع بازخورد کمتر از حد واقعی)، تفاوت معنی‌دار بود. همچنین در متغیر درک فشار بین بازخورد بیشتر از حد واقعی و بازخورد واقعی (P= ۰/۱۹۵) و همچنین بین بازخورد واقعی و بازخورد کمتر از حد واقعی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P= ۱)، اما بین بازخورد بیشتر از حد واقعی و کمتر از حد واقعی، تفاوت معنی‌دار بود (P= ۰/۰۳۸) که این تفاوت به نفع شرایط بازخورد کمتر از حد واقعی بود.

نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته با اندازه‌های تکراری نشان داد اثر تعاملی گروه در متغیرهای اکسیژن مصرفی (P= ۰/۲۱۸)، ضربان قلب (P= ۰/۷۰۱) و درک فشار (P= ۰/۵۰۰) بین دو گروه بازخورد زمان و مسافت معنی‌دار نبود. نتایج آزمون‌های تحلیل واریانس آمیخته با اندازه‌های تکراری برای مقایسه‌های درون گروهی در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول۳. نتایج آزمون‌های شاپیرو - ویلک و لوین

متغیر	گروه	شاپیرو - ویلک	معنی‌داری	آزمون لوین	
				آماره F	معنی‌داری
ضربان قلب (واقعی)	زمان	۰/۹۶۱	۰/۷۹۷	۳/۶۰۷	۰/۰۷۱
	مسافت	۰/۹۳۱	۰/۳۹۶		
ضربان قلب (بیشتر)	زمان	۰/۹۷۵	۰/۹۵۶	۰/۱۷۲	۰/۶۸۲
	مسافت	۰/۹۵۵	۰/۷۱۴		
ضربان قلب (کمتر)	زمان	۰/۸۷۶	۰/۰۷۷	۰/۹۱۰	۰/۳۵۱
	مسافت	۰/۹۴۰	۰/۵۰۲		
اکسیژن مصرفی (واقعی)	زمان	۰/۸۸۳	۰/۰۹۵	۱/۳۱۱	۰/۲۶۵
	مسافت	۰/۹۲۰	۰/۲۸۳		
اکسیژن مصرفی (بیشتر)	زمان	۰/۹۸۰	۰/۹۸۴	۲/۶۰۳	۰/۱۲۱
	مسافت	۰/۹۳۸	۰/۴۷۹		
اکسیژن مصرفی (کمتر)	زمان	۰/۸۶۹	۰/۰۶۳	۳/۸۴۲	۰/۰۶۳
	مسافت	۰/۹۸۲	۰/۹۹۰		
درک فشار (واقعی)	زمان	۰/۸۶۶	۰/۰۵۸	۳/۶۰۴	۰/۰۷۱
	مسافت	۰/۹۱۶	۰/۲۵۶		
درک فشار (بیشتر)	زمان	۰/۹۷۹	۰/۹۷۸	۴/۱۲۰	۰/۰۵۵
	مسافت	۰/۹۶۷	۰/۸۷۱		
درک فشار (کمتر)	زمان	۰/۹۰۶	۰/۱۹۱	۲/۹۴۸	۰/۱۰۰
	مسافت	۰/۹۱۳	۰/۲۳۰		

جدول۴. نتایج آزمون‌های تحلیل واریانس آمیخته با اندازه‌های تکراری

شاخص آماری / نوع اثر	درجات آزادی	مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	آماره F	سطح معنی‌داری	اندازه اثر	معنی‌داری آزمون ماخلی
اثر اصلی بازخورد زمان در متغیر اکسیژن مصرفی	۲	۱۴/۲۴۱	۷/۱۲۰	۴/۹۱۷	۰/۰۱۷	۰/۳۰۹	۰/۲۰۹
اثر اصلی بازخورد زمان در متغیر ضربان قلب	۲	۱۳۱/۵۲۵	۶۵/۷۶	۳/۴۷۶	۰/۰۵۵	۰/۲۴۰	۰/۱۶۸
اثر اصلی بازخورد زمان در متغیر درک فشار	۲	۵/۳۶۲	۲/۶۸۱	۴/۴۳۱	۰/۰۲۴	۰/۲۸۷	۰/۹۸۲
اثر اصلی بازخورد مسافت در متغیر اکسیژن مصرفی	۲	۴۶/۳۰۹	۲۳/۱۵۴	۱۴/۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۵۶۰	۰/۷۳۹
اثر اصلی بازخورد مسافت در متغیر ضربان قلب	۲	۴۰/۷۹۶	۲۰/۳۹۸	۰/۷۷۱	۰/۴۷۵	۰/۰۶۵	۰/۰۷۰
اثر اصلی بازخورد مسافت در متغیر درک فشار	۲	۷/۶۱۳	۳/۸۰۶	۲/۴۸۱	۰/۱۰۷	۰/۱۸۴	۰/۷۳۷
اثر تعاملی گروه در بازخورد در متغیر اکسیژن مصرفی	۲	۰/۷۹۳	۰/۳۹۷	۱/۵۷۹	۰/۲۱۸	۰/۰۶۷	۰/۴۴۴
اثر تعاملی گروه در بازخورد در متغیر ضربان قلب	۲	۰/۱۷۰	۰/۰۸۵	۰/۳۵۸	۰/۷۰۱	۰/۰۱۶	۰/۷۱۸
اثر تعاملی گروه در بازخورد در متغیر درک فشار	۲	۰/۷۲۹	۰/۳۶۵	۰/۷۰۴	۰/۵۰۰	۰/۰۳۱	۰/۷۱۴

جدول۵. نتایج آزمون‌های آماری برای مقایسه بین گروهی

شاخص / نوع اثر	درجات آزادی	مجموع مجذورات	آماره F	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
اثر گروه در متغیر اکسیژن مصرفی	۱	۹/۶۵۸	۴/۷۳۹	۰/۰۹۴	۰/۱۸۶
اثر گروه در متغیر ضربان قلب	۱	۱۱/۳۶۵	۵/۴۸۳	۰/۰۷۴	۰/۲۴۶
اثر گروه در متغیر درک فشار	۱	۵/۲۷۹	۲/۵۵۹	۰/۱۰۷	۰/۱۲۹

نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته با اندازه‌های تکراری برای مقایسه بین گروهی نشان داد که اثر گروه در متغیرهای اکسیژن مصرفی (p= ۰/۰۹۴)، ضربان قلب (p= ۰/۰۷۴) و درک فشار (p= ۰/۱۰۷) معنی دار نیست. اما در هر سه متغیر گزارش شده نتایج به نفع گروه زمان بود (عملکرد اقتصادی‌تر).

جدول۶. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای سطوح مختلف بازخورد زمان در متغیر اکسیژن مصرفی

عامل اول	عامل دوم	تفاوت میانگین	خطای انحراف استاندارد	سطح معنی‌داری
۱	۲	۱/۴۳۳	۰/۵۹۰	۰/۰۳۳
	۳	۱/۲۰۶	۰/۴۹۵	۰/۰۹۷
۲	۱	-۱/۴۳۳	۰/۵۹۰	۰/۰۳۳
	۳	-۰/۲۲۷	۰/۳۶۳	۰/۵۴۳
۳	۱	-۱/۲۰۶	۰/۴۹۵	۰/۰۹۷
	۲	۰/۲۲۷	۰/۳۶۳	۰/۵۴۳

عامل(۱)=بازخورد بیشتر از حد واقعی، عامل(۲)=بازخورد کمتر از حد واقعی، عامل(۳)=بازخورد واقعی

جدول۷. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای سطوح مختلف بازخورد مسافت در متغیر اکسیژن مصرفی

عامل اول	عامل دوم	تفاوت میانگین	خطای انحراف استاندارد	سطح معنی‌داری
۱	۲	۲/۲۷۴	۰/۴۹۰	۰/۰۰۰۱
	۳	۱/۵۶۱	۰/۵۸۵	۰/۰۷۵
۲	۱	-۲/۷۲۴	۰/۴۹۰	۰/۰۰۰۱
	۳	-۱/۲۵۸	۰/۴۹۴	۰/۰۸۲
۳	۱	-۱/۵۱۶	۰/۵۸۵	۰/۰۷۵
	۲	۱/۲۵۸	۰/۴۹۴	۰/۰۸۲

عامل(۱)=بازخورد بیشتر از حد واقعی، عامل(۲)=بازخورد کمتر از حد واقعی، عامل(۳)=بازخورد واقعی

جدول۸. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای سطوح مختلف بازخورد زمان در متغیر درک فشار

عامل اول	عامل دوم	تفاوت میانگین	خطای انحراف استاندارد	سطح معنی‌داری
۱	۲	۰/۹۱۷	۰/۳۰۸	۰/۰۳۸
	۳	۰/۶۵۸	۰/۳۲۱	۰/۱۹۵
۲	۱	-۰/۹۱۷	۰/۳۰۸	۰/۰۳۸
	۳	-۰/۲۵۸	۰/۳۲۳	۱
۳	۱	-۰/۶۵۸	۰/۳۲۱	۰/۱۹۵
	۲	۰/۲۵۸	۰/۳۲۳	۱

عامل(۱)=بازخورد بیشتر از حد واقعی، عامل(۲)=بازخورد کمتر از حد واقعی، عامل(۳)=بازخورد واقعی

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر بازخورد به صورت واقعی و غیر واقعی (بیشتر و کمتر) در دو صورت زمان و مسافت بر شاخص‌های ضربان قلب، اکسیژن مصرفی و درک فشار شرکت‌کنندگان و همچنین مقایسه بین دو حالت ارائه بازخورد به صورت زمان و مسافت بر متغیرهای وابسته تحقیق بود. نتایج حاصل

از تحقیق نشان داد که ارائهٔ بازخورد به صورت غیرواقعی می‌تواند متغیر درک فشار و همچنین متغیرهای قلبی تنفسی را تحت تأثیر قرار دهد. به عبارت دیگر، افراد در روش ارائهٔ بازخورد به صورت کمتر از حد واقعی، عملکرد اقتصادی‌تری از خود نشان دادند. این نتیجه با نتایج تحقیق ویلسون و همکاران (۲۰۱۲)، ناهمسو بود. در پژوهش ویلسون و همکاران (۲۰۱۲)، در شرایط بازخورد بیشتر از حد واقعی عملکرد اقتصادی‌تری گزارش شد. نتایج متفاوت پژوهش حاضر با پژوهش ویلسون می‌تواند به این دلیل باشد که در پژوهش ویلسون و همکاران، از شرکت‌کنندگان ماهر استفاده شد و همچنین سرعت آزمایشی افراد در آزمون‌ها ثابت نبوده و درکنترل خود شرکت‌کنندگان بود. در پژوهش ویلسون و همکاران، احتمالا چون ورزشکاران در شرایط کمتر از حد واقعی پنداشتند که سرعت کمتری داشته اند (عملکرد ضعیف‌تری داشته‌اند) پس مصرف متابولیکی و سرعت خود را بیشتر کردند که بتوانند ضعف عملکرد خود (به زعم خودشان) را جبران کنند و بدین ترتیب در شرایط کمتر از حد واقعی اقتصاد پایین‌تری را از خود نشان دادند.

زمانی که به ورزشکاران اطلاعات نادرستی در مورد زمان فعالیت داده می‌شود، آنها بر طبق زمان گفته شده گام‌برداری خود را تنظیم می‌کنند و زمان واقعی را نادیده می‌گیرند (توکر، ۲۰۰۹)، این یافته از این فرضیه که فشار درک شده تنها حاصل آوران‌های داخلی نبوده و از محیط و علائم بیرونی تأثیر می‌گیرد حمایت می‌کند (کرو و همکاران، ۲۰۰۸؛ پری و همکاران، ۲۰۱۲). تغییرات معنی‌داری بر میزان درک فشار در تحقیقاتی که نقطهٔ پایانی‌تمرین در آنها دستکاری شده، گزارش شده است (بادن و همکاران، ۲۰۰۴). در تحقیق حاضر شرکت‌کنندگان مبتدی بوده و به دلیل تجربه پایین‌تر در این نوع فعالیت‌ها، احتمالا پیش‌بینی ذهنی ضعیف‌تری از مدت زمان تمرین داشته و نسبت به افراد ماهر، بیشتر به بازخورد بیرونی که به آنها ارائه می‌شود، متکی بودند. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که شرکت‌کنندگان در شاخص‌های اقتصاد دویدن و درک فشار، در شرایط ارائهٔ اطلاعات به صورت کمتر از حد واقعی عملکرد بهتری نسبت به شرایط دیگر داشتند. میزان درک فشار به صورت تابعی از زمان سپری شده از فعالیت شکل می‌گیرد و احتمالا چون در شرایط کمتر از حد واقعی ورزشکاران تصور کرده‌اند که زمان کمتری از فعالیت سپری شده و زمان بیشتری به پایان فعالیت باقی مانده است و درنتیجه درک فشار کمتری نسبت به شرایط دیگر داشته‌اند. در تحقیق بادن و همکاران (۲۰۰۴)، از این فرضیه حمایت شده است که ورزشکاران به منظور ذخیرهٔ انرژی برای فعالیت‌های طولانی‌تر، زمانی که مدت زمان تمرین برای آنها نامعلوم است، اقتصادی‌تر از شرایط دیگر عمل می‌کنند. در تحقیق آنها گروهی که به آنها بازخورد در مورد زمان تمرین داده نمی‌شد اقتصاد بهتری نسبت به دیگر گروه‌ها داشتند. همچنین در گروهی که قبل از تمرین به آنها گفته شده بود که قرار است ۱۰ دقیقه بدوند و بعد از سپری شدن ۱۰ دقیقه به آنها گفته شد که ۱۰ دقیقه بیشتر نیز بدوند، بعد از دقیقه ۱۷ ام تمرین، کاهشی در میزان اکسیژن مصرفی مشاهده شد و در دو دقیقهٔ پایانی تمرین به نسبت گروهی که به آنها اطلاع درست داده شد بود، اکسیژن مصرفی به صورت معنی‌داری پایین‌تر بود. این نتیجه می‌تواند به دلیل تجربهٔ آنها از ۱۰ دقیقه اول و افزایش غیرمنتظرهٔ مدت زمان تمرین باشد و آنها به منظور آماده بودن برای افزایش دوباره زمان تمرین به صورت اقتصادی‌تری فعالیت کردند. این یافته از این فرضیه که ورزشکاران زمانی که مدت زمان تمرین ناشناخته است، به صورت اقتصادی‌تری فعالیت می‌کنند، حمایت کرد.

در مطالعه اسوارت (۲۰۰۹)، زمانی که شرکت‌کنندگان از اطلاعات مربوط به مسافت سپری شده از فعالیت، محروم می شدند، استراتژی محافظه کارانه برای درک فشار را لحاظ می‌کردند و انرژی متابولیک بیشتری را برای ادامهٔ فعالیت ذخیره می‌کردند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که آوران‌های عصبی و تأثیر آنها روی میزان درک فشار در حین فعالیت، توسط «اطلاع از نقطهٔ پایانی تمرین» تضعیف می‌شود. سردرگمی در ارتباط با نقطهٔ پایانی تمرین باعث می‌شود مقادیر درک فشار به نسبت شدت کار بیشتر باشد (بادن و همکاران، ۲۰۰۴). در تحقیق حاضر در شرایط بازخورد بیشتر از حد واقعی، شرکت‌کنندگان انتظار داشتند که بر طبق بازخوردها، فعالیت را زودتر از آنچه که در واقعیت انجام شد به پایان برسانند و احتمالاً این سردرگمی در مراحل پایانی فعالیت باعث افزایش مقادیر درک فشار آنها گردیده است. این نتایج نشان می‌دهد که شدت و زمان فعالیت به صورت مطلق قبل از شروع ورزش معین نمی‌شوند و به جای این که کنترل و تنظیم فعالیت با استفاده از پیشخوراندها انجام گیرد، این تنظیمات حین ورزش در پاسخ به متغیرهای محیطی، روانشناختی و فیزیولوژیکی، قابل تغییر است. همچنین میزان درک فشار برای تمامی فعالیت‌ها به صورت

خطی افزایش پیدا نمی‌کند و این افزایش در مقادیر درک فشار مربوط به میزان اطمینان و باورهای ورزشکار از وجود منابع انرژی متابولیکی نسبت به مدت زمان تمرین است (اسوارت، ۲۰۰۹).

در تحقیق حاضر، در شرایط ارائهٔ بازخورد کمتر از حد واقعی ورزشکاران میزان زمان و مسافت طی شده از فعالیت را کمتر از آنچه که واقعا انجام داده بودند پنداشتند و احتمالا این موضوع باعث شده است تا به صورت اقتصادی تری نسبت به شرایط دیگر فعالیت را ادامه دهند که ذخایر متابولیکی خود را با زمان باقی‌مانده از فعالیت وفق دهند. در تحقیقات گذشته همبستگی بالایی میان مقادیر درک فشار و شاخص‌های قلبی عروقی افراد گزارش شده است (شر و همکاران، ۲۰۱۳)، در تحقیق حاضر نیز علاوه بر درک فشار، در مقادیر اکسیژن مصرفی، در شرایط بازخورد کمتر از حد واقعی، تفاوت معنی‌داری گزارش شده است و این مداخله نسبت به شرایط دیگر (واقعی و بیشتر از حد واقعی) باعث بهبود اقتصاد دویدن شده است. در شاخص ضربان قلب نیز به ترتیب شرایط بازخورد کمتر از حد واقعی و واقعی نسبت به بازخورد بیشتر از حد واقعی نتایج بهتر و اقتصادی‌تری را نشان دادند.

ورزشکاران اغلب در مسابقاتی شرکت می‌کنند که در آنها باید مسافت (ورزش‌هایی مانند دو، شنا و دوچرخه‌سواری) و یا زمان معینی (در ورزش‌های رزمی یا تیمی) را طی کنند. درگذشته نشان داده شده است که ورزشکاران درک سریعتری از سرعت خود نسبت به واقعیت دارند (نسبت به واقعیت فکر می‌کنند مسافت بیشتری را پیموده و یا زمان کمتری را به ثبت رسانده‌اند) و درنتیجه گفته می‌شود ورزش‌های استقامتی بر پایهٔ زمان می‌توانند برای تنظیم عملکرد گام‌برداری مشکل‌تر به نظر بیایند (بریک و همکاران، ۲۰۱۴)، به طور کلی فعالیت‌های استقامتی مبتنی بر زمان یا مسافت با هم متفاوتند و این تفاوت می‌تواند بر توانایی فرد برای قضاوت دربارهٔ انرژی مورد نیاز تکلیف و یا تخمین نقطهٔ پایانی تمرین اثر بگذارد (ابیس و همکاران، ۲۰۱۶)، تحقیقات متعددی اثر بازخورد را روی گام‌برداری بررسی کرده‌اند اما تعداد بسیار کمی از تحقیقات بر تفاوت‌های بین فعالیت‌های مبتنی بر زمان و یا مسافت تمرکز کرده‌اند. در تحقیق چیناسامی و همکاران (۲۰۱۳)، عملکرد دویدن کودکان در گروه زمان در مقایسه با گروه مسافت آهسته‌تر بود، از آنجایی که گفته می‌شود کودکان به سختی می‌توانند رابطهٔ بین سرعت، مسافت و زمان را درک کنند، تعمیم دادن نتایج تحقیقات کودکان به افراد بالغ و تمرین کرده مشکل به نظر می‌رسد. در تحقیقی که توسط ابیس و همکارن (۲۰۱۶) به منظور بررسی استراتژی‌های گام‌برداری در افراد ماهر بین دو گروه مسافت و زمان انجام شد، گروه زمان دو تکلیف کوتاه (شش دقیقه‌ای) و بلند (۳۰ دقیقه‌ای) و گروه مسافت دو تکلیف کوتاه (چهار کیلومتر) و بلند (۲۰ کیلومتر) را انجام دادند. میانگین توان خروجی مشابهی بین دو گروه گزارش شد اما شرکت‌کنندگان گروه مسافت فعالیت خود را با توان خروجی بالاتری شروع کردند و میزان درک فشار در آزمون کوتاه مدت مسافت نسبت به آزمون کوتاه زمان بالاتر بود. اما در مقادیر اکسیژن مصرفی و ضربان قلب بین دو گروه تفاوت معنی‌داری گزارش نشد. علی‌رغم عملکرد مشابه بین گروه‌های زمان و مسافت و میانگین توان خروجی مشابه بین دو گروه، استراتژی‌های گام‌برداری تاحدی بین دو گروه متفاوت بودند که این تفاوت مربوط به تفاوت دو گروه در استراتژی شروع تمرین بود که گروه مسافت تمرین خود را با شدت بیشتری آغاز می‌کردند که این نتیجه با نتایج تحقیق چیناسامی و همکاران در تضاد است. در تحقیق چیناسامی و همکاران تفاوت مشاهده شده بین دو گروه در استراتژی گام‌برداری مربوط به مراحل پایانی تمرین‌ها بود. تفاوت‌ها در پروتکل‌های تمرینی بین دو تحقیق اشاره شده می‌تواند نتایج متفاوت آنها را توجیه کند. همچنین در تحقیق چیناسامی و همکاران از کودکان زیر ۱۳ سال استفاده شده بود اما در تحقیق ابیس و همکاران (۲۰۱۶)، از افراد بالغ تمرین کرده استفاده شده بود. طبق نظر چیناسامی و همکاران، افزایش سرعت گزارش شده در مراحل پایانی آزمون ۷۵۰ متری مسافت به دلیل اطلاعات بازخوردی بینایی مداوم بود که به دلیل میدانی بودن آزمون، شرکت‌کنندگان در معرض این اطلاعات قرار داشتند. در صورتی که در گروه زمان بازخورد از طریق ساعت مچی به شرکت‌کنندگان ارائه می‌شد و این موضوع یک ساختار ذهنی و فرضی از نقطهٔ پایانی تمرین به شرکت کنندگان را ارائه می‌داد. اما در تحقیق ابیس و همکاران، تمام آزمون‌ها در شرایط آزمایشگاهی انجام گرفت و بازخورد دیداری برای شرکت‌کنندگان ارائه شد. در شرایط آزمایشگاهی شرکت کنندگان از بازخورد فضایی مربوط به نقطهٔ پایانی تمرین محروم می‌شوند و این موضوع می‌تواند باعث مشکل‌ترشدن آزمون‌های مبتنی بر مسافت برای‌گام‌برداری شوند و درنتیجه می‌توان شروع با شدت بیشتر در گروه مسافت را مربوط به این موضوع دانست (ابیس

و همکاران، ۲۰۱۶) این فرضیه با فرضیهٔ بریک و همکاران (۲۰۱۴)، که تکالیف مبتنی بر زمان را برای تنظیم گام‌برداری، مشکل‌تر می‌دانست در تناقض است. که البته مقایسهٔ بریک و همکاران نیز در شرایط میدانی بوده و در این شرایط بازخوردهای واضح و دقیقی از فضا به طور مداوم در اختیار شرکت‌کنندگان قرار می‌گیرد و این نوع بازخورد با بازخوردهای دیداری یا شنیداری مسافت و زمان حین فعالیت در محیط آزمایشگاهی متفاوت است.

در تحقیق ابیس و همکاران (۲۰۱۶)، توان خروجی بالاتری در شروع آزمون‌های مبتنی بر مسافت مشاهده شد که این موضوع می‌تواند به این دلیل باشد که افراد باور داشتند که آزمون‌های چهار و ۲۰ کیلومتر را سریع تر از آزمون‌های شش و ۳۰ دقیقه‌ای به اتمام خواهند رساند. مقادیر درک فشار نیز در آزمون چهارکیلومتر به نسبت آزمون شش دقیقه بالاتر گزارش شد. به این دلیل که ورزشکاران شدت تمرین را بر اساس درک فشار لحظه‌ای خود و همچنین کسری از زمان و مسافت باقی‌مانده از تمرین تنظیم می‌کنند (رنفری و همکاران، ۲۰۱۴). احتمالاًچون شرکت‌کنندگان فکر می‌کردند که آزمون چهار کیلومتر را سریع تر از آزمون شش دقیقه طی خواهند کرد شدت فعالیت بیشتری داشته‌اند. موضوع انگیزه هم می‌تواند تفاوت‌ها در استراتژی‌گام‌برداری بین آزمون‌های زمان و مسافت را توجیه کند. چون در آزمون زمان، افزایش شدت فعالیت تأثیری بر زمان کلی فعالیت ندارد اما در آزمون مشابه مسافت، افزایش شدت تمرین می‌تواند به زودتر به اتمام رساندن آزمون منجر شود. در تحقیق حاضر نیز بر اساس میانگین سرعت‌هایی که شرکت کنندگان هر گروه طبق آن باید آزمون‌ها را انجام می‌دادند، زمان و مسافت‌های متناظر باهم برای آزمون‌های دو گروه استفاده شد و ارائهٔ بازخورد مبتنی بر زمان یا مسافت نیز درنقاط متناظر با یکدیگر در دو گروه به شرکت‌کنندگان ارائه شد و مقادیر درک فشار در گروه مسافت به نسبت گروه زمان، بالاتر گزارش شد. تفاوت در مقادیر درک فشار بین دو گروه احتمالا با توجه به توضیحات داده شده به این دلیل باشد که پیش‌بینی و تنظیم عملکرد در فعالیت‌های مبتنی بر زمان مشکل‌تر از فعالیت‌های مبتنی بر مسافت بوده و احتمالاً شرکت‌کنندگان گروه مسافت نسبت به گروه زمان، آزمون را کوتاه‌تر در نظر گرفته بودند. در نقطهٔ مقابل شاید این موضوع باعث بروز عدم اطمینان بیشتری در گروه زمان نسبت به نقطهٔ پایانی تمرین شده و آنها استراتژی اقتصادی‌تری را برای فعالیت نسبت به گروه مسافت برگزیده‌اند.

همچنین علاوه بر میزان درک فشار، مقادیر گزارش شده از اکسیژن مصرفی و ضربان قلب نیز، در گروه مسافت نسبت به گروه زمان بالاتر بود و این نشان از اقتصاد بالاتر گروه زمان داشت. چون در تحقیق حاضر از شرکت‌کنندگان متفاوت بین دو گروه استفاده شد، مسئلهٔ تفاوت‌های فردی را نیز نباید در تفسیر نتایج به دست آمده نادیده گرفت. اهمیت و تأثیر تجربه افراد از فعالیت‌های مشابه در تنظیم گام‌برداری و سازگاری در فعالیت‌های بعدی به خوبی پذیرفته شده است (ماگر، جونز و ویلیامز، ۲۰۰۹؛ میکلرایت و همکاران، ۲۰۱۰؛ ویلسون و همکاران، ۲۰۱۲). از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به تجربهٔ قبلی شرکت‌کنندگان اشاره کرد که به طور کامل قابل کنترل نبوده است و این موضوع می‌تواند روی نتایج اثرگذار باشد. همچنین شاخص‌های تودهٔ بدنی و سن افراد نیز بین دو گروه تا حدی تفاوت داشته و شرکت‌کنندگان گروه مسافت میانگین شاخص تودهٔ بدنی بالاتر و سن بیشتری داشته اند که این مسئله نیز می‌تواند بر نتایج گزارش شده از تحقیق اثرگذار بوده باشد.

از آنجایی که سطح انگیزش و عوامل روحی افراد می‌تواند بر متغیرهای پژوهش حاضر اثرگذار باشد، لذا پیشنهاد می‌شود کنترل این منتغیرهای روانشناختی در پژوهش‌های آینده در این زمینه صورت بگیرد.

پیشنهاد می‌شود علاوه بر شرایط بازخورد استفاده شده در تحقیق حاضر، یک شرایط بدون ارائه بازخورد نیز اضافه شده و اثر آن بر متغیرهای تحقیق و همچنین عوامل شناختی مانند ادراک و تخمین فرد از زمان باقی‌ماند فعالیت مورد بررسی قرار گیرد.

در این پژوهش نشان داده شد که افراد مبتدی برحسب اطلاعات زمانی داده شده و نه بر اساس زمان واقعی، فعالیت خود را تنظیم می‌کنند، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی در این زمینه اثر این اطلاعات غیرواقعی بر میزان عاطفه[1] و اعتماد به نفس افراد مبتدی نیز مورد بررسی قرار گیرد.

با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش، پیشنهاد می‌شود در افراد مبتدی به منظور آماده‌سازی ذهنی و بدنی برای انجام

[1]. Affect

فعالیت‌های استقامتی برای زمان‌های طولانی‌تر و عملکردی اقتصادی‌تر، از روش ارائهٔ بازخورد به صورت کمتر از حد واقعی به آنها استفاده شود.

منابع

اسلامی، منصور؛ بقائیان، مهدی؛ فتحی، رزیتا (۱۳۹۳). تأثیر افزایش ۵۰ گرمی وزن کفش ورزشی بر اقتصاد دویدن در حین اجرای یک پروتکل ۱۵ دقیقه‌ای دویدن روی نوار گردان. *نشریه پژوهش در طب ورزشی و فناوری*، ۱۲(۸)، ۸۲-۷۵.

جهانبخش، حمیده؛ شفیعی نیا، پروانه؛ شتاب بوشهری، سیده ناهید (۱۳۹۴). تأثیر بازخورد هنجاری بر یادگیری مهارت هدف‌گیری پرتابی کودکان ۹ تا ۱۱ ساله. *نشریه رشد و یادگیری حرکتی ورزشی (حرکت)*، ۲ (۷)، ۲۱۶-۲۰۳.

عقدایی، مهین؛ فارسی، علیرضا؛ خلجی، مریم (۱۳۹۸). بررسی اقتصاد دویدن در افراد مبتدی: نقش کانون توجه مربوط و نامربوط با بعد درونی و بیرونی. *نشریه رفتار حرکتی*، ۱۱ (۳۵)، ۱۶-۷.

Abbiss, C. R., & Laursen, P. B. (2008). Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. *Sports Medicine*, 38(3), 239-252.

Abbiss, C. R., Thompson, K. G., Lipski, M., Meyer, T., & Skorski, S. (2016). Difference in pacing between time-and distance-based time trials in trained cyclists. *International journal of sports physiology and performance*, 11(8), 1018-1023.

Albertus, Y., Tucker, R., Gibson, A. S. C., Lambert, E. V., Hampson, D. B., & Noakes, T. D. (2005). Effect of distance feedback on pacing strategy and perceived exertion during cycling. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(3), 461-468.

Baden, D. A., Warwick-Evans, L., & Lakomy, J. (2004). Am I nearly there? The effect of anticipated running distance on perceived exertion and attentional focus. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 26(2), 215-231.

Barnes, K. R., & Kilding, A. E. (2015). Running economy: measurement, norms, and determining factors. *Sports Medicine-Open*, 1(1), 8.

Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and science in sports and exercise*, 14(5), 377.

Brick, N., MacIntyre, T., & Campbell, M. (2014). Attentional focus in endurance activity: new paradigms and future directions. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 7(1), 106-134.

Chinnasamy, C., Gibson, A. S. C., & Micklewright, D. (2013). Effect of spatial and temporal cues on athletic pacing in schoolchildren. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45(2), 395-402.

Crewe, H., Tucker, R., & Noakes, T. D. (2008). The rate of increase in rating of perceived exertion predicts the duration of exercise to fatigue at a fixed power output in different environmental conditions. *European journal of applied physiology*, 103(5), 569.

Foster, C., Hoyos, J., Earnest, C., & Lucia, A. (2005). Regulation of energy expenditure during prolonged athletic competition. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(4), 670-675.

Foster, C., & Lucia, A. (2007). Running economy. *Sports medicine*, 37(4-5), 316-319.

Hettinga, F. J., De Koning, J. J., Broersen, F. T., Van Geffen, P., & Foster, C. (2006). Pacing strategy and the occurrence of fatigue in 4000-m cycling time trials. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(8), 1484-1491.

Highton J, Mullen T, Twist C. (2017). Influence of Knowledge of Task Endpoint on Pacing and Performance During Simulated Rugby League Match Play. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(9):1192-8.

Jones HS, Williams EL, Bridge CA, Marchant D, Midgley AW, Micklewright D, et al. (2013). Physiological and Psychological Effects of Deception on Pacing Strategy and Performance: A Review. *Sports Medicine*, 43(12):1243-57.

Jones, H. S., Williams, E. L., Marchant, D., Sparks, S. A., Bridge, C. A., Midgley, A. W., & Mc Naughton, L. R. (2016). Improvements in Cycling Time Trial Performance Are Not Sustained Following the Acute Provision of Challenging and Deceptive Feedback. *Frontiers in Physiology*, 7, 399-399.

Mauger, A. R., Jones, A. M., & Williams, C. A. (2009). Influence of feedback and prior experience on pacing during a 4-km cycle time trial. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(2), 451-458.

Mauger, A. R. (2014). Factors affecting the regulation of pacing: current perspectives. *Open access journal of sports medicine*, 5, 209.

McCormick, A., Meijen, C., & Marcora, S. (2015). Psychological determinants of whole-body endurance performance. *Sports medicine*, 45(7), 997-1015.

Meyer, T., Georg, T., Becker, C., & Kindermann, W. (2001). Reliability of gas exchange measurements from two different spiroergometry systems. *International journal of sports medicine*, 22(08), 593-597.

Micklewright, D., Papadopoulou, E., Swart, J., & Noakes, T. (2010). Previous experience influences pacing during 20 km time trial cycling. *British Journal of Sports Medicine*, 44(13), 952-960.

Nikolopoulos, V., Arkinstall, M. J., & Hawley, J. A. (2001). Pacing strategy in simulated cycle time-trials is based on perceived rather than actual distance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 4(2), 212-219.

Noakes, T. D. (2004). Linear relationship between the perception of effort and the duration of constant load exercise that remains. *Journal of Applied Physiology*, 96(4), 1571-1573.

Noakes, T. D., Gibson, A. S. C., & Lambert, E. V. (2005). From catastrophe to complexity: a novel model of integrative central neural regulation of effort and fatigue during exercise in humans: summary and conclusions. *British Journal of Sports Medicine*, 39(2), 120-124.

Parry, D., Chinnasamy, C., & Micklewright, D. (2012). Optic flow influences perceived exertion during cycling. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 34(4), 444-456.

Rasmussen J. (2017). The Effect of Deceptive Feedback on Performance and Motivation of Division I College Swimmers. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1932898602)

Rejeski, W. J., & Ribisl, P. M. (1980). Expected task duration and perceived effort: an attributional analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2(3), 227-236.

Renfree, A., Martin, L., Micklewright, D., & Gibson, A. S. C. (2014). Application of decision-making theory to the regulation of muscular work rate during self-paced competitive endurance activity. *Sports Medicine*, 44(2), 147-158.

Saunders, P. U., Pyne, D. B., Telford, R. D., & Hawley, J. A. (2004). Factors affecting running economy in trained distance runners. *Sports medicine*, 34(7), 465-485.

Scherr, J., Wolfarth, B., Christle, J. W., Pressler, A., Wagenpfeil, S., & Halle, M. (2013). Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *European journal of applied physiology*, 113(1), 147-155.

Schmidt, R. A. (1991). *Motor learning & performance: From principles to practice*: Human Kinetics Books.

Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2013). *Motor learning and performance: from principles to application*: Human Kinetics.

Swart, J., Lamberts, R. P., Lambert, M. I., Gibson, A. S. C., Lambert, E. V., Skowno, J., & Noakes, T. D. (2009). Exercising with reserve: evidence that the central nervous system regulates prolonged exercise performance. *British journal of sports medicine*, 43(10), 782-788.

Tucker, R. (2009). The anticipatory regulation of performance: the physiological basis for pacing strategies and the development of a perception-based model for exercise performance. *British Journal of Sports Medicine*, 43(6), 392-400.

Tucker, R., & Noakes, T. D. (2009). The physiological regulation of pacing strategy during exercise: a critical review. *British journal of sports medicine*, 43(6), e1.

Ulmer, H.-V. (1996). Concept of an extracellular regulation of muscular metabolic rate during heavy exercise in humans by psychophysiological feedback. *Experientia*, 52(5), 416-420.

Wingfield, G., Marino, F., & Skein, M. (2018). The influence of knowledge of performance endpoint on pacing strategies, perception of effort, and neural activity during 30-km cycling time trials. *Physiological Reports*, 6(21).

Wulf, G., & Su, J. (2007). An external focus of attention enhances golf shot accuracy in beginners and experts. *Research quarterly for exercise and sport*, 78(4), 384-389.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی