

The Effect of 24-Hour Sleep Deprivation on Reaction time, Working Memory, and Attention in College Students

Iman Ghanbari¹, Moslem Sharifi^{1*}

¹Department of Physical Education & Sports Sciences, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran.

Received: 07 September 2023; Accepted: 20 October 2023

Abstract:

Purpose: Sleep is one of the basic human needs that is regulated by homeostatic and circadian processes. The aim of this research is the effect of 24 hours of sleep deprivation on reaction time, working memory and attention in college students.

Material and Methods: The statistical population of the research is all male students of Islamic Azad University, Babol branch. 180 male students who were between 19 and 25 years old volunteered (available sampling) to cooperate with the present research; Among them, 64 people were selected as a statistical sample after initial screenings. The subjects were randomly divided into two control (n=32) and experimental (n=32) groups. The experimental group experienced 24 hours of sleep deprivation. Then from both groups simple and selective reaction time tests, working memory (N-back=1,2) and attention. In order to analyze the data, analysis of covariance and one-way ANCOVA statistical method were used.

Results: The results showed that 24 hours of sleep deprivation had no effect on simple and selective retrieval time, working memory (1-back) and selective attention, but there was a significant decrease on working memory (2-back) and divided and sustained attention.

Conclusion: Therefore, it can be said that sleep deprivation has a negative effect on some components related to sports performance and causes a decline in sports performance.

Keywords: Sleep Deprivation, Reaction Time, Working Memory, Attention.

* **Corresponding author:** Assistant professor of Department of Physical Education & Sports Sciences, Islamic Azad University of Babol Branch.

تاثیر ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر زمان واکنش، حافظه کاری و توجه در دانشجویان

ایمان قنبری^۱، مسلم شریفی^{۱*}

^۱گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۲۸

چکیده:

هدف: هدف از پژوهش حاضر تاثیر ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر زمان واکنش، حافظه کاری و توجه در دانشجویان است. مواد و روش آماری: جامعه آماری تحقیق کلیه دانشجویان پسر دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل می باشند. **روش:** ۱۸۰ دانشجوی مرد که بین ۱۹ تا ۲۵ سال سن داشتند، داوطلبانه (نمونه‌گیری در دسترس) حاضر به همکاری با پژوهش حاضر شدند؛ که از بین آن‌ها ۶۴ نفر پس از غربالگری‌های اولیه به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی در دو گروه کنترل ($n=32$) و آزمایشی ($n=32$) قرار گرفتند. گروه آزمایشی ۲۴ ساعت محرومیت از خواب را تجربه کردند. سپس از هر دو گروه آزمون‌های زمان واکنش ساده و انتخابی، حافظه کاری ($N-back=1,2$) و توجه انتخابی، تقسیم شده و پایدار به عمل آمد. به منظور تحلیل داده‌ها از آزمون آنالیز کوواریانس و روش آماری آنکوا یکطرفه استفاده شد. **نتایج:** نتایج نشان داده است که ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر زمان واکنش ساده و انتخابی، حافظه کاری ($1-back$) و توجه انتخابی بی تاثیر بوده اما بر حافظه کاری ($2-back$) و توجه تقسیم شده و پایدار کاهش معنی داری داشته است. **نتیجه‌گیری:** بنابراین می‌توان بیان کرد محرومیت از خواب بر برخی از مولفه‌های مرتبط با عملکرد ورزشی تاثیر منفی گذاشته و سبب تنزل در عملکرد ورزشی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: محرومیت از خواب، زمان واکنش، حافظه کاری، توجه.

* نویسنده مسوول: استادیار تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل.

مقدمه:

خواب و استراحت، یکی از نیازهای اساسی بشر بوده که در سلسله نیازهای مازلو، در ردیف نیازهای فیزیولوژیک قرار دارد (۱). خواب یک رفتار کنترل شده هموستاتیک و وضعیت کاهش تحرک و پاسخدهی حسی است که در فواصل مشخصی از ۲۴ ساعت شبانه روز تکرار می‌شود (۲). مطالعات نشان می‌دهد که خواب به واسطه دو فرآیند اساسی تنظیم می‌شود: یک فرآیند هموستاتیک و یک فرآیند شبانه‌روزی. فرآیند شبانه‌روزی، زمان خواب را تنظیم می‌کند و فرآیند هموستاتیک بر عمق و حفظ خواب اثرگذار است. کمیت و کیفیت خواب را می‌توان با نتیجه تعامل این دو فرآیند تعیین کرد (۳). چرخه خواب و بیداری با آزاد شدن هورمون‌های نوراپی‌نفرین، سروتونین و هورمون رشد در دوره‌ی خواب در بدن همراه است که نقش مهمی در حفظ تعادل فیزیولوژیکی ایفا می‌کند؛ لذا، هرگونه اختلال در آن می‌تواند عواقب قابل توجهی بر سلامت جسمی و روانی به همراه داشته باشد که در طولانی مدت با افزایش احتمال خطر ابتلا به چندین بیماری مزمن از جمله بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت نوع ۲، سندروم متابولیکی و در نهایت افزایش مرگ و میر همراه است (۴). چرخه خواب و بیداری یکی از چرخه‌های بیولوژیک است و ساعت بیولوژیک انسان، نقش مهمی در این چرخه ایفا می‌کند (۵).

طبق شواهد، به دنبال اختلال در چرخه خواب و بیداری، سایر عملکردهای فیزیولوژیک بدن نیز دچار اختلال می‌شود؛ از جمله اختلال در عملکرد حافظه، تثبیت حافظه، تفکر خلاق، افزایش پاسخ استرس، تغییر عملکرد سیستم ایمنی، کنترل پاسچر، تعادل ایستا، زمان عکس العمل، هماهنگی عصبی عضلانی و اختلال تعادل. از این رو، توجه به بهداشت خواب و تنظیم صحیح رفتار خواب و بیداری برای سلامت و عملکرد فیزیولوژیکی و شناختی انسان‌ها ضروری است و در برخی گروه‌های جمعیتی دارای اهمیت بسیار بیشتری می‌باشد (۶).

مطالعات نشان داده اند که خواب نقشی مهم در فرایند شکل‌گیری حافظه و افزایش یادگیری ایفا می‌کند (۷). خواب می‌تواند بر ساعت درونی بدن تأثیرگذار باشد. ساعت درونی بدن بخشی از مغز است که اعمال آهنگین و حیاتی فشارخون، ضربان قلب و ترشح هورمون را تنظیم می‌کند. در ورزشکاران تا زمانی که طیف کامل ضرب‌آهنگ زیستی با محیط جدید سازگار نشود، اجرای ورزشی در سطح پایین‌تر از معمول باقی می‌ماند (۸). مطالعات قبلی، اثر خواب بر یادگیری را اغلب از طریق اعمال محرومیت از خواب بررسی کرده اند (۹). محرومیت از خواب می‌تواند برای دوره‌های کوتاه‌مدت مانند یک روز (محرومیت از خواب حاد) و یا برای دوره‌های طولانی مدت مانند چند ماه (کمبود خواب مزمن) رخ دهد (۱۰). برخی پژوهشگران آزمودنی‌ها را از خواب شب به طور کامل^۳ و برخی دیگر آنان را از بخشی از خواب شبانه^۴ محروم می‌کنند. امروزه محرومیت از خواب یک شرایط رایج در زندگی مدرن بسیاری از افراد است (۱۱). از زمان آزمایش‌های اولیه در مورد محرومیت از خواب انسان در اواخر قرن ۱۹ (پاتریک و گیلبرت^۵، ۱۸۹۶) تلاش‌های مکرری برای درک بهتر اثرات آن بر فیزیولوژی و عملکرد انسان صورت گرفته است (۱۲). محرومیت از خواب می‌تواند اثرات رفتاری و فیزیولوژیکی عمیقی داشته باشد، از جمله تغییرات در شبکه‌های مغز، سیناپس‌ها و حتی در ویژگی‌های طبیعی غشای عصبی (۱۳). مطالعات تأثیر محرومیت از خواب بر عملکردهای مرتبط با

-
- 1- Patrick & Guilbert
 - 2- Acute sleep Deprivation
 - 3- Chronic sleep Deprivation
 - 4- Total sleep Deprivation
 - 5- Partial sleep Deprivation

یادگیری از جمله انگیزتگی، حافظه، توجه انتخابی و توجه حفظ شده صورت گرفته است (۱۴). ارتباط بین توجه و حافظه و تأثیر آن‌ها بر یادگیری حرکتی در برخی پژوهش‌ها نشان داده شده است (۱۵). برخی پژوهش‌ها اثر منفی محرومیت از خواب بر یادگیری وابسته به هیپوکامپ، زمان عکس العمل و یادگیری توالی دیداری-حرکتی را نشان داده اند؛ با این حال، پژوهش‌هایی نیز وجود دارد که این اثر را نشان نداده اند (۱۶). تأثیر محرومیت از خواب روی عملکردهای پیچیده تر ممکن است متفاوت باشد. این واقعیت که محرومیت از خواب نمی‌تواند بر برخی از عملکردهای شناختی تأثیرگذار باشد، ممکن است به این دلیل باشد که فرد محروم شده از خواب وارد حالت تدافعی شده و کارایی شبکه هشدار و جهت دهی وی، تقریباً بدون تغییر باقی می‌ماند. (۱۷).

در طول چند دهه گذشته، تحقیقات زیادی در مورد اثرات محرومیت از خواب بر انواع مختلف کارکردهای شناختی صورت گرفته است. محرومیت از خواب نه تنها شامل تغییرات فیزیولوژیکی در کل بدن می‌شود، بلکه به طور جدی با کاهش طیف وسیعی از عملکردهای شناختی همراه است (۱۸). محرومیت از خواب عمدتاً باعث اختلال در عملکردهای شناختی می‌شود، با این حال مکانیسم‌هایی که محرومیت از خواب سبب اختلال در عملکردهای شناختی می‌شود، به طور دقیق و کامل مشخص نیست (۱۹). محرومیت از خواب با عملکرد مناطق خاصی از مغز و اختلال در عملکرد شناختی همراه است که این ویژگی با عنوان دورنمای عصبی-روانی پایه خواب مطرح است (۲۰). مشهورترین تئوری در این طبقه فرضیه آسیب پذیری پری فرونتال است که توسط هورن^۱ پیشنهاد گردید (۲۱). کاهش سطح استیل کولین بخش قشری مغز در پی بی‌خوابی نیز می‌تواند به عنوان یکی از دلایل احتمالی کاهش عوامل ادراکی-شناختی در انسان باشد (۲۲). اگرچه تفاوت‌های فردی هم در این بین وجود دارد. برخی افراد در برابر محرومیت از خواب، آسیب پذیر و برخی دیگر مقاوم اند (۲۳). عواقب جسمانی محرومیت از خواب در طول چندین دهه مورد بررسی قرار گرفته است، با این حال اثرات آن بر عملکردهای شناختی بالاتر هنوز مورد بحث است (۱۳). مهم‌ترین عملکردهای شناختی شامل زمان واکنش، حافظه کاری و توجه است.

زمان واکنش نشان دهنده بسیار مهم سرعت تصمیم‌گیری و کار آیی آن است که به فاصله زمانی بین ارائه غیرمنتظره محرک تا شروع پاسخ گفته می‌شود که برای مطالعه جریان‌ات حسی و ذهنی به کار می‌رود و در واقع یک وسیله حیاتی برای فهمیدن چگونگی مراحل پردازش اطلاعات است. زمان واکنش ساده برای ارزیابی سرعت پردازش و کنترل حرکتی فرد با ارائه یک محرک شناخته شده برای برانگیختن پاسخ است (۲۴).

یکی از رایج‌ترین عملکردهای شناختی که تحت تأثیر خواب قرار می‌گیرد، عملکرد حافظه است. حافظه باعث یکپارچگی هوشیاری می‌گردد. اگر حافظه نبود هوشیاری ما به تعداد لحظه‌های زندگی تجزیه می‌شد. یکی از انواع حافظه‌ها که پژوهش‌های جدید بر آن متمرکز شده و در تکالیف یادگیری و شناختی نقش دارد، حافظه کاری است. حافظه کاری یک توانایی شناختی با ظرفیت محدود است که به فرد اجازه می‌دهد اطلاعات را به طور موقت برای هدایت رفتار فعلی نگه دارد (۲۵ و ۳). نقش بسیار مهم حافظه کاری در فعالیت‌های روزمره زندگی و تحصیلی انسان‌ها، پژوهشگران را بر آن داشته تا روش‌هایی را برای بهبود عملکرد آن طراحی کنند (۲۶). یکی از عواملی که بر حافظه کاری تأثیر می‌گذارد کیفیت خواب است (۲۷). در اغلب مطالعات، این جزء از حافظه به منظور بررسی اثرات خواب مورد توجه قرار گرفته است (۲۸). خواب در طول رشد از دوران کودکی تا بزرگسالی، در پلاستیسیته مغز و هم‌چنین در شکل‌گیری حافظه ضروری می‌باشد (۲۹). حافظه کاری در شرایط محرومیت از خواب کاهش می‌یابد. این کاهش عملکرد با تغییر در فعال‌سازی عصبی در مغز به ویژه با لوب پیشانی مرتبط است و مکانیسم‌های عصبی تفاوت‌های مشخصی را در زمانی که یک فرد محروم از خواب است را نشان می‌دهد

1. Horn

و هیچ جایگزینی برای خواب کافی وجود ندارد (۳۰). مک دونالد و همکاران^۱ نشان داده‌اند که تفاوت گروهی در مرحله اولیه تکلیف حافظه کاری دیده نشده است، این در حالی است که کاهش عملکرد در مراحل پایانی تکلیف در گروه محروم از خواب مشاهده گردید (۳۱). به دنبال محروم سازی از خواب کامل شب، بزرگسالان جوان افت قابل توجهی را در مقایسه با افراد مسن در رمزگزاری کلامی و جابجایی بینایی-فضایی (حافظه کاری) نشان دادند (۳۲). با این که برخی مطالعات نشان می‌دهند عملکرد حافظه بعد از محروم سازی از خواب کاهش می‌یابد (۳۳)، برخی دیگر اختلافی را بین شرایط خواب نرمال یا محرومیت از خواب گزارش کرده‌اند (۳۴). از آن جا که حافظه کاری ممکن است عمدتاً تحت تاثیر افزایش خستگی یا تغییر حالت مغزی ناشی از محرومیت از خواب باشد، تمرکز آبی ممکن است کاهش عملکرد ناشی از کمبود خواب را جبران نماید (۳۱).

توجه، یکی از مهم‌ترین جنبه‌های شناختی است که تحت عنوان تمرکز و هوشیاری شناخته می‌شود (۳۵). توجه ظرفیت پردازش و پاسخ به محرک‌های محیطی است (۳۶). به طور کلی توجه، مقدم بر ادراک، یادگیری، و تفکر است. اهمیت توجه در موقعیت‌های یادگیری روشن می‌شود. فرآیند یادگیری بدون تمرکز حواس و توجه لازم نمی‌تواند انجام پذیرد (۳۷). توجه، معطوف ساختن آگاهی به دامنه محدودی از محرک‌ها و نادیده گرفتن محرک‌های دیگر است. توجه از ملزومات عملکرد مناسب در ورزش به شمار می‌آید؛ به گونه‌ای که در بعضی رشته‌های ورزشی، عدم توجه، حتی برای یک لحظه، به تغییر نتیجه مسابقه منجر می‌شود (۳۷). توجه یک مفهوم واحد نیست، بلکه مفهوم چندبعدی است که اجزاء فرعی آن در تعامل مشترک با یکدیگر عمل می‌کنند. روان‌شناسان شناختی انواع مختلفی از توانایی‌های توجهی را از هم متمایز کرده‌اند. توجه مداوم (گوش به زنگی) یک مولفه مهم در گستره وسیعی از تکالیف عملکرد شناختی محسوب می‌گردد. توجه هوشیارانه که به آن توجه پایدار یا مداوم نیز گفته می‌شود؛ اشاره به توانایی حفظ توجه متمرکز و پایدار در یک بازه زمانی را دارد. توجه انتخابی که توانایی تمرکز بر یک محرک یا محرک‌های خاص و نادیده گرفتن دیگر محرک‌های موجود است (۳۸). توجه انتخابی فرد را قادر می‌سازد تا داده‌های مرتبط، افکار یا اقدامات را در حالی پردازش کند که اطلاعات نامرتب یا نادرست را رد می‌کند (۳۹). توجه مداوم به واسطه محرومیت از خواب مختل می‌شود و پس از خواب، بازیابی می‌گردد (۴۰). بوکا و دنیز^۲ زمان تاخیر طولانی‌تری را در آزمون توجه پایدار برای گروه محروم شده از خواب گزارش کردند (۴۱). حتی با تفاوت در مدت زمان خواب به صورت کوتاه و طولانی، تغییرات عملکردی در طول پردازش توجه رخ می‌دهد (۴۲). به نظر می‌رسد ثابت‌ترین اثر منفی محرومیت از خواب، بدتر شدن فرآیندهای حافظه کاری و توجه و به خصوص توجه پایدار باشد که احتمالاً در نتیجه کاهش انگیختگی عمومی سیستم عصبی مرکزی است (۱۳ و ۴۳).

این عملکرد ضعیف در نتیجه کیفیت پایین خواب و محرومیت از خواب به ویژه در بین دانشجویان مشهود است. برنامه‌های شلوغ کاری، دانشگاهی و فعالیت‌های اجتماعی دانشجویان، چرخه خواب آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. آن‌ها بسته به روز هفته، چرخه‌های خواب نامنظمی دارند و نارضایتی از خواب را در نتیجه کیفیت پایین خواب گزارش می‌کنند (۹). تأثیر اختلال در خواب بر عوامل گوناگون مرتبط با بدن در پژوهش‌های بسیاری بررسی شده است ولیکن در این میان نتایج متناقض و متفاوتی از تأثیر اختلالات خواب بر جسم و شاخصه‌های شناختی و رفتاری گزارش شده است (۴۴). بنابراین هدف محقق در پژوهش حاضر بررسی تاثیر ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر زمان واکنش، حافظه کاری و توجه می‌باشد.

2. Mac Donald et.al
3. Bocca & Denise 2006

روش پژوهش:

نوع پژوهش نیمه تجربی با طرح پیش آزمون، پس آزمون با گروه کنترل می‌باشد. دانشجویان پسر دانشگاه آزاد شهر بابل جامعه آماری این پژوهش را تشکیل داده‌اند. از بین این دانشجویان، ۱۸۰ مرد که بین ۱۹ تا ۲۵ سال سن داشتند، داوطلبانه انتخاب شدند. در دانشجویان داوطلب بررسی‌های اولیه انجام شد. دانشجویانی قادر به شرکت در پژوهش حاضر بودند که به واسطه پرسشنامه دست برتری ادینبرگ که از اعتبار و پایایی قابل قبولی برخوردار است، دست راست آن‌ها به عنوان دست برتر تأیید شد، دید نرمال یا نرمال شده (چارت بینایی اسنلن) داشتند، سابقه بیماری‌های بهداشتی، عصب شناختی و روان‌پزشکی و مشکلات رفتاری و حرکتی و بیماری قلبی-عروقی و صرع نداشتند و نیز از داروهای غیرقانونی و داروهای محرک عصبی استفاده نمی‌کردند (بیشتر از ۱۵ سیگار در روز، بیشتر از شش فنجان قهوه در روز و بیشتر از ۵۰ گرم الکل در روز). سلامت عمومی آزمودنی‌ها با پرسشنامه سلامت عمومی فرم ۲۸ سؤالی که بشارت در جمعیت ایرانی پایایی و روایی آن را تأیید کرد، ارزیابی شد. آزمودنی‌هایی که در هریک از مقیاس‌ها نمره بیشتر از شش و در مجموع نمره بیشتر از ۲۲ دریافت کردند، به دلیل بیانگر بودن علائم مرضی از ادامه کار حذف شدند. شرکت‌کنندگان شاخص کیفیت خواب پینزبرگ را که روایی و پایایی آن در نسخه ایرانی به ترتیب ۰.۸۶ و ۰.۸۹ گزارش شده است، به منظور بررسی کیفیت و کمیت خوابشان در طول ماه گذشته ثبت کردند. تنها داوطلبانی باقی ماندند که برنامه خواب منظمی را براساس این شاخص به دست آوردند (افرادی که بیشتر از نمره پنج گرفتند، به دلیل وضعیت نامطلوب خواب از ادامه همکاری با پژوهش کنار گذاشته شدند. هم‌چنین افراد با اختلالاتی چون آپنه خواب، حمله خواب یا حرکات روی پا طی خواب از ادامه پژوهش حذف شدند. شرکت‌کنندگان انتخاب شده سپس پرسشنامه صبح-عصر را تکمیل کردند و فقط کسانی که نمرات آن‌ها بین ۴۲ تا ۵۸ بود (یعنی نه نوع صبح و نه عصر) در مطالعه وارد شدند. پس از این غربالگری اولیه، ۶۴ نفر باقی ماندند که به صورت تصادفی در دو گروه ۳۲ نفره آزمایشی و کنترل قرار گرفتند. پس از انتخاب آزمودنی‌ها و احراز شرایط ورود به مطالعه بر اساس معیارهای لازم، ضمن تشریح روند پژوهش، رضایت‌نامه کتبی آگاهانه از آنان دریافت شد و اطلاعات مربوط به مشخصات فردی (نام، سن، قد، وزن و سابقه ورزشی) جمع‌آوری شد. هم‌چنین تأییدیه رسمی اخلاقی از انجمن اخلاقی مطالعات انسان از دانشگاه فردوسی مشهد با کد RMUMFUMREC ۱۳۹۶.۱۷ دریافت شد.

آزمون‌های شناختی شامل زمان واکنش (ساده و انتخابی)، آزمون حافظه کاری (N-1، N-2) و توجه (انتخابی و تقسیم شده و توجه پایدار) می‌باشد. از آزمون زمان واکنش پیشرفته، آزمون حافظه کاری N-back و آزمون توجه انتخابی و تقسیم شده پژوهشکده علوم رفتاری شناختی سینا و آزمون توجه هوشیار روانی-حرکتی استفاده شد. تمامی آزمون‌های مورد استفاده از روایی صوری و پایایی آزمون-بازآزمون قابل قبولی برخوردار هستند.

آزمون زمان واکنش پیشرفته^۱

زمان واکنش به‌عنوان یک شاخص مهم روان-تنی (سایکوفیزیولوژیک) از گذشته مورد توجه روان‌شناسان بوده‌است. هم‌چنین با توجه به تئوری نسبتاً جدید پردازش اطلاعات و نقش آن در ارزیابی هوش و فعالیت‌های شناختی، زمان واکنش به‌عنوان شاخصی که ارتباط تنگاتنگ با سرعت پردازش دارد، اهمیت بیشتری پیدا کرده‌است. روش کار با این برنامه بسیار آسان است. این آزمون باید در یک مکان و زمان کاملاً مساعد اجرا شود و شرایط اجرای آزمایش، از نظر روان‌سنجی رعایت شود. هدف این

1 - ADVANCED REACTION TIMER TEST

2- Wayne Krichner

3- SELECTIVE & DIVIDED ATTENTION Test

است که آزمودنی از حداکثر توانایی خود استفاده کند و در عین سرعت، بهترین عملکرد را داشته باشد. توصیه می‌شود آزمایشگر قبل از شروع رسمی آزمایش، با پاره‌ای گفتگوهای غیررسمی جلسه آزمون را صمیمی کند. به‌علاوه لازم است قبل از اجرای آزمون از مهارت فرد در استفاده از صفحه کلید رایانه اطمینان حاصل شود. زمان واکنش معمولاً به سه شیوه مختلف اندازه‌گیری می‌شود:

- ۱- ساده (پاسخ به یک محرک ساده دیداری یا شنیداری با یک دکمه)
 - ۲- تشخیصی (پاسخ به محرک تعیین شده از بین دو محرک با یک دکمه و عدم پاسخ به محرک دیگر)
 - ۳- انتخابی (پاسخ به یک محرک با یک دست یا پا و پاسخ به محرک دیگر با دست یا پای دیگر)
- در پژوهش حاضر ما زمان واکنش ساده و انتخابی را اندازه‌گیری کردیم (۴۵).

آزمون حافظه کاری N-back:

این آزمون اولین بار از سوی وین کریچنر ۱ در سال ۱۹۵۸ معرفی شد. این آزمون برای ارزیابی حافظه کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد و یکی از پرکاربردترین ابزارهای وابسته به فرهنگ است. آزمون فوق کاربرد زیادی برای ارزیابی اثرات محرک‌ها بر حافظه افراد مواجهه یافته (با محرک‌ها) دارد. آزمون حافظه کاری یک تکلیف سنجش عملکرد شناختی مرتبط با کنش‌های اجرایی است. طراحی این تکالیف به گونه‌ای است که در تمامی مراحل افراد مجبور هستند به تمامی محرک‌ها پاسخ دهند، بنابراین نیازمند یک کنترل مداوم و به روز کردن اطلاعات در حافظه کاری است و از اعتبار بسیار قوی در ارزیابی حافظه کاری برخوردار است. این آزمون دارای سه سطح متفاوت از نظر پیچیدگی می‌باشد که در این پژوهش از سطح اول (N1) و دوم (N2) آن استفاده شد. نحوه آزمون سطح ۱ به این صورت است که اعداد ۱ تا ۹ به طور تصادفی روی صفحه برای مدت کوتاهی ظاهر می‌شود، شرکت‌کنندگان در آزمون با مشاهده اولین عدد، باید آن را بخاطر سپرده و منتظر ظاهر شدن عدد دوم شوند. پس از ظاهر شدن عدد دوم، در صورتی که با عدد قبل یکسان بود، با حداکثر سرعت دکمه (درست) را فشار دهند و چنانچه دو عدد یکسان نبود روی دکمه (نادرست) را فشار دهند و تا انتها آزمون را به همین روش ادامه دهند. نحوه آزمون سطح ۲ نیز مانند سطح ۱ است با این تفاوت که مقایسه بین اعداد اول با سوم، دوم با چهارم و به همین ترتیب تا آخر، صورت می‌گیرد. در این تست میانگین زمان واکنش و پاسخ‌های درست قابل استخراج می‌باشد. در این آزمون تعدادی محرک بینایی به صورت متوالی بر روی صفحه نمایشگر رایانه ظاهر می‌شود و آزمودنی باید در صورت تشابه هر محرک با محرک قبل کلید ؟ و در صورت عدم تشابه، کلید Z صفحه کلید را فشار دهد (۴۶).

آزمون توجه انتخابی و تقسیم شده^۲

توجه نوعی تلاش ذهنی - بدنی روی محرک‌های محیطی است که به منظور ادراک هر چه بهتر و سریع‌تر آن‌ها و سازگاری بهتر با شرایط انجام می‌شود. توجه دربرگیرنده همه اطلاعاتی است که از حافظه، ادراک و سایر فرایندهای شناختی در دسترس قرار داشته و امکان دستکاری آن فراهم است. توجه به انسان اجازه می‌دهد تا منابع محدود فعال شناختی خود را به صورت عاقلانه به کار گیرد (به دلیل محدودیت ظرفیت حافظه کاری) تا به سرعت و صحت به محرک‌های مورد نظر، پاسخ داده و اطلاعات برجسته را به یاد سپرد. یکی از کارکردهای مهم توجه، تشخیص اشیاء و رویدادهای مهم در محیط است. بر این اساس توجه به دو نوع گزینشی (متمرکز) و توزیع شده (پراکنده) قابل تقسیم است.

توجه انتخابی (گزینشی): عبارت است از این‌که؛ فرد غالباً قادر است به کدام محرک توجه کرده و کدام محرک را نادیده بگیرد. با نادیده گرفتن یا حداقل تأکید نکردن بر برخی از محرک‌ها، به طور خاص محرک‌های برجسته مورد توجه قرار می‌گیرد. توجه متمرکز بر برخی از محرک‌های اطلاعاتی، توانایی دستکاری آن محرک‌ها را برای سایر فرایندهای شناختی مانند درک کلامی یا حل مسئله، تقویت می‌کند.

توجه تقسیم شده: عبارت است از این‌که؛ فرد غالباً قادر است به طور هم‌زمان به بیش از یک تکلیف پرداخته و منابع توجه خود را به صورت محتاطانه از یکی به دیگری، به تناسب نیاز معطوف سازد. رانندگان با تجربه می‌توانند در حالی که مشغول رانندگی هستند در بیشتر اوقات به راحتی صحبت کنند، اما اگر ببینند خودروی دیگر منحرف شده است و به سمت آن‌ها می‌آید فوراً همه توجه خود را از صحبت کردن منحرف و به رانندگی متمرکز می‌کنند. یا مثلاً ممکن است فرد توجه خود را به خواندن کتاب درسی یا گوش دادن به یک سخنرانی متمرکز کند و محرک‌هایی مانند صدای رادیو، تلویزیون یا ورود افرادی که با تأخیر به سخنرانی می‌آیند را نادیده بگیرد (۴۷).

آزمون توجه هوشیاری روانی - حرکتی (PVT^۱):

این آزمون هیجانی-روانی، یک آزمایش عصبی-شناختی معتبر است که توجه پایدار را اندازه‌گیری می‌کند. در این تست شرکت کننده پس از دیدن تصویر فاصله زمانی کوتاهی فرصت برای پاسخ دارد. همه شرکت‌کنندگان در تمام آزمایشات PVT از یک لپ تاپ یکسان استفاده می‌کنند و آزمایش PVT قبل و بعد از محرومیت از خواب انجام شد. این وظیفه میزان سرعت پاسخ افراد به محرک نورانی (نور سفید روشن) را در صفحه هدف سیاه اندازه‌گیری می‌کند. فاصله بین محرک PVT به طور تصادفی بین ۲۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ میلی ثانیه متغیر است و تقریباً ۴۵ بار زمان واکنش در هر ۵ دقیقه آزمایش را ایجاد می‌کند. متغیرهای وابسته به این آزمون شامل محاسبه میانگین زمان واکنش به محرک‌ها و تعداد خطاها می‌باشد (۴۸).

روش اجرا:

دو گروه آزمایشی و کنترل از صبح در مجموعه ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل حضور داشتند. پس از توضیحات لازم از هر دو گروه پیش‌آزمون‌های مربوط به توجه، حافظه و زمان عکس‌العمل گرفته شد. پس از آن، آزمودنی‌های هر دو گروه، فعالیت‌های عادی زندگی روزمره خود را انجام دادند. از ساعت هشت شب و بعد از خوردن شام، آزمودنی‌های گروه کنترل خواب معمول شبانه روز (حدود ساعت ۱۱ شب تا هفت صبح) را در خوابگاه دانشجویی-ورزشی دانشگاه داشتند و آزمودنی‌های گروه آزمایشی، محرومیت از خواب را تجربه کردند. این گروه در طول شب محرومیت از خواب اجازه داشتند تنها فعالیت‌های غیرشدید مثل تماشای ویدئو، گفتگو کردن، کار با وسایل الکترونیکی، فعالیت‌های دانشگاهی، خواندن کتاب، روزنامه یا بازی شطرنج را در مجموعه ورزشی دانشگاه انجام دهند و کاملاً تحت کنترل دستورالعمل‌های محقق بودند. ارزیابی پس‌آزمون‌های مربوط به توجه، حافظه، و زمان عکس‌العمل تمامی آزمودنی‌ها (گروه کنترل و گروه آزمایشی) از ساعت هشت صبح روز جمعه انجام گرفت.

برای تحلیل نمرات شاخص کیفیت خواب پیتزبرگ از یک طرح تحلیل واریانس یکراه استفاده شد. نتایج آزمون تحلیل واریانس برای شاخص کیفیت خواب نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه‌های کنترل و تجربی وجود ندارد (F < ۱). نتایج

1- SELECTIVE & DIVIDED ATTENTION Test
۲- Psychomotor Vigilance Task

پیش آزمون تفاوت معناداری را بین دو گروه کنترل و آزمایشی در هیچ یک از آزمون‌ها نشان نداد؛ یعنی دو گروه از ابتدای امر در وضعیت تقریباً یکسانی بودند. به منظور تحلیل داده‌ها از آزمون آنالیز کوواریانس و روش آماری آنکووا یک‌طرفه استفاده شد. کلیه تحلیل‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و در سطح معناداری $p < 0.05$ انجام شد.

یافته‌ها:

جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد مربوط به زمان واکنش در پس آزمون

متغیر	نوع	گروه کنترل	گروه تجربی	معناداری در سطح زیر ۰,۰۵
زمان واکنش	ساده	۲۷۲,۴۴(۳۱,۱۰)	۲۶۶,۰۳(۵۰,۰۰)	—
	انتخابی	۳۷۴,۸۵(۶۶,۷۷)	۳۸۱,۱۲(۷۷,۲۷)	—

نتایج جدول ۱ حاکی از آن است که ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر زمان واکنش ساده و انتخابی تاثیر معنی داری نداشته است.

جدول ۲ میانگین و انحراف استاندارد مربوط به حافظه کاری در پس آزمون

متغیر	مولفه	N_back	گروه کنترل	گروه تجربی	معناداری در سطح زیر ۰,۰۵
حافظه کاری	دقت		۶۴,۸۱(۲۰,۲۷)	۶۲,۱۴(۱۲,۳۲)	—
	زمان واکنش	1-back	۴۲۲,۷۳(۳۶,۹۷)	۴۲۹,۱۳(۳۳,۳۶)	—
	دقت		۵۷,۷۸(۱۸,۸۸)	۳۹,۶۶(۱۴,۵۴)	*
	زمان واکنش	2-back	۴۸۹,۱۲(۳۷,۹۰)	۵۵۶,۶۳(۴۲,۷۵)	*

جدول ۲ نشان می‌دهد اثر ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر حافظه کاری (N-back) تاثیر معنی داری نداشته است اما بر حافظه کاری (N-back) تاثیر معناداری داشته است.

جدول ۳ میانگین و انحراف استاندارد مربوط به توجه انتخابی و تقسیم شده در پس آزمون

متغیر	نوع	گروه کنترل	گروه تجربی	معناداری در سطح زیر ۰,۰۵
توجه	انتخابی	158.56 (4.91)	160.08 (6.47)	—
	تقسیم شده	115.63 (14.42)	131.73(21.19)	*

جدول ۳ نشان می‌دهد اثر ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر توجه انتخابی تاثیر معنی داری نداشته است، اما بر توجه تقسیم شده تاثیر معناداری داشته است.

جدول ۴ میانگین و انحراف معیار جواب صحیح، جواب اشتباه و زمان واکنش مربوط به توجه پایدار در پس آزمون

متغیر	مولفه	گروه کنترل	گروه تجربی	معناداری در سطح زیر ۰,۰۵
هوشیار(پایدار)	توجه	47.20(3.80)	40.28(5.30)	*
	جواب اشتباه	1.41(1.12)	2.90(1.86)	*
	زمان واکنش	317.14(25.18)	342.33(31.10)	*

جدول ۴ نشان می‌دهد اثر ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر توجه پایدار تاثیر معناداری داشته است.

بحث و نتیجه گیری:

پژوهش حاضر به منظور بررسی تأثیر ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر زمان واکنش ساده و انتخابی، حافظه کاری و توجه انتخابی، تقسیم شده و پایدار دانشجویان انجام شد. اثر ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر زمان واکنش ساده و انتخابی تأثیر معنی داری نداشته است که با تحقیق فورست و همکاران (۲۰۰۰) و بابکف و همکاران (۲۰۰۵) همخوانی داشته و با نتایج پژوهش های چتورا و همکاران (۲۰۱۲)، سین و همکاران (۲۰۱۱) و دلفکی (۲۰۰۵) ناهمخوان بوده است. دوره بحرانی محرومیت از خواب پس از ۱۰۰ تا ۱۲۰ ساعت ظاهر می شود؛ و به نظر می رسد اگر محرومیت ۲۴ ساعته را بیشتر می کردیم احتمالاً اثرگذاری بیشتری بر فرآیندهای شناختی بر جای می گذاشت.

اثر ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر (N1-back) تأثیر معنی داری نداشته است اما بر حافظه کاری (N2-back) تأثیر معناداری داشته است. جو و همکاران (۲۰۱۲)، مورنو و همکاران (۲۰۱۸) و ژی و همکاران (۲۰۱۹) به اثرگذاری محرومیت از خواب در حافظه و کریف و همکاران (۲۰۱۲) از عدم اثرگذاری اشاره داشتند. در بحث حافظه کاری دو مولفه دقت انجام حرکت و زمان واکنش انجام حرکت مد نظر قرار میگیرد. کاهش در مولفه دقت و افزایش در مولفه زمان واکنش (N1-back) دانشجویان در حدی نبوده است که بتواند نتیجه را معنادار سازد؛ در حالیکه کاهش در مولفه دقت و افزایش در مولفه زمان واکنش (N2-back) نشان از معنادار بودن اثر محرومیت از خواب بر حافظه کاری در این سطح دارد. به نظر می رسد پیچیدگی عملکرد شناختی در این فرآیند موثر باشد؛ به گونه ای که با افزایش سطح پیچیدگی (N=2)، محرومیت از خواب تأثیرات عمیق تری را نشان داده است.

اثر ۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر توجه انتخابی تأثیر معنی داری نداشته است که با تحقیق کریف و همکاران (۲۰۱۲) همخوان و با تحقیقات چتورا و همکاران (۲۰۱۲) و فسقری و همکاران (۱۳۹۳) ناهمخوان بوده است. گاه تمرکز آبی می تواند اثر منفی محرومیت از خواب را جبران نماید و یا شاید بر طبق نظریه آیونک انگیختگی ثانویه به تبع کاهش در سطح انگیختگی اولیه سبب جبران کاهش فرآیندهای شناختی شود.

۲۴ ساعت محرومیت از خواب بر توجه تقسیم شده و توجه پایدار تأثیر معناداری داشته است که با تحقیق جو و همکاران (۲۰۱۲)، مورنو و همکاران (۲۰۱۸)، بوکا و دنیز (۲۰۰۶) همخوان و با کریف و همکاران (۲۰۱۲) ناهمخوان بوده است. در آزمون توجه انتخابی بر اساس نرم افزار استاندارد سینا بحث زمانی مطرح است که افزایش معنی داری را نشان نداده است و این حکم بر این دارد که ۲۴ ساعت محرومیت از خواب نمی تواند بر آزمون توجه انتخابی نتایج منفی ای بر جای گذارد. محرومیت از خواب سبب افزایش سطح هورمون های استرس می شود و باعث شروع نسنجیده و در نتیجه کاهش عملکرد شناختی افراد می گردد.

آزمون توجه تقسیم شده بر اساس نرم افزار استاندارد سینا نیز بحث زمانی مطرح است که نشان از افزایش معنادار در این مولفه می باشد. در واقع محروم سازی ۲۴ ساعته خواب می تواند بر توجه تقسیم شده تأثیرات منفی بر جای گذارد و میانگین زمانی مولفه فوق را افزایش دهد.

در آزمون توجه پایدار که با استفاده از آزمون توجه هوشیاری روانی حرکتی (PVT) صورت گرفته، سه مولفه در نظر گرفته شد؛ میانگین و انحراف استاندارد جواب صحیح، میانگین و انحراف استاندارد جواب غلط و زمان واکنش. کاهش میانگین جواب صحیح و افزایش میانگین جواب غلط و افزایش زمان واکنش نشان از این دارد که متغیر محروم سازی از خواب می تواند بر توجه پایدار دانشجویان تأثیر منفی معناداری بر جای گذارد.

در پژوهش حاضر عواملی چون میزان فعالیت آزمودنی ها در طول روز، عوامل مخل روانی مانند استرس و اضطراب طی مراحل آزمون، مقدمات انگیزشی، فقدان معیارهای عینی برای تأیید انطباق با مدت زمان خواب و زمان بیداری، چگونگی و

میزان خواب در شب قبل از اجرای پیش آزمون، چگونگی خواب گروه کنترل و میکرو اسلیپ های گروه تجربی در شب آزمون، اثرهای ژنتیکی و اصل منحصر به فرد بودن، محدودیت هایی را ایجاد کرده است. متغیرهای اثرگذار بر میزان یادگیری یک مهارت، اغلب تحت تأثیر عوامل زیادی از جمله سن و جنس فراگیران و هم چنین نوع تکلیف قرار می گیرند؛ بنابراین پیشنهاد می شود که تحقیق مذکور در دختران، و در رده های سنی متفاوت و هم چنین در تکالیف شناختی و حرکتی متنوع با پیچیدگی های متفاوت، صورت گیرد. تحقیقات مشابه بر روی افراد حرفه ای ورزش هم می تواند نتایج ارزشمندی در اختیار ما قرار دهد. توصیه می شود نتایج اینگونه مطالعات در اختیار مربیان، ورزشکاران و والدین کودکان نوآموز قرار گیرند.

تشکر و قدردانی:

در پایان بر خود لازم می دانیم از تمامی دانشجویان و کارکنان دانشگاه آزاد اسلامی که با پژوهش حاضر همکاری صمیمانه ای داشتند، تشکر و قدردانی کنیم.

منابع:

- 1- Young-McCaughan, S., Peterson, A. L., & Bingham, M. O. (2018). The role of sleep in the health and resiliency of military personnel. *Sleep and combat-related post traumatic stress disorder*, 49-57. [Doi: 10.1007/978-1-4939-7148-0_5]
- 2- Fullagar, H. H., Skorski, S., Duffield, R., Hammes, D., Coutts, A. J., & Meyer, T. (2015). Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports medicine*, 45(2), 161-186. [Doi: 10.1007/s40279-014-0260-0]
- 3- Kim, T., Kim, S., Kang, J., Kwon, M., & Lee, S. H. (2022). The common effects of sleep deprivation on human long-term memory and cognitive control processes. *Frontiers in Neuroscience*, 16, 883848. [Doi: 10.3389/fnins.2022.883848]
- 4- Tester, N. J., & Foss, J. J. (2018). Sleep as an occupational need. *The American Journal of Occupational Therapy*, 72(1), 7201347010p1-7201347010p4. [Doi: 10.5014/ajot.2018.020651]
- 5- Short, M. A., & Banks, S. (2013). The functional impact of sleep deprivation, sleep restriction, and sleep fragmentation. In *Sleep deprivation and disease: Effects on the body, brain and behavior* (pp. 13-26). New York, NY: Springer New York. [Doi: 10.1007/978-1-4614-9087-6_2]
- 6- Chung, B. Y., Ro, J., Hutter, S. A., Miller, K. M., Guduguntla, L. S., Kondo, S., & Pletcher, S. D. (2017). Drosophila neuropeptide F signaling independently regulates feeding and sleep-wake behavior. *Cell reports*, 19(12), 2441-2450. [Doi: 10.1016/j.celrep.2017.05.085]
- 7- Kaida, K., Niki, K., & Born, J. (2015). Role of sleep for encoding of emotional memory. *Neurobiology of learning and memory*, 121, 72-79. [Doi: 10.1016/j.nlm.2015.04.002]
- 8- Foster, R. G., & Kreitzman, L. (2014). The rhythms of life: what your body clock means to you!. *Experimental physiology*, 99(4), 599-606. [Doi: 10.1113/expphysiol.2012.071118]
- 9- Ghanbari, I., Taheri, H. R., & Sohrabi, M. (2019). The effects of 24-hour sleep deprivation on cognitive and motor skills of male college students. *Annals of Applied Sport Science*, 7(1), 27-38. [Doi: 10.29252/aassjournal.7.1.27]
- 10- Sateia, M. J. (2014). International classification of sleep disorders. *Chest*, 146(5):1387-94.
- 11- Zhang, N., & Liu, H. T. (2008). Effects of sleep deprivation on cognitive functions. *Neuroscience Bulletin*, 24(1), 45. [Doi: 10.1007/s12264-008-0910-z] [PMCID: PMC5552525] [PMID: 18273076]
- 12- Lim, J., & Dinges, D. F. (2010). A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. *Psychological bulletin*, 136(3), 375. [Doi: 10.1037/a0018883]

- 13- Kuzstor, A., Raud, L., Juel, B. E., Nilsen, A. S., Storm, J. F., & Huster, R. J. (2019). Sleep deprivation differentially affects subcomponents of cognitive control. *Sleep*, 42(4), zsz016. [Doi: 10.1093/sleep/zsz016]
- 14- Ma, N., Dinges, D. F., Basner, M., & Rao, H. (2015). How acute total sleep loss affects the attending brain: a meta-analysis of neuroimaging studies. *Sleep*, 38(2), 233-240. [Doi: 10.5665/sleep.4404]
- 15- Fattinger, S., de Beukelaar, T. T., Ruddy, K. L., Volk, C., Heyse, N. C., Herbst, J. A., ... & Huber, R. (2017). Deep sleep maintains learning efficiency of the human brain. *Nature communications*, 8(1), 15405. [Doi: 10.1038/ncomms15405]
- 16- Chennaoui, M., Arnal, P. J., Sauvet, F., & Léger, D. (2015). Sleep and exercise: a reciprocal issue?. *Sleep medicine reviews*, 20, 59-72. [Doi: 10.1016/j.smrv.2014.06.008]
- 17- Jugovac, D., & Cavallero, C. (2012). Twenty-four hours of total sleep deprivation selectively impairs attentional networks. *Experimental psychology*. [Doi: 10.1027/1618-3169/a000133]
- 18- Krause, A. J., Simon, E. B., Mander, B. A., Greer, S. M., Saletin, J. M., Goldstein-Piekarski, A. N., & Walker, M. P. (2017). The sleep-deprived human brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 18(7), 404-418. [Doi: 10.1038/nrn.2017.55]
- 19- Siegel, J. M. (2009). The neurobiology of sleep. In *Seminars in neurology*, 29(4), 277-296. Thieme Medical Publishers.
- 20- Babkoff, H., Zukerman, G. I. L., Fostick, L., & Ben-Artzi, E. L. I. S. H. E. V. A. (2005). Effect of the diurnal rhythm and 24 h of sleep deprivation on dichotic temporal order judgment. *Journal of sleep research*, 14(1), 7-15. [Doi: 10.1111/j.1365-2869.2004.00423.x]
- 21- Horne, J. A. (1993). Human sleep, sleep loss and behaviour: implications for the prefrontal cortex and psychiatric disorder. *The British Journal of Psychiatry*, 162(3), 413-419. [Doi: 10.1192/bjp.162.3.413]
- 22- Kato, M., Phillips, B. G., Sigurdsson, G., Narkiewicz, K., Pesek, C. A., & Somers, V. K. (2000). Effects of sleep deprivation on neural circulatory control. *Hypertension*, 35(5), 1173-1175. [Doi: 10.1161/01.HYP.35.5.1173]
- 23- Moreno-Villanueva, M., von Scheven, G., Feiveson, A., Bürkle, A., Wu, H., & Goel, N. (2018). The degree of radiation-induced DNA strand breaks is altered by acute sleep deprivation and psychological stress and is associated with cognitive performance in humans. *Sleep*, 41(7), zsy067. [Doi: 10.1093/sleep/zsy067]
- 24- Kaliyaperumal, D., Elango, Y., Alagesan, M., & Santhanakrishnan, I. (2017). Effects of sleep deprivation on the cognitive performance of nurses working in shift. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(8), CC01. [Doi: 10.7860/JCDR/2017/26029.10324] [PMCID: PMC5620757] [PMID: 28969117]
- 25- Zhang, L., Shao, Y., Liu, Z., Li, C., Chen, Y., & Zhou, Q. (2019). Decreased information replacement of working memory after sleep deprivation: evidence from an event-related potential study. *Frontiers in neuroscience*, 13, 408. [Doi: 10.3389/fnins.2019.00408]
- 26- Riontino, L., & Cavallero, C. (2021). Individual differences in working memory efficiency modulate proactive interference after sleep deprivation. *Psychological research*, 85(2), 480-490. [Doi: 10.1007/s00426-020-01292-6]
- 27- Ellis, S. K., Walczyk, J. J., Buboltz, W., & Felix, V. (2014). The relationship between self-reported sleep quality and reading comprehension skills. *Sleep Science*, 7(4), 189-196. [Doi: 10.1016/j.slsci.2014.12.001]
- 28- Dehghani, F., Golbabaei, F., Omid, F., & Zakerian, S. A. (2019). Investigation of the effect of unusual work shifts and sleep deprivation on cognitive performance in workers in the automotive industry. *Iran Occup Health*, 1, 32-41.
- 29- Ils. (2017). *Frontiers in human neuroscience*. 11:374.
- 30- Frenda, S. J., & Fenn, K. M. (2016). Sleep less, think worse: the effect of sleep deprivation on working memory. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 5(4), 463-469. [Doi: 10.1016/j.jarmac.2016.10.001]
- 31- MacDonald, K. J., Lockhart, H. A., Storace, A. C., Emrich, S. M., & Cote, K. A. (2018). A daytime nap enhances visual working memory performance and alters event-related delay activity. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 18, 1105-1120. [Doi: 10.3758/s13415-018-0625-1]

- 32- Frenda, S. J., & Fenn, K. M. (2016). Sleep less, think worse: the effect of sleep deprivation on working memory. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 5(4), 463-469. [Doi: 10.1016/j.jarmac.2016.10.001]
- 33- Xie, W., Berry, A., Lustig, C., Deldin, P., & Zhang, W. (2019). Poor sleep quality and compromised visual working memory capacity. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 25(6), 583-594. [Doi: 10.1017/S1355617719000183]
- 34- Drummond, S. P., Anderson, D. E., Straus, L. D., Vogel, E. K., & Perez, V. B. (2012). The effects of two types of sleep deprivation on visual working memory capacity and filtering efficiency. *PLoS one*, 7(4), e35653. [Doi: 10.1371/journal.pone.0035653]
- 35- Davis, A. S. (Ed.). (2010). *Handbook of pediatric neuropsychology*. Springer Publishing Company.
- 36- García, A., Del Angel, J., Borrani, J., Ramirez, C., & Valdez, P. (2021). Sleep deprivation effects on basic cognitive processes: which components of attention, working memory, and executive functions are more susceptible to the lack of sleep?. *Sleep Science*, 14(2), 107. [Doi: 10.5935/1984-0063.20200049] [PMCID: PMC8340886] [PMID: 34381574]
- 37- Emadi Far, F., & Gorji, Y. (2017). Effectiveness of attention training on attention control, focused attention and dispersed attention in girl students with test anxiety. *Quarterly Journal of Child Mental Health*, 4(1), 67-77. [Available from: <http://childmentalhealth.ir/article-1-159-en.html>]
- 38- Hudson, A. N., Van Dongen, H. P., & Honn, K. A. (2020). Sleep deprivation, vigilant attention, and brain function: a review. *Neuropsychopharmacology*, 45(1), 21-30. [Doi: 10.1038/s41386-019-0432-6]
- 39- Fasanghari, M., Soltanian, M. A., & Ebrahimi, M. (2014). The Effect of Sleep Deprivation on Sustained and Selective Attention in Female Student Athletes. *Sport Psychology Studies*, 3(8), 118-103. [Dor: 20.1001.1.23452978.1393.3.8.8.8]
- 40- Hudson, A. N., Van Dongen, H. P., & Honn, K. A. (2020). Sleep deprivation, vigilant attention, and brain function: a review. *Neuropsychopharmacology*, 45(1), 21-30. [Doi: 10.1038/s41386-019-0432-6]
- 41- Bocca, M. L., & Denise, P. (2006). Total sleep deprivation effect on disengagement of spatial attention as assessed by saccadic eye movements. *Clinical Neurophysiology*, 117(4), 894-899. [Doi: 10.1016/j.clinph.2006.01.003]
- 42- Versace, F., Cavallero, C., Tona, G. D. M., Mozzato, M., & Stegagno, L. (2006). Effects of sleep reduction on spatial attention. *Biological psychology*, 71(3), 248-255. [Doi: 10.1016/j.biopsycho.2005.04.003]
- 43- Chee, M. W., Tan, J. C., Parimal, S., & Zagorodnov, V. (2010). Sleep deprivation and its effects on object-selective attention. *Neuroimage*, 49(2), 1903-1910. [Doi: 10.1016/j.neuroimage.2009.08.067]
- 44- Yousefpour Dehaghani, A., Akbari, A., & Amini, A. (2020). The Impact of a Period of Sleep Deprivation on the Selective Attention, Concentration, Effortfulness and Shooting Scores of Military Personnel. *Military Psychology*, 11(43), 49-60.
- 45- Khodadadi, M., & Amani, H. (2014). *Advanced reaction timer software*. Tehran: Sina Behavioral-Cognitive Sciences Research Institute.
- 46- Khodadadi, M., Nazarboland, N., & Amani, H. (2014). *Task software for measuring the performance of executive actions*. Tehran: Sina Behavioral-Cognitive Sciences Research Institute.
- 47- Khodadadi, M., Yazdi, S. M., Amani, H. (2014). *Selective and distributed attention software*. Tehran: Sina Behavioral-Cognitive Sciences Research Institute.
- 48- Bhat, S., Gupta, D., Akel, O., Polos, P. G., DeBari, V. A., Akhtar, S., ... & Chokroverty, S. (2018). The relationships between improvements in daytime sleepiness, fatigue and depression and psychomotor vigilance task testing with CPAP use in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine*, 49, 81-89. [Doi: 10.1016/j.sleep.2018.06.012]