اثر زمان‌بندی تمرین و ریتم شبانه‌روزی بر یادگیری مهارت فورهند تنیس روی میز

مرضیه انتظاری[۱]، بهروز عبدلی[۲]، پروانه شمسی‌پور دهکردی[۳]

۱. دانشجوی دکترای رفتار حرکتی، دانشگاه خوارزمی*
۲. دانشیار رفتار حرکتی، دانشگاه شهید بهشتی
۳. استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه الزهرا (س)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۶/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۰۶

چکیده

هدف پژوهش حاضر، تعیین اثر زمان‌بندی تمرین و ریتم شبانه‌روزی بر یادگیری مهارت فورهند تنیس روی میز بود. پژوهش حاضر ازنوع نیمه‌تجربی بود. بدین‌منظور، ۴۰ آزمودنی مبتدی، راست‌دست و با میانگین سنی ۲۱/۳±۲۲، براساس معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند و براساس انواع مختلف شبانه‌روزی، افراد به‌صورت تصادفی در چهار گروه قرار داده شدند. گروه اول (افراد صبحگاهی) تمرین بدنی، گروه دوم (افراد صبحگاهی) تمرین ترکیبی (تصویرسازی حرکتی+ تمرین بدنی)، گروه سوم (افراد عصرگاهی) تمرین بدنی و گروه چهارم (افراد عصرگاهی) تمرین ترکیبی (تصویرسازی حرکتی+ تمرین بدنی) بودند. گروه‌ها به‌مدت پنج جلسه مهارت فورهند تنیس روی میز را تمرین کردند و در دو آزمون یادداری در صبح و عصر شرکت کردند. نتایج تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌های تکراری در مرحلهٔ اکتساب نشان داد عملکرد آزمودنی‌ها در جلسات چهارم و پنجم بهتر از سایر جلسات است. بررسی میانگین‌ها نشان داد که گروه تمرین بدنی صرف صبح‌فعال ضعیف‌ترین عملکرد و گروه تمرین ترکیبی عصرفعال بهترین عملکرد را دارند ($P<0.001$). در آزمون یادداری اول، عملکرد آزمودنی‌های صبح‌فعال بهتر از عملکرد آزمودنی‌های عصرفعال است ($P<0.001$). نتایج آزمون یادداری دوم نشان داد که عملکرد آزمودنی‌های عصرفعال بهتر از عملکرد آزمودنی‌های صبح‌فعال است. بررسی میانگین‌ها نشان داد که در آزمون یادداری دوم، گروه تمرین ترکیبی عصرفعال بهترین عملکرد و گروه تمرین ترکیبی صبح‌فعال ضعیف‌ترین عملکرد را دارند ($P<0.001$). یافته‌ها نشان داد که میزان تأثیرگذاری تصویرسازی و تمرین بدنی بر یادگیری مهارت حرکتی تحت‌تأثیر گروه‌های مختلف شبانه‌روزی فرد و زمان تمرین فراگیر در صبح یا عصر است.

واژگان کلیدی: صبحگاهی، عصرگاهی، تصویرسازی حرکتی، یادگیری حرکتی

* نویسندهٔ مسئول Email: m.entezari72@gmail.com

مقدمه

بدن انسان دارای ریتم و آهنگ درونی است که به ریتم شبانه‌روزی معروف است. این ریتم به‌طور متوسط دارای یک چرخهٔ ۲۴ ساعتی است که بر عملکرد دستگاه‌های بدن تأثیر می‌گذارد (۱). به گفتهٔ جمس[1](۲)، ریتم شبانه‌روزی یک دورهٔ ۲۴ ساعتی و ریتم سیرکادین[2]تکرار منظم جریان خاصی در ارگانیسم‌های زنده در ساعت معینی درطی یک شبانه‌روز است. فعالیت‌های روزانهٔ انسان در یک زمان خاص اتفاق می‌افتد؛ برای مثال، افراد برای استراحت‌کردن، کارکردن و حتی برای یادگیری مهارت حرکتی زمان خاصی را درنظر می‌گیرند؛ به‌طوری‌که این ریتم‌های مکرر در ۲۴ ساعت شبانه‌روزی اتفاق می‌افتند و نکتهٔ درخور اهمیت این است که این زمان‌های ترجیح‌داده‌شده ازطرف افراد، به تغییراتی در اطلاعات حافظه منجر خواهند شد (۳). مسئولیت تنظیم ریتم شبانه‌روزی در مغز برعهدهٔ هسته‌هایی در داخل هیپوتالاموس است که هستهٔ فوق‌کیاسماتیک نامیده می‌شود و تمام فعالیت‌ها و حرکات انسان را کنترل می‌کند (۴). ریتم شبانه‌روزی تحت‌تأثیر عواملی مانند روشنایی روز و درجهٔ حرارت قرار می‌گیرد و به‌نوبهٔخود بر توانایی افراد برای انجام انواع مختلف فعالیت‌ها تأثیر می‌گذارد (۵). به‌طورکلی، پژوهشگران معتقدند چرخهٔ ۲۴ ساعتی شبانه‌روزی معروف به چرخهٔ خواب و بیداری یکی از مهم‌ترین چرخه‌های بدن است که با بسیاری از چرخه‌های دیگر مانند چرخهٔ دمای بدن در ارتباط است (۶). افزون‌براین، عملکرد فیزیولوژیک و نورولوژیک در انسان تحت‌تأثیر الگوهای روزانه قرار دارد که از ریتم شبانه‌روزی پیروی می‌کنند (۵). درطول دورهٔ ۲۴ ساعت، فرایندهای متابولیکی و ادراکی بر فعالیت‌های ذهنی و جسمی اثر می‌گذارند. طی این چرخه‌ها، دوره‌های بهینهٔ زمانی برای جنبه‌های مختلف عملکردی انسان (۸) ازجمله کارکردهای شناختی، عملکردی و جسمانی وجود دارند (۹). به‌بیان‌دیگر، ساعت بیولوژیک درون‌زا که طبق فرایند خواب و بیداری تنظیم می‌شود، فرایندهای فیزیولوژیک و رفتاری شناخته‌شده در افراد را تنظیم می‌کند و در ایجاد تغییراتی در عملکرد شناختی، حافظه و یادگیری نقش مهمی ایفا می‌کند (۱۰). به‌عبارت‌دیگر، می‌توان گفت ناهماهنگی در ریتم شبانه‌روزی تغییرات مهم و کوتاهی را در اجرای فرد باعث می‌شود؛ ازاین‌رو، باید زمان بیولوژیک افراد در انجام فعالیت‌های روزمره موردتوجه قرار گیرد (۷).

اشمیت[3]و همکاران (۱۱) در پژوهشی با عنوان «تأثیر ریتم شبانه‌روزی و خواب بر مؤلفه‌های شناختی در انسان» دریافتند که اگر اوج و افت عملکرد شناختی افراد اعمال روزانهٔ آن‌ها را تعیین کند، بنابراین تأثیر ریتم شبانه‌روزی نیز به‌عنوان یک عامل جانبی در حوزهٔ روان‌شناختی مدنظر قرار می‌گیرد و ریتم

1. James
2. Circadian Rhythm
3. Schmidt

شبانه‌روزی بر فعالیت‌های شناختی، ظرفیت توجه و کارکرد حافظه مؤثر است. همچنین، لیونز و رومان[1](۱۳) در پژوهشی با عنوان «تأثیر ریتم شبانه‌روزی بر ساختار حافظهٔ کوتاه‌مدت» دریافتند که ساختار حافظه براساس یک الگوی شبانه‌روزی تنظیم شده است. اوج عملکرد در حافظهٔ کوتاه‌مدت در افراد صبح‌فعال در ساعات اولیهٔ صبح و در افراد عصرفعال در ساعات اولیهٔ شب روی می‌دهد. پژوهش‌های زیادی درزمینهٔ تأثیر ریتم شبانه‌روزی بر عملکرد ورزشی و عامل‌های وابسته به آن انجام شده‌اند. براساس پژوهش‌های انجام‌شده روی بازیکنان بسکتبال و فوتبال حرفه‌ای مشخص شد که ریتم شبانه‌روزی تأثیر قابل‌توجهی بر عملکرد ورزشکاران دارد؛ به‌این‌صورت‌که ورزشکاران عصرفعال در عصر اوج عملکرد بهتری را نسبت به صبح از خود نشان دادند و ورزشکاران صبح‌فعال در صبح اوج عملکرد بهتری را نسبت به عصر از خود نشان دادند (۱۴). از پژوهش‌های انجام‌شده درزمینهٔ سازوکار ریتم شبانه‌روزی بر عملکرد ورزشی می‌توان استدلال کرد اگر در شرایط عادی عملکرد ورزشی تحت‌تأثیر زمان روز قرار گیرد، زمان روز تأثیر مستقیمی بر جسم و روان ورزشکار دارد و متغیرهای مختلف مربوط به فعالیت و عملکرد جسمانی افراد عصرفعال مانند توانایی ادراکی، زمان واکنش، قدرت، دمای بدن و ضربان قلب در ساعات اولیهٔ بعدازظهر در سطح مطلوبی قرار دارند (۱۵). پژوهشگران با توجه به این متغیرها و براساس این فرضیه که انسان‌ها چه ساعتی را برای خواب، بیداری و انجام فعالیت‌های مغزی یا حرکتی ترجیح می‌دهند، ریتم شبانه‌روزی را علمی و قابل‌مطالعه دانسته‌اند (۶). همچنین، دراین‌باره ذکر کرده‌اند از مهم‌ترین عواملی که در یادگیری افراد تأثیر می‌گذارند، عامل ریتم شبانه‌روزی است. شاید بتوان گفت عامل ریتم شبانه‌روزی می‌تواند به غیر از میزان اثرگذاری بر عوامل جسمانی، عوامل دیگری مانند یادگیری و شیوه‌های متفاوت آن را تحت‌تأثیر قرار دهد (۱۶). پژوهشگران بیان کرده‌اند فقط تمرین جسمانی باعث ارتقای عملکرد جسمانی و مهارتی در افراد نمی‌شود، بلکه تصویرسازی نیز می‌تواند بر عملکرد فراگیر تأثیرگذار باشد. به‌بیانی‌دیگر، تأثیر سودمند تصویرسازی حرکتی بر اجرای حرکتی به‌وسیلهٔ نظریه‌های تصویرسازی ثابت شده است که درعمل هر دو یک سازوکار مشترک دارند (۲۰، ۱۸، ۱۷). تصویرسازی حرکتی به‌طور گسترده‌ای برای افزایش کارایی ورزشکاران و سرعت‌بخشیدن به بازگشت از آسیب‌های ورزشی آنان به‌کار می‌رود و پژوهش‌های زیادی تأیید کرده‌اند که تصویرسازی حرکتی و تمرین جسمانی شبکه‌های عصبی مشابهی را فعال می‌کنند؛ اگرچه همهٔ نتایج با هم هم‌پوشانی ندارند (۱۹). تصویرسازی حرکتی به چندین عامل ازجمله کیفیت تصویرسازی، چگونگی تصویرسازی، جنسیت و سن وابسته است (۱۷).

1. Lyons & Roman

پژوهشگران معتقدند ریتم‌های شبانه‌روزی نه‌تنها بر بازدهی عملکرد جسمانی و ورزشی فرد می‌تواند تأثیرگذار باشد (۱۹)، بلکه می‌تواند بر بازدهی تمرین تصویرسازی نیز تأثیر گذارد. دراین‌رابطه پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که زمان‌بندی تصویرسازی حرکتی و تمرین جسمانی، هماهنگی ویژه‌ای دارند؛ درنتیجه، توزیع زمانی در تصویرسازی حرکتی[1] اهمیت دارد؛ ازاین‌رو، پژوهشگران باید نوسان ریتم شبانه‌روزی را برای زمان‌بندی بخش‌های تمرینی تصویرسازی حرکتی بررسی کنند. به‌عبارت‌دیگر، زمان‌بندی تصویرسازی در روز و اینکه مربیان و آموزش‌دهندگان در چه زمانی از روز فراگیر را ملزم به تصویرسازی مهارت کنند نیز می‌تواند بر میزان اثرگذاری تمرین تصویرسازی بر ارتقاء عملکرد نقش داشته باشد (۱۹). پژوهشگران معتقدند از ریتم شبانه‌روزی برای تعیین بهترین زمان استفاده از تصویرسازی حرکتی در فعالیت‌های توان‌بخشی می‌توان استفاده کرد و نکتهٔ بااهمیتی برای کمک به فیزیوتراپ‌ها و کاردرمان‌ها است که بتوان بهترین زمان روز را برای زمان‌بندی تصویرسازی حرکتی و تمرین بدنی در برنامه‌های توان‌بخشی برای آن‌ها مشخص کرد (۱۷). آرسولا[2] و همکاران (۱۹) پژوهشی را با عنوان «تأثیر نوسان ریتم شبانه‌روزی و ویژگی‌های تکلیف روی زمان تصویرسازی حرکتی» انجام دادند. در روش پژوهش، برای شرکت‌کنندگان دو آزمون (برای تکلیف ساده و پیچیده) در شش زمان (هشت صبح، ۱۱ صبح، دو بعدازظهر، پنج بعدازظهر، هشت شب، و ۱۱ شب) انتخاب شده بود. نتایج نشان داد زمان تصویرسازی حرکتی تاحدی مربوط به تکلیف است و تکالیف دشوار نسبت به نوسانات ریتم شبانه‌روزی پایدارتر هستند. درواقع، ریتم شبانه‌روزی برای تکالیف دشوار نسبت به آسان اختلال ایجاد نمی‌کند؛ اما برای تکالیف ساده زمان مناسب برای تمرین بدنی و تصویرسازی حرکتی بین ساعت دو بعدازظهر و هشت شب گزارش شده است. این پژوهشگران بدون درنظرگرفتن صبح‌فعال یا عصرفعال‌بودن آزمودنی‌ها به این نکته اشاره کردند که در بعدازظهر انجام تصویرسازی حرکتی ایده‌آل است و این دلیل قانع کننده‌ای است تا بتوانیم برای ورزشکاران زمان‌بندی مناسبی برای انجام تصویرسازی پیشنهاد کنیم (۱۹).

در پژوهش دیگر، گیوگنا[3] و همکاران (۱۲) زمان مناسب تصویرسازی و تمرین راه‌رفتن و نوشتن را ساعت دو بعدازظهر و هشت شب اعلام کردند. آن‌ها ذکر کردند که مدت زمان تصویرسازی در صبح نسبت به بعدازظهر طولانی‌تر بوده است. این پژوهشگران معتقدند احتمالاً نوع ترشح هورمون‌ها و میزان درجهٔ حرارت بدن بر طول مدت زمان تصویرسازی در صبح و عصر تأثیرگذار است (۲۱). رالی[4] و همکاران (۱۷) پژوهشی را با عنوان «تأثیر ریتم شبانه‌روزی بر زمان تصویرسازی حرکتی بیماران

1. Motor Imagery
2. Ursula
3. Gueugneau
4. Rulleau

سالمند» انجام دادند. هدف آن‌ها تعیین زمان مناسب روز برای تصویرسازی حرکتی برای توان‌بخشی بیماران سالمند بود. تکالیف شامل نوشتن و راه‌رفتن بودند. درطول تکلیف نوشتن، آن‌ها باید کلمات فرانسوی شبیه‌سازی ذهنی[1]را با چشمان باز و با سرعت دلخواه تصور می‌کردند. درزمان تصویرسازی هیچ جنبشی نمی‌داشتند و درطول تکلیف راه‌رفتن، ۱۰متر را با سرعت دلخواه طی می‌کردند. هر دو تکلیف را ابتدا، تصویرسازی و سپس، تمرین بدنی کردند. افراد تکالیف را در زمان‌های روزانه که شامل ۹:۱۵ صبح، ۱۰:۳۰ صبح، ۱۱:۴۵ صبح، یک بعد از ظهر، ۲:۱۵ بعدازظهر، ۳:۳۰ بعد از ظهر و ۴:۴۵ بعدازظهر بود، هشت بار اجرا کردند. رالی[2]و همکاران به این نتیجه رسیدند که اجرا و تصویرسازی حرکتی هر دو تکلیف، به وسیلهٔ الگوی شبانه‌روزی نوسان داشت و کیفیت تصویرسازی در ساعت تقریباً ۱۰ صبح و ۱۲ ظهر بهتر از سایر زمان‌های تمرین بود (۱۷). این یافته‌ها تأثیر نوسان شبانه‌روزی را بر زمان تصویرسازی حرکتی نشان می‌دهد و درواقع، باید برای تمرین تصویرسازی ورزشکاران موردتوجه قرار گیرد؛ بنابراین، با توجه به پژوهش‌های گسترده، پرداختن به مبحث ریتم شبانه‌روزی به‌عنوان یکی از اقدامات مهم درجهت بیشترین استفاده از توانمندی افراد در یادگیری یک مهارت جدید است. تا به امروز پژوهشگران اندکی اثر تغییرات در ریتم شبانه‌روزی و زمان روز را بر دو عامل تمرین بدنی و تصویرسازی حرکتی در مهارت‌های حرکتی بررسی کرده‌اند و اینکه بیشتر پژوهش‌ها تنها تأثیر ریتم شبانه‌روزی بر تمرین بدنی را بررسی کرده‌اند. با توجه به اهمیت تصویرسازی بر تمرین جسمانی و همچنین، اثر ریتم شبانه‌روزی بر این دو عامل این سؤال مطرح می‌شود که آیا زمان روز بر میزان یادگیری مهارت حرکتی ازطریق تمرین جسمانی و تصویرسازی حرکتی ترکیبی افراد اثری دارد؟ درصورت وجود تأثیر، زمان بهینهٔ انجام تمرینات جسمانی همراه با تصویرسازی برای افراد در تکالیف حرکتی چه زمانی است؟

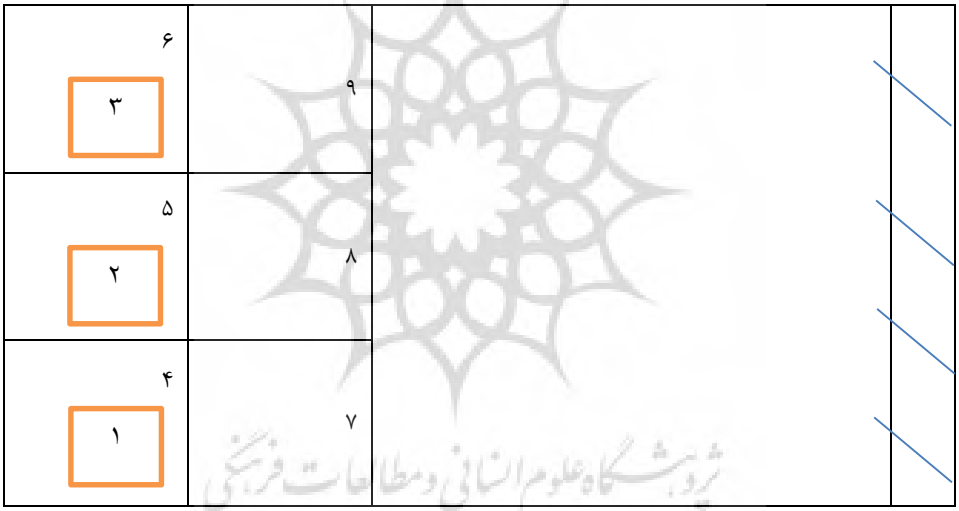
روش پژوهش

پژوهش حاضر ازنوع نیمه‌تجربی است. شرکت‌کنندگان پژوهش حاضر تعداد ۴۰ دانشجوی دختر راست‌دست بودند که از بین دانشجویانی که در سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴ واحد تربیت‌بدنی عمومی دو را در دانشگاه شهید بهشتی تهران می‌گذراندند، براساس معیارهای ورود به پژوهش انتخاب شدند و سپس، به‌صورت تصادفی در چهار گروه آزمایشی قرار گرفتند. برای ملاک‌های ورود به پژوهش افراد

1. Simulation Mental
2. Rulleau

دارای سابقهٔ بیماری شدید نبودند و تجربهٔ تصویرسازی حرکتی نداشتند. شرکت‌کنندگان مبتدی بودند و افرادی که از خواب خود شکایت داشتند، شناسایی شدند و ابتدا حذف شدند.

تکلیف موردنظر مهارت فورهند تنیس روی میز بود. در این تکلیف، اجراکننده ضربه را از سمت راست خود به‌صورت مورب به‌سمت هدفی که در سمت راست میز مقابل (سمت چپ خود) قرار داشت، می‌فرستاد. برای امتیازدهی به این تکلیف، روی میز تنیس مربع‌های ۵۰ × ۵۰ رسم شدند که درون این مربع‌ها نیز سه مربع کوچک‌تر به ابعاد ۲۵ × ۲۵ قرار گرفتند (شکل شمارهٔ یک). برای هر فرد ۳۰ توپ ارسال می‌شد و هر فرد با توجه به منطقه‌ای که توپ را برمی‌گرداند، امتیاز دریافت می‌کرد. اصابت توپ به منطقهٔ یک، سه امتیاز ، منطقهٔ چهار، دو امتیاز، سایر مناطق یک امتیاز و ضربهٔ نادرست فاقد امتیاز بود (۲۲).



شکل ۱- آزمون دقت ضربات فورهند

برای اجرای ضربه از میز تنیس روی میز استاندارد، راکت تنیس روی میز، توپ تنیس روی میز با قطر ۴۰ میلی‌متر و دستگاه توپ‌انداز اوکی[1] مدل (تی.وی. ۲۷۰۰ اس ۹) ساخت کشور چین که دارای دو دهانهٔ توپ‌انداز بود، استفاده شد. این دستگاه توانایی پرتاب به ۱۸ نقطهٔ روی میز را دارد که نه منطقهٔ آن به‌سمت جلوی میز هستند. توالی پرتاب توپ از این دستگاه در هر دقیقه ۳۰ تا ۱۰۰ پرتاب است که قابل‌تغییر است و سرعت پرتاپ توپ از دستگاه از دو تا ۴۰ متر بر ثانیه متغیر است. برای تعیین

1. Okeei

میزان حداکثر بازدهی فعالیت فرد در صبح یا عصر، آزمودنی‌ها پرسش‌نامهٔ صبحگاهی- عصرگاهی[1]را تکمیل کردند. هورن و استبرگ[2]در سال ۱۹۷۶ این پرسش‌نامه را تدوین کرده‌اند. این پرسش‌نامه شامل ۱۹ سؤال است که عادات زمان خوابیدن و برخاستن از خواب، ترجیح زمان فعالیت‌های ذهنی و جسمی و همچنین، هوشیاری افراد قبل و بعد خواب را می‌سنجد. در ابتدای پرسش‌نامه، دستورالعمل کوتاهی مبنی بر چگونگی پاسخ درج شده است. سؤال‌های ۱، ۲، ۱۰، ۱۷ و ۱۸ شامل مقیاس‌های درجه‌بندی هستند و شرکت‌کننده با توجه به سؤال این مقیاس را علامت‌گذاری می‌کند. سایر سؤال‌ها چهارگزینه‌ای هستند و براساس پرسش‌نامهٔ اصلی نمره‌گذاری می‌شوند. براساس پاسخ شرکت‌کنندگان و شیوهٔ نمره‌گذاری، افراد به پنج گروه صبح (گرفتن امتیاز ۸۶-۷۰)، صبح میانه‌رو (گرفتن امتیاز ۶۹-۵۹)، عصر میانه‌رو (گرفتن امتیاز ۴۱-۳۱)، عصر (گرفتن امتیاز ۳۰-۱۶) و وجود هیچ نوع ریتمی در فرد (گرفتن امتیاز ۵۸-۴۲) تقسیم می‌شوند. نمراتی که از این پرسش‌نامه استخراج می‌شوند، به‌ترتیب از زیاد به کم نشانگر افراد با نوع کاملاً صبحگاهی، تاحدی صبحگاهی ،کاملاً عصرگاهی و تاحدی عصرگاهی هستند (۲۴). فرد صبحگاهی بیشتر تمایل به فعالیت در اوقات اولیهٔ روز دارد و فرد عصرگاهی بیشتر تمایل به کار عصرگاهی دارد (۲۳). چلمینسکی[3]و همکاران (۲۵) آلفای کل آزمون را ۰/۷۸ گزارش کردند. در پژوهش دیگری در داخل کشور، ضیایی، امیری و مولوی (۲۶) پرسش‌نامهٔ صبحگاهی- عصرگاهی هورن و استبرگ را به فارسی ترجمه کردند و روی گروه نمونهٔ اصلی پژوهش خود اجرا کردند. آنها ضریب آلفای کل آزمون ۰/۷۷ به‌دست آوردند که نشان‌دهندهٔ پایایی قابل‌قبول این پرسش‌نامه است(۲۶). برای تعیین توانایی تصویرسازی شرکت‌کنندگان از پرسش‌نامهٔ توانایی تصویرسازی حرکتی[4]هال و مارتین[5](۲۷) استفاده شد. این پرسش‌نامه توانایی تصویرسازی را در دو خرده‌مقیاس تصویرسازی حرکتی و بینایی، هرکدام چهار گزینه را بررسی می‌کند و شامل چهار تکلیف حرکتی است که شرکت‌کننده به‌صورت بصری و حرکتی تصویرسازی می‌کند. این پرسش‌نامه شامل هشت پرسش دربارهٔ آسانی و سختی به‌تصویرکشیدن حرکات است که با مقیاس لیکرت هفت‌نمره‌ای (بسیار مبهم احساس می‌کنم یا می‌بینم = یک، بسیار واضح احساس می‌کنم یا می‌بینم = هفت)

1. Morningness ° Eveningness Questionnaire
2. Horn & Ostburg
3. Chelminski
4. Movement Imagery Questionnaire
5. Hall & Martin

ارزیابی می‌شود. آتینزا[1] و همکاران (۲۸) نیز ثبات درونی را برای خرده‌مقیاس بینایی پرسش‌نامهٔ تصویرسازی حرکتی برابر با ۰/۸۹ و برای خرده‌مقیاس حرکتی برابر با ۰/۸۸ گزارش کردند. پژوهشگرانی نیز به بررسی روایی سازهٔ عاملی و پایایی درونی و پایایی زمانی نسخهٔ فارسی پرسش‌نامهٔ تصویرسازی حرکتی پرداختند. نتایج نشان داد این پرسش‌نامه دارای روایی سازهٔ عاملی، پایایی درونی (۰/۷۳) و پایایی زمانی (۰/۷۷) است (۲۹).

ابتدا از شرکت‌کنندگان درخواست شد نسخهٔ فارسی پرسش‌نامه‌های صبحگاهی- عصرگاهی و نسخهٔ فارسی پرسش‌نامهٔ توانایی تصویرسازی را تکمیل کنند. ازبین آن‌ها، آزمودنی‌هایی که نمرات تصویرسازی کمتر از ۱۶ را کسب کرده بودند، از پژوهش حذف شدند (۳۰). براساس نتایج پرسش‌نامه‌ها، ۲۰ نفر از افراد کاملاً صبح‌فعال و دارای توانایی تصویرسازی و ۲۰ نفر از افراد کاملاً عصرفعال و دارای توانایی تصویرسازی حرکتی انتخاب شدند که آمادگی خود را برای شرکت در این آزمون اعلام کرده بودند. سپس، آزمودنی‌ها به چهار گروه آزمایشی تقسیم شدند. گروه اول، تمرین جسمانی را در ساعت ۹:۱۵ برای مهارت فورهند تمرین کردند. گروه دوم، تصویرسازی حرکتی به‌همراه تمرین بدنی را در ساعت ۹:۱۵ (ابتدا، تصویرسازی حرکتی و سپس، تمرین جسمانی) انجام دادند. گروه سوم، تمرین جسمانی عصرگاهی بود که در ساعت ۱۶:۱۵ مهارت فورهند را تمرین کردند. گروه چهارم، گروه تصویرسازی حرکتی به‌همراه تمرین بدنی بود که ساعت ۱۶:۱۵ تمرین ترکیبی را برای مهارت فورهند انجام دادند (۱۷،۱۹).

در جلسه‌ای، قبل از پیش‌آزمون نحوهٔ گرفتن راکت به روش شیک‌هند (با استفاده از کف دست راکت گرفته می‌شود و شست نشان‌دهندهٔ سمت فورهند راکت است)، نحوهٔ ایستادن پشت میز و هدف‌قراردادن قسمت فورهند یا راست میز توضیح داده شد و آزمودنی‌ها تمرین را انجام دادند. توپ‌ها با دستگاه توپ‌انداز برای شرکت‌کننده ارسال شدند و قبل از پیش‌آزمون این مهارت چندین بار توسط مربی مجرب برای شرکت‌کنندگان به‌نمایش گذاشته شد. امتیاز افراد در هر بلوک محاسبه شد و میانگین به‌عنوان امتیاز برای هر فرد ثبت شد (۲۲).

تصویرسازی برای گروه‌های دوم و چهارم براساس مدل گیلوت و کولت[2] (۳۱) انجام شد. جلسهٔ تصویرسازی شامل تعریف آن، اهمیت تصویرسازی و چندحسی‌بودن آن بود. آزمودنی‌ها پشت میز با دردست‌داشتن راکت، چشمان باز و نگاه‌کردن به مسیر حرکت درحین تصویرسازی و اجازهٔ حرکت نداشتن درحین تصویرسازی می‌ایستادند و تعداد ۳۰ کوشش در هر جلسه تصویرسازی می‌شد. ازقبل، آزمونگر دستورالعمل تصویرسازی را (۳۲) به افراد می‌گفت؛ به‌این‌صورت‌که «در این بخش من از شما

1. Atienza
2. Guillot & Collet

می‌خواهم که حرکت فورهند تنیس روی میز را تصویرسازی کنید. دقت کافی داشته باشید که هنگام عبور توپ از تور آن را ازدست ندهید و توپ به تور برخورد نکند. نقطهٔ شروع زمانی است که توپ به راکت برخورد می‌کند و در برگشت در همان نقطه تمام می‌شود». آزمودنی زمان شروع و پایان تصویرسازی را با اشارهٔ انگشت دستی که راکت نداشت، مشخص می‌کرد (۱۷،۱۹). آزمونگر زمان تصویرسازی را با کرنومتر اندازه‌گیری می‌کرد و در سه کوشش اولیهٔ تصویرسازی، راهنمایی‌ها برای ایجاد ریتم حرکتی به آزمودنی‌ها داده می‌شد؛ بدین‌صورت‌که دستورالعمل تصویرسازی برای دو مرتبه و با صدای بلند و رسا روی نوار ضبط به شرکت‌کننده ارائه می‌شد (۳۲).

در پیش‌آزمون، هریک از آزمودنی‌ها ۲۰ کوشش (دوبلوک ده‌تایی) از مهارت فورهند تنیس روی میز را تمرین کردند و امتیازات آزمودنی‌ها ثبت شد. پس از اتمام پیش‌آزمون، شرکت‌کنندگان روز بعد وارد مرحلهٔ اکتساب شدند. گروه تمرین جسمانی صبحگاهی، ۶۰ کوشش (شش بلوک ۱۰ کوششی) ضربهٔ فورهند را به‌مدت پنج جلسه (هر هفته دو جلسه) تمرین کردند (۳۳). گروه تصویرسازی حرکتی به‌همراه تمرین بدنی طی پنج جلسه در ساعت ۹:۱۵، ابتدا ۳۰ ضربه (سه بلوک ۱۰ کوششی) مهارت فورهند را تصویرسازی حرکتی کردند و سپس،۳۰ ضربه را (سه بلوک ۱۰ کوششی) تمرین جسمانی کردند. گروه‌های عصرگاهی نیز به‌همین‌ترتیب در ساعت ۱۶:۱۵ تمرینات را انجام می‌دادند (۳۳). گروه تصویرسازی حرکتی به‌همراه تمرین بدنی (گروه ترکیبی عصرگاهی) طی پنج جلسه در ساعت ۴:۱۵ ابتدا ۳۰ ضربه (سه بلوک ۱۰ کوششی) مهارت فورهند را تصویرسازی حرکتی کردند و سپس، ۳۰ ضربه را (سه بلوک ۱۰ کوششی) تمرین جسمانی کردند (۱۷،۱۹). آزمودنی‌ها جلسات اکتساب را در ساعت معین انجام می‌دادند و آزمونگر روی تکلیف آزمودنی‌ها در همهٔ مراحل نظارت داشت. پس از اتمام جلسات، هر چهار گروه آزمایشی ۲۴ ساعت بعد در دو آزمون یادداری شرکت کردند. ابتدا، در ساعت ۹:۱۵ صبح و سپس، در ساعت ۱۶:۱۵ بعدازظهر مشابه با شرایط پیش‌آزمون در آزمون یادداری ۲۰ کوشش (دو بلوک ۱۰ تایی) از مهارت فورهند تنیس روی میز را اجرا کردند. امتیازات مشابه با شرایط پیش‌آزمون برای تکلیف فورهند تنیس روی میز، برای هریک از آزمودنی‌ها ثبت شد.

برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، در توصیف آماری داده‌ها شاخص‌های مرکزی و پراکندگی محاسبه شدند و در بخش استنباط آماری داده‌ها، برای اطمینان از طبیعی‌بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک[1] برای همگنی واریانس‌ها از آزمون لون و برای آزمون فرضیه‌ها در مرحلهٔ اکتساب از آزمون تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌های تکراری چهار (گروه‌های آزمایشی) × ۵ (تعداد جلسهٔ تمرینی) و در مراحل

1. Shapiro-Wilk

یادداری از آزمون تحلیل واریانس دوراهه ۲ (ریتم شبانه‌روزی: تمرین در صبح و عصر) × ۲ (نوع تمرین: ترکیبی و صرف) استفاده شد. پس از مشاهدهٔ تفاوت معنادار بین گروه‌های پژوهش در سطح $P < 0.05$، برای تعیین محل تفاوت آزمون تعقیبی بونفرونی[1] به‌کار گرفته شد. تمام محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار اس پی اس اس[2] نسخهٔ ۲۰ انجام شد.

نتایج

در جدول شمارهٔ یک، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آورده شده است.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها

متغیر	میانگین	انحراف معیار
قد (سانتی متر)	۱۶۱/۳۷	۴/۲۶
وزن (کیلوگرم)	۵۷/۷۵	۴/۳۸
سن (سال)	۲۲/۶۵	۲/۰۲

الف- نتایج آزمون شاپیرو- ویلک نشان داد که توزیع داده‌ها برای گروه‌های اول ($P = 0.98$)، دوم ($P = 0.83$)، سوم ($P=0.81$) و چهارم ($P=0.051$) طبیعی است. بررسی نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه در مرحلهٔ پیش‌آزمون نشان می‌دهد که بین میانگین عملکرد گروه‌ها در ضربهٔ فورهند در گروه‌های آزمایشی ($f_{(3,36)}= 1.17, P=0.33$) تفاوت معناداری وجود ندارد.

در مرحلهٔ اکتساب، نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری نشان می‌دهد که اثر اصلی جلسات تمرینی ($f_{(4, 144)} = 22.148, P=0.001$) معنادار است. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی بیانگر این است که تفاوت‌های زوجی در اختلاف میانگین عملکرد آزمودنی‌ها از جلسهٔ اول به جلسه‌های دوم، سوم، چهارم و پنجم، از جلسهٔ دوم به جلسه‌های چهارم و پنجم معنادار است. بررسی میانگین‌ها نشان می‌دهد که عملکرد آزمودنی‌ها در جلسات چهارم و پنجم بهتر از سایر جلسات است. اثر اصلی گروه ($f_{(3 ,36)}=5.36, P =0.004$) معنادار است. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی بیانگر این است که تفاوت‌های زوجی در اختلاف میانگین بین عملکرد گروه تمرین ترکیبی (تصویرسازی + تمرین جسمانی) عصرفعال با گروه‌های تمرین ترکیبی (تصویرسازی + تمرین جسمانی) صبح‌فعال، تمرین بدنی عصرفعال و تمرین بدنی صبح‌فعال تفاوت از نظر آماری معنادار است ($P <0.001$). سایر تفاوت‌های زوجی معنادار نبودند. بررسی میانگین‌ها نشان داد که در مرحلهٔ اکتساب گروه تمرین بدنی صرف

1. Bonferoni
2. SPSS

صبح‌فعال(M=0.97) ضعیف‌ترین عملکرد و گروه ترکیبی عصرفعال (M=1.33) بهترین عملکرد را دارد. همچنین، اثر تعاملی گروه در جلسات تمرین تمرینی ($f_{(12 , 134)} = 1.036$, P =0.416) معنادار نیست (P>0.005).

ب- مرحلهٔ یادداری (اجرای آزمون یادداری اول در صبح): نتایج تحلیل واریانس دوراهه ۲ (ریتم شبانه‌روزی: تمرین در صبح و عصر) × ۲ (نوع تمرین: ترکیبی و صرف) در آزمون یادداری اول که برای چهار گروه آزمایشی در صبح برگزار شد، نشان داد که اثر اصلی ریتم شبانه‌روزی معنادار است. بررسی میانگین‌ها نشان داد که در آزمون یادداری اول (اجرای آزمون یادداری در صبح)، عملکرد آزمودنی‌های صبح‌فعال (M=1.42) بهتر از آزمودنی‌های عصرفعال (M=1.20) بود. اثر اصلی نوع تمرین و اثر تعاملی نوع تمرین در ریتم سیرکادین معنادار نیست (P >0.005) (جدول شمارهٔ دو و شکل شمارهٔ یک).

جدول ۲- نتایج تحلیل واریانس دوراهه برای مقایسهٔ عملکرد گروه‌های آزمایشی در آزمون یادداری اول

گروه‌ها	میانگین مجذورات	درجهٔ آزادی	مقدارF	معناداری
ریتم شبانه‌روزی	۰/۴۹	۱/۳۶	۴/۷۹	۰/۰۳۵
نوع تمرین	۰/۰۱۷	۱/۳۶	۰/۱۶	۰/۶۸
نوع تمرین * ریتم شبانه‌روزی	۰/۰۹	۱/۳۶	۰/۹۵	۰/۳۳

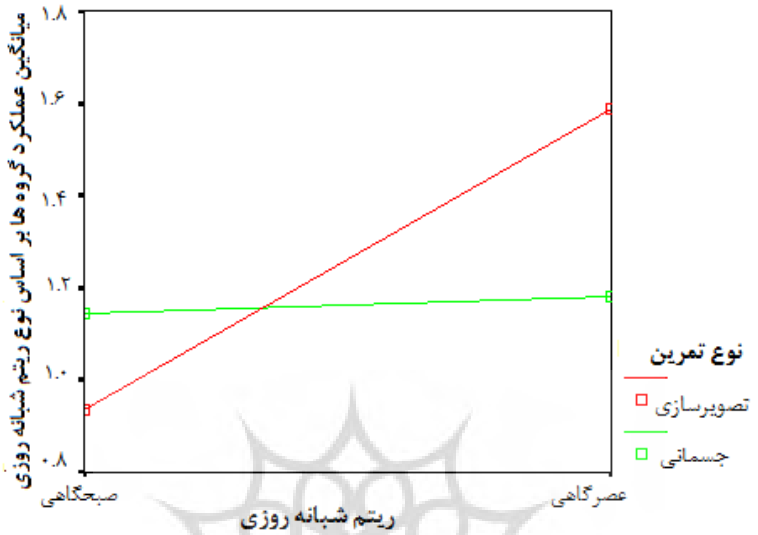
شکل ۱- مقایسهٔ عملکرد گروه‌های آزمایشی در اجرای آزمون یادداری در صبح

ب- مرحلهٔ یادداری (اجرای آزمون یادداری دوم در عصر): نتایج تحلیل واریانس دوراهه ۲ (ریتم شبانه‌روزی: تمرین در صبح و عصر) × ۲ (نوع تمرین: ترکیبی و صرف) در آزمون یادداری دوم که برای چهار گروه آزمایشی در عصر برگزار شد، نشان داد که اثر اصلی ریتم شبانه‌روزی معنادار است. بررسی تفاوت‌های زوجی نشان داد که با اجرای آزمون یادداری در عصر بین عملکرد آزمودنی‌هایی که در صبح تمرین می‌کنند با عملکرد آزمودنی‌هایی که در عصر تمرین می‌کنند، تفاوت معناداری وجود دارد (P <0.001). بررسی میانگین‌ها نشان داد که در آزمون یادداری دوم (اجرای آزمون یادداری در عصر) عملکرد آزمودنی‌های عصرفعال (M=1.38) بهتر از آزمودنی‌های صبح‌فعال (M=1.30)بود. اثر اصلی نوع تمرین معنادار نبود (P >0.005). اثر تعاملی نوع تمرین در ریتم شبانه‌روزی معنادار بود. نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که با اجرای آزمون یادداری در عصر، بین عملکرد گروه ترکیبی صبح‌فعال با گروه تمرین ترکیبی عصرفعال، بین عملکرد گروه تمرین ترکیبی عصرفعال با گروه‌های تمرین جسمانی صرف و تمرین ترکیبی صبح‌فعال تفاوت‌های زوجی معنادار است (P <0.001). بررسی میانگین‌ها نشان داد که در آزمون یادداری دوم (اجرای آزمون در عصر) گروه تمرین ترکیبی عصرفعال (M=1.58) بهترین عملکرد و گروه تمرین ترکیبی صبح‌فعال (M=0.93) ضعیف‌ترین عملکرد را داشتند (جدول شمارهٔ ۳ و شکل شمارهٔ ۲).

جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس دوراهه برای مقایسهٔ عملکرد گروه‌های آزمایشی در آزمون یادداری دوم

گروه‌ها	میانگین مجذورات	درجهٔ آزادی	F	معناداری
ریتم شبانه‌روزی	۱/۱۹	۱/۳۶	۱۰/۵۴۹	۰/۰۰۳
نوع تمرین	۰/۰۹۹	۱/۳۶	۰/۸۸	۰/۳۵
نوع تمرین * ریتم شبانه‌روزی	۰/۹۵	۱/۳۶	۸/۳۹	۰/۰۰۶

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۲- مقایسهٔ عملکرد گروه‌های آزمایشی در اجرای آزمون یادداری در عصر

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها در مرحلهٔ اکتساب نشان داد که روند عملکرد آزمودنی‌ها طی افزایش کوشش‌های تمرینی پیشرفت کرد و آزمودنی‌ها در جلسات چهارم و پنجم نسبت به سایر جلسات تمرینی عملکرد بهتری داشتند. بررسی میانگین‌ها نشان داد که عملکرد همهٔ آزمودنی‌ها در جلسات چهارم و پنجم بهتر از سایر جلسات بود. اثر اصلی گروه معنادار بود. بررسی میانگین‌ها نشان داد که در مرحلهٔ اکتساب هر دو گروه صبح‌فعال و عصرفعال در مهارت حرکتی موردتمرین پیشرفت کردند؛ اما گروه تمرین بدنی صرف صبح‌فعال عملکرد ضعیف‌تری نسبت به گروه‌های تمرین ترکیبی صبح‌فعال، عصرفعال و گروه تمرین بدنی صرف عصرفعال داشتند. همچنین، در مرحلهٔ اکتساب، گروه تمرین ترکیبی عصرفعال بهترین عملکرد را داشتند. با توجه به تغییرات فیزیولوژیک مؤثر در چرخهٔ شبانه‌روزی شاید بتوان نتیجه گرفت که افراد برحسب زمان نقطهٔ اوج فعالیت‌های فیزیولوژیک خود تاحدی با هم متفاوت هستند و افراد عصرفعال در اواخر روز در مقایسه با افراد صبح‌فعال، توانایی و کارایی بیشتری دارند (۷).

نتایج تحلیل واریانس دوراهه در آزمون یادداری اول که برای چهار گروه آزمایشی در صبح برگزار شد، نشان داد که عملکرد آزمودنی‌های صبح‌فعال بهتر از عملکرد آزمودنی‌های عصرفعال بود. نتایج آزمون

یادداری دوم که در عصر برگزار شد، نشان داد که عملکرد آزمودنی‌های عصرفعال بهتر از آزمودنی‌های صبح فعال بود و گروه تمرین ترکیبی عصرفعال بهترین عملکرد و گروه تمرین ترکیبی صبح‌فعال ضعیف‌ترین عملکرد را داشتند. این یافته‌ها نشان‌دهندۀ ترجیح ساعت روز برای فعالیت بدنی افراد براساس ریتم شبانه‌روزی آن‌ها است. دراین‌رابطه، بیان شده است (۳۶) از آنجایی‌که هستۀ فوق‌چلیپایی[1] مهم‌ترین و کلیدی‌ترین محرک چرخه‌های شبانه‌روزی است، تعیین اینکه افراد در چه گروهی (صبحگاهی و عصرگاهی) قرار دارند نیز از وظایف این هسته است. مهم‌ترین راه‌های وابران از هستۀ فوق‌چلیپایی به‌سمت نواحی خلفی، قدامی و پشتی هیپوتالاموس، تالاموس، ناحیۀ قشری مغزی و راه درونی جسم زانویی تالاموس است. پیام‌هایی که این هسته به مراکز مختلف بدن می‌فرستد، فرد را از لحاظ زیستی، شناختی، حرکتی و حس حرکتی برای صبحگاهی یا عصرگاهی‌بودن آماده می‌کند و عملکرد افراد براساس صبحگاهی یا عصرگاهی بودن آن‌ها تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد؛ درنتیجه، براساس فعالیت هستۀ فوق‌چلیپایی انتظار می‌رود که میزان پیشرفت یا پسرفت عملکرد افراد براساس نوع صبح یا عصرفعال‌بودن تیپ شبانه‌روزی آن‌ها تحت‌تأثیر قرار گیرد؛ بنابراین، به‌دلیل برگزاری آزمون یادداری در صبح، عملکرد افراد صبح‌فعال بهتر بود؛ زیرا، افراد صبح‌فعال ترجیح می‌دهند برای تمرین و یادگیری مهارت از زمان صبح استفاده کنند؛ بنابراین، عملکرد افراد عصرفعال در عصر کاهش می‌یابد. همچنین، به‌دلیل برگزاری آزمون یادداری دوم در عصر، عملکرد افراد عصرفعال بهتر بود؛ زیرا، افراد عصرفعال ترجیح می‌دهند برای تمرین و یادگیری مهارت از زمان عصر استفاده کنند؛ بنابراین، عملکرد افراد صبح‌فعال در عصر کاهش می یابد (۳۶). یافته‌های ذکرشده نتایج پژوهش لیونز و رومان[2](۱۳) را تأیید می‌کنند. آن‌ها در پژوهش خود با عنوان «تأثیر ریتم شبانه‌روزی بر ساختار حافظۀ کوتاه‌مدت» نشان دادند که ساختار حافظه براساس یک الگوی شبانه‌روزی تنظیم شده است؛ به‌طوری‌که اوج عملکرد حافظۀ کوتاه‌مدت در افراد صبح‌فعال در صبح و افراد عصرفعال در بعدازظهر رخ می‌دهد. همسو با عملکرد بهتر آزمودنی‌های عصرفعال در عصر، در مطالعه‌ای دراست[3]و همکاران (۳۷) بیان کردند که دونده‌های سرعت در هماهنگی نزدیک با منحنی شبانه‌روزی دمای بدن با هم متفاوت‌اند؛ درنتیجه، می‌توان گفت افراد عصرگاهی ممکن است به‌علت سیکل دمایی بالاتر، عملکرد بهتری را در عصر نسبت به صبح از خود نشان دادند (۳۷).

همچنین، یکی دیگر از یافته‌های آزمون یادداری دوم، برتری عملکرد گروه تمرین ترکیبی (تصویرسازی به‌همراه تمرین بدنی) در عصر است. این یافته‌ها با پژوهش (۲۱) همسو است که زمان مناسب برای تمرین و تصویرسازی حرکتی افراد را بعدازظهر اعلام کردند. همچنین، در مطالعات بسیاری نشان داده

1. Supra Chiasm Tic Nucleus
2. Lyons & Roman
3. Drust

شده است شرکت‌کنندگانی که تمرین ترکیبی (تصویرسازی + تمرین بدنی) انجام می‌دادند، نسبت به آزمودنی‌هایی که تمرین جسمانی صرف یا تصویرسازی صرف انجام می‌دادند، یادگیری بهتری داشتند. در پژوهش حاضر نیز برتری گروه تمرین ترکیبی بر گروه تمرین بدنی صرف نشان داده شد که براساس این یافته می‌توان نتیجه گرفت تمرین تصویرسازی درکنار تمرین بدنی می‌تواند به یادگیری حرکتی بیشتری بینجامد.

بررسی میانگین عملکرد گروه‌ها در دو آزمون یادداری نشان داد که میانگین عملکرد گروه ترکیبی عصرفعال در آزمون یادداری دوم بهتر از میانگین عملکرد گروه ترکیبی صبح‌فعال در آزمون یادداری اول بود. این یافته‌ها از دو منظر قابل‌تبیین هستند. اول، ازطریق نوسان ریتم دمای بدن که با ریتم شبانه‌روزی در ارتباط است. به‌بیان‌دیگر، می‌توان گفت سلول‌های سیستم عصبی مرکزی[1] هیپوتالاموس که مربوط به تنظیم خواب و بیداری هستند، به‌وسیلهٔ نوسان دمای بدن هماهنگ شده‌اند (۳۸). سرعت هدایت عصبی برای هر یک درجهٔ افزایش دمای بدن، ۲/۴ متر بر ثانیه افزایش می‌یابد. همچنین، پژوهشگران معتقدند که اغلب رابطهٔ معکوسی بین دقت و سرعت اجرای مهارت وجود دارد. پیشنهاد شده است که دقت در عصر برخلاف سرعت بهتر است (۳۹)؛ بنابراین، در پژوهش حاضر تمرکز بر دقت حرکت فورهند بود که تنها افراد از سمت راست میز به‌سمت مقابل (چپ خود) به توپ ضربه می‌زدند. افزایش دمای درونی بدن افراد با دقت آن‌ها در یادگیری مهارت فورهند رابطهٔ مستقیم دارد. همچنین، سطح دمای بدن می‌تواند بر عملکرد شناختی نیز تأثیر بگذارد که تصویرسازی حرکتی یکی از معیارهای شناختی است (۴۰). شواهد غیرمستقیم بسیاری نشان داده‌اند که عملکرد ورزشی زمانی‌که دمای بدن در اوج است، در بیشترین حد است (۳۹). این تبیین با نتایج پژوهش حاضر همسو است. همچنین، در مطالعاتی پژوهشگران نشان داده‌اند که تأثیر ریتم شبانه‌روزی به زمانی‌که فرد مهارت را اجرا می‌کند، وابسته است و در بیشتر نتایج، بهترین عملکرد ورزشکاران در بعدازظهر دیده شده است؛ زمانی‌که دمای بدن معمولاً در اوج است (۷). تبیین دوم در به‌دست‌آمدن نتایج حاصل، ازطریق تعامل فرایندهای نروبیولوژیکال که رسیدن به سطح بالا از شناخت در دو تا چهار ساعت اولیهٔ بیداری را نشان می‌دهد، قابل‌بیان است. عملکرد بهتر افراد صبحگاهی در زمان میانهٔ صبح و افراد عصرگاهی در زمان میانهٔ عصر، پس از سه ساعت بیدارشدن از خواب است (۳۴). به عقیدهٔ برخی پژوهشگران، بیشترین عاملی که عملکرد دو گروه صبح‌فعال و عصرفعال را از هم تفکیک می‌کند، میزان هوشیاری است. اوج زمان هوشیاری افراد صبحگاهی در ساعات پایانی صبح و درمورد افراد

1. Central Nervous System

عصرگاهی ساعات پایانی عصر است. درواقع، می‌توان گفت مکانیسم‌های ساعت زیستی رفتارهای ریتمیک انسان همانند خواب، ریتم شبانه‌روزی را که با سیگنال‌های سلولی، شکل‌پذیری سیناپسی و تحریکات عصبی در تعامل هستند، تنظیم می‌کنند (۴۱). همچنین، مونتی و مونتی[1](۴۴) نشان دادند که انتقال‌دهنده‌های اعصاب (مانند دوپامین، ماده اسید گلوتامیک، هیستامین و سروتونین) در فرایند بیداری درگیر می‌شوند؛ برای مثال، نرون‌های دوپامین که ابتدای کورتکس فورونتال قرار دارند، هنگام فعالیت برای انگیختگی رفتاری، جست‌وجو کردن و حرکت مهم هستند. افزون‌براین، انتقال‌دهنده‌های عصبی از فرایند خواب و بیداری تأثیر می‌گیرند و این تعامل خواب و بیداری برای افرادی که ترجیح رفتاری آن‌ها صبح است با افرادی که ترجیح رفتاری آن‌ها عصر است، متفاوت است و تفاوت‌هایی در عملکرد شناختی (مانند تصویرسازی حرکتی) و عملکرد حرکتی (مانند اجرای یک مهارت حرکتی) بین انواع صبح و عصر دیده می‌شود (۴۴، ۴۳). این نتایج تأیید می‌کند که در پژوهش حاضر ترجیح افراد و عملکرد بهتر گروه‌های صبحگاهی در صبح و گروه‌های عصرگاهی در عصر بوده است. همچنین، تصویرسازی حرکتی با تمرین بدنی شبکه‌های عصبی مشابهی را فعال می‌کنند؛ درنتیجه، ادغام این دو عامل در زمان معین روز می‌تواند برای یک عملکرد بهینه، ایده‌آل باشد (۱۹). سرعت انتقال‌دهنده‌های عصبی در عملکرد شناختی (تصویرسازی حرکتی) اهمیت دارد؛ بنابراین، می‌توان گفت با توجه به مبانی عصبی مطرح‌شده و سطح دمای بدن در افراد صبح‌فعال تأثیر تمرین تصویرسازی ترکیبی بر عملکرد به نسبت افراد عصرفعال پایین‌تر است. به‌بیانی‌دیگر، تصویرسازی به‌عنوان یک عملکرد شناختی در تسهیل یادگیری افراد صبح‌فعال به نسبتی کمتر از افراد عصرفعال می‌تواند کمک‌کننده باشد. در انتها می‌توان گفت دربارهٔ این مبحث به انجام پژوهش‌های بیشتری در حوزهٔ علوم شناختی و حرکتی نیاز است.

پژوهشگران در مطالعه‌ای با هدف تأثیر زمان‌بندی روز براساس ریتم شبانه‌روزی بر عملکرد شناگران به این نتیجه دست یافتند که در حرکات دست زیر آب، عملکرد در بعدازظهر نسبت به صبح بهتر بوده است. در این پژوهش، پژوهشگران افراد صبح‌فعال را نسبت به عصرفعال متمایز نکردند (۴۵). در مطالعهٔ دیگر، سرعت دریبل فوتبال با درنظرگرفتن ریتم شبانه‌روزی شرکت‌کنندگان برای بررسی زمان بهینهٔ تمرین برای یادگیری بررسی شد. یافته‌ها نشان داد که بهترین عملکرد افراد در بعدازظهر اتفاق می‌افتد (۴۵). همچنین، گیوگنا[2]و همکاران (۲۱) در پژوهش خود عملکرد گروه‌های تمرین بدنی صرف و تصویرسازی حرکتی ترکیبی را با نقش میانجی‌گر ریتم شبانه‌روزی بررسی کردند. این پژوهشگران بهترین زمان تمرین تصویرسازی را برای گروه تمرین ترکیبی بعدازظهر اعلام کردند که

1. Monti & Monti
2. Gueugneau

با پژوهش حاضر هم‌راستا است. پژوهشگران به این نکته دست یافتند که تناسب زمانی بین تمرین بدنی و تصویرسازی حرکتی در بعدازظهر وجود دارد و انجام تصویرسازی حرکتی همراه با تمرین بدنی در بعدازظهر ایده‌آل است (۱۹). این گزارش با پژوهش حاضر همسو است و این دلیل قابل‌قبولی است تا بتوانیم برای افراد براساس ریتم شبانه‌روزی، زمان‌بندی مناسبی را برای انجام تصویرسازی حرکتی پیشنهاد کنیم.

براساس یافته‌های پژوهش حاضر پیشنهاد می‌شود آموزش‌دهندگان براساس انواع مختلف تیپ شبانه‌روزی افراد زمان روز را درنظر بگیرند و فراگیران را به تمرین بدنی و تصویرسازی مهارت ملزم کنند. با توجه به اینکه تمرین تصویرسازی حرکتی در مطالعات بسیاری در یادگیری حرکتی و توانبخشی استفاده شده است و توجه به اینکه تصویرسازی حرکتی می‌تواند به یادگیری تمرین بدنی کمک کند، پیشنهاد می‌شود برای ارتقای یادگیری مهارت حرکتی و افزایش عملکرد، فراگیران صبح‌فعال در صبح و افراد عصرفعال در عصر تمرین بدنی و تصویرسازی حرکتی داشته باشند. با توجه به اینکه پژوهش حاضر روی نوآموزان جوان انجام شده است، پیشنهاد می‌شود در پژوهشی براساس ریتم شبانه‌روزی به بررسی تفاوت بین افراد جوان و سالمند با سطوح مهارتی متفاوت (مبتدی، نیمه‌ماهر، ماهر و خبره) در ترجیح زمان روز و عملکرد بهینه در مهارت‌های حرکتی پرداخته شود. همچنین، یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر گروه‌بندی‌نشدن شرکت‌کنندگان براساس پیش‌آزمون و کنترل‌نشدن قد، طول دست و هماهنگی چشم و دست است که در ضربهٔ فورهند مهم هستند؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود پژوهش دیگری با این پروتکل و کنترل قد، طول دست و هماهنگی چشم و دست انجام شود و نتایج آن با یافته‌های پژوهش حاضر مقایسه شود. به‌علاوه، ازآنجایی‌که در مطالعات تاکنون تأثیر زمان‌بندی تصویرسازی صرف بر یادگیری مهارت‌های حرکتی بررسی نشده است، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، علاوه‌بر وجود گروه‌های تمرین بدنی صرف و تمرین ترکیبی (تصویرسازی به‌همراه تمرین بدنی)، پژوهشگران در روش‌شناسی مطالعات خود برای ارائهٔ پاسخ دقیق‌تر به مسئلهٔ پژوهش خود، از گروه تمرین تصویرسازی صرف نیز استفاده کنند.

پیام مقاله: با توجه به یافته‌های این پژوهش پیشنهاد می‌شود افراد براساس انواع تیپ شبانه‌روزی خود، صبح یا بعدازظهر را برای تمرین مهارت حرکتی انتخاب کنند. همچنین، به این نکته باید توجه داشت که افراد برای دستیابی به عملکرد بهینه، براساس زمان ترجیح شبانه‌روزی و ساعت‌های بهینه برای تمرین و تصویرسازی حرکتی، جلسات تمرین خود را برنامه‌ریزی کنند.

منابع

1. Saper CB, Scammell TE, Lu J. Hypothalamic regulation of sleep and circadian rhythms. Nature. 2005;437(7063):1257-63.
2. James L, Benincton S. Dictionary encyclopedia of laboratory medicin attlechnology W.B.S sanders co;1984.
3. Gerstner JR, Aton SJ, Heller HC. Waking up to the alarm: Sleep, clocks, and making memory (s) tick. Front. Syst. Neurosci. 2015; 9(65):1-3.
4. Piccione G, Assenza A, Grasso F, Caola G. Daily rhythm of circulating fat soluble vitamin concentration (A, D, E and K) in the horse. J Circadian Rhythms . 2004; 2(1):1-4.
5. Jorgensen MG, Rathleff MS, Laessoe U, Caserotti P, Nielsen OB, Aagaard P. Time-of-day influences postural balance in older adults. Gait Posture. 2012;35(4):653-7.
6. DeYoung CG, Hasher L, Djikic M, Criger B, Peterson JB. Morning people are stable people: Circadian rhythm and the higher-order factors of the Big Five. ISSID. 2007;43(2):267-76.
7. Eirunn Thunx, Eirunn, Bjørn Bjorvatn, Elisabeth Flo, Anette Harris, Ståle Pallesen. Sleep, circadian rhythms, and athletic performance. Sleep Med Rev. 2015;23:1˚9.
8. Gribble PA, Tucker WS, White PA. Time-of-day influences on static and dynamic postural control. J Athl Train. 2007;42(1):35-41
9. Tsaousis I. Circadian preferences and personality traits: A meta-analysis. Eur J Pers. 2010;24(4):356-73.
10. Michel M, Lyons LC. Unraveling the complexities of circadian and sleep interactions with memory formation through invertebrate research. Front. Syst. Neurosci. 2014;8(133):1-13
11. Schmidt C, Collette F, Cajochen C, Peigneux P. A time to think: circadian rhythms in human cognition. neuropsychol. 2007;24(7):755-89.
12. Natale V, Cicogna P. Morningness - eveningness dimension: is it really a continuum. ISSID. 2002;32(5):809-16.
13. Lyons LC, Roman G. Circadian modulation of short-term memory in Drosophila. Learn Mem. 2009;16(1):19-27.
14. Steenland K, Deddens JA. Effect of travel and rest on performance of professional basketball players. Sleep. 1997;20(5):366-9.
15. Winget CM, DeRoshia CW, Holley DC. Circadian rhythms and athletic performance. Med Sci Sports Exerc. 1985;17(5):498-516.
16. Gerstner JR, Yin JC. Circadian rhythms and memory formation. Nat Rev Neurosci. 2010;11(8):577-88.
17. Rulleau T, Mauvieux B, Toussaint L. Influence of Circadian Rhythms on the Temporal Features of Motor Imagery for Older Adult Inpatients. Arch Phys Med Rehabil. 2015;96(7):1229-34.
18. Dickstein R, Deutsch JE. Motor imagery in physical therapist practice. Phys Ther.2007;87(7):942-53.
19. Debarnot U, Sahraoui D, Champely S, Collet C, Guillot A. Selective influence of circadian modulation and task characteristics on motor imagery time. Res Q Exerc Sport. 2012;83(3):442-50.

20. Howe BL. Imagery and sport performance. Sports Med, 1991;11(1):1-5.
21. Gueugneau N, Mauvieux B, Papaxanthis C. Circadian modulation of mentally simulated motor actions: implications for the potential use of motor imagery in rehabilitation. Neurorehabil Neural Repair. 2009; 23(3), 237-245.
22. Basiri F. The effect of four weeks of training vision and skill on improving motor-perceptual abilities and learning skill forehand table tennis. Master s Thesis. Tehran: Shahid Beheshti University;2011.
23. Horne JA, Ostberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. Int J Chronobiol. 1975;4(2):97-110.
24. Natale V, Esposito MJ, Martoni M, Fabbri M. Validity of the reduced version of the Morningness˚ Eveningness Questionnaire. Sleep Biol Rhythms. 2006;4(1):72-4.
25. Chelminski I, Ferraro FR, Petros T, Plaud JJ. Horne and Ostberg questionnaire: A score distribution in a large sample of young adults. Pers Individ Dif, 1997;23(4): 647-52.
26. Ziaei M, Amiri sh, Hossein M. The relationship between circadian type and reaction time scores of students in the morning and evening. Journal of Cognitive Science News. 2007;2(9):47-53. (In Persian).
27. Hall CR, Martin KA. Measuring movement imagery abilities: A revision of the Movement Imagery Questionnaire. mental imagery. 1997. 21, 143-54.
28. Atienza F, Balaguer I, Garcia-Merita ML. Factor analysis and reliability of the Movement Imagery Questionnaire. Percept Mot Skills. 1994;78(3c):1323-8.
29. Mehdi Sohrabi, Farsi AR, Fooladian J. Determines the validity and reliability of the Persian Version Questionnaire revised motor imagery. JSSM. 2010;2(5):13-24. (In Persian).
30. Tahmasebi SH, Mirheidari S. The effect of imagery different models on balance Tehran University students. Journal of Motor Learning. 2014;4(1):111-27. (In Persian).
31. Guillot A, Collet C. Duration of mentally simulated movement: a review. J Mot Behav. 2005;37(1):10-20.
32. Zamani H, Farsi AR, Abdoli B. The effect of different speeds of motor imagery on football dribbling in skilled players. Journal of Sport Psychology.2015;2(6):2-15. (In Persian).
33. Askari Z, Abdoli B. The effect of inductive, clear and explanatory learning methods on Performance under psychological pressure. Journal of Motor Learning.2014, 5 (2): 23-46. (In Persian).
34. Wright KP, Lowry CA, LeBourgeois MK. Circadian and wakefulness-sleep modulation of cognition in humans. Front Mol Neurosci. 2012;5(50):50-6.
35. Song J, Stough C. The relationship between morningness˚ eveningness, time-of-day, speed of information processing, and intelligence. Pers Individ Dif. 2000;29(6): 1179-90.
36. Richardson G, Tate B. Hormonal and pharmacological manipulation of the circadian clock: recent developments and future strategies. Sleep. 2000;23:77-85.

37. Drust B, Waterhouse J, Atkinson G, Edwards B, Reilly T. Circadian rhythms in sports performanceˇ an update. Chronobiol Int. 2005;22(1):21-44.
38. Buhr ED, Yoo SH, Takahashi JS. Temperature as a universal resetting cue for mammalian circadian oscillators. Science. 2010;330(6002):379-85.
39. Tokish J, Kocher M Hawkins R. Ergogenic aids: a review of basic science, performance, side effects, and status in sports. Am J Sports Med, 2004, 32.6: 1543-1553.
40. Wright KP, Hull JT, Czeisler CA. Relationship between alertness, performance, and body temperature in humans. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2002;283(6):1370-7.
41. Gerstner JR, Aton SJ, Heller HC. Waking up to the alarm: Sleep, clocks, and making memory (s) tick. Front Syst Neurosci.2015; 9:1-5.
42. Monti JM, Monti D. The involvement of dopamine in the modulation of sleep and waking. Sleep Med Rev. 2007;11(2):113-33.
43. Duffy JF, Dijk DJ, Hall EF, Czeisler CA. Relationship of endogenous circadian melatonin and temperature rhythms to self-reported preference for morning or evening activity in young and older people. J Investig Med: the official publication of the American Federation for Clinical Research. 1999; 47(3):141-50.
44. Mongrain V, Lavoie S, Selmaoui B, Paquet J, Dumont M. Phase relationships between sleep-wake cycle and underlying circadian rhythms in morningness-eveningness. J Biol Rhythms. 2004;19(3):248-57.
45. Deschodt VJ, Arsac LM. Morning vs. evening maximal cycle power and technical swimming ability.JSCR. 2004; 18(1):149-54.
46. Reilly T, Atkinson G, Edwards B, Waterhouse J, Farrelly K, Fairhurst E. Diurnal variation in temperature, mental and physical performance, and tasks specifically related to football (soccer). Chronobiol Int. 2007;24(3):507-19.

استناد به مقاله

انتظاری مرضیه، عبدلی بهروز، شمسی‌پور دهکردی پروانه. اثر زمان‌بندی تمرین و ریتم شبانه‌روزی بر یادگیری مهارت فورهند تنیس روی میز. رفتار حرکتی. پاییز ۱۳۹۷؛ ۱۰(۳۳): ۷۰-۵۱. شناسهٔ دیجیتال: 10.22089/mbj.2018.1371

Entezari M, Abdoli B, Shamsipour Dehkordi P. Determine the Timing of the Circadian Rhythm in Physical Training and Motor Imagery on Learning Tennis on Table Forehand in Individuals with Different Circadian. Motor Behavior. Fall 2018; 10 (33): 51-70. (In Persian). Doi: 10.22089/mbj.2018.1371

Determine the Timing of the Circadian Rhythm in Physical Training and Motor Imagery on Learning Tennis on Table Forehand in Individuals with Different Circadian

M. Entezari[1], B. Abdoli[2], P. Shamsipour Dehkordi[3]

1. Ph.D. Student Motor Behavior, Kharazmi University *
2. Associate Professor of Motor Behavior, Shahid Beheshti University
3. Assistant Professor of Motor Behavior, Alzahra University

Received: 2016/09/03 **Accepted: 2017/01/25**

Abstract

Circadian rhythm and motor imagery according to the rhythm are one of the factors that appears in learning motor skills. The aim of present study is determining the timing of the circadian rhythm in physical training and motor imagery on learning tennis on table forehand in individuals with different circadian**.** This study was of type semi-experimental and done by pretest and posttest. For this purpose, selected 40 novice participants, right ˚ handed, their average age was 22±3/21. Individuals selected in order to standard scales this study and circadian types. They randomly assigned for four groups. The first group (morningness) performed just physical training and group second (morningness) had combination practice (motor imagery and physical training). Both of them practiced in the morning. The third group (eveningness) performed just physical training and the fourth group had combination practice (motor imagery + physical training). Both of them practiced in the afternoon. The groups had five sessions for training on skill after pretest. The final they evaluated with retention test in the morning and afternoon. The data in acquisition phase analyzed of variance with repeated measures 4 (experimental group) × 5 (number of training sessions) and the retention of tow-way variance 2 (circadian rhythm: practice in the morning and afternoon) ×2 (type of exercise: combination and just physical training). The results showed that individual s performance was better during the acquisition phase than the other session in the fourth and fifth sessions. Examination of averages showed the weakest performance in physical training group (morningness) and the best performance in combination group (eveningness) ($p<0.001$). Morningness individual better than the eveningness individual in the first retention test (retention test in the morning) ($P<0.001$). Results in the second retention test (retention in the afternoon) showed better performance for eveningness individual, also combination group (eveningness) had better performance in the second retention and combination group (morningness) had weakest performance ($P<0.001$**).** The results showed the motor imagery and physical training on learning motor skill is influenced by individual s circadian rhythm and their practice timing in the morning or afternoon, so we can use of suitable timing according circadian rhythm as important factor in improving the performance of motor skills.

Keywords: Morningness, Eveningness, Motor Imagery, Motor Learning

* Corresponding Author Email: m.entezari72@gmail.com