

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - بهار ۱۳۹۶
دوره ۹، شماره ۱، ص: ۱۲۱-۱۰۹
تاریخ دریافت: ۱۱ / ۱۱ / ۹۴
تاریخ پذیرش: ۱۶ / ۰۵ / ۹۵

تأثیر محرومیت از خواب و مداخله پس‌گستر بر یادگیری ناپیوسته بازی شبیه‌سازی شده تنیس

احمد نیک‌روان^{۱*} - ولی‌اله کاشانی^۲ - الهه مصطفایی‌فر^۳

۱. استادیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران. ۳. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

چکیده

هدف پژوهش حاضر مطالعه تأثیر محرومیت از خواب و مداخله پس‌گستر بر یادگیری ناپیوسته بازی شبیه‌سازی شده تنیس بود. ۵۰ نفر از دانشجویان دختر ۱۹ تا ۲۵ ساله دانشگاه سمنان با توجه به پرسشنامه‌های مرتبط با متغیرهای تحقیق به‌عنوان نمونه انتخاب و به پنج گروه خواب کامل، محرومیت از خواب، خواب و مداخله پس‌گستر، محروم از خواب و مداخله پس‌گستر و فاصله کمتر از یک ساعت تقسیم شدند. برای سنجش یادگیری ناپیوسته از بازی شبیه‌سازی شده تنیس که قوانین و شیوه امتیازدهی شبیه به بازی واقعی بود، استفاده شد. برای تحلیل استنباطی داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه و اندازه‌گیری‌های مکرر در سطح معناداری $P \leq 0.05$ استفاده شد. نتایج نشان داد تفاوت یادگیری ناپیوسته ($Sig=0.001$) و نمره‌های یادداری گروه‌های پژوهش ($Sig=0.001$) معنادار است. سطح اجرای روز بعد گروه‌های دارای فاصله زمان استراحت کافی بین دو جلسه و استراحت کامل، نسبت به روز قبل بالاتر بود. کم‌خوابی و مداخله پس‌گستر اثر معکوس داشتند. بنابراین افرادی که در حال یادگیری مهارت‌اند، باید بر الگوی خواب و فعالیت‌های روزانه خود نیز توجه داشته باشند تا یادگیری مهارت دچار اختلال نشود و از تمرین خود بهره بیشتری ببرند.

واژه‌های کلیدی

بازی رایانه‌ای، خواب، محرومیت، مداخله پس‌گستر، یادگیری ناپیوسته.

مقدمه

همان‌طور که روز به روز بر تعداد طرفداران بازی‌های رایانه‌ای افزوده می‌شود، تحقیقات دانشگاهی بیشتری نیز در رشته‌های مختلف دانشگاهی به این مسئله اختصاص داده می‌شود (۲۲، ۱۳). با اینکه بین بازی‌های شبیه‌سازی‌شده رایانه‌ای و اجرای ورزش تفاوت بسیاری به‌خصوص از نظر فعالیت فیزیکی وجود دارد، برخی شباهت‌ها بین بازی‌های رایانه‌ای و فعالیت‌های فیزیکی، به‌ویژه در زمینه پردازش اطلاعات و تصمیم‌گیری می‌تواند نتایج تحقیقی مشترکی را در حیطه یادگیری حاصل کند. بازی می‌تواند به‌عنوان یک رسانه برای ترویج یادگیری و بهبود سلامت عمل کند. طراحان از بازی‌های رایانه‌ای برای ایجاد نتایج مثبت مانند افزایش اثربخشی مراقبت‌های بهداشتی و کارایی و بهبود تحصیل استفاده کرده‌اند (۲۹). مدت‌ها تمرین بدنی تنها عامل تعیین‌کننده اکتساب مهارت‌های حرکتی محسوب می‌شد و مدل‌های اولیه یادگیری حرکتی از این رویکرد حمایت می‌کردند (۳، ۱). این ایده با بیان مثال قدیمی «تمرین آدم رو کامل می‌کنه»^۱ توسط مربیان، به‌طور ساده به مشاهداتی مربوط می‌شود که با توجه به آنها تمرین زیادی برای خبرگی یک مهارت نیاز است. هرچند اهمیت تمرین بدنی مهارت‌های حرکتی انکارناپذیر است، براساس شواهد اخیر تغییرات زیستی عصبی که پایه و اساس یادگیری را تشکیل می‌دهند، فقط به تمرین بدنی محدود نمی‌شود. این ایده که برخی فرایندهای یادگیری پس از تمرین بدنی فعال باقی می‌ماند، اولین بار در مطالعات حیوانی نشان داده شد. اخیراً شواهد نشان داده است که بخشی از یادگیری بر اثر تغییر ارتباطات عصبی و سازماندهی مجدد نورون‌های مغز رخ می‌دهد. این فرایندهای یادگیری که پس از تمرین فعال می‌شوند، برای شکل‌گیری حافظه ضروری است و در زیر واژه تحکیم قرار می‌گیرند (۱۱).

تحکیم علاوه بر ثبات عملکرد، با یادگیری ناپیوسته که شامل بهبود عملکرد به‌صورت خودکار و بدون تمرین است، نیز مرتبط است (۲۸، ۱۹). این نتایج رفتاری اولین بار در یادگیری یک تکلیف ادراکی مشاهده شد که در آن آزمودنی‌ها باید جهت‌گیری مجموعه‌ای از میله‌ها را که خیلی سریع و گذرا ارائه می‌شدند، شناسایی کنند (۲۳، ۹). آزمودنی‌ها با تمرین مهارت، تشخیص خود را بهبود دادند. در اجرای مجدد روز بعد، آزمودنی‌ها به‌صورت چشمگیر بهتر از عملکرد پایانی اولین جلسه تمرین عمل کردند، درحالی‌که آموزش دیگری دریافت نکرده بودند (۹). این نتایج نشان داد که صرفاً گذر زمان در بهبود

1. Practice makes perfect

عملکرد فرد مؤثر است و یادگیری مهارت حرکتی حتی زمانی که یادگیرنده به‌صورت فعال تکلیف را تمرین نمی‌کند نیز ادامه دارد. تفسیر این یافته‌ها مفهوم جدیدی به نام یادگیری ناپیوسته را به ما معرفی می‌کند که عوامل متعددی می‌تواند بر آن مؤثر باشد.

از آنجا که تمامی تغییرات ناشی از یادگیری در مغز ثبت می‌شود، می‌توان این امکان را داد که یادگیری در شرایط دیگری غیر از تمرین بدنی و بیداری نیز امکان‌پذیر باشد، زیرا تغییرات لزوماً در بیداری رخ نمی‌دهد (۲۵)، و تغییرات فیزیولوژیک خواب تأییدکننده آن است. یک دوره خواب شبانه از دو حالت فیزیولوژیک تشکیل شده است؛ خواب حرکت غیرسریع چشم و خواب حرکت سریع چشم^۱. خواب NREM از مراحل یک تا چهار خواب را شامل می‌شود و طی آن بیشتر کارکردهای فیزیولوژیک نسبت به بیداری به‌طور چشمگیری کاهش می‌یابد. خواب REM از لحاظ کیفی نوع متفاوتی از خواب است و طی آن فعالیت مغزی و فعالیت فیزیولوژیک در سطح بالایی بوده و شبیه حالت بیداری است (۱۶). به‌نظر می‌رسد وضعیت خواب به شکل خاصی بر سازماندهی مجدد مقیاس بزرگی از اتصالات عصبی مؤثر باشد. خواب طبیعی از چرخه‌های ۹۰ دقیقه‌ای تشکیل شده است و بر همین اساس برخی مزیت‌های خواب در بهبود عملکرد را می‌توان با مقدار زمان خواب موج‌کوتاه (۱۰) یا خواب رم (۲۶) مرتبط دانست. دیدگاه‌های مختلفی وجود دارد مبنی بر اینکه خواب شبانه موجب یادگیری و عملکرد مطلوب می‌شود. برخلاف تصور در حین خواب سطح فعالیت و عملکرد مغز کاهش نمی‌یابد، بلکه با تغییر نوع فعالیت به روند بهبود مهارت‌ها کمک می‌کند (۲۵).

خواب، رفتاری فعال، تکراری و بازگشت‌پذیر است که کارکردهای متفاوتی همچون ترمیم و نمو، تثبیت حافظه و فرایندهای تقویتی دارد که همه اینها در سراسر ذهن و بدن رخ می‌دهد. بنابراین در طول خواب فرایندهای عصب‌شناختی، فیزیولوژیکی و رفتاری اتفاق می‌افتد که خیلی از این فرایندها در طول محرومیت از خواب آسیب می‌پذیرد. در سال‌های اخیر ادبیات مربوط به ارتباط بین خواب، حافظه و ظرفیت یادگیری در حال گسترش است. براساس یافته‌های اخیر محرومیت از خواب می‌تواند موجب آسیب نظام‌های حافظه اخباری و حرکتی شود (۱۴). فقدان خواب یکی از مشکلات جوامع پیشرفته است و مطالعات نشان داده‌اند بر هم خوردن نظم طبیعی و فیزیولوژیک خواب و محروم شدن از آن بسته به مدت و نوع محرومیت سبب بروز عواقبی چون خستگی، تحریک‌پذیری، کاهش توانایی‌های

1. Rapid Eye Movement

جسمی و ذهنی، کاهش دقت و تمرکز، سردرد و افزایش فراموشی، آسیب به حافظه، کاهش توجه و تمرکز و تغییر در ظرفیت پاسخ مطلوب می‌شود (۱۵،۱۴). از نتایج پژوهش نبوی و بحیرایی (۲۰۰۴) در مورد آثار محرومیت از خواب، سردرد و افزایش فراموشی است. اما صرفاً محرومیت از خواب موجب فراموشی نمی‌شود. یکی دیگر از دلایل فراموشی، تداخل بین مواد مختلف اطلاعات انباشته‌شده در حافظه است. این‌گونه تداخل می‌تواند به دو صورت تداخل پیش‌گستر و تداخل پس‌گستر، اتفاق بیفتد. یافته‌های پژوهش ری، وگالتر و وایت‌هارست^۱ (۱۹۸۲) تأثیر منفی تداخل پس‌گستر بر یادداری را تأیید کرد (۲۰). لوستیگ، هاشر و تانو^۲ (۲۰۰۶) طی مروری بر مطالعات مربوط به تداخل پیش‌گستر و پس‌گستر ادعا کردند عملکرد بهینه تنها زمانی رخ می‌دهد که بر اطلاعات نامربوط کنترل وجود داشته باشد (۱۲).

رزی و کلر^۳ (۲۰۰۴) در پژوهشی تأثیر یک تکلیف تداخلی را بر یادگیری مهارت ضربه تنیس در کودکان شش تا ده ساله بررسی کردند. مهارت‌های انجام‌گرفته توسط کودکان با توجه به سن رشد آنها ارزیابی شد. نتایج نشان داد هماهنگی حرکتی کودکان پس از انجام تکلیف مداخله‌گر کاهش می‌یابد، اما با سن و جنسیت تعاملی ندارد (۲۱).

به‌طور کلی مفهوم یادگیری ناپیوسته با بخشی از فرایندهای تثبیت در یادگیری مرتبط است، مقدار یادگیری نهایی را کاهش یا افزایش می‌دهد و عوامل متعددی در بین جلسات از جمله گذشت زمان، میزان خواب و استراحت، فعالیت‌های شناختی و حرکتی، دارو و غیره می‌تواند آن را تحت تأثیر قرار دهد (۲۴). فقدان خواب یکی از مشکلات جوامع پیشرفته است. همچنین مطالعات اندکی در مورد آثار تداخل پس‌گستر و تأثیر آن بر یادگیری صورت گرفته است. بیشتر پژوهش‌ها بر تأثیر محرومیت از خواب بر عوامل جسمانی و بعد شناختی اجرای مهارت‌های حرکتی پرداخته‌اند. در نهایت با توجه به اینکه براساس مطالعات محدود اغلب فاصله بین جلسات و فعالیت‌های انجام‌گرفته در این زمان عامل مهمی در مفهوم یادگیری ناپیوسته است، در پژوهش حاضر قصد داریم تا اثر محرومیت از خواب و مداخله پس‌گستر را در فاصله بین دو جلسه بر یادگیری ناپیوسته و یادداری بررسی کنیم.

-
1. Del Rey, Wughalter, Whitehurst
 2. Lostig & Hasher & Tonev
 3. Rosey & Keller

روش تحقیق

این پژوهش از نوع نیمه‌تجربی به‌صورت آزمون‌های تکراری با پنج گروه تجربی است. جامعه آماری پژوهش حاضر دانشجویان دختر دانشگاه سمنان بودند که از بین آنها ۵۰ نفر در دامنه سنی ۱۹ تا ۲۵ سال با توجه به پرسشنامه‌های مرتبط با متغیرهای تحقیق به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. پیش از هر اقدامی، شرکت‌کنندگان با تأیید فرم‌های مربوط رضایت خود را برای شرکت در پژوهش اعلام کردند. در مرحله بعد آزمودنی‌ها پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبورگ (روایی ۰/۸۶ و پایایی ۰/۸۹) و پرسشنامه محقق‌ساخت میزان آشنایی با رایانه و بازی‌های رایانه‌ای (روایی صوری مورد تأیید) را تکمیل کردند. این پرسشنامه‌ها به‌عنوان کنترل شرایط ورود به تحقیق استفاده شده است تا آزمودنی‌های واردشده در تحقیق حداکثر مشابهت و همگنی را در کیفیت خواب و آشنایی با رایانه داشته باشند.

در ادامه طی یک جلسه شیوه اجرای کامل بازی توضیح داده شده، نحوه اجرای بازی به آزمودنی‌ها آموزش داده شد و پس از یک دسته کوشش دوتایی از تمرین از آزمودنی‌ها پیش‌آزمون گرفته شد. بازی شبیه‌سازی تنیس رایانه‌ای با استفاده از صفحه کلید (چهار جهت اصلی و کلیدهای A, S, D, F, E, C) اجرا می‌شد. شایان ذکر است که این بازی به‌نحوی بود که باید از مناطق خاصی از زمین به توپ زده شود تا به کسب امتیاز بینجامد. قوانین و مقررات و شیوه امتیازدهی این بازی شبیه به بازی واقعی بود (اولین توپی که به امتیاز منجر شود امتیاز ۱۵، دومین توپ امتیاز ۳۰، سومین توپ ۴۰ و آخرین توپ، برنده ست را مشخص می‌کرد). در این پژوهش برای آخرین توپی که به امتیاز منجر می‌شد و برنده ست را مشخص می‌کرد، امتیاز ۶۰ در نظر گرفته شد. بازی کامل شامل ۱۲ ست است و بسته به تبحر فرد در امتیازگیری بین ۱۵ تا ۲۰ دقیقه زمان می‌برد. مجموع ۲ جلسه تمرین ۱۶ بازی کامل را شامل می‌شد.

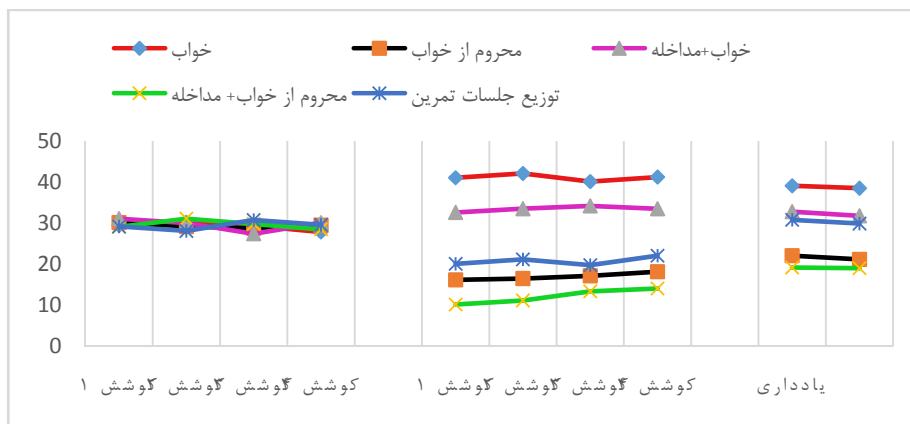
آزمودنی‌ها با توجه به نمره‌های پیش‌آزمون بازی شبیه‌سازی شده تنیس به‌صورت انتساب تصادفی در پنج گروه دهنفوری قرار گرفتند. گروه اول محرومیت از خواب، گروه دوم خواب شبانه کامل، گروه سوم خواب شبانه کامل و تداخل پس‌گستر، گروه چهارم محرومیت از خواب و تداخل پس‌گستر، گروه پنجم شامل تمرین با فاصله کمتر از یک ساعت بین جلسات بود. گروه آخر با فاصله استراحت کمتر از یک ساعت به‌منظور کنترل اثر گذر زمان بین دو جلسه تمرین بر یادگیری ناپیوسته و یادگیری نهایی در مقایسه با سایر گروه‌ها در نظر گرفته شده است. براساس مبانی پژوهشی زمان‌های کمتر از یک ساعت در فرایندهای تثبیت و تحکیم تداخل ایجاد می‌کند.

جمع‌آوری داده‌ها طی دو هفته انجام گرفت. بخش اصلی پژوهش شامل دو جلسه تمرین با چهار دسته کوشش دوتایی بود که میانگین نمره‌های هر دسته کوشش برای آزمودنی ثبت شد. آخرین دسته کوشش از جلسه دوم برای هر آزمودنی به‌عنوان نمره اکتساب لحاظ شد و آزمون یادداری نیز با فاصله ۳۰ دقیقه پس از تکمیل کوشش‌های تمرینی به‌صورت میانگینی از یک دسته کوشش دوتایی در نظر گرفته شد. در تحقیق حاضر با توجه به تعریف یادگیری ناپیوسته و براساس ترمپ و پروته‌آ (۲۰۱۰) اختلاف بین نمره‌های دسته کوشش نهایی جلسه اول با دسته کوشش ابتدایی جلسه دوم به‌عنوان نمره یادگیری ناپیوسته در نظر گرفته شد (۲۴). زمان شروع تمرینات در هر جلسه ساعت ۸ صبح تعیین شد. در روز اول گروه محرومیت از خواب که شامل ۱۰ آزمودنی بودند، مراحل آزمایش را سپری کردند. در شب اول گروه محروم از خواب در طول شب به فعالیت‌هایی مانند بحث‌های گروهی، مشاهده فیلم و مطالعه پرداختند. در روز دوم مجدد چهار دسته کوشش دوتایی انجام دادند. به‌منظور ارزیابی عملکرد کلی هر گروه در مقایسه با سایر گروه‌ها، برای تمامی افراد نمره‌های میزان پیشرفت ثبت شد. گروه بعدی گروه خواب شبانه کامل بود که مانند گروه محروم از خواب تمرین داده شد، با این تفاوت که ساعت ۲۳ به رختخواب رفتند. گروه بعدی (گروه محرومیت از خواب و تداخل پس‌گستر) علاوه بر یادگیری بازی تنیس موظف به تمرین و یادگیری بازی شبیه‌سازی‌شده پینگ‌پنگ (به‌طور کلی هدف از تکلیف دوم ایجاد تداخل پس‌گستر برای یادگیری تکلیف اول بود؛ این بازی نیز با استفاده از رایانه، اما کلیدهای متفاوت با بازی تنیس ۲، ۴، ۵، ۶، ۸، F5، F4، L و M اجرا شد و شیوه امتیازدهی و قوانین و مقررات آن شبیه به بازی واقعی بود) بودند. روش اجرایی این گروه بدین صورت بود که در روز اول در ساعت ۸ صبح چهار دسته دوکوششی از بازی تنیس، و در ساعت ۱۴ و ۱۶ عصر و ۲۰ شب باید بازی پینگ‌پنگ را انجام می‌دادند، بدین صورت که باید در مجموع ۲۰ کوشش (به‌طور متوسط هر بازی حدود ۵ دقیقه طول می‌کشید) از بازی پینگ‌پنگ را انجام می‌دادند. این گروه در طول شب به فعالیت‌هایی مانند بحث‌های گروهی، مشاهده فیلم و مطالعه پرداختند. در روز دوم مجدد چهار دسته دوکوششی از بازی تنیس را انجام دادند و با مقایسه و کم کردن نمره دسته کوشش اول در جلسه بعد از نمره آخرین دسته کوشش روز قبل میزان یادگیری ناپیوسته آنها مشخص شد و نمره آخرین دسته کوشش به‌عنوان اکتساب و ۳۰ دقیقه بعد نمره یادداری ثبت شد. گروه بعدی (گروه خواب کامل شبانه و تداخل پس‌گستر) شبیه گروه محروم از خواب و تداخل پس‌گستر بود، با این تفاوت که خواب کامل

داشتند و ساعت ۲۳ به رختخواب رفتند. گروه آخر گروه تمرین با فاصله کمتر از یک ساعت بین دو جلسه بود و ۳۰ دقیقه پس از جلسه دوم تمرین از آنها آزمون یادداری گرفته شد. برای طبقه‌بندی و تلخیص داده‌ها از آمار توصیفی به شکل نمودار و برای تحلیل استنباطی داده‌ها از آزمون شاپیروویلک، آزمون لوین، آزمون تحلیل واریانس یکطرفه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. سطح معناداری برای همه متغیرها $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ انجام گرفت و نمودارها با نرم‌افزار Excel رسم شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

شکل ۱ عملکرد آزمودنی‌های پنج گروه را طی پروتکل پژوهش نشان می‌دهد. نمره‌های گروه‌های پژوهش در این شکل نشان می‌دهد که در تمرینات جلسه اول تفاوت‌های بین گروه‌ها کم است، اما فاصله بین نمره‌های گروه‌ها در جلسه دوم و پس از مداخله بیشتر شده است.



شکل ۱. عملکرد آزمودنی‌های پنج گروه طی پروتکل پژوهش

در جدول ۱ نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه به منظور مقایسه میانگین نمره‌های یادگیری ناپیوسته و آزمون یادداری در گروه‌های مختلف پژوهش نشان داده شده است.

جدول ۱. نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه در نمره یادگیری ناپیوسته و یادداری گروهها

شاخص آماری	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	Sig
یادگیری ناپیوسته	بین گروهی	۳۵۸۰/۱۱۷	۴	۸۹۵/۰۲۹	۲۸/۹۱۵	۰/۰۰۱
یادداری	بین گروهی	۲۶۲۹/۲۰۳	۴	۶۵۷/۳۰۱	۳۴/۹۶۸	۰/۰۰۱

با توجه به اطلاعات جدول ۱ تفاوت بین میانگین نمره‌های یادگیری ناپیوسته و همچنین یادداری در پنج گروه پژوهش معنادار است، بنابراین در ادامه به منظور مشخص شدن این تفاوت از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد.

جدول ۲. مقایسه جفتی گروهها در نمره یادگیری ناپیوسته و آزمون یادداری

میانگین تفاوتها		مقایسه ۲ به ۲ گروهها	
یادگیری ناپیوسته	یادداری	یادگیری ناپیوسته	یادداری
خواب کامل			
محروم از خواب			
۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۲۲/۳۹	۱۷/۱۹
۰/۰۴۲	۰/۰۰۱	۱۳/۴۰	۵/۶۴
۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۲۳/۴۱	۱۹/۶۲
۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۱۷/۳۱	۱۱/۷۴
محروم از خواب			
۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	-۸/۹۹	-۱۱/۵۴
۰/۷۱۹	۰/۹۹۴	۱/۰۱	۲/۴۳
۰/۰۵۴	۰/۲۶۲	-۵/۰۸	-۵/۴۴
خواب+مداخله پس گستر			
۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۱۰/۰۱	۱۳/۹۸
۰/۰۲۳	۰/۵۲۲	۳/۹۱	۶/۱۰
محروم از خواب و مداخله			
۰/۰۰۲	۰/۱۲۱	-۶/۰۹	-۷/۸۸

با توجه به نتایج جدول ۲ در اغلب مقایسه‌ها تفاوت در میزان یادگیری ناپیوسته و همچنین نمره یادداری بین گروهها معنادار است.

بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر تأثیر محرومیت از خواب و مداخله پس‌گستر بر یادگیری ناپیوسته بازی شبیه‌سازی شده تنیس با پنج گروه تجربی بررسی شد. نتایج نشان داد که میزان یادگیری ناپیوسته در گروه‌های آزمایشی مختلف ($Sig=0/001$) معنادار است. همچنین تفاوت بین نمره‌های یادداری گروه‌های پژوهش ($Sig=0/001$) معنادار بود. در گروه خواب شبانه کامل مشاهده شد، زمانی که افراد شب را به‌صورت کامل استراحت می‌کنند، سطح اجرای روز بعد آنها نسبت به روز قبل بیشتر می‌شود و با کمترین خطا مهارت را اجرا می‌کنند. در گروه محروم از خواب براساس مشاهدات پژوهشگر، زمانی که افراد شب را بیدار بودند، در اجرای روز بعد حتی فراموش کرده بودند که بازی چگونه و با چه کلیدهای انجام می‌گیرد. در گروه خواب شبانه کامل و مداخله پس‌گستر مشاهده شد که خواب شبانه اثر مداخله را خنثی کرده و حتی موجب از بین بردن آثار تخریبی مداخله پس‌گستر بر فرایندهای تثبیت شده بود. یادگیری ناپیوسته در افراد این گروه رخ داد و یادگیرنده‌ها اجرای خود را در جلسه دوم از سطحی بالاتر از کوشش‌های نهایی جلسه اول آغاز کردند. در گروه محروم از خواب و مداخله پس‌گستر شاهد افت عملکرد آزمودنی‌ها در اجرای روز بعد بودیم، چراکه این گروه علاوه بر یادگیری بازی تنیس، باید بازی پینگ‌پنگ را نیز در ساعت‌های ۱۴ و ۱۶ عصر و ۲۰ شب یاد می‌گرفتند. در گروه تمرین با فاصله کمتر از یک ساعت دیده شد که با نبود فاصله زمانی مناسب در بین جلسات تمرین نه‌تنها یادگیری ناپیوسته رخ نمی‌دهد، بلکه تا حدودی سطح اجرا در این فاصله کاهش نیز نشان می‌دهد. نتایج این پژوهش با یافته‌های کامی و ساگی (۱۹۹۳)؛ استیک‌گلد، جیمز و هابسون (۲۰۰۰) همراستاست (۲۳،۹). در پژوهش کامی و ساگی و همچنین استیک‌گلد و همکاران آزمودنی‌ها باید جهت‌گیری مجموعه‌ای از میله‌ها را که خیلی سریع و گذرا ارائه می‌شدند، شناسایی می‌کردند. آزمودنی‌ها با تمرین مهارت تشخیص خود را بهبود دادند. در اجرای مجدد روز بعد، آزمودنی‌ها به‌صورت شایان توجهی بهتر از عملکرد پایانی اولین جلسه تمرین عمل کردند، درحالی‌که آموزش دیگری دریافت نکرده بودند. یافته‌های این پژوهش با نتایج پژوهش‌های کورمن، راز، فلش و کارنی (۲۰۰۳)، واکر و همکاران^۱ (۲۰۰۲)، فیشر، هالشمید، السنر و برن^۲ (۲۰۰۲) همراستاست. در یک مطالعه آزمودنی‌ها پیش از تمرین توالی پنج‌بخشی حرکات را در ذهن مرور کرده و سپس تکلیف را به‌صورت دسته کوشش‌های ۳۰

1.Walker, Brakefield, Morgan, Hobson & Stickgold

2.Fiscker, Hallschmid, Elsner & Bom

ثانیه‌ای با استراحت ۳۰ ثانیه‌ای بین تکرارها تمرین کردند. این جلسه تمرین با آزمون یادداری (۳ تکرار) پس از گذشت چند ساعت دنبال شد. فاصله‌های تثبیت با دامنه‌ای از ۸ تا ۲۴ ساعت به افزایش‌های معنادار در تعداد توالی‌های انجام‌گرفته در هر بلوک ۳۰ ثانیه‌ای منجر شد. در برخی موارد، این افزایش در تعداد توالی‌های انجام‌گرفته با افزایش در تعداد حرکات صحیح هر بلوک همراه بود (۱۰،۶،۲۶). همانند تکالیف تمایز بصری، این پیشرفت بدون هیچ‌گونه تمرینی رخ داده است. هنگامی که فاصله تثبیت کمتر از پنج ساعت بود، یادگیری ناپیوسته معناداری مشاهده نشد. این نتایج نشان می‌دهد که یادگیری مهارت حتی زمانی که یادگیرنده به صورت فعال تکلیف را تمرین نمی‌کند نیز ادامه دارد. در تکلیف تمایز شنیداری (۷) و تکلیف تطابق بینایی حرکتی (۷،۴) نیز شواهد مشابهی گزارش شده است. یک ایده جالب درباره تثبیت مهارت حرکتی در یادگیری ناپیوسته این است که احتمالاً یادگیرنده‌ها با توجه به اجرای مهارت حرکتی در بین جلسات تمرین "بینشی" کسب کرده‌اند که عملکرد آنها را بهبود می‌دهد. نتایج این پژوهش با نتایج مطالعه احتشام‌زاده و مرعشی (۲۰۱۱) مبنی بر رابطه کمبود خواب و محرومیت از آن با یادگیری اخباری و رویه‌ای و عملکرد تحصیلی ضعیف در نوجوانان پسر، و واکر و همکاران (۲۰۰۳) که نشان دادند محرومیت از خواب اثر منفی بر یادگیری مهارت ضربه‌زنی متوالی دارد، همراستاست (۵،۲۷). اما نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش حبیبی (۲۰۱۳) مبنی بر عدم تأثیر محرومیت از خواب بر یادگیری مهارت حرکتی درشت مغایر است (۸).

پژوهش براشرزکراگ و همکاران (۱۹۹۶) نیز تأثیرات چندین فاصله زمانی در بین جلسات تمرین (از بدون استراحت تا ۴ ساعت) بر تثبیت حافظه را آزمون کردند. نتایج آنها نشان داد که فاصله تثبیت طولانی‌تر به یادداری بهتری منجر می‌شود (۲). به‌طور مشابه در پژوهش پرس و همکاران (۲۰۰۵)، فاصله‌های تثبیت طولانی‌تر (فاصله ۴ در مقابل ۱۲) با دستاوردهای بهتری در اجرا همراه بود که با نتایج این پژوهش همراستاست (۱۸).

پاین و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه خود دو گروه آزمایشی داشتند؛ یک گروه کلمات جفت‌جفت را قبل از خواب یاد می‌گرفتند و گروه دیگر صبح‌ها به آموختن کلمات مشغول بودند. نتایج نشان داد گروه یادگیری پیش از خواب لغات را یاد گرفته بودند، و ذهن و حافظه آنها عملکرد بهتری داشته است. آنها این نکته را یادآور شدند که هرچه خواب عمیق و راحت‌تر بوده، عملکرد افراد بهتر شده است که با نتایج این پژوهش نیز همخوانی دارد (۱۷).

واکر و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند بازنمایی حافظه‌ای توالی حرکات انگشت می‌تواند از طریق

توالی حرکات مداخله‌ای دوم مختل شود. آزمودنی‌ها توالی حرکات اول (توالی A) را در روز اول یاد گرفتند و در ارائه روز دوم یادگیری ناپیوسته را نشان دادند. متعاقب آن زمانی که آزمودنی‌ها بلافاصله پس از یادآوری توالی حرکات A در روز دوم توالی حرکات دوم (توالی B) را تمرین کردند، یادداری توالی A در آزمون مجدد ۲۴ ساعت بعد (روز سوم) دچار اختلال شده بود (۲۷).

براساس نتایج تحقیق واکر و همکاران (۲۰۰۳) با وجود فاصله تثبیت بین تمرین مهارت تا اجرای بعد، در صورت وجود یک فعالیت پس‌گستر بازیابی مهارت دچار اختلال می‌شود. حافظه تثبیت‌شده برای همیشه در برابر تداخل حفاظت‌شده نیست؛ به نظر می‌رسد نتایج مرتبط با تداخل پس‌گستر تا حدود زیادی مشابه تأثیرات خواب باشد، اما باید توجه داشت که عوامل زیربنایی و سازوکارهای اثرگذار در این دو حیطة، به‌خصوص از نظر فرایندها و پردازش‌های صورت‌گرفته در مغز، ممکن است متفاوت نیز باشد.

یافته‌ها نشان می‌دهد که پس از فعال‌سازی مجدد، حافظه به مرحله تثبیتی دیگر یا «تثبیت مجدد» نیاز دارد تا دوباره شکل پایدار خود را به‌دست آورد. با اینکه مدل‌های یادگیری به‌طور سنتی تمرین فیزیکی را به‌عنوان مهم‌ترین عامل در نظر می‌گیرند، محققان اخیراً بر اهمیت فرایندهای تثبیت در یادگیری مهارت تأکید داشته‌اند. نتایج به‌دست‌آمده نظریه تثبیت استاندارد را که نشان می‌دهد خواب موجب بهبود یادگیری می‌شود، تأیید می‌کند. نتایج پژوهش حاضر از نظریه تثبیت حافظه و تحکیم اطلاعات نیز پیروی می‌کند که براساس آن فواصل استراحت بین جلسات تمرین موجب سازماندهی اطلاعات و حافظه قبلی می‌شود، اجرا را بهبود می‌بخشد و یادگیری بعدی را تسهیل می‌کند. براساس این یافته‌ها مربیان و ورزشکاران باید به‌منظور توجه به این فرایندها نیز برنامه‌ریزی لازم را داشته باشند. در این زمینه بهتر است مربیان فشرده‌گی جلسات تمرین را کاهش دهند و برنامه‌ریزی مناسبی به‌منظور پیشگیری از انجام فعالیت‌های تداخلی در فاصله بین جلسات داشته باشند.

منابع و مأخذ

1. Adams, J. A. (1971). "A closed-loop theory of motor learning". *Journal of motor behavior*, 3(2), 111-150.
2. Brashers-Krug, T., Shadmehr, R., & Bizzi, E. (1996). "Consolidation in human motor memory". *Nature*, 382(6588), 252-255.

3. Carlson, N. R. (1967). "Foundations of physiological psychology". WW Publisher, P. 210-344.
4. Crossman, E. R. F. W. (1959). "A theory of the acquisition of speed-skill". *Ergonomics*, 2(2), 153-166.
5. Doyon, J., Korman, M., Morin, A., Dostie, V., Tahar, A. H., Benali, H., & Carrier, J. (2009). "Contribution of night and day sleep vs. simple passage of time to the consolidation of motor sequence and visuomotor adaptation learning". *Experimental Brain Research*, 195(1), 15-26.
6. Ehteshamzadeh Parvin & Marashi Mandana. (2010). "The relationship between insomnia severity, sleep quality, sleepiness and mental health with academic performance in adolescent boys in Ahvaz". *New findings in psychology*, 5(15), 27-38. (In Persian).
7. Fischer, S., Hallschmid, M., Elsner, A. L., & Born, J. (2002). "Sleep forms memory for finger skills". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(18), 11987-11991.
8. Gaab, N., Paetzold, M., Becker, M., Walker, M. P., & Schlaug, G. (2004). "The influence of sleep on auditory learning: a behavioral study". *Neuroreport*, 15(4), 731-734.
9. Habibi Vahid. (2013). "The effect of sleep deprivation on gross and fine motor skill learning in males". MS Thesis, University of Arak. (In Persian).
10. Kami, A., & Sagi, D. (1993). "The time course of learning a visual skill". *Nature*, 365(6443), 250-252.
11. Korman, M., Raz, N., Flash, T., & Karni, A. (2003). "Multiple shifts in the representation of a motor sequence during the acquisition of skilled performance". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(21), 12492-12497.
12. Krakauer, J. W., & Shadmehr, R. (2006). "Consolidation of motor memory". *Trends in neurosciences*, 29(1), 58-64.
13. Lee, M. C., & Tsai, T. R. (2010). "What drives people to continue to play online games? An extension of technology model and theory of planned behavior". *Intl. Journal of Human-Computer Interaction*, 26(6), 601-620.
14. Lustig, C., Hasher, L., & Tonev, S. T. (2006). "Distraction as a determinant of processing speed". *Psychonomic bulletin & review*, 13(4), 619-625.
15. Manavi A. (1998). "Sleep and dream in medical perspective". Tehran University Publication. p. 3-26. (In Persian).
16. Nabavi M, Bohayrayii M. (2001). "Investigation sleep disorders and factors influencing it in Shahed university students". *Daneshvar*: 10 (45): 15-22. (In Persian).
17. Payne, J. D., Tucker, M. A., Ellenbogen, J. M., Wamsley, E. J., Walker, M. P., Schacter, D. L., & Stickgold, R. (2012). "Memory for semantically related and unrelated declarative information: the benefit of sleep, the cost of wake". *PLoS One*, 7(3), e33079.
18. Press, D. Z., Casement, M. D., Pascual-Leone, A., & Robertson, E. M. (2005). "The time course of off-line motor sequence learning". *Cognitive Brain Research*, 25(1), 375-378.
19. Rey, P. D., Wughalter, E. H., & Whitehurst, M. (1982). "The effects of contextual interference on females with varied experience in open sports skills". *Research quarterly for exercise and sport*, 53(2), 108-115.

20. Robertson, E. M., Pascual-Leone, A., & Miall, R. C. (2004). "Current concepts in procedural consolidation". *Nature Reviews Neuroscience*, 5(7), 576-582.
21. Rosey, F., & Keller, J. (2004). "Effect of an interference task on a ball-hitting skill by 6- to 10-Y.-old children 1". *Perceptual and motor skills*, 99(2), 547-554.
22. Shin, D. H. (2010). "The dynamic user activities in massive multiplayer online role-playing games". *International Journal of Human-Computer Interaction*, 26(4), 317-344.
23. Stickgold, R., James, L., & Hobson, J. A. (2000). "Visual discrimination learning requires sleep after training". *Nature neuroscience*, 3(12), 1237-1238.
24. Trempe, M., & Proteau, L. (2010). "Distinct consolidation outcomes in a visuomotor adaptation task: Off-line leaning and persistent after-effect". *Brain and cognition*, 73(2), 135-145.
25. Vertes, R. P. (2004). "Memory consolidation in sleep: dream or reality". *Neuron*, 44(1), 135-148.
26. Walker, M. P., Brakefield, T., Morgan, A., Hobson, J. A., & Stickgold, R. (2002). "Practice with sleep makes perfect: sleep-dependent motor skill learning". *Neuron*, 35(1), 205-211.
27. Walker, M. P., Brakefield, T., Seidman, J., Morgan, A., Hobson, J. A., & Stickgold, R. (2003). "Sleep and the time course of motor skill learning". *Learning & Memory*, 10(4), 275-284.
28. Walker, M. P., Stickgold, R., Alsop, D., Gaab, N., & Schlaug, G. (2005). "Sleep-dependent motor memory plasticity in the human brain". *Neuroscience*, 133(4), 911-917.
29. Zagal, J. P., Chan, S. S., & Zhang, J. (2010). "Measuring Flow Experience of Computer Game Players". In *AMCIS* (p. 137).