

## تأثیر محرومیت از خواب و مداخله پس‌گستر بر یادگیری ناپیوسته مهارت پرتاب

### آزاد بسکتبال

احمد نیکروان<sup>۱</sup>، بهروز گل‌محمدی<sup>۲</sup>، بهزاد قاسمی<sup>۳</sup>

۱. استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه سمنان\*

۲. استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه سمنان

۳. کارشناسی ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه سمنان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۶/۱۱

#### چکیده

هدف از پژوهش حاضر تأثیر محرومیت از خواب و مداخله پس‌گستر بر یادگیری ناپیوسته مهارت پرتاب آزاد بسکتبال بود. تعداد ۵۰ آزمودنی مبتدی از بین بازیکنان پسر بسکتبال شهرستان بوکان با توجه به نمرات پرسش‌نامه کیفیت خواب پیتزبورگ انتخاب و به صورت انتساب تصادفی (با توجه به نمره پیش‌آزمون پرتاب آزاد بسکتبال) به پنج گروه خواب شبانه کامل، محروم از خواب، خواب شبانه کامل و مداخله پس‌گستر، محروم از خواب و مداخله پس‌گستر و توزیع جلسات تمرین با فاصله کمتر از یک ساعت تقسیم شدند. برای سنجش اجرای تکلیف از آزمون توانایی‌های هریسون استفاده شد و برای گروه مداخله پس‌گستر پرتاب دارت در نظر گرفته شد. بخش اصلی پژوهش شامل آموزش و پیش‌آزمون، دو جلسه تمرین و آزمون یادداری بود. با توجه به تعریف یادگیری ناپیوسته اختلاف بین نمرات دسته‌کوشش نهایی جلسه اول با دسته‌کوشش ابتدایی جلسه دوم به‌عنوان نمره یادگیری ناپیوسته در نظر گرفته شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس با آزمون‌های تکراری، آزمون تحلیل واریانس یک‌سویه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. نتایج نشان داد تفاوت بین گروه‌های مختلف پژوهش در یادگیری ناپیوسته ( $P=0/001$ ) و نمرات یادداری ( $P=0/007$ ) معنادار است. گروه‌های دارای فاصله زمان استراحت کافی بین دو جلسه و استراحت کامل، سطح اجرای روز بعد آنها نسبت به روز قبل بالاتر بود. با توجه به این نتایج، افرادی که در حال یادگیری مهارت هستند، باید بر الگوی خواب و فعالیت‌های روزانه خود نیز توجه داشته باشند تا یادگیری مهارت دچار اختلال نشود و از تمرین خود بهره بالاتری ببرند.

**واژگان کلیدی:** یادگیری ناپیوسته، یادداری، مداخله پس‌گستر، محرومیت از خواب

## مقدمه

تثبیت حافظه به تغییر و دگرگونی حافظه طی بازنمایی‌های درونی وابسته به تجربه و شالوده زیستی عصبی اشاره دارد (دودای، کامی و بورن، ۲۰۱۵). طی فرایند تثبیت، بازنمایی حافظه پردازش‌های بیشتری را در رابطه با مهارت تمرین‌شده اعمال می‌کند تا حافظه جدید را با شبکه مغزی موجود هماهنگ کند و آن را در حافظه بلندمدت ثبت کند. تثبیت علاوه بر ثبات عملکرد، با یادگیری ناپیوسته که شامل بهبود عملکرد به صورت خودکار و بدون تمرین می‌شود نیز مرتبط است (رابرتسون، پاسکال لئون و مایال<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴ و واکر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵). این نتایج رفتاری اولین بار در یادگیری یک تکلیف ادراکی مشاهده شدند که در آن، آزمودنی‌ها باید جهت‌گیری مجموعه‌ای از میله‌ها که به صورت خیلی سریع و گذرا ارائه می‌شدند را شناسایی می‌کردند؛ آزمودنی‌ها با تمرین مهارت تشخیص خود را بهبود دادند. در اجرای مجدد روز بعد، آزمودنی‌ها به صورت قابل توجهی بهتر از عملکرد پایانی اولین جلسه تمرین عمل کردند؛ درحالی‌که آنها هیچ آموزش دیگری دریافت نکرده بودند (کامی و ساگی<sup>۳</sup>، ۱۹۹۳ و استیک‌گلد، جیمز و هابسون<sup>۴</sup>، ۲۰۰۰). در ادامه پژوهش‌های دیگری از جمله تکلیف حرکات متوالی انگشتان، تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای، تکلیف تمایز بصری، تکلیف تمایز شنیداری و تکلیف تطابق بینایی‌سنجی - حرکتی انجام شد که شواهد مشابهی نیز گزارش شده است. فرایندهای خواب برای ارتقای ناپیوسته مهارت‌های خاصی مانند ضربه‌زدن انگشت متوالی ضروری است (ساگاوارا، تاناکا، تاناکا، سکی، شیاما و همکاران، ۲۰۱۴). این نتایج نشان می‌دهد که یادگیری مهارت حرکتی حتی زمانی که یادگیرنده به صورت فعال تکلیف را تمرین نمی‌کند نیز ادامه دارد.

خواب یک رفتار ویژه است که مانند بیداری به عنوان یک مرحله از آگاهی نیز محسوب می‌شود. یک دوره خواب شبانه از دو حالت فیزیولوژیک تشکیل شده است: خواب حرکات غیرسریع چشم<sup>۵</sup> و خواب حرکات سریع چشم<sup>۶</sup>. خواب حرکات غیرسریع چشم از مراحل یک تا چهار خواب را شامل می‌شود و طی آن اکثر کارکردهای فیزیولوژیک نسبت به بیداری به میزان چشمگیری کاهش می‌یابند؛ خواب حرکات سریع چشم از لحاظ کیفی نوع متفاوتی از خواب است و طی آن فعالیت مغزی و فعالیت فیزیولوژیک در سطح بالایی قرار دارد و شبیه به حالت بیداری است (کارلسون<sup>۷</sup>،

- 
1. Robertson, Pascual-Leone & Miall
  2. Walker
  3. Kami & Sagi
  4. Stickgold, James & Hobson
  5. Non-Rapid Eye Movement
  6. Rapid Eye Movement
  7. Carlson

(۱۹۹۱). توماس، سینگ، بلنکی، هالکومب، مایبرگ، دنیل و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) دریافتند که تغییرات در فعالیت مناطق مغز و اختلالات عصبی و رفتاری در طول ۲۴ ساعت محرومیت از خواب اتفاق می‌افتد. جو، یون، کو، کیم و هانگ<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) تأثیر ۲۴ ساعت محرومیت از خواب را بر عملکرد شناختی و هورمون‌های استرس بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که محرومیت از خواب سطح توجه مداوم و حافظه کارکردی را کاهش و میزان هورمون‌های استرس (کورتیزول، اپینفرین و نوراپینفرین) را افزایش داده است. بر اساس یافته‌های راما، چو و کاشیدا<sup>۳</sup> (۲۰۰۶)، به نظر می‌رسد وضعیت خواب به شکل خاصی بر سازمان‌دهی مجدد مقیاس بزرگی از اتصالات عصبی مؤثر باشد. تعداد زیادی از پژوهش‌ها به نقش خواب در تثبیت حافظه اختصاص یافته‌اند؛ با وجود این، نتایج متناقض به دست آمده و نتیجه‌گیری آنها موضوعی قابل‌بحث است (کای و ریکارد<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹؛ ریکارد، کای، ریس، جونز و آرد<sup>۵</sup>، ۲۰۰۸؛ ورتز<sup>۶</sup>، ۲۰۰۴ و ورتز و سیگل<sup>۷</sup>، ۲۰۰۵). برای مثال پس از اولین جلسه تمرین تکالیف توالی حرکات انگشت با خواب (فیشر، هالشمید، السنر و بارن<sup>۸</sup>، ۲۰۰۲ و واکر، براکفیلد، مورگان، هابسون و استیک‌گلد<sup>۹</sup>، ۲۰۰۲) یا بدون خواب (فیشر و همکاران، ۲۰۰۲)، یادگیری ناپیوسته اتفاق می‌افتد؛ درحالی‌که برخی محققان به‌طور کلی هیچ‌گونه یادگیری ناپیوسته‌ای گزارش نکرده‌اند (کای و ریکارد، ۲۰۰۹). مزیت‌های مرتبط با خواب را می‌توان با مقدار زمان خواب موج‌کوتاه واکر و همکاران (۲۰۰۲) و یا خواب رم فیشر و همکاران (۲۰۰۲) مرتبط دانست. علاوه‌براین، مشاهداتی که فعالیت مجدد مغز را چه در حالت بیداری و چه در وضعیت خواب گزارش کرده‌اند، نشان می‌دهند که برخی فرایندهای تثبیت ممکن است بدون توجه به وضعیت مغز اتفاق بیفتند (هافمن و مگ‌ناگتون<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۲ و جای و ویلسون<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۷).

یکی از دلایل فراموشی، تداخل بین اطلاعات مختلف انباشته‌شده در حافظه است. یادداری پس‌گستر به‌عنوان یادداری ضعیف یک فعالیت در نتیجه مداخله فعالیت‌های دیگر بین یادگیری اصلی و آزمون

1. Thomas, Sing, Belenky, Holcomb, Mayberg, Dannals et al.
2. Joo, Yoon, Koo, Kim & Hong
3. Rama, Cho & Kushida
4. Cai & Rickard
5. Rickard, Cai, Rieth, Jones & Ard
6. Vertes
7. Vertes & Siegel
8. Fischer, Hallschmid, Elsner & Born
9. Walker, Brakefield, Morgan, Hobson & Stickgold
10. Hoffman & McNaughton
11. Ji & Wilson

یادداری تعریف شده است (آندروود<sup>۱</sup>، ۱۹۴۵). ری، لیو و سیمسون<sup>۲</sup> (۱۹۹۴)، تأثیر تداخل پس‌گستر در شرایط تداخل زمینه‌ای را مطالعه کردند. نتایج این مطالعه تأثیر منفی تداخل پس‌گستر بر یادداری را تأیید کرد. لوستیگ، هاشر و تونو<sup>۳</sup> (۲۰۰۶) طی مروری بر مطالعات مربوط به تداخل پیش‌گستر و پس‌گستر ادعا کردند عملکرد بهینه تنها زمانی رخ می‌دهد که کنترل بر اطلاعات نامربوط وجود داشته باشد. رزی و کلر<sup>۴</sup> (۲۰۰۴) در پژوهشی تأثیر یک تکلیف تداخلی را بر یادگیری مهارت ضربه تنیس در کودکان شش تا ده ساله بررسی کردند. نتایج نشان داد هماهنگی حرکتی کودکان بعد از انجام تکلیف مداخله‌گر کاهش می‌یابد، اما با سن و جنسیت تعاملی ندارد. براون، براون، ماسباشر و درایدن<sup>۵</sup> (۲۰۰۶) در پژوهشی تأثیر تداخل اطلاعات منفی پیش‌گستر و پس‌گستر را بررسی کردند. نتایج نشان داد وجود تداخل، سبب کاهش عملکرد افراد در یادآوری می‌شود و تداخل پس‌گستر بیش از تداخل پیش‌گستر تأثیرگذار است. دوار، کاوان و دلاسال<sup>۶</sup> (۲۰۰۷) با نشان دادن اثرات منفی تداخل پس‌گستر آن را از دلایل فراموشی اطلاعات دانستند که می‌تواند با تکالیف شناختی و حرکتی به وجود آید. بر اساس تحقیقات، مفهوم یادگیری ناپیوسته با بخشی از فرایندهای تثبیت و تحکیم یادگیری مرتبط است، مقدار یادگیری نهایی را کاهش یا افزایش می‌دهد و فعالیت‌های مختلف بین جلسات از جمله گذشت زمان، میزان خواب و استراحت، فعالیت‌های شناختی و حرکتی، دارو و غیره می‌توانند آن را تحت تأثیر قرار دهند (ترمپ و پروته<sup>۷</sup>، ۲۰۱۰). زمانی که مهارتی یاد گرفته می‌شود آزمودنی به توجه زیادی در مراحل ابتدایی یادگیری نیازمند است و با خودکار شدن مهارت، فرد به توجه کمتری نیاز دارد. بر همین اساس، این فرض وجود دارد که عواملی که در یادگیری مراحل اولیه تداخل ایجاد می‌کنند با احتمال بالاتری موجب تخریب عملکرد و یادگیری می‌شوند. همچنین، تحکیم حافظه حرکتی در یک فرایند ناهوشیار، بعد از تمرین آغاز می‌شود و تا ساعت‌ها و روزها ادامه می‌یابد.

برخی از نتایج پژوهشی اختلال در خواب و بی‌خوابی را عامل تضعیف یادگیری و عملکرد معرفی کرده‌اند. از طرفی یکی از مشکلات جوامع پیشرفته وضعیت نامطلوب ساعت‌های خواب و بیداری است که در بین ورزشکاران نیز دیده می‌شود؛ با در نظر گرفتن آثار منفی فعالیت‌های مداخله‌ای پس‌گستر در این فاصله و همچنین کمبود تحقیقات میدانی در حیطه تأثیر بی‌خوابی و تداخل بر

- 
1. Underwood
  2. Rey, Liu & Simpson
  3. Lustig, Hasher & Tonev
  4. Rosey & Keller
  5. Brown, Brown, Mosbacher & Dryden
  6. Dewar, Cowan & Della Sala
  7. Trempe & Proteau

یادگیری ناپیوسته، پژوهشگر به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا محرومیت از خواب و مداخله پس‌گستر بر یادگیری ناپیوسته مهارت پرتاب آزاد بسکتبال اثر دارد یا خیر؟

### روش پژوهش

روش اجرای این پژوهش، از نوع نیمه‌تجربی با طرح آزمون‌های تکراری بود. برای اجرای پژوهش تعداد ۵۰ آزمودنی در دسترس با توجه به شرایط پژوهش از بین بازیکنان پسر بسکتبال شهرستان بوکان در دامنه سنی ۱۷ تا ۲۴ سال که در آغاز دوره یادگیری ورزش بسکتبال بودند، انتخاب شدند. به این منظور، همه داوطلبان موافقت کتبی خود را برای شرکت در پژوهش اعلام کردند. در مرحله بعد، وضعیت خواب آزمودنی‌ها از نظر کیفی و کمی با استفاده از پرسش‌نامه کیفیت خواب پیتزبورگ بررسی شد تا افراد دارای وضعیت خواب نامناسب از پژوهش خارج شوند. هدف از تکمیل پرسش‌نامه بررسی کیفیت خواب آزمودنی‌ها در ماه گذشته بود که نشان می‌داد آزمودنی‌ها کیفیت خواب طبیعی دارند. در هنگام اجرای آزمون هیچ تماشاگر اضافی و یا افراد غیرمرتبط با پژوهش حضور نداشتند تا از این طریق اثرات مداخله‌ای متغیرها کنترل شده و از عدم تمرکز و کاهش دقت در روند تمرین و اجرای آزمون پیشگیری شود. آزمودنی‌ها پس از آموزش اولیه به روش انتساب تصادفی و بر اساس نمره پیش‌آزمون در اجرای پرتاب آزاد بسکتبال به صورت همگن در پنج گروه شامل محرومیت از خواب، خواب شبانه کامل، خواب شبانه کامل و تداخل پس‌گستر، محرومیت از خواب و تداخل پس‌گستر و گروه پنجم تمرین با فاصله کمتر از یک ساعت بین جلسات قرار گرفتند. بر اساس تعریف یادگیری ناپیوسته ترمپ و پروته‌آ (۲۰۱۰) و پژوهش‌های آنها و همچنین گزارش پژوهش‌های مشابه در این حیطه از جمله رابرتسون و کوهن (۲۰۰۶)، پرس، کازمیت، پاسکال‌ئون و رابرتسون<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) و همچنین واکر و استیک‌گلد (۲۰۱۰) بخش اصلی تحقیق شامل تمرین همه گروه‌ها در دو جلسه ۹۰ دقیقه‌ای در نظر گرفته شد. برای جمع‌آوری اطلاعات از آزمون پرتاب آزاد بسکتبال که بخشی از آزمون توانایی‌های بسکتبال هریسون است، استفاده شد. این آزمون شامل ۱۵ پرتاب آزاد بسکتبال است که از روی نقطه پنالتی و در قالب سه بلوک پنج‌پرتابی اجرا شد و برای هر بلوک میانگین نمرات ثبت شد. نحوه امتیازات آزمون بر اساس شیوه نمره‌گذاری شوت بسکتبال ایفرد ثبت شد. به این ترتیب که اگر توپ پرتاب‌شده از بالا روی سبد قرار گرفته و گل نشود یک امتیاز و در صورت گل‌شدن دو امتیاز محسوب می‌شود؛ در غیر این دو حالت هیچ امتیازی داده نمی‌شود. جمع‌آوری داده‌ها طی دو هفته انجام شد. بدین صورت که در صبح روز اول گروه محرومیت از خواب که شامل ۱۰ آزمودنی بودند نخستین جلسه تمرین خود را انجام دادند و نمرات

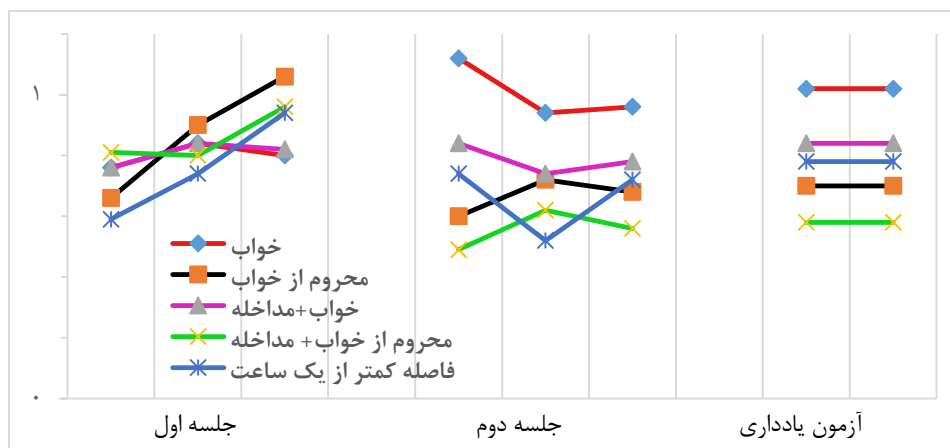
1. Press, Casement, Pascual-Leone & Robertson

آنها ثبت شد. در شب اول، گروه محروم از خواب تمام طول شب را بیدار بودند. در صبح روز دوم جلسه دوم تمرین را انجام دادند. گروه بعدی، گروه خواب شبانه کامل بود که مانند گروه محروم از خواب، تمرین داده شدند؛ با این تفاوت که به صورت معمول ساعت ۲۳ شب به رختخواب رفتند. گروه بعدی گروه محرومیت از خواب و تداخل پس گستر بود. این گروه علاوه بر یادگیری مهارت پرتاب آزاد بسکتبال موظف به تمرین و اجرای مهارت دارت بودند. روش اجرایی این گروه بدین صورت بود که در روز اول در ساعت هشت صبح جلسه اول از تمرین مهارت پرتاب آزاد بسکتبال را انجام دادند و در ساعت ۲۰ شب آزمودنی‌ها به اجرای پرتاب دارت پرداختند بدین صورت که آزمودنی‌ها در ۱۰ دسته سه کوششی بازی را انجام دادند. این گروه نیز در طول شب بیدار بودند و در صبح روز دوم، تمرین جلسه دوم را انجام دادند. گروه بعدی گروه خواب کامل شبانه و تداخل پس گستر بود که شبیه گروه محروم از خواب و تداخل پس گستر عمل کردند با این تفاوت که به صورت معمول ساعت ۲۳ شب به رختخواب رفتند. گروه آخر گروه تمرین با فاصله کمتر از یک ساعت بین جلسات بود که دو جلسه تمرین را با فاصله کمتر از یک ساعت انجام دادند. عملکرد همه آزمودنی‌ها در هر دو جلسه تمرین با استفاده از آزمون توانایی‌های بسکتبال هریسون ثبت شد که این آزمون در هر جلسه سه دسته کوشش با پنج پرتاب را شامل می‌شد. بر اساس تعریف میزان یادگیری ناپیوسته آزمودنی‌ها از مقایسه نمره میانگین اولین دسته کوشش جلسه دوم با نمره میانگین آخرین دسته کوشش جلسه اول مشخص شد. نمرات آخرین دسته کوشش از جلسه دوم به عنوان نمرات اکتساب در نظر گرفته شد و آزمون یادداری برای گروه‌های پژوهش نیز بعد از جلسه دوم و پس از گذشت دو ساعت از تمرین و در قالب یک دسته کوشش پنج تایی انجام شد. برای طبقه‌بندی و تلخیص داده‌ها از آمار توصیفی و برای آزمون فرضیه‌های آماری از آزمون تحلیل واریانس با آزمون‌های تکراری، آزمون تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار آماری اس.پی.اس. نسخه ۲۱ انجام گرفت و سطح معناداری برای همه متغیرها  $P \leq 0/05$  در نظر گرفته شد.

## نتایج

در این پژوهش تأثیر محرومیت از خواب و مداخله پس گستر بر یادگیری ناپیوسته مهارت پرتاب آزاد بسکتبال در پنج گروه تجربی آزمایش شد. میانگین سنی گروه خواب شبانه کامل ۱۹/۹، گروه محرومیت از خواب ۲۱/۱، گروه خواب شبانه کامل و مداخله پس گستر ۲۰/۸، گروه محرومیت از خواب و مداخله پس گستر ۲۲/۷ و گروه توزیع جلسات تمرین با فاصله کمتر از یک ساعت ۲۱/۶

بود. آزمودنی‌های هر پنج گروه پژوهش از نظر سابقه بسکتبال در سطح ابتدایی ارزیابی شدند. عملکرد آزمودنی‌های پنج گروه در طی پروتکل پژوهش در شکل شماره یک ارائه شده است.



شکل ۱- عملکرد آزمودنی‌های پنج گروه طی پروتکل پژوهش

به منظور بررسی چگونگی توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو - ویلک و برای تعیین برابری واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد که نتایج نشان‌دهنده نرمال بودن داده‌ها و برابری واریانس‌ها بود ( $P > 0.05$ ). مقایسه نمرات پیش‌آزمون پرتاب آزاد بسکتبال گروه‌های پژوهش نشان داد که بین میانگین نمرات آنها اختلاف معناداری وجود ندارد ( $F=2.074, P=0.100$ ). جدول شماره یک تجزیه و تحلیل تغییرات میانگین نمرات گروه‌ها را طی پروتکل پژوهش ارائه کرده است. بر اساس نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر، میانگین تغییرات چهار گروه پژوهش در پیش‌آزمون، اکتساب و یادداری معنادار است و فقط تغییر میانگین نمرات گروه خواب شبانه کامل و تداخل پس‌گستر تفاوت معناداری نشان نداده است ( $F=0.078, P=0.083$ ).

جدول ۱- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در تغییر نمرات گروه‌ها نسبت به پیش‌آزمون

اندازه اثر	P	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	منبع تغییرات	آزمون
محرومیت از خواب	۰/۰۰۱*	۲۹/۵۷۱	۱/۰۵۸	۲	۲/۱۱۶	درون‌گروهی	خواب شبانه کامل و تداخل پس‌گستر
خواب شبانه کامل	۰/۰۲۹*	۶/۶۹۸	۰/۵۱۲	۲	۱/۰۲۴	درون‌گروهی	محرومیت از خواب و تداخل پس‌گستر
خواب شبانه کامل و تداخل پس‌گستر	۰/۰۰۹	۰/۰۸۳	۰/۰۰۲	۲	۰/۰۰۴	درون‌گروهی	تمرین با فاصله کمتر از یک ساعت
محرومیت از خواب و تداخل پس‌گستر	۰/۰۰۵*	۱۳/۷۰۳	۱/۳۵۲	۲	۲/۷۰۴	درون‌گروهی	
تمرین با فاصله کمتر از یک ساعت	۰/۰۲۳*	۷/۵۰۰	۰/۲۰۰	۲	۰/۴۰۰	درون‌گروهی	

\* تفاوت‌های مشاهده‌شده در سطح  $P \leq 0/05$  معنادار است.\*\* تفاوت‌های مشاهده‌شده در سطح  $P \leq 0/01$  معنادار است.

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه در مقایسه نمرات یادگیری ناپیوسته و یادداری آزمون پرتاب آزاد بسکتبال پنج گروه پژوهش در در جدول شماره دو ارائه شده است.

جدول ۲- نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه در نمره یادگیری ناپیوسته و یادداری گروه‌ها

آزمون	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
یادگیری ناپیوسته	بین‌گروهی	۴/۱۰۷	۴	۱/۰۲۷	۷/۹۴۶	۰/۰۰۱**
یادداری	بین‌گروهی	۱/۰۷۵	۴	۰/۲۶۹	۴/۰۴۳	۰/۰۰۷**

\* تفاوت‌های مشاهده‌شده در سطح  $P \leq 0/05$  معنادار است.\*\* تفاوت‌های مشاهده‌شده در سطح  $P \leq 0/01$  معنادار است.

با توجه به اطلاعات جدول شماره دو تفاوت بین میانگین نمرات یادگیری ناپیوسته و همچنین یادداری گروه‌های پژوهش معنادار است؛ بنابراین، در ادامه برای مقایسه جفت‌گروه‌ها از آزمون تعقیبی توکی استفاده شده است.



جدول ۳- مقایسه جفتی گروه‌ها در نمره یادگیری ناپیوسته و آزمون یادداری

مقایسه دو به دو گروه‌ها	تفاوت میانگین‌ها		Sig
	یادگیری ناپیوسته	یادداری	
محروم از خواب	۰/۷۸	۰/۳۲	۰/۰۵۹
خواب و مداخله پس‌گستر	۰/۳۰	۰/۱۸	۰/۵۳۰
خواب کامل	۰/۷۲	۰/۴۴	۰/۰۰۴**
محروم از خواب و مداخله پس‌گستر	۰/۵۲	۰/۲۴	۰/۰۱۸*
تمرین با فاصله کمتر از یک ساعت	۰/۴۸	۰/۱۴	۰/۰۳۵*
خواب + مداخله پس‌گستر	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۹۹۶
محروم از خواب و مداخله پس‌گستر	۰/۲۶	۰/۰۸	۰/۹۵۷
تمرین با فاصله کمتر از یک ساعت	۰/۴۲	۰/۲۶	۰/۰۸۵
محروم از خواب و مداخله پس‌گستر	۰/۲۲	۰/۰۶	۰/۹۸۵
تمرین با فاصله کمتر از یک ساعت	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۷۲۶
محروم از خواب و مداخله پس‌گستر			

\* تفاوت‌های مشاهده‌شده در سطح  $P \leq 0/05$  معنادار است.\*\* تفاوت‌های مشاهده‌شده در سطح  $P \leq 0/01$  معنادار است.

نتایج مقایسه میانگین نمرات یادگیری ناپیوسته در جدول شماره سه نشان می‌دهد که بین گروه خواب شبانه کامل و گروه محرومیت از خواب ( $P=0/001$ )، گروه خواب شبانه کامل و گروه محرومیت از خواب با مداخله پس‌گستر ( $P=0/001$ ) و همچنین گروه خواب شبانه کامل و گروه توزیع جلسات تمرین با فاصله کمتر از یک ساعت ( $P=0/018$ ) تفاوت معناداری وجود دارد. درحالی‌که بین گروه محرومیت از خواب و گروه محرومیت از خواب با مداخله پس‌گستر ( $P=0/966$ )، گروه محرومیت از خواب و گروه استراحت کمتر از یک ساعت ( $P=0/495$ ) و همچنین

گروه خواب شبانه کامل با مداخله پس‌گستر و گروه استراحت کمتر از یک ساعت ( $P=0/651$ ) و گروه محرومیت از خواب با مداخله پس‌گستر و گروه استراحت کمتر از یک ساعت ( $P=0/726$ ) تفاوت معناداری وجود ندارد.

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر محرومیت از خواب و مداخله پس‌گستر بر یادگیری ناپیوسته مهارت پرتاب آزاد بسکتبال انجام شد. مقایسه نمرات گروه‌ها نشان داد آموزش مهارت پرتاب آزاد بسکتبال و دو جلسه تمرین ۹۰ دقیقه‌ای منجر به تغییرات معناداری در میانگین عملکرد و یادداری آزمودنی‌ها می‌شود؛ با وجود این، در یکی از گروه‌های پژوهش این تغییرات دیده نشد (گروه خواب شبانه کامل و تداخل پس‌گستر؛  $P=0/083$ ،  $F=0/078$ ). نتایج تغییر میانگین نمرات آزمودنی‌ها در اجرای یک مهارت بسکتبال ناشی از دو جلسه تمرین نتیجه‌ای منطقی است که از قانون تمرین پیروی می‌کند که این پیشرفت در ابتدای تمرین معمولاً سریع نیز رخ می‌دهد؛ اما احتمالاً اختلال همزمان محرومیت از خواب و مداخله پس‌گستر در گروه چهارم منجر به پیشرفت معنادار نکردن در اثر تمرینات شده است. این اثرات همزمان با نتایج بعدی بررسی خواهند شد.

نتایج بخش دیگری از پژوهش نشان داد اثر محرومیت از خواب و مداخله پس‌گستر بر یادگیری ناپیوسته مهارت پرتاب آزاد بسکتبال معنادار است. نتایج به‌دست‌آمده با یافته‌های مطالعه پلی‌هال و همکاران (۱۹۹۷) که دریافتند محرومیت از نیمه اول شب اثر منفی بر یادگیری مهارت ردیابی آیین‌های دارد، استیگ‌گولد و همکاران (۲۰۰۰) که نشان دادند محرومیت از خواب تأثیر منفی بر یادگیری تکلیف تمایز دیداری دارد و نتایج حاصل از پژوهش حبیبی (۱۳۹۱) که بیان کرد شش ساعت محرومیت از خواب بر یادگیری مهارت حرکتی ظریف تأثیر منفی دارد، همراستا است؛ اما با نتایج حاصل از پژوهش سونگ و همکاران (۲۰۰۷) مبنی بر بی‌تأثیری معنادار محرومیت از خواب بر یادگیری توالی حرکتی و مطالعه توماسکو و همکاران (۲۰۱۲) که مشاهده کردند محرومیت از خواب تأثیری بر یادگیری تکلیف شبیه‌سازی‌شده جراحی ندارد، همخوانی ندارد. بر اساس ادبیات پژوهش، احتمالاً فاصله تثبیت برای مهارت‌های مختلف متنوع است و این عامل منجر به تفاوت در تأثیر متغیرهای مشابه بر مهارت‌های مختلف شده است. بر اساس یافته‌های ترمپ و پروته‌آ (۲۰۱۰) تثبیت حافظه به‌صورت وابسته به زمان و بر روی پیوستار زمان تعریف می‌شود. با گذشت زمان رد حافظه‌ای مهارت حرکتی پایدار می‌شود و در برابر تداخل مقاوم می‌گردد. با کمال تعجب شناخت اندکی از ارتباط بین زمان و تثبیت صورت گرفته است. براسرزرکراگ، شادمهر و بیزی<sup>۱</sup> (۱۹۹۶)

1. Brashers-Krug, Shadmehr & Bizzi

اثرات چندین فاصله زمانی در بین جلسات تمرین (از بدون استراحت تا چهار ساعت) بر تثبیت حافظه را آزموده‌اند؛ هرچند کار آماری برای مقایسه فاصله‌های زمانی مختلف فراهم نشده است، نتایج آنها نشان داد فاصله تثبیت طولانی‌تر به یادداری بهتری منجر می‌شود. به طور مشابه در تحقیقی که پرس و همکاران (۲۰۰۵) انجام داده‌اند، فاصله‌های تثبیت طولانی‌تر (فاصله چهار در مقابل ۱۲ ساعت) با دستاوردهای بهتری در اجرا همراه بود.

بر اساس نتایج آزمون تعقیبی توکی، گروه خواب شبانه کامل با سه گروه دیگر تفاوت معناداری داشت و فقط عملکرد گروه اول یعنی خواب شبانه کامل و تداخل پس‌گستر تفاوت معناداری با آنها نداشت. بر اساس این یافته‌ها خواب نقشی کلیدی در تثبیت مهارت حرکتی دارد. در این مقایسه‌ها سه گروهی که خواب شبانه نداشته و یا از آن محروم بوده‌اند، ضعیف‌تر عمل کرده و بسیار پایین‌تر از این گروه عمل کرده‌اند. گروه اول علی‌رغم داشتن فعالیت مداخله‌ای پس‌گستر اجرای بسیار نزدیکی به گروه خواب کامل داشته‌اند و می‌توان گفت که خواب شبانه کامل در این گروه حتی توانسته است اثرات تداخلی فعالیت پس‌گستر را خنثی کند. گروه دارای خواب شبانه کامل، در یادداری نیز تفاوت معناداری با دیگر گروه‌ها داشت؛ به نحوی که این گروه در آزمون یادداری نیز با فاصله و به صورت معناداری بهتر از گروه‌های دیگر عمل کرد. در واقع اثرات تثبیت یادگیری ناشی از خواب در بین دو جلسه تمرین تا آزمون یادداری نیز حفظ شده است. نتایج به‌دست‌آمده با پژوهش شمس (۲۰۱۵) همراستاست. او در مباحث خود گفته است که حافظه مربوط به تکلیف، بعد از اکتساب مهارت، در مرحله استراحت و بی‌تمرینی مهارت، ثبات، ارتقا و تحکیم می‌یابد. بر اساس نظریه‌های مطرح‌شده در این راستا سیستم عصبی بعد از جلسه تمرین و مهارت‌آموزی، به صورت ناخودآگاه شروع به کدگذاری، فعالیت و توسعه مناطقی از مغز می‌کند که طی تمرین مهارت فعال بوده‌اند و تغییرات نوروپلاستی و شکل‌پذیر در بازنمایی‌های مهارت در قشر حرکتی مغز اتفاق می‌افتد. در نتیجه، این امر منجر به ارتقای حافظه مربوط به مهارت آموخته‌شده می‌شود (شمس، ۲۰۱۵).

شمسی‌پور، نمازی‌زاده و عبدلی (۲۰۱۵) به این نتیجه رسیدند که فراگیران، تکلیف زمان عکس‌العمل زنجیره‌ای متناوب را پس از خواب شبانه بهتر می‌آموزند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد اگر افراد به اندازه کافی استراحت کنند، بهتر می‌توانند مطالب جدید را بیاموزند و کسانی که پس از آموختن مطالب جدید، خواب شبانه کافی داشته باشند بهتر از کسانی که خواب ناکافی دارند می‌توانند آن مطالب را به خاطر بسپارند. خواب شبانه‌ای نه‌تنها برای ایجاد مسیرهای جدید یادگیری و تثبیت خاطرات در مغز ضروری است، بلکه برای سرعت‌بخشی به کارکرد این مسیرها نیز نقشی حیاتی دارد. برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد کمبود خواب سبب کاهش سرعت پردازش ذهنی می‌شود. خواب به دو صورت روی یادگیری تأثیر مستقیم دارد: نخست اینکه یادگیری نیازمند تمرکز

است که با محرومیت از خواب این تمرکز از بین می‌رود و دوم اینکه پس از یادگیری نیز اطلاعات جدید در حین خواب در مغز طبقه‌بندی و ذخیره می‌شود. اگر ما پس از یادگیری نیز خواب مناسب نداشته باشیم در طبقه‌بندی اطلاعات جدید مشکل خواهیم داشت. یادگیری اطلاعات جدید در سه مرحله صورت می‌گیرد که عبارتند از: دریافت اطلاعات، طبقه‌بندی اطلاعات و یادآوری اطلاعات. به نظر می‌رسد مراحل اول و سوم فقط در بیداری اتفاق می‌افتند ولی مرحله دوم عمدتاً در خواب صورت می‌گیرد. امواج کند مغزی که در خواب عمیق ظاهر می‌شوند، برای یادداری آموخته‌های پیشین، تقویت و ارتقای حافظه بسیار اساسی هستند. مستندات کافی وجود دارد که در هنگام خواب، مغز بدون آگاهی فرد در حال پردازش اطلاعاتی است که فراگیر در روز قبل آموخته است و این قابلیت در حالت بیداری به حافظه کمک می‌کند. به اعتقاد پژوهشگران، تحکیم، مکانیسم شناخته‌شده‌ای است که طی آن مهارت‌های حرکتی و حافظهٔ مربوط به مهارت‌ها، کدگذاری و تصفیه می‌شوند و این امر منجر به ثبات حافظه در برابر تداخل و فراموشی می‌شود (شمسی‌پور و همکاران، ۲۰۱۵). نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش تأییدکنندهٔ تأثیر مثبت خواب بر روی یادگیری بر اساس نظریهٔ شکل‌گیری دو مرحله‌ای حافظه و نظریهٔ جبران و ترمیم در خواب هستند. تمام این دیدگاه‌ها از این مطلب که خواب باعث بهبود یادگیری می‌شود، حمایت می‌کنند. به نظر می‌رسد نتایج مرتبط با تداخل پس‌گستر تا حدودی مشابه اثرات خواب باشد؛ به نحوی که تداخل پس‌گستر اثرات محرومیت از خواب را تشدید کرده است و یا علی‌رغم خواب کامل در برخی آزمودنی‌ها، داشتن تداخل پس‌گستر سطح اجرای آنها را نسبت به گروه خواب کامل تقلیل داده است. روند فرض‌شده در فرایند تثبیت حافظه این است که اطلاعات در ابتدا کدگذاری شوند و در ادامه با فعال شدن مجدد و مکرر، در هر دو حالت خواب و بیداری، منجر به توزیع اطلاعات به مناطق اضافی و یکپارچه‌سازی اطلاعات جدید به دانش موجود می‌شود. بر اساس ادبیات پژوهش پس از فعال‌سازی مجدد، حافظه به مرحلهٔ تثبیتی دیگر یا «تثبیت مجدد» نیاز دارد تا مجدداً شکل پایدار خود را به دست آورد (دودای و همکاران، ۲۰۱۵). نتایج به‌دست‌آمده در پژوهش حاضر با تأیید نظریهٔ تثبیت استاندارد از نظریهٔ تثبیت حافظه و تحکیم اطلاعات نیز پیروی می‌کند که بر اساس آن فواصل استراحت بین جلسات تمرین، موجب سازماندهی اطلاعات و حافظهٔ قبلی می‌شود، سطح اجرا را بهبود می‌دهد و یادگیری بعدی را تسهیل می‌کند.

به طور کلی مدل‌های یادگیری حرکتی به طور سنتی تمرین فیزیکی را به‌عنوان مهم‌ترین عامل پیشرفت در نظر می‌گیرند؛ اما محققان اخیراً بر فرایندهای تثبیت در یادگیری مهارت تأکید کرده و بر اهمیت فاصله بین جلسات در ارتقای یادگیری تمرکز داشته‌اند. طی فرایند تثبیت، بازنمایی حافظه پردازش‌های بیشتری را در رابطه با مهارت تمرین‌شده اعمال می‌کند تا حافظهٔ جدید را با

شبکه مغزی موجود هماهنگ و آن را در حافظه بلندمدت حفظ کند. فرایندی پویا که در خواب یا بیداری در هر بار از مرور و بازنمایی حافظه‌ای تکرار می‌شود تا حفظ و ارتقای خبرگی را تضمین کند. بر اساس این یافته‌ها ورزشکاران در راستای پیشگیری از اختلال در عملکرد و یادگیری مهارت باید توجه بخصوصی بر الگوی خواب و فعالیت‌های روزانه خود داشته باشند.

### منابع

1. Brashers-Krug, T., Shadmehr, R., & Bizzi, E. (1996). Consolidation in human motor memory. *Nature*, 382(6588), 252-5.
2. Brown, A. S., Brown, C. M., Mosbacher, J. L., & Dryden, W. E. (2006). Proactive and retroactive effects of negative suggestion. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(6), 1234.
3. Cai, D. J., & Rickard, T. C. (2009). Reconsidering the role of sleep for motor memory. *Behavioral neuroscience*, 123(6), 1153.
4. Carlson NR. (1999). *Foundations of physiological psychology*. 4 th ed. Allyn and bacon. pp: 210-344.
5. Dewar, M. T., Cowan, N., & Della Sala, S. (2007). Forgetting due to retroactive interference: A fusion of Müller and Pilzecker's (1900) early insights into everyday forgetting and recent research on anterograde amnesia. *Cortex*, 43(5), 616-34.
6. Dudai, Y., Karni, A., & Born, J. (2015). The consolidation and transformation of memory. *Neuron*, 88(1), 20-32.
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), 11987-91.
8. Fischer, S., Nitschke, M. F., Melchert, U. H., Erdmann, C., & Born, J. (2005). Motor memory consolidation in sleep shapes more effective neuronal representations. *The Journal of neuroscience*, 25(49), 11248-55.
9. Ji, D., & Wilson, M. A. (2007). Coordinated memory replay in the visual cortex and hippocampus during sleep. *Nature neuroscience*, 10(1), 100-7.
10. Joo, E. Y., Yoon, C. W., Koo, D. L., Kim, D., & Hong, S. B. (2012). Adverse effects of 24 hours of sleep deprivation on cognition and stress hormones. *Journal of Clinical Neurology*, 8(2), 146-50.
11. Hoffman, K. L., & McNaughton, B. L. (2002). Coordinated reactivation of distributed memory traces in primate neocortex. *Science*, 297(5589), 2070-3.
12. Kami, A., & Sagi, D. (1993). The time course of learning a visual skill. *Nature*, 365(6443), 250-2.
13. Lustig, C., Hasher, L., & Tonev, S. T. (2006). Distraction as a determinant of processing speed. *Psychonomic bulletin & review*, 13(4), 619-25.
14. 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), 375-8.

15. Rama, A. N., Cho, S. C., & Kushida, C. A. (2006). Normal human sleep. *Sleep: a comprehensive handbook*.
16. Rey, P. D., Liu, X., & Simpson, K. J. (1994). Does retroactive inhibition influence contextual interference effects? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(2), 120-6.
17. Rickard, T. C., Cai, D. J., Rieth, C. A., Jones, J., & Ard, M. C. (2008). Sleep does not enhance motor sequence learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34(4), 834.
18. Robertson, E. M., & Cohen, D. A. (2006). Understanding consolidation through the architecture of memories. [Review]. *Neuroscientist*, 12(3), 261-71.
19. Robertson, E. M., Pascual-Leone, A., & Miall, R. C. (2004). Current concepts in procedural consolidation. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(7), 576-82.
20. Rosey, F., & Keller, J. (2004). Effect of an Interference Task on a Ball-Hitting Skill by 6-to 10-Yr.-Old Children. *Perceptual and motor skills*, 99(2), 547-54.
21. Shams A. (2015). Effect of off-line time different periods on stabilization and enhancement-based consolidation process in explicit memory. *Motor Behavior*, 7(21), 127-44. (Persian).
22. Shamsipour Dehkordi P., Abdoli B. & Namazizadeh M. (2015). The role of sleep and wake on enhancement of implicit motor sequence in youth. *Motor Behavior*, 7(22), 33-54. (Persian).
23. Smith, C., & MacNeill, C. (1994). Impaired motor memory for a pursuit rotor task following Stage 2 sleep loss in college students. *Journal of sleep research*, 3(4), 206-13.
24. Song, S., Howard, J. H., & Howard, D. V. (2007). Sleep does not benefit probabilistic motor sequence learning. *The Journal of Neuroscience*, 27(46), 12475-83.
25. Stickgold, R., James, L., & Hobson, J. A. (2000). Visual discrimination learning requires sleep after training. *Nature neuroscience*, 3(12), 1237-8.
26. Sugawara, S. K., Tanaka, S., Tanaka, D., Seki, A., Uchiyama, H. T., Okazaki, S., & Sadato, N. (2014). Sleep is associated with offline improvement of motor sequence skill in children. *PLoS one*, 9(11), e111635.
27. Thomas, M., Sing, H., Belenky, G., Holcomb, H., Mayberg, H., Dannals, R., & Welsh, A. (2000). Neural basis of alertness and cognitive performance impairments during sleepiness. I. Effects of 24 h of sleep deprivation on waking human regional brain activity. *Journal of sleep research*, 9(4), 335-52.
28. Tomasko, J. M., Pauli, E. M., Kunselman, A. R., & Haluck, R. S. (2012). Sleep deprivation increases cognitive workload during simulated surgical tasks. *The American Journal of Surgery*, 203(1), 37-43.
29. Trempe, M., & Proteau, L. (2010). Distinct consolidation outcomes in a visuomotor adaptation task: Off-line learning and persistent after-effect. *Brain and cognition*, 73(2), 135-45.
30. Underwood, B. J. (1945). The effect of successive interpolations on retroactive and proactive inhibition. *Psychological Monographs*, 59(3).
31. Vertes, R. P. (2004). Memory consolidation in sleep: dream or reality. *Neuron*, 44(1), 135-48.
32. Vertes, R. P., & Siegel, J. M. (2005). Time for the sleep community to take a critical look at the purported role of sleep in memory processing. *Sleep*, 28(10), 1228.

33. Walker, M. P. (2005). A refined model of sleep and the time course of memory formation. *Behavioral and brain sciences*, 28(01), 51-64.
34. 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), 205-11.
35. Walker, M. P., & Stickgold, R. (2010). Overnight alchemy: Sleep-dependent memory evolution. *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 218.
36. Wilson, J. K., Baran, B., Pace-Schott, E. F., Ivry, R. B., & Spencer, R. M. (2012). Sleep modulates word-pair learning but not motor sequence learning in healthy older adults. *Neurobiology of aging*, 33(5), 991-1000.

#### استناد به مقاله

نیک‌روان احمد، گل‌محمدی بهروز، قاسمی بهزاد. (۱۳۹۶، بهار و تابستان). تأثیر محرومیت از خواب و مداخله پس‌گستر بر یادگیری ناپیوسته مهارت پرتاب آزاد بسکتبال. پژوهش در ورزش تربیتی، ۵(۱۲): ۲۸-۲۱۳.  
شناسه دیجیتال: 10.22089/res.2017.945

Nikravan. A., Golmahmadi. B., Ghasemi. B. (2016 Spring & Summer). The Effect of Sleep Deprivation and Retroactive Intervention on Offline learning of Basketball Free Throw Skill. *Research on Educational Sport*, 5(12): 213-28. (Persian). Doi: 10.22089/res.2017.945





## **The Effect of Sleep Deprivation and Retroactive Intervention on Offline learning of Basketball Free Throw Skill**

**A. Nikravan<sup>1</sup>, B. Golmahmadi<sup>2</sup>, B. Ghasemi<sup>3</sup>**

1. Assistant Professor of Motor Behavior, University of Semnan\*
2. Assistant Professor of Motor Behavior, University of Semnan
3. M.Sc. of Motor Behavior, University of Semnan

**Received: 2015/09/01**

**Accepted: 2016/12/21**

---

---

### **Abstract**

The aim of the current research was to investigate the effect of sleep deprivation and retroactive intervention on offline learning of basketball free throw skill. 50 novice subjects participated of boukans' boys were chosen based on their mark in Petersburg sleep quality questionnaire and they were classified into five groups including night deep sleep, sleep deprived, night deep sleep and retroactive intervention, sleep deprived and retroactive intervention. The Harrison ability test was used to measure the performance and dart throw was considered for retroactive intervention group. The main part of the study included training and pre-test, two sessions of practice and retention test. Regarding the meaning of offline learning, the difference between the marks of first session final attempt group and second session primitive attempt group was considered as the offline learning mark. The test of variance analyzes with repeated measures, one-way variance analyses test and Tukey post hoc test were applied to analyze data. The outcomes showed the difference between offline learning ( $P=0.001$ ) and retention marks of research groups ( $P=0.007$ ) is significant. The groups with enough time to rest between two sessions have a higher level of performance the next day. Based on this result it can be concluded that to promote learning rate and prevent the disruption of skill learning individuals should attend to their daily activities and sleep patterns.

**Keywords:** Offline Learning, Retention, Retroactive Intervention, Sleep Deprivation

---

---

---

\* Corresponding Author

Email: ahmad\_namnik@semnan.ac.ir