

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - پاییز ۱۳۹۶  
دوره ۹، شماره ۳، ص: ۴۹۲-۴۷۷  
تاریخ دریافت: ۱۱ / ۰۷ / ۹۵  
تاریخ پذیرش: ۱۰ / ۰۶ / ۹۶

## تأثیر آموزش بازخورد بیوریتیم شناختی بر عملکرد حرکتی دانشجویان ورزشکار و غیرورزشکار

رزارهاوی عزآبادی<sup>۱\*</sup> - حمید عباسی بافقی<sup>۲</sup> - فریده بیاره<sup>۳</sup>

۱. استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه الزهراء، تهران، ایران، ۲. استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه یزد، یزد، ایران، ۳. کارشناس ارشد رفتار حرکتی - آموزش تربیت بدنی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه یزد، یزد، ایران

### چکیده

هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر آموزش بازخورد بیوریتیم شناختی بر عملکرد حرکتی دانشجویان ورزشکار و غیرورزشکار بود. آزمودنی‌ها ۱۴۴ دانشجوی دختر و پسر ورزشکار و غیرورزشکار با میانگین سنی  $20.95 \pm 1.45$  سال بودند. آزمودنی‌ها به دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار تقسیم شدند و هر کدام از گروه‌ها در سه شرایط متفاوت از چرخه بیوریتیم (اوج بیوریتیم شناختی، اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد و کنترل) و سپس به صورت تصادفی در قالب شش گروه تقسیم شدند. پیش از شروع تمرینات در مرحله پیش‌آزمون سپس در سه نوبت آزمون عملکرد حرکتی را اجرا کردند. شایان ذکر است با توجه به تاریخ تولد هر آزمودنی نمودار بیوریتیم آنها ترسیم شد و افراد با توجه به گروهی که در آن قرار داشتند، نمودار بیوریتیم و روزهای اوج چرخه خود را مشاهده و در آزمون چابکی شرکت کردند. داده‌ها در مرحله پیش‌آزمون از طریق تحلیل واریانس یک‌راهه و برای مقایسه گروه‌های مختلف از روش تحلیل واریانس عاملی با اندازه‌گیری‌های تکراری در یک طرح (۳\*۳\*۲) و برای شناسایی تفاوت‌ها با آزمون تعقیبی بونفرونی تحلیل شد. نتایج نشان داد بازخورد بیوریتیم شناختی بر چابکی ورزشکاران و غیرورزشکاران تأثیر داشت و عملکرد چابکی افراد افزایش یافت. این یافته‌ها به مربیان ورزشی توصیه می‌کند در آموزش و تمرین مهارت‌ها به بازخورد حاصل از چرخه بیوریتیم و به‌طور خاص بیوریتیم شناختی توجه داشته باشند.

### واژه‌های کلیدی

بازخورد زیستی، چرخه بیوریتیم، عملکرد حرکتی، غیرورزشکار، ورزشکار.

## مقدمه

دانشمندان چرخه‌ای به نام بیوریتیم<sup>۱</sup> را در بدن افراد کشف کرده‌اند (۲۹). بیوریتیم، از مهم‌ترین موضوعات در حیطه شناسایی ارگونومی ذهن و نوعی بازخورد زیستی است که با شناخت جنبه‌های جسمانی<sup>۲</sup>، شناختی (فکری)<sup>۳</sup> و حسی<sup>۴</sup> شخص، می‌تواند در کاهش حوادث، اشتباهات بدون دلیل ظاهری و نوسانات عملکردی افراد مؤثر باشد (۷). این تئوری براساس این ایده که بازخورد زیستی شیمیایی و ترشح هورمونی در داخل بدن می‌تواند یک رفتار سینوسی در طول زمان را نشان دهد، بنا شده است. بازخورد زیستی فرایند مثبت و برگشت دادن اطلاعات بیولوژیکی به تمرین‌کننده است و اساساً مبتنی بر این عقیده است که ذهن و جسم با یکدیگر ارتباط و پیوستگی متقابل دارند. هرچه فرد اطلاعات بیشتری از عملکرد بدن خود داشته باشد، عملکردش را بهتر کنترل خواهد کرد. بازخورد زیستی بر این نکته تأکید دارد که انسان قادر است به‌طور ارادی بر جسم خویش تأثیر گذارد (۲۶). در واقع انواع بازخورد زیستی نوعی فرایند یادگیری است که در آن فرد با دریافت اطلاعات دیداری و شنیداری از عملکرد و موقعیت خود می‌تواند آنها را کنترل کند و تغییر دهد (۱۷). هدف بازخورد زیستی افزایش کنترل ارادی فرایندهای فیزیولوژیکی و افزایش توانایی فرد برای خودتنظیمی است که خارج از محدوده آگاهی‌های فرد است تا از اطلاعات این فرایندها به شکل سیگنال بیرونی استفاده کند و با تشخیص موقعیت و حالت بدنی خود اقدام‌هایی را در جهت بهینه ساختن شرایط موجود انجام دهد (۱۷، ۱۱). محققان بیان داشتند استفاده از بازخورد زیستی به‌عنوان روش آرام‌سازی، موجب کاهش اضطراب و خلق‌وخوی منفی در افراد می‌شود (۳، ۱۱، ۲۳، ۲۴). علاوه بر این پژوهشگران نشان دادند که بازخورد زیستی بر توانایی کنترل انگیزتگی در دختران و پسران ورزشکار تأثیر مثبت دارد (۱۷). بنابراین با استفاده از روش بازخورد زیستی و آگاهی از فعالیت‌های فیزیولوژیکی به‌گونه‌ای غیرمستقیم، فرایندهای روانی مرتبط با آنها افزایش می‌یابد و در نتیجه فرد به تنظیم و مهار ارادی همان فعالیت‌ها و فرایندهای زیستی تسلط می‌یابد (۳۰).

از طرفی یکی از عواملی که فرد را از فرایندهای فیزیولوژیکی و روانی خود آگاه می‌سازد، بیوریتیم است. براساس نظریه بیوریتیم، روزهای زندگی همه انسان‌ها از زمان تولد تا مرگ، با روندی منظم سپری

1. Biorhythm
2. physical
3. intellectual
4. emotional

می‌شود (۵). براساس این دیدگاه انسان‌ها از زمان تولد به‌وسیله سه چرخه جسمانی، احساسی و فکری، تحت تأثیر قرار می‌گیرند و این تأثیرات تا مرگ آنها ادامه می‌یابد (۹). این چرخه‌ها عبارت‌اند از: ۱. چرخه جسمی ۲۳ روزه؛ ۲. چرخه ۲۸ روزه احساسی؛ ۳. چرخه ۳۳ روزه شناختی (فکری). براساس این نظریه هر کدام از چرخه‌های جسمانی، احساسی و شناختی از روز تولد (صفر) شروع می‌شوند و به‌صورت موج سینوسی متناوب حرکت می‌کنند که فاز اول، فاز مثبت<sup>۱</sup> پرنرژی<sup>۲</sup> در بالای نقطه صفر قرار دارد. هر یک از این چرخه‌ها که در این ناحیه قرار دارند، در مرحله شارژ است و قابلیت اعتماد دارد و فاز دوم فاز منفی<sup>۳</sup> کم‌ارزش<sup>۴</sup> در نقطه صفر قرار دارد و هر یک از این چرخه‌ها در مرحله دشارژ یا ضعیف قرار دارد. فاز سوم، نقطه بحرانی<sup>۵</sup> است که دقیقاً مرز نقطه صفر و مرحله گذر از ناحیه مثبت به منفی است یا برعکس است (۷). در این نظریه چرخه جسمانی بیوریتیم عبارت است از شرایط جسمی که انسان در آن قرار دارد، مانند نیروی جسمی، هماهنگی بدنی، سرعت انجام دادن کارها، فعالیت‌های بدنی و میزان تلاش جسمانی در انجام دادن کارها. چرخه احساسی بیوریتیم عبارت است از شرایط روحی و روانی و هیجانی که انسان در آن قرار دارد، مانند ادراک، طرز تلقی، باورها، گرایش‌ها و نگرش‌ها. چرخه شناختی بیوریتیم عبارت است از شرایط فکری و توان یادگیری که انسان در آن قرار دارد، مانند کارکرد حافظه، سرعت انتقال، قدرت یادگیری، پردازش اطلاعات، توان تجزیه و تحلیل مسائل و مقایسه راه‌حل‌ها (۱۰). در میان این سه چرخه بیوریتیم، چرخه شناختی سیکل طولانی‌تری دارد و مواردی چون توانایی یادگیری، تفکر تحلیلی و تصمیم‌گیری افراد را کنترل می‌کند (۷). در این سیکل افزایش درک مطالب، افکار روشن، قدرت تحلیلی، واکنش سریع، در فاز مثبت اتفاق می‌افتد. در فاز منفی، فرد دارای ویژگی‌هایی مانند فراموش‌کاری و مشکل در تصمیم‌گیری است (۱۸). از طرفی، یادگیری فرایندی است که از طریق آموزش به‌دست می‌آید و در حقیقت اساس زندگی و فعالیت انسان را تشکیل می‌دهد و به مفهوم کسب مهارت یا بازآموزی آن با استفاده از تمرین است، و دربرگیرنده اکتساب مهارت‌های حرکتی، شکل‌گیری حرکت، حصول اطلاعات و ادراکات مربوط به حرکت و تکامل آن است و در همه جنبه‌های انسانی همچون شناختی، کلامی و مانند آن رخ می‌دهد (۴). از این‌رو جنبه شناختی بیوریتیم در امر

- 
1. positive phase
  2. high phase
  3. negative phase
  4. low phase
  5. critical phase

آموزش و خودیادگیری اهمیت دارد. بنابراین آگاهی افراد از جمله مربیان و ورزشکاران به مانند مدیران آموزشی از این فرایند در جهت بهره‌وری، به ارتقای عملکرد منجر می‌شود (۱۵).



شکل ۱. فازهای مثبت و منفی سیکل‌های جسمانی، احساسی و فکری در حول محور زمان (۱۰)

تحقیقات انجام‌گرفته در زمینه چرخه بیوریتیم نشان می‌دهد چرخه جسمانی بیوریتیم در مرحله مثبت با توان ورزشکاران ارتباط مثبت و مؤثری دارد، ولی در استقامت عضلانی ورزشکاران تأثیری ندارد (۳۱). رهاوی و همکاران (۲۰۱۷) تأثیر آموزش بازخورد بیوریتیم زیستی بر شوت بسکتبال دانشجویان دختر ورزشکار و غیرورزشکار را بررسی کردند. نتایج نشان داد بازخوردهای حاصل از چرخه بیوریتیم و به‌طور خاص بیوریتیم شناختی عامل مؤثری در بهبود عملکرد مهارتی است (۲۷). در همین زمینه یافته‌های دیگر که به بررسی چرخه‌های بیوریتیم بر عملکرد حرکتی دختران و پسران ورزشکار و غیرورزشکار پرداختند (رهاوی و همکاران، ۱۳۹۵؛ سلیمیان و همکاران، ۱۳۹۲)، حاکی از تأثیر بیوریتیم بر افزایش عملکردهای زیست حرکتی است (۱۴، ۱۵). مؤنور (۲۰۰۹) در زمینه ارتباط بین چرخه‌های بیوریتیم و عملکرد ورزشی نشان داد بیوریتیم و چرخه‌های آن در یادگیری و اجرای مهارت ملاک مؤثر است (۱۵) که این موضوع نشان از تأثیر این چرخه‌ها بر عملکرد حرکتی دارد و اطلاعاتی که از این چرخه‌ها در خصوص بیوریتیم هر فرد حاصل می‌شود، اجرا و عملکرد افراد را افزایش می‌دهد. از سوی محققان بیان داشتند بیوریتیم بر عملکرد حرکتی و مهارتی افراد تأثیر بسزایی دارد (۱۶). همچنين بنلی (۱۹۹۱) ویژگی‌های بیوریتیمیک ظرفیت ورزشکاران و کاربرد آن در آموزش در فاز مثبت را بررسی کرد. نتایج

حاکمی از آن بود که بیوریتیم بر ظرفیت‌های ورزشکاران و اجرای مسابقه مؤثر است (۲۰). علاوه بر این پژوهشگران نشان دادند بیوریتیم بر تفکر علمی و عملکرد تحصیلی و خود بر خودکارآمدی افراد تأثیر دارد (۸، ۱). براساس نتایج مطالعات دیگر چرخه فکری بیوریتیم بیشترین تأثیر و چرخه جسمانی کمترین تأثیر را بر کیفیت تصمیم‌گیری داشته است (۲۵، ۲۹). همچنین در تحقیقی دیگر عنوان شده است در صورتی که افراد کارها و تصمیم‌گیری‌های مهم خود را در روزهای اوج بیوریتیم خود انجام دهند، به نتیجه و کارایی مطلوب دست می‌یابند (۲۰، ۱۳). به‌طور کلی تحقیقات مذکور اذعان داشتند هنگامی که افراد اعم از ورزشکار یا غیرورزشکار برای اجرا و بهبود خود بازخورد یا اطلاعاتی در خصوص ریتم زیستی دریافت کنند، انگیزه آنها برای اجرا و خودآگاهی در زمینه بدنشان افزایش خواهد یافت (۳). بر همین اساس فرد بهتر می‌تواند فعالیت‌های سیستم عصبی خودمختار خود را کنترل کند (۳). با وجود نتایج مطالعات متعدد مذکور که همگی از تأثیر مثبت چرخه‌های بیوریتیم بر عملکرد ورزشی حمایت کردند، مواردی هم وجود دارد که اعتقادی به آثار مثبت این راهبرد بر عملکرد نداشته‌اند (۵، ۱۲، ۱۵، ۳۱). در همین زمینه محققان در بررسی رکوردهای جهانی پرتاب چکش و دوهای مختلف در موقعیت‌های مختلف از چرخه بیوریتیم نشان دادند موقعیت مختلف چرخه بیوریتیم بر عملکرد ورزشکاران تأثیر معناداری ندارد (۱۶).

به‌طور کلی نتایج تحقیقات در خصوص بازخورد زیستی نشان می‌دهد بازخورد برای یادگیری و اجرای مهارت‌های ورزشی با تحت تأثیر قرار دادن عوامل روان‌شناختی سودمند است (۳). همچنین مطالعات گوناگونی که چرخه‌های بیوریتیم را بررسی کرده‌اند، نشان دادند چرخه‌های بیوریتیم در فاز مثبت سبب افزایش عملکرد ورزشکاران می‌شود (۱۶). با توجه به بررسی‌های انجام‌گرفته و تحقیقات اندک در زمینه کاربرد نظریه بیوریتیم در ورزش، تحقیق حاضر درصدد است تا به تعیین تأثیر آموزش بازخورد بیوریتیم شناختی بر عملکرد حرکتی در فاز مثبت بر ورزشکاران و غیرورزشکاران بپردازد.

## روش‌شناسی

روش اجرای این پژوهش نیمه‌تجربی است. جامعه آماری پژوهش تمامی دانشجویان دختر و پسر دانشگاه یزد بودند که در نیمسال دوم ۹۵-۹۴ مشغول به تحصیل بودند. نمونه آماری پژوهش ۱۴۴ نفر (۷۲ دختر و ۷۲ پسر) از جامعه ۴۶۴۵ نفری با میانگین سنی ۲۱/۵ سال بود که به‌صورت در دسترس انتخاب شدند. از این تعداد ۷۲ ورزشکار (۳۶ دختر و ۳۶ پسر) از بین دانشجویان رشته تربیت بدنی و

علوم ورزشی و ۷۲ غیرورزشکار (۳۶ دختر و ۳۶ پسر) که در کلاس‌های تربیت بدنی و ورزش یک شرکت کرده بودند، انتخاب شدند و هر کدام از گروه‌های ورزشکار و غیرورزشکار تحت تأثیر سه شرایط متفاوت از چرخه بیوریتیم (اوج بیوریتیم شناختی، اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد و کنترل) مرحله پیش‌آزمون شرکت کردند و پس از اطمینان از همگنی گروه‌های ورزشکار و غیرورزشکار به لحاظ حرکتی در سه نوبت (در موقعیت اوج چرخه‌های بیوریتیم) با توجه به قرار گرفتن در گروه‌ها در آزمون عملکرد حرکتی (چابکی) شرکت کردند.

#### ابزار اندازه‌گیری

ابزار به‌کاررفته در این پژوهش شامل نرم‌افزار calendar%20.converter4 برای تبدیل تاریخ هجری-شمسی به میلادی، نرم‌افزار Natural Biorhythms برای ثبت اطلاعات و ترسیم نمودار زیست‌آهنگ فرد، ترازو برای اندازه‌گیری وزن، برگه ثبت امتیازها، پرسشنامه اطلاعات فردی، آزمون استاندارد چابکی (ایلینویز) بود. روایی این آزمون ۰/۴۶ و پایایی آن ۰/۹۲ گزارش شد (۱۹).

#### جمع‌آوری داده‌ها

برای جمع‌آوری داده‌ها، اطلاعات دقیق هر فرد (سن، قد، وزن و تاریخ دقیق تولد) گرفته شده و به نرم‌افزار بیوریتیم داده شد (نرم‌افزار بیوریتیم قادر است براساس تاریخ دقیق تولد افراد نمودار چرخه‌های سه‌گانه شناختی، احساسی و جسمی افراد را برای روزهای مختلف رسم کند). سپس برای هر آزمودنی مطابق با تاریخ دقیق تولدش نمودار بیوریتیم ترسیم شد و روزهای اوج بیوریتیم آنها مشخص شد و با آزمودنی‌ها برای شرکت در آزمون هماهنگی لازم به‌عمل آمد. هنگامی که افراد برای آزمون در روز تعیین‌شده مراجعه کردند، برگه رضایت‌نامه و اطلاعات شخصی را تکمیل کردند و افرادی که سابقه جراحی داشتند، از مطالعه حذف شدند. آزمودنی‌ها در مرحله پیش‌آزمون با توجه به گروهی که در آن قرار داشتند (در روزهای اوج بیوریتیم شناختی برای دو گروه آزمایشی اوج بیوریتیم شناختی و اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد) و اوج بیوریتیم جسمانی برای گروه کنترل (گروه‌های کنترل در اوج بیوریتیم جسمانی) در آزمون چابکی ایلینویز شرکت کردند. بنابراین نمره‌های پیش‌آزمون مقایسه شد تا در صورت وجود تفاوت معنادار، گروه‌ها را تعدیل کنیم، که چنین تفاوتی بین گروه‌ها مشاهده نشد. از این رو گروه ورزشکار به‌صورت تصادفی در گروه‌های سه‌گانه ۲۴ نفری (اوج بیوریتیم شناختی و ورزشکار، اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد و ورزشکار و کنترل و ورزشکار) و گروه غیرورزشکار نیز در گروه‌های سه‌گانه ۲۴ نفری (اوج بیوریتیم شناختی غیرورزشکار، اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد غیرورزشکار و کنترل

غیرورزشکار) تقسیم شدند (۲۷، ۱۶، ۱۵، ۱۴). آزمودنی‌ها در سه ماه متوالی (هر فرد سه بار در روزهای اوج بیوریتیم شناختی یا جسمانی خود) در آزمون چابکی شرکت کردند. به عبارتی گروه اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد در ۳ زمان متفاوت (۳ ماه متوالی) علاوه بر اینکه در اوج بیوریتیم شناختی بودند، بازخوردی درباره وضعیت نمودار چرخه بیوریتیمشان به صورت دیداری دریافت می‌کردند، اما دو گروه دیگر، یعنی آزمودنی‌های گروه اوج بیوریتیم شناختی در ۳ زمان متفاوت (۳ ماه متوالی) که در اوج بیوریتیم شناختی خود بودند و گروه کنترل نیز در ۳ زمان متفاوت (۳ ماه متوالی) زمانی که در اوج بیوریتیم جسمانی خود بودند، بدون اطلاع از وضعیت بیوریتیمشان در آزمون چابکی شرکت کردند و امتیازهای عملکردی تمامی گروه‌ها در برگه امتیازها ثبت شد. هنگام اجرای آزمون در سالن مرحله‌ای به گرم کردن برای جلوگیری از آسیب اختصاص داده شد. سپس با توضیح دقیق آزمون چابکی از آزمودنی‌ها گرفته شد.

#### روش آماری

از آمار توصیفی برای رسم نمودارها، جداول و ارائه شاخص‌های گرایش مرکزی استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون نرمالیتی کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. همسانی واریانس‌ها به وسیله آزمون لون بررسی شد. یافته‌ها در مرحله پیش‌آزمون از طریق روش آماری تحلیل واریانس یکراهه و برای مقایسه گروه‌های مختلف از روش تحلیل واریانس عاملی با اندازه‌گیری تکراری در یک طرح (۳\*۳\*۲) و برای مقایسه و شناسایی دو به دو گروه‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ در سطح معناداری  $P < 0/05$  انجام گرفت.

## نتایج

### پیش‌آزمون

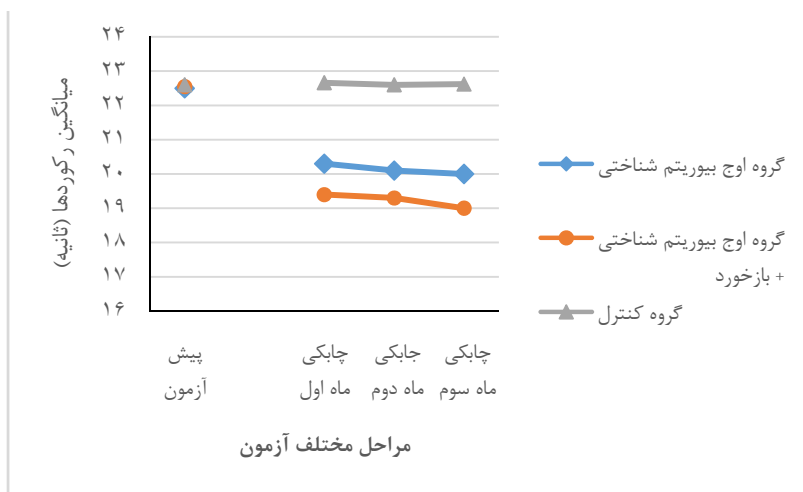
نتایج تحلیل واریانس یکراهه در امتیازهای پیش‌آزمون گروه‌های تمرینی ( $F_{(5, 138)} = 1/30$ ;  $P = 0/267$ ) نشان داد تفاوت معناداری بین میانگین امتیازهای پیش‌آزمون شش گروه وجود ندارد و هر شش گروه در یک سطح از مهارت قرار دارند. در واقع تفاوتی بین سطح مهارت آزمودنی‌ها در گروه‌های تمرینی پیش از مداخله وجود نداشت.

## اکتساب

برای بررسی تأثیر بازخورد بیوریتیم شناختی بر عملکرد حرکتی دانشجویان ورزشکار و غیرورزشکار در سه دوره زمانی تحلیل واریانس عاملی با اندازه‌گیری تکراری در یک طرح (۳\*۳\*۲) با تکرار در آخرین عامل انجام گرفت. نتایج تحلیل آماری برای آزمون تأثیر نوع آزمودنی‌ها (ورزشکار و غیرورزشکار)، نوع مداخله و زمان بر عملکرد حرکتی نشان داد تأثیرات اصلی نوع آزمودنی ( $P < 0/001$ )،  $F = 7/70$ ،  $F = 0/182$ ،  $F = 0/177$ ،  $F = 7/40$ ،  $P < 0/001$ ، نوع مداخله ( $P < 0/001$ )،  $F = 9/95$ ،  $F = 0/067$ ،  $F = 9/95$ ،  $P < 0/001$ ) و زمان (مجدور اتای تفکیکی) و زمان (مجدور اتای تفکیکی) تفاوت معنادار وجود دارد. صرف نظر از نوع آموزش بازخورد بیوریتیمی عملکرد حرکتی هر چهار گروه آزمایشی ورزشکار و غیرورزشکار که در اوج بیوریتیم شناختی بودند، در ماه سوم نسبت به ماه اول افزایش معناداری پیدا کرده بود. به طوری که عملکرد گروه ورزشکار نسبت به گروه غیرورزشکار بهتر بود. همچنین بین گروه‌ها از نظر عملکرد حرکتی تفاوت معنادار وجود داشت. به طوری که شرکت‌کنندگان گروه بیوریتیم شناختی + بازخورد عملکرد بهتری نسبت به گروه بیوریتیم شناختی و کنترل داشتند و در ماه سوم هم رکورد بهتری کسب کردند، همچنین در مورد تأثیرات تعاملی نوع مداخله × نوع آزمودنی‌ها ( $P = 0/001$ )،  $F = 4/26$ ،  $F = 0/135$ ،  $F = 0/135$ ،  $F = 3/65$ ،  $P < 0/001$ )، نوع مداخله × زمان (مجدور اتای تفکیکی)، نوع آزمودنی‌ها × زمان ( $P < 0/001$ )،  $F = 6/05$ ،  $F = 0/150$ ،  $F = 6/05$ ،  $P < 0/001$ ) و نوع آزمودنی - ها × نوع مداخله × زمان ( $P = 0/002$ )،  $F = 74/196$ ،  $F = 0/683$ ،  $F = 74/196$ ،  $P = 0/002$ ) تفاوت معناداری وجود داشت (شکل ۲).

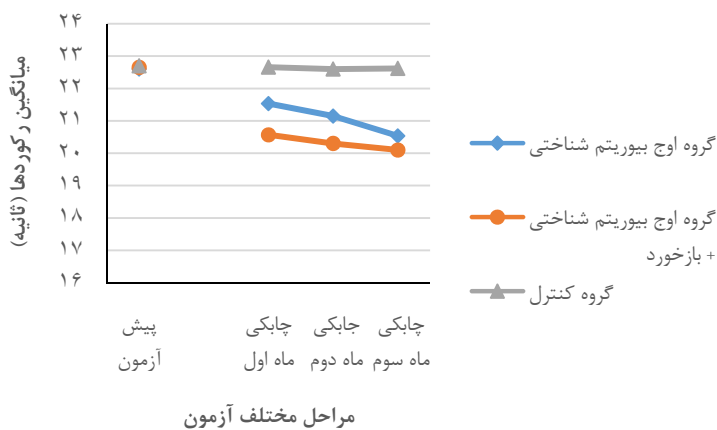
با توجه به معناداری اثر مداخله و اثر تعاملی زمان × مداخله آزمون تحلیل واریانس بین تغییرات ماه اول و سوم و همچنین ماه اول و دوم تفاوت معناداری را در عملکرد حرکتی گروه‌ها نشان داد. برای تعیین محل معناداری از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. نتایج نشان داد در بین گروه‌های ورزشکار گروه اوج بیوریتیم شناختی با گروه کنترل ( $P < 0/001$ )، گروه اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد با گروه کنترل ( $P = 0/048$ ) و گروه اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد با گروه اوج بیوریتیم شناختی ( $P = 0/002$ ) تفاوت معناداری مشاهده شد (شکل ۲).





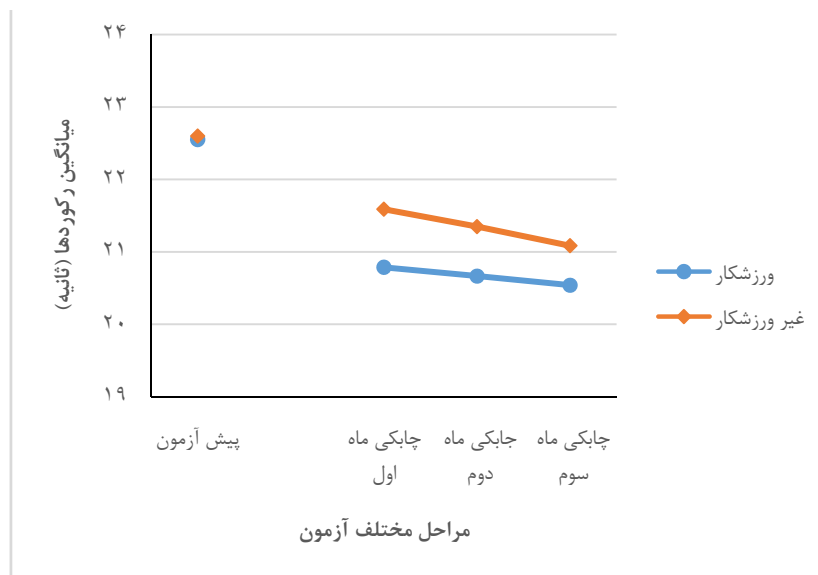
شکل ۲. گروه‌های مختلف ورزشکار در مراحل مختلف آزمون چابکی ایلینویز

همچنین در بین گروه‌های غیرورزشکار گروه اوج بیوریتیم شناختی با گروه کنترل ( $P < 0.001$ )، گروه اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد با گروه کنترل ( $P = 0.001$ ) و گروه اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد با گروه اوج بیوریتیم شناختی ( $P < 0.001$ ) تفاوت معناداری مشاهده شد (شکل ۳).



شکل ۳. گروه‌های مختلف غیرورزشکار در مراحل مختلف آزمون چابکی ایلینویز

همچنین یافته‌ها نشان داد با توجه به معناداری اثر اصلی مداخله و نوع آزمودنی‌ها، و اثر تعاملی زمان × مداخله × نوع آزمودنی‌ها آزمون تحلیل واریانس بین تغییرات ماه اول و سوم و همچنین ماه اول و دوم تفاوت معناداری را در عملکرد حرکتی گروه‌ها نشان داد. به طوری که گروه ورزشکار نسبت به گروه غیرورزشکار عملکرد حرکتی بهتری داشتند و در ماه سوم رکورد هر دو گروه نسبت به ماه اول بهتر بود (شکل ۴). در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار گروه اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد عملکرد حرکتی بهتری نسبت به گروه اوج بیوریتیم شناختی و گروه کنترل داشت. همچنین گروه اوج بیوریتیم شناختی عملکرد حرکتی بهتری نسبت به گروه کنترل داشت.



شکل ۴. گروه ورزشکار و غیرورزشکار در مراحل مختلف آزمون چابکی ایلینویز

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر آموزش بازخورد بیوریتیم شناختی بر عملکرد حرکتی دانشجویان ورزشکار و غیرورزشکار بود. نتایج نشان داد ورزشکاران گروه اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد نسبت به دو گروه دیگر (اوج بیوریتیم شناختی و گروه کنترل) عملکرد حرکتی بهتری داشتند. این روند در گروه‌های غیرورزشکاران نیز مشاهده شد. در خصوص مقایسه کلی گروه‌های ورزشکار و غیرورزشکار نتایج

تفاوت معناداری را در عملکرد حرکتی گروه ورزشکار نسبت به غیرورزشکار نشان داد. نتایج حاکی از آن است که بازخورد بیوریتیم شناختی بر عملکرد حرکتی ورزشکاران و غیرورزشکاران تفاوت معناداری دارد. زمانی که افراد (ورزشکار و غیرورزشکار) در اوج بیوریتیم شناختی خود قرار دارند، عملکرد حرکتی بهتری را نشان می‌دهند و استفاده از آموزش بازخورد در زمان اوج بیوریتیم شناختی در بهبود عملکرد حرکتی افراد، مؤثر واقع می‌شود. در حقیقت، بازخورد زیستی به‌عنوان یکی از روش‌های درمان روانی-فیزیولوژیک می‌کوشد تا توانایی خودتنظیمی را در فرد بالا ببرد. از این طریق، فرد می‌تواند فعالیت‌های بدنی و فیزیولوژیکی خود را تعدیل و کنترل کند (۶). تحقیقات مختلف نشان داده است هرچه فرد اطلاعات بیشتری از عملکرد بدن خود داشته باشد، قادر به کنترل بهتر عملکردهایش خواهد بود. بازخورد زیستی بر این نکته تأکید دارد که انسان قادر است به‌طور ارادی بر جسم خویش تأثیر گذارد (۲۱). با توجه به نتایج تحقیق این تفاوت در بین گروه ورزشکار نسبت به غیرورزشکاران مشهودتر است. این یافته‌ها بیانگر اهمیت بیوریتیم شناختی نسبت به بیوریتیم جسمانی در زمینه آموزش و تأیید تأثیر استفاده از بازخورد در فاز مثبت سیکل بیوریتیم شناختی بر عملکرد حرکتی افراد به‌خصوص ورزشکاران است.

نتایج یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های تحقیقات رهاوی و همکاران (۲۰۱۷) اجرای شوت بسکتبال در زنان ورزشکار و غیرورزشکار، زارعیان و همکاران (۲۰۱۴) در فاکتور توان، موئور (۲۰۰۹) و بنلی (۱۹۹۱) که بیان کردند هنگامی که ورزشکاران در روزهای اوج بیوریتیم خود در تمرینات و مسابقات شرکت کنند نسبت به روزهایی که در افول بیوریتیم خود قرار دارند عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهند، سازگار است (۱۴، ۱۶، ۱۹، ۲۷، ۳۱).

یافته‌های تحقیق سلیمیان و همکاران (۱۳۹۲) و خاوری و یوسفیان (۱۳۸۸) در فازهای مثبت و منفی چرخه‌های جسمانی و فکری بیوریتیم، نشان داد چرخه‌های بیوریتیم بر عملکرد حرکتی در فاکتورهای زیست‌حرکتی از جمله توان (۱۵) و قدرت (۱۲) مؤثر است. یافته‌های شعبانی و همکاران (۱۳۹۱) نیز نشان داد عملکرد افراد در فازهای مثبت و منفی چرخه‌های بیوریتیم متفاوت است و افراد در فازهای مثبت چرخه‌های بیوریتیم، عملکرد بهتری از خود نشان دادند (۱۶).

در مقابل، یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج تحقیقات زارعیان و همکاران (۲۰۱۴) در استقامت عضلانی، کیاجلی (۱۹۸۹)، کوئگلی و همکاران (۱۹۸۲)، سلیمیان و همکاران (۱۳۹۲) در فاکتورهای چابکی و سرعت، خاوری و یوسفیان (۱۳۸۸) در سایر فاکتورهای آمادگی جسمانی (استقامت قلبی -

عروقی و عضلات شکمی، انعطاف‌پذیری کمر و پشت)، ایزانلو (۱۳۸۶) در زمینه تأثیر بیوریتیم شناختی بر عملکرد حرکتی همخوانی ندارد (۳۱، ۱۶، ۱۵، ۱۲، ۵). دلیل این تناقض را می‌توان با تفاوت در فاکتورهای اجرایی، سطح مهارت افراد شرکت‌کننده یا حساسیت نوع مداخله یا موقعیت‌های مختلف چرخه بیوریتیم در افراد توجیه کرد.

یافته‌های مطالعات نشان می‌دهد از دانش بیوریتیم برای افزایش بهره‌وری نیروهای انسانی در زمینه‌های مختلفی استفاده می‌شود (۱۶). براساس نتایج تحقیقات انجام‌گرفته شناخت فازهای مثبت و منفی چرخه‌های بیوریتیم در به‌دست آوردن عملکرد مطلوب ورزشکاران و بهره‌وری افراد در عملکرد آنها مؤثر است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد گروه‌هایی که در اوج بیوریتیم شناختی بودند، از گروه کنترل که در اوج بیوریتیم جسمانی بود، عملکرد حرکتی بهتری داشتند. این نتایج تأییدکننده این است که افراد در زمان اوج بیوریتیم شناختی خود نسبت به اوج بیوریتیم جسمانی از لحاظ فکری و ذهنی آمادگی بیشتری دارند. همچنین برای انجام فعالیت‌های فکری از نظر توانایی یادگیری و قدرت تحلیلی بالاترند و نسبت به زمانی که در اوج بیوریتیم جسمانی قرار دارند، عملکرد بهتری برای پردازش بهتر و کاهش خطاها در زمان تصمیم‌گیری دارند که این موضوع به بهبود اجرا و یادگیری بهتر فرد منجر می‌شود.

یکی دیگر از اهداف پژوهش حاضر بررسی نقش آموزش بازخورد در زمان اوج بیوریتیم شناختی بر عملکرد حرکتی بود. این بازخورد به‌صورت آگاه‌سازی فرد از روز اوج شناختی خود بود، به‌طوری‌که افراد پیش از انجام آزمون مطلع می‌شدند که در روز اوج شناختی خود قرار داشته و قدرت تحلیلی و یادگیری بالایی دارند. نتایج حاکی از این بود که گروه اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد عملکرد حرکتی بهتری نسبت به گروه اوج بیوریتیم شناختی داشتند. در نهایت می‌توان نتیجه گرفت بازخورد ارائه‌شده در زمان اوج بیوریتیم شناختی به‌عنوان نوعی بازخورد زیستی به بهتر شدن عملکرد این گروه نسبت به گروه اوج بیوریتیم شناختی و گروه کنترل که در زمان اوج بیوریتیم جسمانی قرار داشتند، کمک کرده است. مطالعات علمی نشان داده‌اند که بازخورد زیستی از مهم‌ترین عواملی است که یادگیری و نحوه اجرای مهارت‌ها را کنترل می‌کند (۲۴، ۲۳، ۱۷، ۱۱، ۳). عمل بازخورد زیستی موجب به‌دست آوردن اطلاعات در مورد عملکرد و موقعیت و آگاهی فرد در مورد خودش می‌شود (۱۷). با استفاده از بازخورد زیستی بیوریتیم افراد می‌توانند با تشخیص موقعیت و حالت بدنی خود با اطلاع از زمان اوج بیوریتیم شناختی عملکرد خود را به‌طور بهینه کنترل کنند یا آن را تغییر دهند، که این موضوع به خودتنظیم شدن فرد

نیز کمک خواهد کرد و از آنجا که خودتنظیمی بر اجرا و یادگیری فرد مؤثر است، این نوع بازخورد در بهبود عملکرد فرد هنگام انجام مهارت‌های ورزشی مؤثر است.

نتایج تحقیق حاضر در مقایسه دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار نشان داد به‌طور کلی عملکرد حرکتی سه گروه ورزشکار نسبت به سه گروه غیرورزشکار بهتر بود. به‌عبارتی عملکرد حرکتی گروه اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد ورزشکار نسبت به سه گروه اوج بیوریتیم شناختی + بازخورد غیرورزشکار بهتر بود. همچنین عملکرد حرکتی گروه اوج بیوریتیم شناختی ورزشکار نسبت به سه گروه اوج بیوریتیم شناختی غیرورزشکار بهتر بود. علاوه بر این عملکرد حرکتی گروه کنترل ورزشکار (که در اوج ریتیم جسمانی قرار داشتند) نسبت به سه گروه کنترل غیرورزشکار (که در اوج ریتیم جسمانی قرار داشتند) بهتر بود.

هنگامی که افراد از نظر شناختی در اوج بیوریتیم خود باشند و همین‌طور انگیزه و اطلاعات دقیق درباره انجام حرکت و آزمون مورد نظر به آنها داده شود، این توانایی چند برابر می‌شود و قادر به انجام دقیق آزمون هستند (۴). آگاهی افراد از وضعیت هر یک از چرخه‌ها در زمان حال و آینده می‌تواند ابزار مناسبی برای مدیریت و نظم بخشیدن فعالیت‌های فردی باشد، به‌گونه‌ای که بتوان براساس آن بهترین و بدترین زمان برای انجام هر فعالیتی در آینده را پیش‌بینی کرد (۱۶). از این‌رو مربیان می‌توانند با استفاده از نرم‌افزار بیوریتیم وضعیت چرخه‌ها را برای زمان مسابقات و تمرینات ترسیم کرده و براساس ترکیب‌های مشاهده‌شده برنامه مناسبی برای آماده‌سازی ورزشکاران تنظیم کنند. آشنایی مربیان و ورزشکاران با نظریه بیوریتیم می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای مدیریت بهتر فعالیت‌های ورزشی عمل کند و مربیان علاوه بر اینکه باید از چرخه بیوریتیم افراد آگاهی داشته باشند، به آنها پیشنهاد می‌شود که به‌منظور بهبود عملکرد میزان آموزش و تمرین برنامه‌های خود را با توجه به نقش انگیزشی که بازخورد در پی دارد، تنظیم کنند. ویژگی اطلاعاتی و انگیزشی بازخورد می‌تواند تأثیر مستقیمی بر یادگیری حرکتی داشته باشد. استفاده از تمرینات بازخوردی می‌تواند روند آموزش و یادگیری را سرعت بخشد. میزان تأثیر روش‌های بازخورد زیستی بیشتر به افزایش و گسترش خودآگاهی فرد وابسته است. فرد می‌تواند آگاهی خود را در زمینه فعالیت‌های بدنی و فیزیولوژیک و به‌طور کلی نسبت به خودش، از طریق توجه به جنبه‌های مختلف کارکردهای بدنی و فیزیولوژیک خود، افزایش دهد و موارد زیادی در مورد خودش یاد بگیرد (۲۸). همچنین همان‌طور که گفته شد، این نوع بازخورد پس از مدتی به خودتنظیمی فرد و خودکارآمد شدن او در مسیر پردازش اطلاعات، تصمیم‌گیری و کاهش خطا و در نتیجه کاهش زمان

واکنش هنگام انتخاب پاسخ در عملکرد حرکتی منجر می‌شود. این‌گونه بازخوردها از مؤثرترین روش‌ها برای تسهیل در یادگیری حالات روانی و انگیزشی‌اند (۲۲، ۶).

### منابع و مآخذ

۱. آذری، رعنا؛ هاشمیان، کیانوش؛ شریفی حسن‌پاشا (۱۳۹۳). «اثر آموزش مهارت حل مسئله ابداعی بر تفکر خلاق، تفکر انتقادی، تفکر علمی و خودکارآمدی دانشجویان علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، تحت شرایط بیوریتیم فکری متفاوت، آموزش و ارزشیابی»، دوره ۷، ش ۲۷ ص ۲۲-۷.
۲. احسانی، امیر؛ پارسا، یونس (۱۳۸۹). تأثیر نظریه بیوریتیم بر روند تصمیم‌گیری مدیران صنعتی برای اجرای اتوماسیون در واحدهای تولیدی، دومین کنفرانس بین‌المللی اتوماسیون صنعتی ایران، تهران، دانشگاه صنعتی شریف، ص ۱۶-۱۱.
۳. احمدی، ابراهیم؛ فارسی، علیرضا؛ واعظ موسوی، سید محمدکاظم (۱۳۹۴). «تأثیر تمرین بازخورد زیستی و آرام‌سازی عضلانی بر اضطراب حالتی - رقابتی بازیکنان فوتبال»، مجله مدیریت ارتقای سلامت، فصلنامه علمی-پژوهشی انجمن علمی پرستاری ایران، دوره ۴، ش ۳ (پیاپی ۱۵)، ص ۵۹-۵۱.
۴. اشمیت، ریچارد ای (۱۳۹۱). یادگیری حرکتی و اجرا از اصول تا تمرین، ترجمه مهدی نمازی‌زاده، سید محمدکاظم واعظ موسوی، تهران: سمت، ص ۳۸۰-۳۳۳.
۵. ایزانلو، بلال؛ ابراهیمی قوام، صغری؛ حبیبی عسگرآبادی، مجتبی (۱۳۸۶). «بررسی روایی سیکل‌های فکری بیوریتیم با استفاده از عملکرد شناختی»، فصلنامه پژوهش در سلامت روان‌شناختی، دوره ۱، ش ۳، ص ۵۰-۳۸.
۶. بخشایش، علیرضا (۱۳۸۹). بیوفیدبک یا پس‌خوراند زیستی (کلیات، اصول، روش‌ها و کاربردها)، یزد: انتشارات دانشگاه یزد.
۷. جواهر دشتی، رضا (۱۳۷۹). «مدیریت رفتار فیزیولوژیک»، مجله تدبیر، سازمان مدیریت صنعتی، ش ۱۰۹، ص ۵۸.
۸. حسینی، سید مهدی (۱۳۸۸). «بیوریتیم و عملکرد تحصیلی مطالعه موردی بین دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه»، فصلنامه مدیریت، دوره ۶، ش ۱۳، ص ۷۶-۷۰.
۹. حق‌شناس، محمد (۱۳۸۷). نمودار زیست‌آهنگ چیست؟، سایت رنگین‌کمان.

۱۰. حسامی، ایمان؛ قدم‌خیر؛ وحید (۱۳۹۲). بررسی ارتباط بین چرخه‌های تئوری بیوریتیم و میزان رضایت‌مندی کارکنان بانک مطالعه موردی بانک پاسارگاد، دومین همایش ملی بررسی ارتقای مباحث مدیریت، حسابداری و مهندسی صنایع در سازمان‌ها، ص ۱۲-۱.
۱۱. حیدری، علیرضا؛ ساعدی، سارا (۱۳۹۰). «تأثیر آموزش آرام‌سازی عضلانی و تنش‌زدایی تدریجی همراه با بازخوردزیستی بر اضطراب دانشجویان»، دانش و پژوهش در روانشناسی کاربردی، دوره ۱۲، ش ۳، ص ۱۱-۳.
۱۲. خاوری، لیلی؛ یوسفیان، جواد (۱۳۸۸). تأثیر چرخه جسمانی بیوریتیم بر فاکتورهای آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت، طرح پژوهشی دانشکده علوم انسانی گروه تربیت بدنی دانشگاه یزد، ص ۷۰-۲.
۱۳. ربیعی، علی؛ خاتمی‌نو، فرناز (۱۳۸۹). بررسی رابطه بیوریتیم و رضایت شغلی کارکنان (مطالعه موردی شرکت نارگان)، چهاردهمین همایش بین‌المللی نفت، گاز و پتروشیمی- ص ۵۰-۲۹.
۱۴. رهاوی، رزا؛ بیاره، فریده؛ مشیری، پریسا؛ عباسی، حمید (۱۳۹۵). مقایسه اثر آموزش بازخورد بیوریتیم فکری بر عملکرد حرکتی دختر و پسر ورزشکار، دومین همایش ملی یافته‌های نوین در علوم ورزشی، تهران.
۱۵. سلیمیان، محمدرضا؛ رهاوی، رزا؛ صادقیان، محمدرضا (۱۳۹۲). تأثیر چرخه‌های بیوریتیم بر فاکتورهای مرتبط با عملکرد حرکتی دانشجویان پسر ورزشکار و غیرورزشکار، پایان‌نامه ارشد رشته تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، علوم و تحقیقات واحد یزد، ص ۳۲-۲.
۱۶. شعبانی بهار، غلامرضا؛ صمدی، عباس؛ مؤمنی پیری، سجاد (۱۳۹۱). «ارتباط بین چرخه‌های حسی و شناختی مطرح‌شده در نظریه بیوریتیم با عملکرد ورزشی»، مطالعات روان‌شناسی ورزشی، ش ۳، ص ۲۸-۱۳.
۱۷. غفاری، بهرام؛ شهبازی، مهدی (۱۳۹۴). «مقایسه توانایی کنترل انگیختگی با دو روش تصویرسازی ذهنی و بازخورد زیستی در پسران و دختران ورزشکار»، نشریه رشد و یادگیری حرکتی- ورزشی، دوره ۷، ش ۴، ص ۴۲۲-۴۰۹.
۱۸. فقهی فرهنگ، ناصر (۱۳۹۴). مدیریت پویای سازمان (با پیشگفتار مدیریت سازمان در ایران)، انتشارات فروزش. چ سوم، ص ۴۹۰-۴۸۲.

۱۹. هادوی، فریده (۱۳۹۰). اندازه‌گیری و ارزشیابی در تربیت بدنی (مفاهیم - کاربرد - آزمون‌ها)، انتشارات دانشگاه تربیت معلم، چ اول، ص ۲۷۹-۲۶۳.
20. Benli, X. (1991). Biorhythmic Characteristics of Athletes' Capacities and Their Application in Training [J]. *China SPort Science*, 5, 009.
21. Demos, J. N. (2005). *Getting started with neurofeedback*. WW Norton & Company.
22. Dupee, M. (2008). *Exploring a bio neurofeedback training intervention to enhance psychological skills & performance in sport* (Doctoral dissertation, University of Ottawa (Canada)).
23. Hallman, D. M., Olsson, E. M., Von Schéele, B., Melin, L., & Lyskov, E. (2011). Effects of heart rate variability biofeedback in subjects with stress-related chronic
24. Henriques, G., Keffer, S., Abrahamson, C., & Horst, S. J. (2011). Exploring the effectiveness of a computer-based heart rate variability biofeedback program in reducing anxiety in college students. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 36(2), 101-112.
25. Mohammadfam, I., Nikoomaram, H., Ghaffari, F., & Mahmoudi, S. (2013) Study of Biorhythms Effect on the Incidence of Lost Time Accidents and Their Severity: The Case of a Manufacturing Industry. *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)* .3(4), 479-483.
26. Pacheco, B. (2011). *SMR neurofeedback training for cognitive enhancement: the mediating effect of SMR baseline levels* (Doctoral dissertation). Anglia Ruskin University, 22-29.
27. Rahavi, R., Moshiri, P., Bayareh, F. (2017). Comparing the effect of instruction intellectual biorhythm feedback on performance basketball shoot of female athletes and non-athletes. The 18th IAPESGW world Congress. Miami. USA.
28. Steinberg, Mark, & Othmer, Siegfried (2004). *ADD: the 20 hour solution: training minds to concentrate and self-regulate naturally without medication*, Bandon, OR, Robert D. Reed Pub.
29. Vazifedust, H., Alizadeh, A., & Dehghan, A. (2013). Study of biorhythm cycles that influence on decision qualities of investment managers in mutual fund of the Iranian capital market. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 3(9), 233-241.
30. Yucha, C., & Montgomery, D. (2008). *Evidence-based practice in biofeedback and neurofeedback*. Wheat Ridge, CO: AAPB. 96-108.
31. Zareian, E., Rabbani, V., & Saeedi, F. (2014). The Effect of Physical Biorhythm Cycle on Some Physical Fitness Factors of Adolescent Volleyball Players. *Annals of Applied Sport Science*, 2(1), 11-20.



## The Effects of Instruction of Intellectual Biorhythm Feedback on Movement Performance in Athlete and Non-Athlete Students

Rosa Rahavi Ezabadi<sup>\*1</sup> - Hamid Abbasi Bafghi<sup>2</sup> - Farideh Bayareh<sup>3</sup>

1. Assistant Professor, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Al-Zahra, Tehran, Iran 2. Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, Yazd, Iran 3. MSc of Motor Behavior-Physical Education Learning, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, Yazd, Iran  
(Received: 2016/10/2; Accepted: 2017/9/1)

### Abstract

The aim of this study was to examine the effect of instruction of intellectual biorhythm feedback on movement performance of the athlete and non-athlete students. 144 male and female athlete and non- athlete students with mean age of  $20.95 \pm 1.45$  years participated in this study. The subjects were divided into two groups: athletes and non- athletes, then, each group was randomly divided into six groups under three different conditions of biorhythm cycle (intellectual biorhythm peak, intellectual biorhythm peak + feedback, control). Before beginning the intervention, the subjects took a pretest and then performed motor function test in three phases. The biorhythm chart of each subject was drawn with respect to their date of birth. The subjects participate in agility test while they could observe their biorhythm charts and biorhythm peak days. The data were analyzed in pretest by one-way ANOVA test; factor analysis of variance with repeated measures on a plot ( $2 \times 3 \times 3$ ) was used to compare different groups and Bonferroni post hoc test was applied to identify differences. The results showed that intellectual biorhythm feedback affected the agility of athletes and non-athletes: their agility increased. These findings suggest that sport coaches pay attention to feedback from biorhythm cycle and especially intellectual biorhythm in teaching and practicing skills.

### Keywords

athletes, biofeedback, biorhythm cycle, movement performance, non-athlete

\* Corresponding Author: Email: rozarahavi@yahoo.com; Tel.: +989132785397