The Effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on Consolidation of Fine Motor Skills: Preliminary Study

Mehranian A[1], Shahabi Kaseb M.R[2], Stiri Z[2]

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to compare the effect of night time sleep on the consolidation of fine motor skills in 19 to 25 year old students following a training session with and without neuromuscular facilitation through proprioceptive sensors.

Methods: In this study22 right-handed students (19-25 years old) with good sleep quality and no neuromuscular disease were randomly divided into the control and experimental (neuromuscular facilitation) groups. Participants of the experimental and control groups practiced one training session of dart throwing on the first day (54 attempts) and immediately participated in acquisition test (9 attempts). Afterwards, in the morning of second day, the retest (9 attempts) was performed. To evaluate the development of performance accuracy, the tests of acquisition and the retest were compared. To analyze the data, the analysis of variance for between-within subjects with a significant level of $\alpha=0.05$ were used.

Results: The results did not show a significant difference in accuracy performance before and after the night sleep (F=3.9, P=0.62) as well as between the two groups (F=0.13, P=0.71).

Conclusion: The results of this study show that night sleep with and without proprioceptive neuromuscular facilitation before fine motor skills training have no effect on the components of accuracy.

Key word: Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, Consolidation, Accuracy

Received: 2015.5.8; Accepted: 2015.11.11

اثر تسهیل عصبی عضلانی از طریق گیرنده‌های عمقی برتحکیم مهارت حرکتی ظریف: مطالعه مقدماتی

آرزو مهرانیان[1]، محمدرضا شهابی کاسب[2]، زهرا استیری[2]

هدف: هدف از پژوهش حاضر، مقایسه اثر خواب شبانه بر تحکیم مهارت حرکتی ظریف دانشجویان ۱۹ تا ۲۵ ساله به دنبال یک جلسه تمرین با و بدون تسهیل عصبی-عضلانی از طریق گیرنده‌های عمقی بود.

روش بررسی: ۲۲ دانشجوی راست دست (۲۵-۱۹سال) که دارای کیفیت خواب مطلوب و عدم بیماری عصبی‌عضلانی بودند به صورت تصادفی به دو گروه آزمایشی (انجام تمرینات تسهیل عصبی-عضلانی) و کنترل تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه آزمایشی و کنترل در روز اول به یک جلسه تمرین (۵۴ کوشش) پرتاب دارت پرداخته و بلافاصله در آزمون اکتساب (۹ کوشش) شرکت کردند. سپس در صبح روز دوم پس از خواب شبانه، آزمون بازآزمایی (۹کوشش) به عمل آمد. برای ارزیابی بهبود دقت اجرا، آزمون اکتساب و آزمون بازآزمایی با یکدیگر مقایسه شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس بین-درون آزمودنی‌های آمیخته در سطح معناداری $\alpha=۰/۰۵$ استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تفاوت معنادار آماری در دقت اجرا قبل و بعد از خواب شبانه ($f=۳/۹،p=۰/۶۲$) بین دو گروه مشاهده نشد ($f=۰/۱۳،p=۰/۷۱$).

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که خواب شبانه به دنبال یک جلسه تمرین با و بدون تسهیل عصبی-عضلانی قبل از اجرای مهارت حرکتی ظریف، تاثیری بر تحکیم مولفه دقت نداشته است.

کلمات کلیدی: تسهیل عصبی-عضلانی، تحکیم، دقت

نویسنده مسئول: محمدرضا شهابی کاسب، mr.shahabi@hsu.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

آدرس: سبزوار، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
۲- استادیار رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

مقدمه

خواب به عنوان رویدادی که فرد در محیط زندگی‌اش با آن مواجه است (۱)، نقش مهمی در فرآیند تحکیم[1] حافظه و یادگیری مهارتهای حرکتی دارد (۲،۳،۴). خواب از طریق تسهیل در رشد نرون، افزایش سنتز پروتئین و تغییر پذیری سیناپسی موجب تحکیم حافظه می گردد (۵،۶،۷،۸). تحکیم حافظه به فرآیندهایی از خاصیت ارتجاعی مغز اشاره دارد که منجر به تغییرات پایداری در رفتارهای سازگارانه می‌شود. نظریه تحکیم (Pilzecher & Muller ،۱۹۰۰) نیز بر آن است که در پی تجربه یادگیری، حافظه در قالب برخی تغییرات ساختاری یا شیمیایی، کاملا تحکیم یا ذخیره می گردد (به نقل از Sige) (۹) تمرین یک تکلیف حرکتی منجر به تولید مدلی درونی می‌شود که نشانگر برون داده‌های حرکتی متفاوت در پاسخ به محرک‌های متفاوت تکالیف است. لیکن رشد الگوی درونی هنگامی که تمرین تمام می‌شود، پایان نمی-گیرد؛ بلکه برای چند ساعت ادامه دارد که موجب تقویت مسیرهای حافظه‌ای آن مدل می‌شود. مهمتر از همه اینکه، مدل درونی در این فرایند کارایی بیشتری پیدا می-کند به طوری که این کارایی به وسیله ارتقاء در اجرای مهارت حرکتی،که بعد از اولین خواب شبانه انجام می-شود، مشخص می‌گردد (۸).

پژوهش‌های انجام شده در مورد اثر خواب شبانه بر بهبود اجرای مهارتهای حرکتی نیز نشان می‌دهند که بیشترین بهبود در اجرا، بعد از اولین شب خواب پس از جلسه تمرینی در مرحله اکتساب حاصل می‌شود و شبهای دیگر خواب بهبودهای کمتری را به دنبال دارد (۳،۸،۱۰). در همین ارتباط Lemieux & Penhune مولفه‌های دقت، زمانبندی و پایداری را در یک تکلیف حرکتی متوالی زمانبندی شده مورد ارزیابی قرار دادند و اظهار داشتند که بعد از اولین شب خواب بهبود معنی‌داری در مولفه‌های دقت، زمانبندی و پایداری مشاهده شده است (۱۱). همچنین Walker و همکاران و Fischer و همکاران نشان دادند که اولین شب خواب پس از اولین جلسه تمرینی می‌تواند موجب بهبود معناداری در سرعت و دقت اجرا شود (۸،۱۲). نتایج شهابی کاسب و همکاران نیز نشان داد که اولین خواب شبانه بلافاصله بعد از اولین جلسه تمرینی، موجب بهبود زمانبندی عناصر کوتاه و بلند در تکلیف حرکتی متوالی زمانبندی، شده است (۱۳).

با این حال، شواهد اخیر نشان می دهند اگرچه اولین شب خواب شماری از تکالیف حرکتی را بهبود می بخشد، ولی ممکن است که سودی برای همه انواع تکالیف نداشته باشد. Donchin و همکاران با استفاده از یک تکلیف حرکتی (حرکات دریافتی) و Song و همکاران با استفاده از یک تکلیف "الگوی توالی حرکتی احتمالی[2]"، پس از اولین شب خواب بهبود معناداری در دقت اجرا مشاهده نکردند (۱۴،۱۵). همچنین Brawn و همکاران در تحقیق خود، از یک تکلیف توالی حرکتی استفاده کردند و به این نتیجه دست یافتند که اجرای توالی حرکتی در طی بیداری پس از اولین جلسه تمرینی خراب شده و پس از خوابیدن دوباره بازیابی می شود، بدون اینکه بهبودی فراتر از سطح اجرای اولیه رخ دهد (۱۶). شهابی کاسب و همکاران نیز نشان دادند که اولین شب خواب پس از یک جلسه تمرین، باعث بهبود مولفه دقت در تکلیف حرکتی متوالی زمانبندی شده، نشده است (۱۳). از این‌رو به نظر می رسد که اولین شب خواب می‌تواند بر تکالیف حرکتی مختلف و مولفه های آنها، اثرات متفاوتی داشته باشد. لیکن با توجه به نقش خواب بر بهبود اجرای مهارتهای حرکتی، پژوهشگران و متخصصان بدنبال راهکارهای موثر جهت اثربخشی بیشتر خواب شبانه هستند (۳). در همین راستا Walker و همکاران به بررسی اثر چندین جلسه تمرین قبل از خواب شبانه، به عنوان راهکاری برای اثر بخش کردن خواب شبانه، بر مؤلفه‌های سرعت و دقت پرداختند. نتایج حاصل نشان داد که چندین جلسه تمرین در مقایسه با یک جلسه تمرین قبل از خواب شبانه موجب بهبود بیشتر در مؤلفه‌های سرعت و دقت اجرا در طی خواب شبانه نشده است و اثری نیز بر پیشرفت‌هایی بعدی در اجرا برای روز بعد (تثبیت)، نداشته است (۷،۱۷).

[1] Consolidation

[2] Probabilistic Motor Sequence Learning

Archive of SID
www.SID.ir

همچنین شهابی کاسب و همکاران به دنبال تعیین بهترین زمان برای اجرای تمرین قبل از خواب شبانه، به عنوان راهکاری برای اثربخشی بیشتر خواب شبانه بودند. نتایج مطالعه آنها نشان داد، خواب شبانه بلافاصله بعد از اولین جلسه تمرین (تمرین در ساعت ۲۴ بامداد و بلافاصله پس از آن آزمودنی‌ها به خواب رفتند)، بیشترین اثر (۳۸٪) را بربهبود مؤلفه زمان‌بندی به دنبال خواهد داشت؛ در حالی که بر مولفه دقت تاثیر معنی‌داری مشاهده نشد (۱۳). شهابی کاسب و همکاران در تحقیقی دیگر به بررسی اثر چندین جلسه تمرین قبل از خواب شبانه، بر ارتقاء و تثبیت مؤلفه‌های دقت و زمان‌بندی در تکلیف حرکتی متوالی زمان‌بندی شده پرداختند و اظهار داشتند که چند جلسه تمرین قبل از خواب شبانه تاثیری بر ارتقاء و تثبیت دقت و زمان‌بندی ندارد (۱۸).

یکی از روشهای تمرینی که در توانبخشی و رشته‌های مختلف ورزشی جهت بهبود عملکرد و یادگیری مهارتهای حرکتی استفاده می‌گردد، تسهیل عصبی-عضلانی از طریق گیرنده‌های عمقی است (۱۹،۲۰). PNF[1] یکی از تکنیک‌های کششی است که قبل از فعالیت بدنی با کاهش استرس و تنش، آرام‌سازی عضله، الگوهای رفلکس عصبی-عضلانی و تغییر در سفتی عضلانی بر عملکرد فرد تاثیر می‌گذارد. همچنین PNF از طریق تحریکات محیطی سبب به‌کارگیری بیشتر راه‌های حرکتی، افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی، بهبود ارتباطات عصبی-عضلانی، تغییرپذیری سیناپسی، بهبود هماهنگی و بهبود یادگیری حرکات می‌گردد (۲۰،۲۱،۲۲،۲۳).

در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی به بررسی اثر PNF و تکنیک‌های آن بر انعطاف‌پذیری، دامنه حرکتی، قدرت عضلانی و عملکرد حرکتی پرداخته‌اند. که از آن جمله می‌توان به تحقیقات Marek و همکاران، Kofotolis و همکاران، Pereira & Gonçalves، Akosile و همکاران، Hindle و همکاران، Minshull و همکاران اشاره کرد. همگی این تحقیقات نشان دادند که PNF موجب تسهیل عصبی‌عضلانی، افزایش دامنه حرکتی، انعطاف‌پذیری و بهبود عملکرد می‌شود (۲۴،۲۵،۲۶،۲۷،۲۸،۲۹). همچنین Ryan & Lopez به بررسی تاثیر PNF با تکنیک CRAC با و بدون گرم کردن عمومی بر روی ثبات وضعیت بدن پرداختند. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که PNF با یا بدون گرم کردن ارتباط سیستم عصبی عضلانی را افزایش داده و موجب بهبود ثبات وضعیت بدن می‌گردد (۳۰). در همین راستا Wang به آثار تمرینات PNF روی ناحیه لگنی در راه رفتن بیماران فلج ناقص پرداخت. نتایج بهبود سرعت و آهنگ راه رفتن را در بیماران فلج ناقص را نشان داد (۳۱). de Alencar و همکاران نیز اظهار داشتند PNF در فرایند یادگیری حرکتی بیماران آسیب نخاعی حائز اهمیت است (۳۲). از آن‌جایی که علوم ورزشی و توانبخشی همواره به دنبال کارآمدترین روش‌ها برای یادگیری مهارت‌ها می‌باشند (۳۳،۳۴)؛ با توجه به فرآیندهای زیربنایی مشترک PNF و خواب این سوال مطرح می‌شود که آیا PNF به عنوان یک روش برای آمادگی بدنی، قبل از تمرین مهارت حرکتی می‌تواند به عنوان راهکاری جهت اثربخشی بیش‌تر خواب شبانه بر فرآیند شکل‌گیری حافظه رویه‌ای و یادگیری بهتر مهارت حرکتی مد نظر قرار گیرد ؟

روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح مداخله‌ای کنترل شده تصادفی بود.

شرکت‌کنندگان: جامعه تحقیق شامل تمام دانشجویان دانشگاه حکیم سبزواری به‌جز دانشجویان رشته تربیت بدنی در دامنه سنی ۲۵-۱۹ سال بودند. فراخوانی جهت شرکت در تحقیق حاضر در بین دانشجویان دانشگاه داده شد. پس از ثبت نام و بررسی، نمونه تحقیق شامل ۲۲ نفر (۳۵) از دانشجویان واجد شرایط تحقیق (راست دست، نداشتن سابقه بیماری عصبی عضلانی و نداشتن سابقه آموزش و تمرین در مهارت پرتاب دارت) که بطور تصادفی از بین دانشجویانی که فرم مشخصات فردی و زمینه‌ای را تکمیل کرده و واجد شرایط بوده‌اند، انتخاب شدند (شرایط ورود). در تحقیق حاضر عدم انجام تمرینات پرتاب دارت و PNF مطابق با اصول ارائه شده و داشتن اختلالات خواب(زیاد یا کم خوابیدن، پریدن از خواب، نرفتن به مرحله خواب عمیق و سخت به خواب رفتن) در آن شب مورد نظر، که با مصاحبه مشخص می شد، به عنوان شرایط خروج از تحقیق مد نظر قرار گرفت. همچنین محققین کنترلی بر شرایط روانی و تغذیه آزمودنی‌ها

[1] Proprioceptive Neuromuscular Facilitation

Archive of SID

www.SID.ir

نداشتند.

شیوه اجرا: ابتدا مربی متخصص، مراحل مختلف پرتاب دارت شامل: طرز صحیح گرفتن دارت، نحوه استقرار پاها در پشت خط پرتاب، زاویه بازو و دست برای پرتاب بهینه و نحوه انجام آزمون را برای آزمودنی‌ها توضیح داد. سپس تمام آزمودنی‌ها پس از تمرین اولیه پرتاب دارت، در پیش آزمون (سه دسته سه کوششی) شرکت کردند. بر اساس نمرات (دقت) بدست آمده در پیش‌آزمون، آزمودنی‌ها به دو گروه همگن ۱۱ نفره تقسیم و به صورت کاملا تصادفی در دو گروه آزمایشی (تمرینات PNF) و کنترل قرار گرفتند. آزمودنی‌های گروه آزمایشی (۰/۹±۲۱/۸۹=سن، ۱/۳۶±۱۷۳/۸۸=قد) ابتدا ۱۳ دقیقه به تمرینات PNF (جدول۱) پرداختند (حداقل سه تکرار برای اثربخشی تمرینات PNF نیاز می‌باشد. با توجه به اینکه هر تکرار برای هر عضله ۴۵ ثانیه به طول می انجامد و درکل تمرینات PNF بر روی ۴ عضله انجام شده است، زمان کل اجرا با احتساب زمان استراحت ۱۳ دقیقه درنظر گرفته شد) (۳۰، ۲۱) و گروه کنترل (۰/۴±۲۱/۶۰=سن، ۲/۱۲±۱۶۹/۴۲=قد) نیز ابتدا به مدت ۱۳ دقیقه به توضیحات مربی در مورد انواع مختلف بازی دارت گوش دادند. سپس هر دو گروه در یک جلسه تمرینی که شامل ۶ بلوک و هر بلوک شامل سه دسته‌ی سه کوششی (۹ کوشش) بود، شرکت نمودند. زمان اجرای هردسته ۳۰ ثانیه، زمان استراحت بین هردسته ۳۰ ثانیه و زمان استراحت بین هر بلوک ۱ دقیقه درنظر گرفته شد. در انتهای جلسه تمرینی، هر دو گروه در آزمون اکتساب که شامل ۹ پرتاب دارت بود، شرکت کردند. پس از اولین خواب شبانه آزمودنی‌های هر دو گروه آزمون "بازآزمایی" را مشابه با آزمون اکتساب انجام دادند.

برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از نرم‌افزار آماری SPSS 21 استفاده شد. برای توصیف آماری داده‌ها از گرایش‌های مرکزی (میانگین)، پراکندگی (انحراف استاندارد)، نمودارها و به منظور ارزیابی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیروویلک (برای حجم نمونه کم) استفاده شد. برای استنباط آماری داده‌ها از تحلیل واریانس بین-درون آزمودنی‌های آمیخته (تحلیل واریانس مختلط mixed analysis of variance) استفاده گردید (۳۶). سطح معنی‌داری در تمام موارد p=۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج آزمون تحلیل واریانس بین- درون آزمودنی‌های آمیخته، برای ارزیابی بهبود در دقت اجرا پس از اولین خواب شبانه درگروه‌های آزمایشی و کنترل نشان داد که از لحاظ آماری، تفاوت معناداری قبل از خواب (گروه آزمایشی؛۳۱/۵۵±۱۲۴/۲۷، گروه‌کنترل۳۳/۴۴±۱۱۵/۸۲) تا بعد از خواب (گروه آزمایشی؛ ۲۲/۵۳±۱۰۰/۳۶، گروه کنترل؛ ۴۷/۸۲±۱۰۰/۴۵) وجود ندارد (f=۳/۹۰،p=۰/۶۲). همچنین تفاوتی بین دو گروه در بهبود اجرا مشاهده نشد (f=۰/۱۳،p=۰/۷۱).

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر، مقایسه اثر خواب شبانه بر تحکیم مهارت حرکتی ظریف دانشجویان ۱۹ تا ۲۵ ساله به دنبال یک جلسه تمرین با و بدون تسهیل عصبی-عضلانی از طریق گیرنده‌های عمقی بود. بخشی از نتایج پژوهش حاضر نشان داد که خواب شبانه به دنبال یک جلسه تمرین بدون تسهیل عصبی-عضلانی از طریق گیرنده‌های عمقی بر تحکیم مولفه دقت در مهارت پرتاب دارت تاثیر معناداری ندارد. از این‌رو نتایج تحقیق حاضر با نتایج Donchin و همکاران که با استفاده از یک تکلیف حرکتی (حرکات دریافتی) پس از اولین شب خواب بهبود معناداری در دقت اجرا مشاهده نکردند (۱۴) و نتایج Brawn و همکاران که نشان دادند اجرای توالی حرکتی در طی بیداری پس از اولین جلسه تمرینی خراب شده و پس از خوابیدن دوباره بازیابی می‌شود، بدون اینکه بهبودی فراتر از سطح اجرای اولیه رخ دهد (۱۶) همخوان است. همچنین نتایج تحقیق حاضر با نتایج Song و همکاران که نشان دادند پس از اولین شب خواب بهبود معناداری در دقت اجرا در تکلیف "الگوی توالی حرکتی احتمالی" بوجود نیامده است، هم‌راستا می‌باشد (۱۵).

از طرفی، یافته‌های پژوهش حاضر در این بخش با نتایج Fischer و همکاران و Karni و همکاران در تکلیف حرکتی متوالی "مقابله شست با انگشتان[1]"، Walker و همکاران در تکلیف "ضربه با انگشت" Shadmehr & Brashers در حرکات دسترسی و Kuriyama و همکاران در تکلیف توالی یک دستی و دو دستی که نشان

[1]Finger-to-thumb opposition task

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۱: برنامه تمرین PNF

عضله هدف (آگونیست)		مسافت (متر)	زمان (ثانیه)	تکرار	استراحت (ثانیه)	هدف تمرین
***تمرینات PNF**	دوسر بازویی	ایستا	۳۵	۳	۵	*تسهیل عصبی‌عضلانی
	سه سر بازویی	ایستا	۳۵	۳	۵	*تسهیل عصبی‌عضلانی
	فلکسور مچ	ایستا	۳۵	۳	۵	*تسهیل عصبی‌عضلانی
	اکستنسور مچ	ایستا	۳۵	۳	۵	*تسهیل عصبی‌عضلانی

یک دقیقه استراحت بین عضلات مختلف

*فرد به طور فعال عضله هدف (به طور مثال عضله سه سر بازویی) را تا آستانه درد می کشد و و به مدت ۱۰ ثانیه در این حالت نگه می‌دارد. سپس با دست دیگر مقاومتی جهت انقباض ایزومتریک در عضله آگونیست (عضله هدف) ایجاد می‌کند و به مدت ۱۰ ثانیه نگه می‌دارد. سپس فرد انقباض را متوقف کرده و دم عمیقی را انجام می‌دهد و ۵ ثانیه اندام را در نقطه شروع باقی نگه می‌دارد. در انتها فرد عضلات آنتاگونیست (عضله دو سربازویی) را منقبض می‌کند و عضله‌ی هدف را به سمت یک کشش عمیق‌تر می‌کشد و ۱۰ ثانیه در این حالت نگه می‌دارد)

دادند مولفه‌ی دقت پس از اولین شب خواب بهبود یافته است (۸،۳۸،۷،۳۷،۳۹) ناهمخوان است. با توجه به این‌که در تحقیق حاضر نحوه اندازه‌گیری دقت اجرا از حساسیت بالایی برخوردار بود و آزمودنی‌ها برای اجرای مهارت از دستکاری شی (دارت) استفاده می‌کردند، لیکن به نظر می رسد که دلیل این ناهمخوانی به نحوه اندازه‌گیری و دستکاری شئ مربوط باشد. همچنین یافته‌های پژوهش حاضر در این بخش با نتایج Lemieux & Penhune که نشان دادند اولین شب خواب موجب بهبود معناداری در دقت اجرا در یک تکلیف حرکتی متوالی زمانبندی شده، می‌گردد (۱۱) ناهمخوان می‌باشد. از دلایل این ناهمخوانی می توان به شیوه اندازه‌گیری مولفه دقت و نوع تکلیف از نظر آزمایشگاهی یا میدانی اشاره کرد.

نتایج پژوهش حاضر در بخش قبل نشان داد که خواب شبانه پس از یک جلسه تمرین تاثیری بر ارتقاء مولفه دقت نداشته است. لیکن با توجه به فرایندهای زیربنایی مشترک خواب شبانه و PNF که در مقدمه به آن اشاره شد، محققین به دنبال پاسخ به این سوال بودند که آیا می‌توان از PNF قبل از تمرین مهارت حرکتی ظریف به عنوان راهکاری برای اثربخش کردن خواب شبانه برای بهبود عملکرد دقت استفاده کرد؟ نتایج پژوهش حاضر در این بخش نشان داد که خواب شبانه به دنبال یک جلسه تمرین با تسهیل عصبی-عضلانی از طریق گیرنده‌های عمقی بر تحکیم مولفه دقت در مهارت پرتاب دارت تاثیر معناداری نداشته است. یافته‌های پژوهش حاضر در این بخش با نظریه Ajemian و همکاران که اظهار داشتند، درگیر کردن عضلاتی که در مسابقه یا تمرین نقش اساسی دارند، با افزایش کارایی سیناپسی موجب کاهش پارازیت ها در شبکه حسی- حرکتی انسان و در نهایت ارتقاء سطح عملکرد می‌گردد (۴۰) ناهمخوان است؛ به نظر می‌رسد که نحوه درگیر کردن عضله و مدت زمان درگیری آن نقش مهمی در تاثیرگذاری سیناپسی و در نهایت بهبود عملکرد داشته باشد. همچنین نتایج پژوهش حاضر با نتایج طالبیان مقدم و همکاران، Behm و همکاران، Kofotolis و همکاران، Pereira & Gonçalves، Akosile و همکاران، Hindle و همکاران، Minshull و همکاران که بهبود عملکرد را پس از یک دوره تمرینات PNF مشاهده کردند ناهمخوان می‌باشد (۲۱،۲۲،۲۵،۲۶،۲۷،۲۸،۲۹،۴۱).

با توجه به اینکه تحقیقات ذکر شده به ارزیابی عملکرد پس از انجام چند جلسه تمرین PNF پرداخته بودند و هیچ یک از آنها تاثیر یک جلسه تمرین PNF را قبل از اولین خواب شبانه بررسی نکرده بودند، به نظر می‌رسد که علت این ناهمخوانی به تعداد جلسات تمرینی و تعداد خواب‌های شبانه مربوط باشد. Ryan & Lopez نیز نشان دادند که PNF با تاثیر بر عملکرد عضلات درشت، موجب بهبود ثبات وضعیت بدن می‌گردد (۳۰) که با نتایج تحقیق حاضر ناهمخوان است. باتوجه به این‌که مهارت

Archive of SID

www.SID.ir

پرتاب دارت جزء مهارتهای حرکتی ظریف محسوب می‌گردد، بنابراین به‌نظر می‌رسد که علت این ناهمخوانی به ماهیت تکلیف و عضلات درگیر بستگی داشته باشد. همچنین تفاوتی بین تحکیم مولفه دقت در مهارت پرتاب دارت پس از یک جلسه تمرین با و بدون تسهیل عصبی- عضلانی از طریق گیرنده‌های عمقی مشاهده نگردید. از این‌رو نتایج پژوهش حاضر در این بخش حاکی از این مطلب است که انجام PNF قبل از تمرین مهارت حرکتی ظریف احتمالا نمی‌تواند راهکار مناسبی برای اثربخش کردن خواب شبانه باشد. در همین راستا، Walker و همکاران به بررسی اثر چندین جلسه تمرین قبل از خواب شبانه به عنوان راهکاری برای افزایش اثربخشی خواب شبانه، بر مؤلفه‌های سرعت و دقت پرداختند. نتایج نشان داد که چندین جلسه تمرین در مقایسه با یک جلسه تمرین قبل از خواب شبانه موجب ارتقاء بیشتر در مؤلفه‌های سرعت و دقت اجرا در طی خواب شبانه نشده است (۷،۱۷). شهابی کاسب و همکاران نیز در تحقیقی به بررسی اثر چندین جلسه تمرین قبل از خواب شبانه، بر ارتقاء و تثبیت مؤلفه‌های دقت و زمان‌بندی در تکلیف حرکتی متوالی زمان‌بندی شده پرداختند و اظهار داشتند که چند جلسه تمرین قبل از خواب شبانه تاثیری بر ارتقاء و تثبیت دقت و زمان‌بندی ندارد (۱۸). بنابراین با توجه به تحقیقات انجام شده در این زمینه به نظر می‌رسد که مقدار یادگیری وابسته به خواب شبانه به مقدار تمرین (تعداد جلسات) قبل از خواب شبانه مرتبط نیست (۷،۱۷). همچنین شهابی کاسب و همکاران در تحقیقی به دنبال تعیین بهترین زمان اجرای تمرین قبل از خواب شبانه به عنوان راهکاری دیگر برای افزایش اثر بخشی خواب شبانه بودند. نتایج مطالعه آنها نشان داد، شیوه تمرینی که در آن خواب شبانه بلافاصله بعد از اولین جلسه تمرین انجام شود، بیشترین اثر (۳۸٪) را بر ارتقاء مؤلفه زمان‌بندی دارد ولیکن تاثیری بر ارتقاء مولفه دقت در تکلیف حرکتی متوالی زمانبندی شده ندارد (۱۳). از این‌رو پیشنهاد می‌گردد که محققین جهت روشن‌تر شدن تاثیر تسهیل عصبی-عضلانی از طریق گیرنده‌های عمقی بر تحکیم مهارتهای حرکتی ظریف از ابزار دقیق آزمایشگاهی در سطح عصب- عضله استفاده کنند تا با شناخت فرایندهای عصبی و زیربنایی مربوط به حرکت (کنترل حرکتی) به درک ما از چگونگی یادگیری حرکت کمک نمایند.

سپاسگزاری

از تمامی دانشجویان شرکت‌کننده در پژوهش حاضر، فیزیوتراپ و مسئولان آزمایشگاه رفتار حرکتی دانشگاه حکیم سبزواری کمال تشکر و قدردانی راداریم.

منابع

1. Pournaghash Tehrani S. Physiological Psychology. Tehran: University of Tehran Press; 2009: Chapter 6. [Persian]

2. Button, C., Macleod, M., Sanders, R., & Coleman, S. Examining movement variability in the basketball free-throw action at different skill levels. Research quarterly for exercise and sport 2003; 74(3): 257-269.

3. Walker MP. A refined model of sleep and the time course of memory formation. Behavioral and brain sciences 2005; 28(1): 51-64.

4. Edwards b.J, & Waterhouse J. Effects of one night of partial sleep deprivation upon diurnal rhythms of accuracy and consistency in throwing darts. Chronobiology international 2009; 26(4), 756-768.

5. Halson S.L. Sleep and elite athlete. Sports science, 2013; 26 (113): 1-4.

6. Gais S, Plihal W, Wagner U, & Born J. Early sleep triggers memory for early visual discrimination skills. Nat, Neuroscience 2000; 3(12): 1335-39.

7. Walker M.P, Brakefield T, Morgan A, Hobson JA, & Stickgold R. Practice with sleep makes perfect: Sleep dependent motor skill learning. Neuron 2002; 35(1): 205-11.

8. Fischer S, Hallschmid M, Elsner A.L. & Born, J. Sleep forms memory for finger skills. Proc. Natl. Acad. Sci 2002; 99(18): 11987-91.

9. Sige G. Motor control and learning from the viewpoint of psychology. Translated by Mortazavi H, Tehran: Sonbole Publication, first printing; 1999: 546.

10. Walker M.P. & Stickgold R. Sleep-Dependent Learning and Memory Consolidation. Center for Sleep and Cognition Department of Psychiatry Harvard Medical School. Neuron 2004; 44(1): 121-

Archive of SID

www.SID.ir

33.

11. Lemieux ST, penhune VB. The effects of practice and delay on motor skill learning and retention 2005; 161(4): 423-31.

12. Walker M. P, Brakefield T, Hobson J. A. & Stickgold R. Dissociable stages of human memory consolidation and reconsolidation. Nature (2003a); 425(6958): 616–20.

13. Shahabi Kaseb M.R, Mehrjoo M, Damavandi M, Estiri Z. The effect of time of training and night sleep on enhancement of "accuracy" and "timing" components of fine motor skill. Journal of Motor Behavior 2014a; 6(17): 185-204. [Persian]

14. Donchin O, Sawaki L, Madupu G, Cohen L. G. & Shadmehr R. Mechanisms influencing acquisition and recall of motor memories. Neurophysiology 2002; 88(4): 2114-23.

15. Song S, James H. Howard J.r. & Darlene V. Howard. Sleep Does Not Benefit Probabilistic Motor Sequence Learning. The Journal of Neuroscience 2007; 27(46): 12475–12483, 12475.

16. Brawn T.P, Fenn K.M, Nusbaum H.C. & Margoliash, D. Consolidating the effects of waking and sleep on motor-sequence learning. Neuroscience 2010; 30(42): 13977-13982, 13977.

17. Walker M.P, Brakefield T, Seidman J, Morgan A, Hobson JA, et al. Sleep and the time course of motor skill learning. Learn mem 2003b; 10(4), 275-84.

18. Shahabi Kaseb M.R, Mehrjoo M, Aminaii A.R. The effect of several training session before night sleep on consolidation of "accuracy" and "timing" components of timing motor sequence task 2014b. (Under Press). [Persian]

19. Rihvk I, Clough A, & Clough P. Investigation to compare static stretching and proprioceptive neuromuscular facilitation contract–relax stretching effects on the visco-elastic parameters of the biceps femoris muscle. International Musculoskeletal Medicine 2010; 32(4): 157-162.

20. Reis, E. d. F. S., Pereira, G. B., Sousa, N. M. F., Tibana, R. A., Silva, M. F., Araujo, M., Prestes, J. Acute effects of proprioceptive neuromuscular facilitation and static stretching on maximal voluntary contraction and muscle electromyographical activity in indoor soccer players. Clinical physiology and functional imaging 2013; 33(6): 418-422.

21. Talebian Moghadam S, Abbaszadeh Amirdehi M, Ghomi Motazeh M, Tamrtash H, Bahramian A. Neuromuscular Facilitation Approach. Tehran: Setayesh hasti Publication; 2011: Chapter 1. [Persian]

22. Sullivan PE, Markos PD. Clinical Making in Therapeutic Exercise. First ed. Norwalk: Appleton & Lange; 1995: Chapters 2, 3.

23. de Freitas W.Z, Silva E, Fernandes P.R, Carazzato J.G, & Dantas E.H.M. Development of shoulder and hip flexibility by proprioceptive neuromuscular facilitation and its relationship to muscle fiber type determined by dermatoglyphic method. Fitness & Performance Journal (Online Edition) 2007;6(6): 347.

24. Marek S.M, Cramer J.T, Fincher A.L, Massey L.L, Dangelmaier S.M, Purkayastha S, Culbertson J.Y. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. Journal of Athletic Training 2005; 40(2): 94.

25. Kofotolis N, Vrabas I, Vamvakoudis E, Papanikolaou A, & Mandroukas K. Proprioceptive neuromuscular facilitation training induced alterations in muscle fibr type and cross sectional area. British journal of sports medicine; 2005: 39(3): e11-e11.

26. Pereira M.P & Gonçalves M. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Improves Balance and Knee Extensors Strength of Older Fallers. ISRN Rehabilitation 2012: Article ID 402612: 1-7.

27. Akosile C. O, Adegoke B. A, & Johnson, O. Effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Technique on the Functional Ambulation of Stroke Survivors. Journal of Nigeria Society of Physiotherapy 2012; 18(1-2): 22-27.

28. Hindle K, Whitcomb T, Briggs W, & Hong J. Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF): Its mechanisms and effects on range of motion and

Archive of SID

www.SID.ir

muscular function. Journal of human kinetics 2012; 31: 105-113.

29. Minshull C, Eston R, Bailey A, Rees D, Gleeson N. The differential effects of PNF versus passive stretch conditioning on neuromuscular performance. European journal of sport science 2014; 14(3): 233-41.

30. Ryan E. E, Rossi M. D, & Lopez R. The effects of the contract-relax-antagonist-contract form of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on postural stability. The Journal of Strength & Conditioning Research 2010; 24(7): 1888-1894.

31. Wang R.Y. Effect of PNF on the gait of patients with hemiplegia of short and long duration. Phys Ther 1994; 74(12): 1008-151.

32. de Alencar R.F, Cordeiro T.G.F, dos Anjos P.G. S, & Cavalcanti P.L. Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva em tatame na reaquisição de funções na lesão medular. Rev Neurocienc 2011; 19(3): 512-518.

33. Hasan Barani F, Abdoli B, Farsi A. Effect of errorless and errorful learning on performance kinematic parameters in a throwing task: A pilot study. J Res Rehabil Sci 2014; 9(6): 978-990. [Persian]

34. Torabi F, Sheikh M, Safaniya A. The Effect of Arousal (by Audience and Music as Motivational Factors) on Learning and Performance of Continuous Skill (Basketball Dribbling). Development & Motor Learning 2011; 7: 23-42. [Persian]

35. Areas G, Borghi-Silva A, Lobato A.N, Silva A.A, Freire Jr R.C, & Areas F.Z. Effect of upper extremity proprioceptive neuromuscular facilitation combined with elastic resistance bands on respiratory muscle strength: a randomized controlled trial. Brazilian journal of physical therapy 2013; 17(6): 541-546.

36. Pallant Julie. SPSS Survival Manual: a step by step guide to data analysis using SPSS for Windows (Version 15) (3rd Ed.). Crow's Nest, NSW: Allen & Unwin; 2007: Chapter 20.

37. Shadmehr R. & Brashers Krug T. Functional stages in the formation of human long- term motor memory. Neuroscience 1997; 17 (1): 409- 419.

38. Karni, A., Meyer, G., Rey-Hipolito, C., Jezzard, P., Adams, M.M., Turner, R. & Ungerleider, l.g. The acquisition of skilled motor performance: fastand slow experience-driven changes in primary motor cortex. Proc. Natl. Acad. Sci 1998; 95(3): 861-8.

39. Kuriyama K, Stickgold R. & Walker M.P. Sleep-dependent learning and motor skill complexity. Learn Mem 2004; 11(6): 705-13.

40. Ajemian, R., D'ausilio, A., Moorman, H., & Bizzi, E. Why professional athletes need a prolonged period of warm-up and other peculiarities of human motor learning. Journal of motor behavior 2010; 42(6): 381-388.

41. Behm D. G, Bambury A, Cahill F, & Power K. Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time. Medicine and science in sports and exercise 2004; 36: 1397-1402.

Archive of SID

www.SID.ir