Archive of SID

دانشگاه شهید بهشتی
فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی
پاییز و زمستان ۱۳۹۸، دوره ۱۲، شماره ۲، صفحه‌های:۲۹-۱۵

تأثیر ۳۰ ساعت محرومیت از خواب بر امتیاز تیراندازی و تحریک پذیری قشری نخاعی سربازان

احمدرضا یوسف پور دهاقانی[۱]، رضا قراخانلو[۱*]، زهرا رضا سلطانی[۲]

[۱]گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
[۲]گروه طب فیزیکی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران.

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۴/۱۷ اصلاح مقاله: ۱۳۹۷/۰۳/۲۳ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۴/۰۴

چکیده

هدف: بررسی ساز و کارهای عصبی در پی اختلال در خواب، به منظور شناخت آثار نامطلوب این اختلال، بر عملکردهای مرتبط با سیستم عصبی بسیار حائز اهمیت است. بنابراین، این مقاله در نظر دارد تا به بررسی تأثیر ۳۰ ساعت محرومیت از خواب، بر امتیاز تیراندازی و تحریک پذیری قشری نخاعی عضلات برجستگی تنار در سربازان بپردازد.

روش ها: یازده نفر از سربازان یک مرکز آموزشی نظامی، به روش انتخاب خوشه‌ای و تصادفی برگزیده و در دو مرحله کنترل و تجربی، با بهره گیری از روش آزمایشگاهی تحریک مغناطیسی مغز، با استفاده از دستگاه محرک مغناطیسی مدترونیک و ثبت نمره تیراندازی با تفنگ بادی، قبل و بعد از ۳۰ ساعت محرومیت از خواب مورد مطالعه قرار گرفتند. میانگین و دامنه اختلافات، با استفاده از آمار توصیفی و آزمون آماری t همبسته بررسی شد.

نتایج: سی ساعت محرومیت از خواب، موجب کاهش معنی دار امتیاز تیراندازی (p=۰/۰۰۳) و افزایش معنی دار دامنه برانگیختگی تحریک قشری نخاعی (p=۰/۰۰۹) شد، اما تغییرات هدایت مرکزی و هدایت مرکزی تسهیل شده آزمودنی‌های این پژوهش، از نظر آماری معنی دار نبود (p=۰/۹۸ و p=۰/۱۵).

نتیجه گیری: بر اساس نتایج این پژوهش، ۳۰ ساعت محرومیت از خواب، موجب کاهش معنی دار نمره تیراندازی می‌شود؛ و از آنجایی که هرگونه افزایش و یا کاهش معنی‌دار میزان تحریک‌پذیری بر عملکرد بهینه دستگاه عصبی تأثیر می‌گذارد، لذا می‌توان گفت که کاهش نمره تیراندازی، احتمالاً به اختلال در میزان تحریک پذیری عصبی مشاهده شده مرتبط باشد.

واژه‌های کلیدی: تحریک مغناطیسی مغز، دامنه برانگیختگی، هدایت مرکزی، هدایت مرکزی تسهیل شده.

*نویسنده مسئول: رضا قراخانلو، شماره تماس: ۰۲۱۸۲۸۸۴۶۴۶، ایمیل: ghara_re@modares.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

کمبود خواب، خواه به دلیل کاهش کیفیت و یا کمیت آن، به عنوان یک نگرانی عمومی و در حال افزایش شناخته شده است. از جمله موارد مختل شده ناشی از اختلال خواب می‌توان به اختلال در چرخه خواب و بیداری، عملکرد فیزیولوژیک و شناختی در افراد سالم و بسیاری از بیماران به صورت مستقیم (عملکرد، خستگی، خواب آلودگی) و غیرمستقیم (خلق و خو، هوشیاری و غیره) اشاره کرد (۱).

گروه‌های نظامی، از جمله گروههای مستعد برای انواع مختلف اختلالات خواب (بر حسب نوع فعالیت نیروهای خدمتی) می باشند (۲) که لزوم انجام کار متوالی در مأموریت های طولانی مدت خسته کننده و همچنین لزوم حضور در محل انجام وظیفه پس از دوره اختلال در خواب، موجب شیوع اختلالات خواب و تشدید آثار آن بر عملکرد شده است. ارتباط محرومیت از خواب با اختلال عملکرد (به ویژه در مورد فرآیندهای اجرایی مرتبه بالاتر مربوط به مغز)، نگرانی شدیدی در مورد امور در حال انجام، پس از بی-خوابی به وجود آورده است (۲). از جمله این موارد می توان به تیراندازی، به عنوان یکی از قابلیت های مهم سربازان اشاره کرد، که پس از بی خوابی تحت تأثیر قرار گرفته است (۳). همچنانکه رابطه بین عملکرد ورزشی (۵،۴)، توجه (۶)، شناخت و فیزیولوژی اعصاب (۹-۷)، به دنبال محرومیت از خواب بررسی شده، اما در مورد ساز و کار های عصبی، در پی تغییراتی که بعد از محرومیت از خواب رخ می دهد، مطالعات کمتری صورت گرفته است (۶،۴)؛ ساز و کار هایی که به عنوان جایگاه مهم در زنجیره تولید نیرو و بروز خستگی مرکزی افراد است.

دستگاه عصبی مرکزی و پیرامونی، به عنوان راهبرد فرماندهی مغز بر همه عملکردهای رفتاری و فیزیولوژیکی بدن، مورد توجه بسیاری از محققینی است که با ابزار مختلف به بررسی عملکرد و چگونگی رفتار آن در شرایط گوناگون مانند: دوره‌های خواب و بیداری، شرایط مختلف بالینی، محیطی و جسمانی و با استفاده از روش های گوناگون از جمله تابش پوزیترون توموگرافی[۱]، تصویربرداری رزونانس مغناطیسی عملکردی[۲]، مشاهده بسته طیف‌های الکتروانسفالوگرافی[۳] و تحریک مغناطیسی مغز از روی پوست سر[۴](TMS) پرداخته‌اند. در این میان، شاخص‌های ثبت شده توسط TMS، به منظور بررسی عملکرد مغز و دستگاه عصبی طی شرایط مختلف از جمله محرومیت از خواب (۱۲-۱۰)، مطالعه دستگاه عصبی بشر در جوامع بالینی، بررسی ساز و کارهای خستگی در گروه های عضلانی محدود کوچک، همکاری و پشتیبانی قشری - نخاعی در طی راه رفتن انسان و بررسی وهله‌ای سازگاری عصبی به دنبال تمرینات قدرتی مورد استفاده قرار گرفته است (۱۳).

TMS، تغییر سریع میدان مغناطیسی در سیم پیچی است که روی پوست سر گذاشته شده است. این تغییر سریع در میدان مغناطیسی، جریان الکتریکی ضعیفی را ایجاد می‌کند که موجب تحریک بافت عصبی زیر پوست سر می شود. این جریان، باعث فعال کردن قسمت خاصی از مغز (با حداقل ناراحتی و هدف گیری مناسب نسبت به روش های دیگر) و همچنین ثبت عملکرد عصبی در انسان می شود (۱۳). از آنجایی که ارتباطات و مسیر های عصبی- عضلانی در قشر حرکتی مخ، دارای نواحی متمایز و موقعیت جغرافیایی منحصر به فرد می باشند، لذا TMS تحریک مجموعه گسترده اعصاب مربوط به گروه عضلانی خاص را ممکن و همچنین هنجار های فیزیولوژیکی و روانشناختی برای بررسی ملاحظات و اندازه گیری مقادیر برانگیخته شده توسط تحریک مغناطیسی را فراهم می کند (۱۴،۱۳). محققین، تغییرات تحریک پذیری دستگاه عصبی در طی شبانه روز و نیز تأثیر اختلالات خواب بر شاخص های ثبت شده توسط TMS، شامل: پتانسیل برانگیخته شده حرکتی،[۵] دوره سکوت قشر مخ[۶] و فعال‌سازی ارادی قشر مخ[۷] را در افراد مختلف بررسی کرده‌اند. بررسی های این محققان در طول شب محرومیت از خواب و بعد از آن، ضمن کاهش شدید هوشیاری و افزایش خواب آلودگی ذهنی، (۹) بیانگر تغییرات تدریجی در آستانه تحریک،

www.SID.ir

Archive of SID

میزان تأخیر مهار درون قشری، دوره سکوت مغزی، مهار درون قشری و نیز میزان هدایت مرکزی تسهیل شده (۹-۷) و همچنین بروز تغییر در میزان برخی نروترانسمیترها (۱۵،۱۰) در ساعات مختلف شبانه روز شده است. تغییراتی که هر کدام به نوبه خود، اثرات مجزا و بر هم زننده‌ای بر تعادل دستگاه عصبی مرکزی و نهایتاً عملکرد دارند (۹،۸). با توجه به ضرورت بررسی ساز و کار عصبی در پی محرومیت از خواب، به منظور شناخت آثار نامطلوب این اختلال بر عملکردهای مرتبط با دستگاه عصبی، و همچنین تأثیر محرومیت از خواب بر عملکرد دستگاه عصبی، ضمن وجود تناقض در نتایج به دست آمده، بیشتر مطالعات بررسی شده درباره مشاهده عملکرد قشری نخاعی، بررسی عملکرد قشری نخاعی در افراد ورزشکار و یا نظامی به دنبال ۳۰ ساعت محرومیت از خواب، مشاهده نشد. از آنجا که TMS امکان تحریک منطقه‌ای و همچنین میزان تحریک پذیری در مسیر قشری نخاعی عضله خاص و میزان پتانسیل برانگیخته شده حرکتی (MEP) را در عضله به ما می‌دهد، هدف ما در این پژوهش، ضمن سنجش عملکرد تیراندازی سربازان نظامی، بررسی میزان تحریک پذیری قشری نخاعی عضلات تنار[۸] ایشان به وسیله TMS و شاخص‌های مرتبط با MEP، به دنبال ۳۰ ساعت محرومیت از خواب می باشد.

روش پژوهش

نمونه های پژوهش

این پژوهش، در دسته نیمه تجربی و جامعه آماری آن شامل سربازان یک گردان از یک مرکز نظامی بودند که در شرایطی تقریباً یکسان (از نظر میزان فعالیت جسمانی، میزان خواب، تغذیه) در حال گذراندن دوره آموزشی با جمعیتی برابر با ۱۸۷ نفر بودند.

به روش انتخاب خوشه ای، تعداد ۲۴ نفر از سربازان در حال آموزش در یک دسته از جامعه موردنظر جهت شرکت داوطلبانه در آزمون های ورود به طرح پژوهشی مدنظر قرار گرفتند و به کمک پرسشنامه های سطح سلامت عمومی با آلفای کرونباخ ۹۰% (۱۶)، پرسشنامه سابقه پزشکی- ورزشی و پرسشنامه کیفیت خواب پتزبورگ با پایایی آلفای کرونباخ ۸۳% (۱۷)، تعداد ۱۲ نفر با میانگین سن ۲۰ سال، قد ۱۸۰ سانتی متر، سطح سلامت عمومی و کیفیت خواب عالی، به صورت تصادفی انتخاب و پس از شرکت در یک دوره آموزشی تیراندازی با تفنگ بادی به عنوان آزمودنی های این پژوهش برگزیده شدند.

پروتکل پژوهش

اهداف، مراحل، بیان مسئله و ضرورت انجام پژوهش، توصیه‌های ایمنیِ بعد از شرکت در پژوهش، عوارض جانبی احتمالی، تاریخ شروع و اتمام و نحوه انتخاب نمونه در این پژوهش، به طور واضح برای آزمودنی ها تشریح شد. به آنها مهلت داده شد تا نظر خود را پس از مشورت، مبنی بر شرکت داوطلبانه و کاملاً اختیاری، یا عدم شرکت در پژوهش مذکور اعلام کنند. در نهایت، رضایت نامه شرکت در پژوهش توسط منتخبین جامعه آماری تکمیل شد.

برای اندازه گیری نمره تیراندازی در وضعیت ایستاده و آزمون ۱۰ تیر، که میزان روایی آن در مقایسه با آزمون استاندارد ۶۰ تیر محاسبه شد، استفاده گردید. برای این منظور، ضمن ثبت امتیاز آزمون ۶۰ تیر در ۴۹ نفر تیرانداز نخبه رشته تفنگ بادی، رکورد ۱۰ تیر ایشان نیز با نمره رکورد ۶۰ تیر خودشان مقایسه و با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ تعیین روایی شد و نتایج آماری نشان داد که آزمون تیراندازی ۱۰ تیر از روایی بالایی برخوردار می‌باشد ($r = ۰/۹۴$)؛ جداول۱و۲.

جدول۱. داده‌های مربوط به نمرات تیراندازی ۱۰ تیر و ۶۰ تیر افراد نخبه تیراندازی

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	تعداد (n)
نمرات ۱۰ بار تیراندازی	۱۰۱/۷۴	۲/۴۱	۴۹
نمرات ۶۰ بار تیراندازی	۶۱۳/۰۱	۱۱/۴۶	۴۹

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. ضریب همبستگی بین نمرات آزمون تیراندازی۱۰ تیر و ۶۰ تیر افراد نخبه تیراندازی

آلفای کرونباخ	آلفای کرونباخ بر پایه ی استاندارد متغیرها	(n) تعداد متغیرها
۰/۵۳	۰/۹۴	۲

از آنجا که واحدهای عصبی عضلانی ناحیه برجستگی تنار، به صورت مجزا و عدم همپوشانی با دیگر گروه‌های عضلانی می‌باشد، امکان ثبت دقیق تر شاخص‌های TMS در این عضلات فراهم می‌باشد (۷). از طرفی عضلات برجستگی ناحیه تنار، از عضلات مهم در تیراندازی به شمار می‌رود، که ضمن قرارگیری کف دست فرد تیرانداز در محل قبضه سلاح، وظیفه اعمال فشار (انقباض داوطلبانه خفیف به هنگام ماشه کشی) به پشت قبضه سلاح را بر عهده دارد (۱۸)؛ لذا عضلات ناحیه برجستگی تنار، به منظور ثبت پاسخ تحریک قشری نخاعی انتخاب شد.

MEP یک پتانسیل الکتریکی است که به دنبال تحریک مغناطیسی قشر حرکتی مخ، در عضله ایجاد شده و قابل ثبت است. از ویژگی‌های MEP، مشاهده و بررسی تغییرات ایجاد شده در تحریک پذیری مغزی- نخاعی است (۱۹،۱۲). تحریک قشر مخ (و به دنبال آن اندازه پاسخ پتانسیل برانگیخته حرکتی در عضله)، به شدت تحریک، تحریک‌پذیری سلول های عصبی قشر مخ و تحریک‌پذیری نرون های حرکتی بستگی دارد (۲۰)؛ به طوری که اندازه MEP ایجاد شده توسط TMS، به وسیله نیروی انقباض کوتاه ایزومتریک، افزایش می‌یابد. به بیان دیگر، MEP معمولاً طی یک انقباض و در محدوده ۵۰٪ انقباض ارادی بیشینه[۹] (MVC) برانگیخته می‌شود که نشان می‌دهد در این سطح انقباض، اغلب نرون‌های حرکتی فعال شده‌اند. در نتیجه در عضله منقبض، تحریک مغناطیسی قشر مغزی با همان شدت تحریک در حال استراحت، MEP بسیار بزرگتر نسبت به حالت استراحت ایجاد می-کند که از آن به عنوان زمان هدایت مرکزی تسهیل شده (با تحریک ریشه) یاد می‌شود. لازم به ذکر است که افزایش بیشتر در شدت انقباض (بیش از 50٪MVC)، منجر به ایجاد فلات در مساحت ناحیه MEP چندین گروه عضلانی انسان شده است (۱۳)

به دلیل وجود آستانه استراحت حرکتی[۱۰](rMT)، پتانسیل برانگیخته شده حرکتی ایجاد شده در یک عضله مشخص، فقط با تحریک مغناطیسی شدید اتفاق می افتد. این آستانه به عنوان حداقل شدت تحریک مورد نیاز برای ایجاد MEP و به میزان حداقل ۵۰ میلی ولت با احتمال ۵۰٪ برانگیختگی (برای نمونه، ۵ برانگیختگی از ۱۰ تحریک) در عضله کاملاً آرام، تعریف شده است، که در افراد و گروه‌های عضلانی می‌تواند متفاوت نیز باشد. به این ترتیب rMT به عنوان واحد اصلی میزان شدت در آزمایش TMS معرفی شده است (۲۱). برای اطمینان از شدت نسبی یکسان تحریک در تمام شرکت کنندگان در یک تحقیق خاص، معمولاً از شدت تحریکی معادل ۱۳۰%-۱۲۰ شدت برانگیخته شدن rMT استفاده می شود (۲۱). در شکل ۱، ویژگی‌های MEP در یک عضله نشان داده شده است (۱۳).

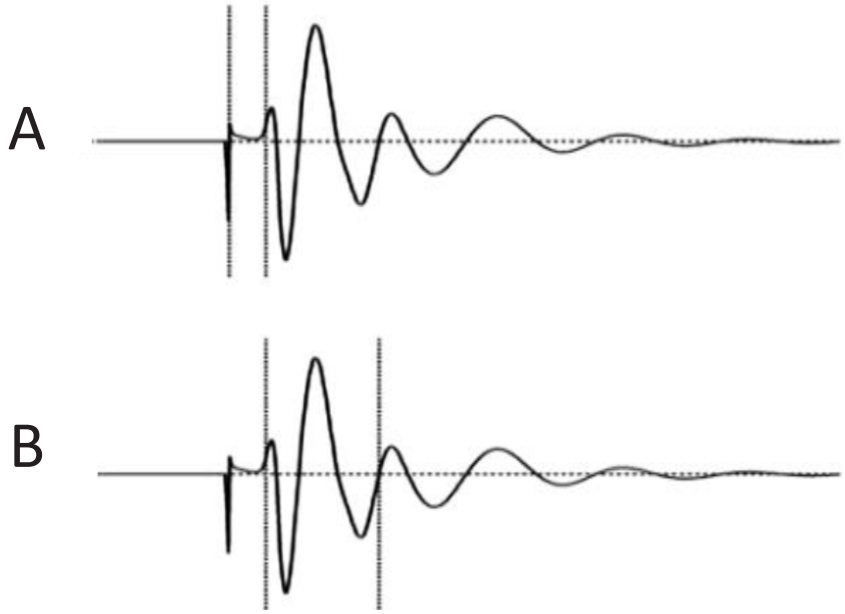
دوره نهفتگی MEP، اندازه گیری زمان هدایت مرکزی حرکت است که مدت زمانی است که در آن پیام‌های عصبی از قشر حرکتی به عضله منتشر می‌شوند. اندازه دامنه برانگیختگی، قابلیت اندازه گیری میزان تحریک پذیری قشر یا تعداد نرون‌هایی که به تحریک عصبی پاسخ مناسب داده اند را فراهم می‌کند و میزان حجم عصبی که توسط TMS جهت تحریک به کار گرفته شده است را نمایش می‌دهد.

به منظور اندازه گیری میزان پارامترهای مرتبط با MEP عضلات تنار، از دستگاه محرک مغناطیسی مدترونیک[۱۳] و سیم پیچ پروانه-ای[۱۴] با قطر ۸ سانتی متر، درآزمایشگاه و مرکز توان بخشی اعصاب و روان بیمارستان علوم پزشکی آجا در تهران استفاده شد.

برای ثبت پاسخ قشری (کورتیکال)، سیم پیچ به صورت

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. خط عمودی ترسیم شده، محلی نشانگر برای اندازه گیری پاسخ برانگیخته شده را نشان میدهد. :A دوره نهفتگی۱۱ (میکرو ثانیه) B: اندازه دامنه و قله برانگیختگی۱۲(میلی ولت).

مماس و ۷ سانتی‌متر خارج از نقطه CZ ۱۵ نیمکره راست سر قرار گرفت و ۶-۵ تحریک داده شد و کوتاه ترین پاسخ تأخیری و بلند ترین دامنه تحریک ثبت شده به وسیله الکترودهای سطحی در ناحیه عضلات برجستگی تنار در دست غیر برتر افراد مشخص شد. این پاسخ، زمان کل هدایت موتور را ثبت کرد. سپس سیم پیچ روی زائده خاری مهره C۷ به صورت مماس قرار گرفت و با همان روش قبلی، پاسخ مناسب ثبت شد (این پاسخ زمان هدایت محیطی با استفاده از تحریک مغناطیسی ریشه نخاعی C۸ را ثبت کرد) (۲۲). با کم کردن زمان هدایت محیطی از زمان پاسخ کل هدایت موتور، میزان زمان هدایت مرکزی به دست آمد.

پس از ثبت پاسخ تحریکات در شرایط استراحت عضلات برجستگی تنار، به منظور اندازه گیری پاسخ زمان هدایت مرکزی تسهیل شده، از افراد خواسته شد که عضله تنار را منقبض کنند. این عمل موجب ایجاد پدیده تسهیل در مسیر عصبی نرون‌های مربوطه می‌شود (۲۲). پدیده تسهیل ایجاد شده در پی انقباض، موجب می‌شود تا آستانه فعال شدن نرون‌های عصبی عضله کاهش یافته و پاسخ بهتری ثبت شود. ابتدا لازم بود تا طی آموزشی به افراد، در عضله ناحیه هدف انقباض خفیف ایجاد شود. برای این منظور، ضمن به دست آوردن قدرت انگشتان دست در حالت مشت گره کرده، به وسیله نیروسنج دستی (دینامومتر)، به ایشان آموزش داده شد تا عضله دست خود را به میزان ۱۵ تا ۲۰ درصد قدرت بیشینه خود، انقباض دهند. مراحل تحریک در حالت انقباض خفیف (حالت تسهیل) نیز ثبت شد.

به منظور اعمال برنامه بی خوابی در ساعات روز، انجام امور روزانه و شرکت در کلاس‌های درسی انجام پذیرفت و به منظور اعمال برنامه بی خوابی در ساعات شب از استراحت فعال (تماشای فیلم، مطالعه، بیان خاطرات و پیاده روی معمولی) استفاده شد. از آنجا که نمی‌توان گفت

www.SID.ir

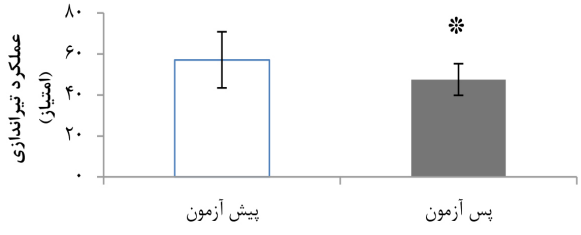
Archive of SID

که فعالیت‌های یاد شده سطح انگیختگی یکسان را بین افراد ایجاد می‌کند، لذا عدم امکان ایجاد سطح پایه یکسان انگیختگی آزمودنی‌ها، جزء محدودیت‌های این تحقیق بود. همچنین، در این مطالعه سعی شد تا موارد مداخله گر مانند: عدم استفاده از وسایل الکترونیک (موبایل، تبلت، رایانه) و ایجاد شرایط پر تنش، کنترل شود.

نتایج

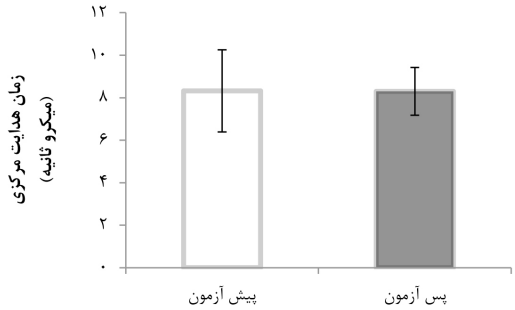
متوسط نمره مربوط به شاخص‌های سطح سلامت عمومی و کیفیت خواب آزمودنی‌ها، به ترتیب ۳±۱۲و ۲±۳ گزارش شد. سایر متغیرهای حاصل از پژوهش در جدول ۳ آمده است. وضعیت توزیع طبیعی داده‌های ثبت شده در مراحل تحقیق، به وسیله آزمون کولموگراف اسمیرینوف بررسی شد (جدول ۳).

نتایج حاصله، از طریق بررسی آمار توصیفی و استنباطی و با استفاده از نرم افزار spss نسخه ۱۶ و با در نظر گرفتن ۵% درصد خطای اندازه گیری، تجزیه و تحلیل آماری شد و نتایج حاصل از آزمون آماری t همبسته نشان داد که امتیاز تیراندازی بعد از ۳۰ ساعت محرومیت از خواب، به طوری معنی‌داری نسبت به شرایط خواب طبیعی و هنجار کاهش پیدا کرد (p=۰/۰۰۳، t= ۳/۹۹) و نشان داده شد که ۳۰ ساعت محرومیت از خواب در کاهش امتیاز تیراندازی تأثیر دارد (شکل ۲).



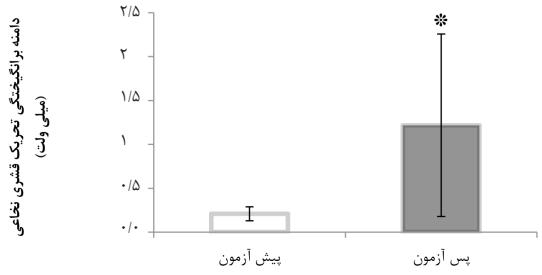
شکل ۲. میانگین و انحراف معیار داده‌های امتیاز تیراندازی قبل و بعد از محرومیت از خواب.
***: تفاوت معنی‌دار با پیش آزمون**

نتایج حاصل از آزمون آماری t همبسته نشان داد که تفاوت معنی‌داری در کاهش زمان هدایت مرکزی در عضلات تنار قبل و بعد از محرومیت از خواب (شکل ۳) وجود ندارد (p=۰/۹۸، t=۰/۰۲).



شکل ۳. زمان هدایت مرکزی تیراندازان نخبه قبل و بعد از محرومیت از خواب.

نتایج حاصل از آزمون آماری t همبسته نشان داد که در پی ۳۰ ساعت محرومیت از خواب، دامنه برانگیختگی تحریک قشری نخاعی، به طور معنی داری افزایش یافت (p=۰/۰۰۹ ، t= -۳/۲۱)؛ (شکل ۴).

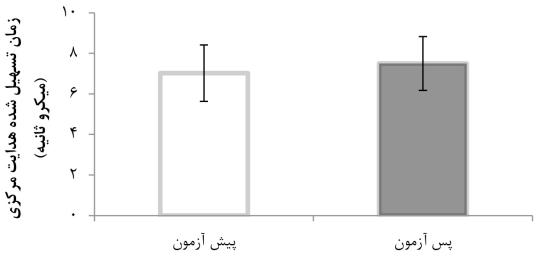


شکل ۴. میانگین و انحراف معیار داده‌های دامنه برانگیختگی تحریک قشری نخاعی تیراندازی نخبه قبل و بعد از محرومیت از خواب.
***:تفاوت معنی دار با پیش آزمون**

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج حاصل از آزمون آماری t همبسته نشان داد که در پی ۳۰ ساعت محرومیت از خواب، زمان تأخیر تسهیل درون قشری افزایش یافت؛ اما این میزان از نظر آماری معنی‌دار نبود (t= -۱/۵۲، p=۰/۱۵)؛ (شکل ۵).



شکل ۵. میانگین و انحراف استاندارد داده‌های زمان هدایت مرکزی تسهیل شده تیراندازان نخبه قبل و بعد از محرومیت از خواب.

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش، نشان داده شد که ۳۰ ساعت محرومیت از خواب، موجب کاهش معنی دار امتیاز تیراندازی، افزایش معنی دار دامنه برانگیختگی تحریک قشری نخاعی، کاهش بدون تأثیر زمان هدایت مرکزی و افزایش بدون تأثیر زمان هدایت مرکزی تسهیل شده درون قشری اندازه گیری شده در عضلات تنار می‌شود.

نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که امتیاز تیراندازی، به طوری معنی‌داری بعد از ۳۰ ساعت محرومیت از خواب کاهش پیدا می‌کند. این نتایج، با تحقیقات تاریون[16] و همکاران (۲۰۰۳)، اسکریبنر[17]و همکاران (۲۰۰۷) و جانوویک[18] و همکاران (۲۰۱۲) هم خوانی دارد (۲۵-۲۳). در مطالعه اسکریبنر و همکاران، میزان سرعت تیراندازی،

جدول ۳. بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها (کولموگروف اسمیرنوف)

شاخص	پیش آزمون			پس آزمون		
	آماره	df	معنی داری	آماره	df	معنی داری
زمان هدایت مرکزی	۰/۱۲۲	۱۱	۰/۲۰۰	۰/۱۶۰	۱۱	۰/۲۰۰
اندازه دامنه برانگیختگی	۰/۲۲۷	۱۱	۰/۱۲۰	۰/۲۱۹	۱۱	۰/۱۴۶
زمان هدایت مرکزی تسهیل شده	۰/۲۰۱	۱۱	۰/۲۰۰	۰/۱۹۴	۱۱	۰/۲۰۰
نمره تیراندازی	۰/۲۱۸	۱۱	۰/۱۵۱	۰/۲۲۷	۱۱	۰/۱۱۷

www.SID.ir

Archive of SID

دقت و تشخیص صحیح اهداف تیراندازی در ۱۲ سرباز نظامی، قبل و بعد از ۳۰ ساعت محرومیت از خواب، اندازه گیری و بررسی شد. آنها مهم ترین تأثیر محرومیت از خواب را کاهش عملکرد تیراندازی عنوان کردند، به طوری که به دنبال افزایش زمان محرومیت از خواب، این عملکرد بیشتر تحت تأثیر قرار گرفت (۲۵). تیراندازی به عنوان مهارتی لازم و ضروری برای یک فرد نظامی، علاوه بر ضرورت بالا بودن آمادگی جسمانی و حرکتی همچون: هماهنگی عصب و عضله، سرعت عمل و عکس العمل و همچنین توانایی کنترل وضعیت تعادل بدن (۲۵،۲۴)، مستلزم وجود آرامش نسبی، دقت و تمرکز فراوانی است که در کنار سطح پایین برانگیختگی عصبی، دستگاهی هماهنگ و منسجم برای یک تیراندازی خوب را فراهم می‌کند (۱۸). از سوی دیگر، مطالعات زیادی نشان داده اند که محرومیت از خواب، تأثیر مستقیم و منفی بر عملکرد جسمانی (۵،۳)، روانی (۲۶،۶)، عملکرد عصبی (۲۰) و به دنبال آن اختلال در عملکرد افراد نظامی داشته است (۲۵ ،۲۳). اما پژوهش مشخصی درباره چگونگی ساز و کار تأثیر محرومیت از خواب بر عوامل مذکور، صورت نگرفته است (۴).

دستگاه عصبی انسان، به دلیل حساسیت بالا در تأثیر پذیری از شرایط محیط بیرونی و کنترل درونی بدن انسان مورد توجه خاص محققان قرار گرفته و در این زمینه نیز از روش‌های گوناگون آزمایشگاهی برای دسترسی به اطلاعات و بررسی تغییرات مورد نظر استفاده کرده اند. اما تعداد محدودی از پژوهش‌ها، با استفاده از روش آزمایشگاهی TMS به بررسی عملکرد دستگاه عصبی و به طور مشخص تحریک پذیری دستگاه عصبی پرداخته‌اند. داده‌های ثبت شده توسط TMS بیانگر، شاخص‌های متعددی به منظور بررسی تحریک‌پذیری دستگاه عصبی می‌باشد که از جمله آن‌ها می‌توان به دوره سکوت مغزی، زمان هدایت مرکزی (در حالت استراحت و تحریک عضله)، آستانه تحریک و دامنه تحریک عصبی اشاره کرد (۱۳).

محققان، تغییرات تحریک‌پذیری دستگاه عصبی در طی شبانه روز (با در نظر گرفتن خواب قبلی)، و نیز تأثیر اختلالات خواب بر شاخص‌های به دست آمده از روش‌های بررسی عملکرد مغز را، از جمله: تأخیر مهار درون قشری (۱۰) آستانه تحریک، دوره سکوت مغزی و نیز میزان هدایت مرکزی تسهیل شده (۱۱،۹-۷) در افراد مختلف و شرایط گوناگون بررسی کرده‌اند. در جمع بندی این پژوهش‌ها می‌توان اذعان داشت که علاوه بر وجود تفاوت‌های فردی در تأثیرپذیری اختلالات خواب (۲۷)، نتایج مبهم و متناقضی درباره ساز و کار اثر محرومیت از خواب اندازه گیری شده به وسیله TMS وجود دارد. بیشتر مطالعات، از مدت زمان نسبتاً کوتاه محرومیت از خواب استفاده کرده اند و ممکن است، میزان محرومیت از خواب به اندازه کافی برای ثبت اثرات، طولانی نبوده باشد. همچنین، بررسی شاخص‌های مربوط به TMS در ساعات مختلف شبانه‌روز، بیانگر تغییر میزان برخی از این شاخص‌ها در طی شبانه روز و در پی تغییرات شبانه‌روزی بیوشیمیایی است (۱۰).

در بررسی تأثیر محرومیت از خواب بر تحریک‌پذیری قشری نخاعی با هدف شناسایی احتمالی ساز و کار افت عملکرد، پارامترهای MEP (زمان هدایت مرکزی، دامنه برانگیختگی و زمان هدایت مرکزی تسهیل شده)، به عنوان جایگاه مهم و اساسی در زنجیره تولید نیرو و اجرای عملکرد، مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج این پژوهش نشان داد که تفاوت معنی داری در کاهش زمان هدایت مرکزی تحریک قشری نخاعی در عضلات تنار قبل و بعد از محرومیت از خواب وجود نداشته است که با نتایج تحقیقات کروز[19] و همکاران (۱۲)، جنارو[20] و همکاران (۱۱)، مانگانوتی[21] و همکاران (۸)، کیواردی[22] و همکاران (۷) هم خوانی دارد، اما با نتایج مانگانوتی و همکاران (۹) هم‌خوانی ندارد.

کیواردی و همکاران (۲۰۰۱)، در پژوهش خود میزان آستانه تحریک، مدت دوره سکوت، و نیز مقدار تأخیر تسهیل درون قشری را در ۴ زن و ۴ مرد، تحت شرایط ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بررسی کردند. براساس نتایج حاصله، بعد از ۲۴ ساعت محرومیت از خواب، تغییری در

www.SID.ir

Archive of SID

مدت دوره سکوت مشاهده نشد (۷). کیواردی در مورد علت احتمالی این عدم تغییر، ضمن معرفی این شاخص به عنوان شاخصی پاتوفیزیولوژی پیچیده و شاید مبهم، کوتاه بودن مدت زمان محرومیت از خواب را در تغییر دادن میزان زمان هدایت عصبی، مؤثر می‌داند.

مانگانوتی و همکاران (۲۰۰۱)، در پژوهش خود، افزایش معنی‌داری در مقایسه میزان زمان هدایت مرکزی صبحگاهی ۷ نفر، به دنبال ۲۴ ساعت محرومیت از خواب گزارش کردند. از جمله علل تناقض نتایج پژوهش حاضر، در خصوص زمان هدایت مرکزی با نتایج حاصل از پژوهش قبلی مانگانوتی و همکاران، می‌توان به تفاوت در مدت زمان محرومیت از خواب اعمال شده توسط ایشان و نیز زمان اندازه گیری این شاخص در چرخه شبانه روزی اشاره کرد. همانگونه که در پژوهش اسکالیز[۲۳](۲۰۰۶) و لانگ[۲۴](۲۰۱۱)، تغییرات شبانه‌روزی شاخص‌های عصبی با تعدادی از عوامل اندازه گیری شده بیوشیمیایی مرتبط بوده است و با تغییرات ترشح مواد نروترانسمیترها در طی چرخه‌های شبانه‌روزی، میزان تغییرات شاخص‌های اندازه گیری شده نیز تحت تأثیر آن مواد بوده است (۱۵،۱۰) .

در پژوهش بعدی مانگانوتی و همکاران در سال ۲۰۰۶ ، ضمن اندازه گیری خواب آلودگی ذهنی، تغییرات زمان هدایت عصبی ۱۰ فرد سالم در مقایسه با افراد مبتلا به صرع در طی ۹ ساعت بی خوابی شبانه و صبحگاهی مقایسه شده است، اما هیچ‌گونه تفاوت معنی داری در تغییرات سرعت هدایت عصبی آن دو گروه (به ویژه افراد سالم) مشاهده نشده است. مانگانوتی، درباره عدم تغییر شاخص‌های تحریک پذیری، ضمن اشاره به این موضوع که خواب آلودگی ذهنی در طول شب، محرومیت از خواب همراه با افزایش برخی شاخص‌های تحریک پذیری بوده است و کاهش اندک در خواب آلودگی، با بهبود نسبی و بازگشت پارامترهای TMS به ارزش‌های پایه همراه بوده است، می گوید: «اگرچه نتایج برخی مطالعات بیانگر کاهش زودگذر در میزان تحریک پذیری قشری نخاعی در صبح است، ولی این کاهش، احتمالاً به دلیل خواب آلودگی آزمودنی‌ها در زمان انجام آزمون بوده است و بعد از آن تحریک پذیری به حالت عادی خود بازگشته است» (۸).

همچنین، در این پژوهش، دامنه برانگیختگی تحریک قبل و بعد از محرومیت از خواب بررسی شد. نتایج حاصل از آزمون آماری t همبسته نشان داد که ۳۰ ساعت محرومیت از خواب، به طور معنی داری موجب افزایش دامنه برانگیختگی تحریک قشری نخاعی شد که با نتایج حاصل از تحقیق مانگانوتی و همکاران (۲۰۰۶) که تغییر مؤثری را در میزان دامنه برانگیختگی تحریک بعد از محرومیت از خواب ۲۴ ساعته گزارش نکردند، تناقض دارد. احتمالاً از جمله علل این تناقض، می‌تواند تفاوت در مدت زمان محرومیت از خواب باشد. همچنین می‌توان اذعان داشت که به دلیل تأثیر مستقیم اضطراب، استرس و برانگیختگی حالت‌های روانی (مانند حالت بروز حملات صرع و شوک) بر افزایش دامنه برانگیختگی، احتمالاً افزایش دامنه برانگیختگی بعد از محرومیت از خواب، به دنبال افزایش حساسیت پاسخ دستگاه عصبی و در واقع بروز استرس و اضطراب باشد. از این منظر، این افزایش در میزان برانگیختگی می‌تواند بیانگر، بروز شرایط بحرانی و پراسترس در دستگاه عصبی مرکزی باشد.

در بررسی وضعیت سرعت هدایت عصبی به هنگام عمل تسهیل (انقباض خفیف عضله هدف)، نتایج حاصل از آزمون آماری t همبسته نشان داد، با وجودی که ۳۰ ساعت محرومیت از خواب موجب افزایش زمان هدایت مرکزی تسهیل شده گردید، اما این میزان از نظر آماری معنی‌دار نبود. این یافته‌ها، با نتایج تحقیقات لانگ و همکاران (۱۰) کروز و همکاران (۱۲)، جنارو و همکاران (۱۱)، مانگانوتی و همکاران (۸)، مانگانوتی و همکاران (۹) هم خوانی دارد، اما با نتایج کیواردی و همکاران (۷) در تناقض است.

کیواردی و همکاران (۲۰۰۱)، میزان زمان هدایت مرکزی تسهیل شده را در ۴ زن و ۴ مرد، تحت شرایط ۲۴ ساعت محرومیت از خواب، با استفاده از تحریک دو فاز TMS، در ناحیه عضله اینتراسئوس (عضلات بین استخوانی کف دست) و به صورت پیش آزمون و پس آزمون سنجیدند.

www.SID.ir

Archive of SID

آنها براساس نتایج حاصله، بعد از ۲۴ ساعت محرومیت از خواب، کاهش معنی داری در زمان هدایت مرکزی تسهیل شده مشاهده کردند (۷). احتمالاً میزان زمان محرومیت از خواب، روش اندازه گیری متفاوت، عضله هدفِ متفاوت و مهمتر از آن، تفاوت در زمان اندازه گیری شاخص‌های تحریک پذیری (با توجه به چرخه تولید و انتشار میانجی‌گرهای شیمیایی)، از جمله علل تناقض نتایج این پژوهش است. نکته قابل تأمل، تفاوت در جنسیت آزمودنی‌های این تحقیق است. همچنانکه جنارو و همکارن (۲۰۰۷)، میزان تسهیل درون قشری و میزان هشیاری و خواب آلودگی ذهنی ۳۳ نفر آزمودنی سالم (مرد و زن) را به-وسیله تحریک دو فاز TMS، به دنبال ۴۰ ساعت محرومیت از خواب بررسی کردند. در پژوهش آنها، با وجود عدم تغییر در زمان هدایت مرکزی تسهیل شده تمامی نمونه‌ها، میزان زمان هدایت مرکزی تسهیل شده آزمودنی‌های زن، در مقایسه با مقدار قبل از دوره محرومیت از خواب افزایش قابل توجهی نشان داد (۱۱)؛ نکته‌ای که در تحقیق کیواردی و همکاران (۲۰۰۱) به آن اشاره نشده است.

صرف نظر از جنسیت نمونه‌های تحقیق پیشِ‌رو، با توجه به زمان اندازه گیری شاخص‌های تحریک‌پذیری در این تحقیق (۱۲ ظهر)، می‌توان اینگونه گفت که احتمالاً، افزایش جزئی در میزان زمان هدایت مرکزی تسهیل شده، تحت تأثیر فعالیت میانجی-گرهای شیمیایی (۱۰) و تغییرات تحریک‌پذیری در طی چرخه شبانه‌روزی بوده باشد (۱۵).

اطلاعات ثبت شده در مطالعات مربوط به عملکرد آمادگی جسمانی و شاخص‌های آن (به عنوان بخش مهم و تعیین کننده توان ورزشی و به ویژه رزمی - دفاعی) در پی اختلالات خواب، حاکی از آن است که این اختلالات (به طور خاص محرومیت در خواب)، تأثیر مشخص و معنی داری بر اطلاعات بررسی شده در این زمینه ندارد و احتمالاً آنچه که باعث اختلال در عملکرد بهینه فرد در پی محرومیت از خواب می‌شود، اولاً اختلال در عملکرد فیزیولوژیک و رفتاری فرد است، ثانیاً این نوع اختلال بر افعال بدنی و ذهنی که در اجرای آن نیاز به آمادگی حرکتی بالا، دقت و پیچیدگی ذهنی می‌باشد، تأثیرگذار بوده است (۲۸،۴). به بیان دیگر، در بررسی عملکرد بدن به هنگام اختلالات شایع خواب، آنچه که باعث افت عملکرد می‌شود، خستگی دستگاه مرکزی (بدون در نظر گرفتن جایگاه بروز خستگی در دستگاه عصبی مرکزی) است و خستگی محیطی در پی محرومیت از خواب ایجاد نمی‌شود.

داده‌های ورودی از اعصاب آوران (حسی) عضلات، مراکز بالاتر در طراحی حرکات ارادی، عملکرد قشر حرکتی ، بروندادهای قشری نخاعی، تحریک پذیری نرون‌های حرکتی و غیره، از جمله جایگاه‌های بروز احتمالی خستگی در دستگاه عصبی مرکزی می‌باشند (۲۹). هر گونه عدم ایجاد و یا کاهش نیرو، به دنبال کاهش فعالیت نرون‌های حرکتی، که می‌تواند ناشی از اختلال در انواع فرآیند-ها و تحریکات رسیده به نرون حرکتی (بدون در نظر گرفتن علت آن) باشد، موجب بروز خستگی مرکزی می‌شود و علائم فیزیولوژیکی و رفتاری همچون افزایش تحریک پذیری وکج خلقی، افزایش زمان عکس العمل، کاهش انگیزه و فعالیت روانی و نهایتاً عدم هماهنگی در حرکات و کاهش عملکرد را به همراه دارد.

دانشمندان، علاوه بر توجه به تفاوت خستگی پذیری بین گروه‌های عضلانی، نوع فعالیت عضله و وابستگی میزان مشارکت خستگی به نوع و شدت فعالیت (۳۰)، جنسیت و زمان روز (۳۱)، در بررسی بروز خستگی، تحریک پذیری را به عنوان شاخصی پاتوفیزیولوژی پیچیده و شاید مبهم، معرفی می‌کنند. به طوری که هرگونه افزایش و یا کاهش معنی دار در شاخص‌های تحریک-پذیری، احتمالاً می‌تواند موجب بر هم خوردن تعادل دستگاه عصبی مرکزی شود (۷) که در این خصوص، شاخص‌های تحریک-پذیری اندازه گیری شده در این پژوهش، در جایگاه خود بحث و بررسی شد. از طرفی، ضمن ثبت پاسخ متفاوت شاخص‌های تحریک پذیری به دنبال محرومیت از خواب، میزان این تغییرات در ساعات مختلف شبانه روز و شرایط گوناگون، متفاوت و

www.SID.ir

Archive of SID

شدیداً تحت تأثیر مدت زمان محرومیت از خواب، حالات روحی-روانی و انگیزشی آزمودنی‌ها، میزان خواب آلودگی (۸) و میزان رهاسازی میانجی گرهای شیمیایی مهاری و تحریک کننده (۱۰) به هنگام تحمل محرومیت ازخواب و ثبت نتایج بوده است. لذا در خصوص نتایج متفاوت در معنی داری و یا عدم معنی داری شاخص‌های TMS اندازه گیری شده در این پژوهش، می‌توان گمان داشت که هر کدام از این شاخص‌ها تحت تأثیر مجزای عوامل ذکر شده (مدت زمان محرومیت از خواب، زمان اندازه گیری در طی شبانه روز و نیز حالات روحی روانی آزمودنی ها) می‌باشند که در تحقیقات آتی قابل بررسی است.

به طور کلی، ۳۰ ساعت محرومیت از خواب، موجب کاهش معنی دار نمره تیراندازی آزمودنی‌های این تحقیق شد. به دلیل بروز اختلال در تحریک پذیری قشری نخاعی عضلات به دنبال اختلال در خواب، کاهش نمره تیراندازی در پی محرومیت از خواب می-تواند، مرتبط با اختلال در میزان تحریک پذیری عصبی بوده باشد که نیازمند تحقیقات بیشتری است.

www.SID.ir

Archive of SID

پی نوشت ها

[1]positron emission tomography

[2] Functional magnetic resonance imaging

[3] Electroencephalography

[4] Transcranial magnetic stimulation- TMS

[5] Motor evoked potential - MEP

[6] Cortical silent period

[8] Thenar eminence muscles

[7] Cortical voluntary activation

[9] Maximal voluntarycontraction

[10] Resting motor threshold

[11] MEP latency

[12] MEP amplitude

[13] Medtronic

[14] Butter fly

[15] **این نقطه در محل تلاقی دو خط قرار دارد: خطی که بالاترین زاویه فوقانی دو را به هم وصل میکند، و خط متصل کننده بینی و برجستگی (Tragus) گوش پشت سر.**

[16] Tharion

[17] Scribner

[18] Jovanovic

[19] Kreuzer

[20] De GennaroL

[21] Manganotti

[22] Civardi

[23] Anna Scalise

[24] Nicolas Lang

منابع

1. Orzeł-Gryglewska J. Consequences of sleep deprvnjmivation. International journal of occupational medicine and environmental health. 2010; 23(1):95 –114.

2. Williams SG, Collen J, Wickwire E, Lettieri CJ, Mysliwiec V. The impact of sleep on soldier performance. Current psychiatry reports. 2014 Aug 1;16(8):459.

3. Fakourian A, Azarbaijani MA, Peeri M. "Effect a period of selective military training on physical fitness, body mass index, mental health and mood in officer students". J Army Univ Med Sci.Mar. 2012; 10 (1) : 17-27.

4. Bianchi MT, editor. Sleep Deprivation and Disease: Effects on the Body, Brain and Behavior. Springer Science & Business Media; 2013 Oct 28.

5. Dabbagh Nikookheslat S, Sari Sarraf V, Abdollahpour Alni M."Effect of 30 hours sleep deprivation on physical fitnessfactors of Active male college". Journal of Sport in Biomotor Sciences. 2015; 6(12):5-14.

6. Rognum TO, Vartdal F, Rodahl K., et al. Physical and mental performance of soldiers on high-and low-energy diets during prolonged heavy exercise combined with sleep deprivation. Ergonomics. 1986 Jul 1;29(7):859-67.

7. Civardi C, Boccagni C, Vicentini R., et al. Cortical excitability and sleep deprivation: a transcranial magnetic stimulation study. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry. 2001 Dec 1;71(6):809-12.

8. Manganotti P, Bongiovanni LG, Fuggetta G, Zanette G, Fiaschi A. Effects of sleep deprivation on cortical excitability in patients affected by juvenile myoclonic epilepsy: a combined transcranial magnetic stimulation and EEG study. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry. 2006 Jan 1;77(1):56-60.

9. Manganotti P, Palermo A, Patuzzo S, Zanette G, Fiaschi A. Decrease in motor cortical excitability in human subjects after sleep deprivation. Neuroscience Letters. 2001 May 25;304(3):153-6.

10. Lang N, Rothkegel H, Reiber H., et al. Cir-

www.SID.ir

Archive of SID

cadian modulation of GABA-mediated cortical inhibition. Cerebral Cortex. 2011 Feb 24;21(10):2299-306.

11. De Gennaro L, Marzano C, Veniero D., et al. Neurophysiological correlates of sleepiness: a combined TMS and EEG study. Neuroimage. 2007 Jul 15;36(4):1277-87.

12. Kreuzer P, Langguth B, Popp R., et al. Reduced intra-cortical inhibition after sleep deprivation: a transcranial magnetic stimulation study. Neuroscience letters. 2011 Apr 15;493(3):63-6.

13. Goodall S, Howatson G, Romer L, Ross E. Transcranial magnetic stimulation in sport science: a commentary. European journal of sport science. 2014;14(1):332-40.

14. Polson MJ, Barker AT, Freeston IL. Stimulation of nerve trunks with time-varying magnetic fields. Medical and Biological Engineering and Computing. 1982;20(2):243-4.

15. Scalise A, Desiato MT, Gigli GL., et al. Increasing cortical excitability: a possible explanation for the proconvulsant role of sleep deprivation. Sleep. 2006 Dec 1;29(12):1595-8.

16. Taghavi S. Validity and reliability of the general health questionnaire (ghq-28) in college students of shiraz university. Journal of psychology. 2002;5(4):381-98.

17. Bysse DJ, Reynolds III CF, Monk TH. The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI): a new instrument for psychiatric research and practice. Psychiatry Res. 1989; 28:193-213.

18. Ajorloo, uosef, editor. Learn the basics of gun shooting. Tehran, Mobtakeran Publishers, 2001: 52-104.

19. Horne JA. A review of the biological effects of total sleep deprivation in man. Biological psychology. 1978;7(1-2):55-102.

20. Taylor JL, Gandevia SC. Transcranial magnetic stimulation and human muscle fatigue. Muscle & nerve. 2001;24(1):18-29.

21. Rossini PM, Barker AT, Berardelli A, et al. Non-invasive electrical and magnetic stimulation of the brain, spinal cord and roots: basic principles and procedures for routine clinical application.Report of an IFCN committee.Electroencephalography and clinical neurophysiology. 1994 Aug 1;91(2):79-92.

22. Mahmoudi H, Salehi Z, Azma K, Rezasoltani Z, Omidzohour M. F wave to height or limb length ratios as rational alternatives for F wave latency in clinical electrodiagnostic medicine. Clinical Neurophysiology. 2011 Nov 1;122(11):2300-4.

23. Tharion WJ, Shukitt-Hale B, Lieberman HR. Caffeine effects on marksmanship during high-stress military training with 72 hours sleep deprivation. Aviation, space, and environmental medicine. 2003;74(4):309-14.

24. Jovanović M, Sporiš G, Šopar J, Harasin D, Matika D. The effects of basic military training on shooting tasks in conditions of sleep deprivation. Kinesiology. 2012;44(1):169-77.

25. Scribner DR, Wiley PH, Harper WH. The effect of continuous operations and various secondary task displays on soldier shooting performance. Army research lab Aberdeen proving ground; MD human research and en-

www.SID.ir

Archive of SID

gineering directorate; 2007.
26. Memarian, R(ed). Usage of nursing's basis and theories. 1st ed, Tehran, Tarbiat Modares university publication, 1999:155- 170.
27. Sletten TL, Segal AY, Flynn-Evans EE, Lockley SW, Rajaratnam SM. Inter-individual differences in neurobehavioural impairment following sleep restriction are associated with circadian rhythm phase. PloS one. 2015;10(6):e0128273.
28. Manual F. Manual 6-22.5: Combat and Operational Stress Control Manual for Leaders and Soldiers. Washington, DC: US Dept. of the Army. 2009:111.
29. Taylor JL, Todd G, Gandevia SC. Evidence for a supraspinal contribution to human muscle fatigue. Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology. 2006;33(4):400-5.
30. Nordlund MM, Thorstensson A, Cresswell AG. Central and peripheral contributions to fatigue in relation to level of activation during repeated maximal voluntary isometric plantar flexions. Journal of Applied Physiology. 2004;96(1):218-25.
31. Nourshahi M, Alirezaei F, Bahrpeyma F. Contribution of Peripheral and Central Fatigue in Different Conditions (Gender and Time of Day Differences). Journal of Human Kinetics. 2010; 25:27-34.

www.SID.ir

Archive of SID

Shahid Beheshti University

Sport and Exercise Physiology

Autumn and winter 2019/ No.1/ Vol. 12/ Pages:15-29

Effect of 30 hours sleep deprivation on shooting score and corticospinal excitability in soldiers

Ahmadreza Yousefpour dehaghani[1], Reza Gharakhanlou[1*], Zahra Rezasoltani[2]

[1]Department of Physical Education and Sports Science, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

[2]Department of Physical Medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Received:2017/07/08 Revised: 2018/06/13 Accepted: 2018/06/25

Abstract

Purpose: In order to understand the effect of sleep disorders on nervous system-related functions, it is important to investigate the neural mechanisms behind these disorders. so the Purpose of this study was to investigate the Effect of 30 hours sleep deprivation on shooting score and corticospinal excitability of Thenar eminence muscle in soldiers. For this purpose, 11 volunteers (male) were selected from a military training center.

Methods: In two stages, using Transcranial magnetic stimulation technique by Medtronic device as well as to register the shooting score by air rifle before and after 30 hours of sleep deprivation, the subjects were studied. Obtained data, with descriptive statistics and t-test were analyzed.

Results: It was shown that 30 hours of sleep deprivation caused a significant decrease in shooting score($p=0.003$); also significantly increased the range of motor evoked potential amplitude ($p=0.009$), no significant reduction of motor evoked potential latency and no significant increase in facilitated motor evoked potential latency ($p=0.98$, $p=0.15$).

Conclusion: According to the results of this study it can be concluded that 30 hours of sleep deprivation, significantly decreased the score of shooting, Since, any significant increase or decrease in the amount of excitability affects the optimal performance of the nervous system, Therefore, it can be said that the decrease in shooting score in subjects of this study is probably related to the disturbance in the observed amount of excitability nervous system , Which can be considered in future research.

Keywords: Transcranial magnetic stimulation, Amplitude, Latency, Facilitated latency.

*Corresponding Author: Reza Gharakhanlou, Tel: 09123279563, E-mail: ghara_re@modares.ac.ir

www.SID.ir