

## اثر مقادیر مختلف مصرف نیکوتین بر عملکرد روانی حرکتی ورزشکاران و غیرورزشکاران

فاطمه کشوری<sup>۱</sup>، سعید ارشم<sup>۲</sup>

۱. کارشناس ارشد دانشگاه خوارزمی\*

۲. استادیار دانشگاه خوارزمی

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۲/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۷/۲۲

### چکیده

هدف از این پژوهش، تعیین اثر مقادیر مختلف مصرف نیکوتین بر عملکرد روانی حرکتی ورزشکاران و غیرورزشکاران می‌باشد. طرح این پژوهش، نیمه تجربی و از نوع کاربردی بوده و در آن دو گروه مساوی ورزشکار و غیرورزشکار ( $n_2=n_1=36$ ) با استفاده از یک پرسش‌نامه اطلاعات عمومی که میزان مشارکت و سابقه فعالیت ورزشی آن‌ها را مشخص می‌کرد، از میان دانشجویان پسر دانشگاه خوارزمی با دامنه سنی (۱۸-۲۴ سال) به صورت در دسترس انتخاب شدند. هر گروه ۳۶ نفری به صورت تصادفی در سه زیرگروه ۱۲ نفری (مصرف چهار میلی‌گرم آدامس نیکوتین، مصرف دو میلی‌گرم آدامس نیکوتین و مصرف صفر میلی‌گرم آدامس نیکوتین) جای گرفتند. از فرم غربالگری سلامت عمومی به منظور اطمینان از سلامت آزمودنی‌ها و عدم سابقه مصرف دارو، به‌ویژه سیگار استفاده شد و داده‌ها با استفاده از ابزار زمان واکنش انتخابی و هماهنگی دو دستی وینا جمع‌آوری گردیدند. علاوه بر آمار توصیفی، از آزمون تحلیل واریانس بین گروهی با اندازه‌گیری مکرر نیز استفاده شد ( $\alpha=0.05$ ). نتایج نشان داد که تفاوت‌های میانگین در رابطه با زمان واکنش انتخابی، چه در رابطه با گروه ( $P=0.353$ ) و چه در رابطه با مداخله ( $P=0.464$ ) معنادار نمی‌باشد. همچنین، اثر مقادیر مختلف نیکوتین بر زمان واکنش انتخابی در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار نیز معنادار نیست ( $P=0.0501$ )؛ اما در آزمون هماهنگی دو دستی، تفاوت بین میانگین‌های دشواری هماهنگی دو دستی در رابطه با گروه ( $P=0.001$ ) معنادار می‌باشد. به‌طور کلی، اثر مقادیر مختلف نیکوتین تفاوت معناداری را در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار نشان نمی‌دهد ( $P=0.544$ ). علاوه بر این، نتایج نشان داد که تفاوتی در عملکرد روانی - حرکتی ورزشکاران و غیرورزشکاران پیش و پس از مصرف مقادیر مختلف نیکوتین وجود ندارد.

**واژگان کلیدی:** زمان واکنش انتخابی، هماهنگی دو دستی، آدامس نیکوتین، ورزشکار، غیرورزشکار

**مقدمه**

براساس اطلاعات مرکز آمار ایران، بخش عمده‌ای از ساختار جمعیت کشور را جوانان تشکیل می‌دهند و به‌طور ویژه، بسیاری از مسائل و چالش‌های جامعه به نوجوانان و جوانان مربوط می‌شود (۱). از طرفی، اعتقاد بر این است که شرکت در فعالیت‌های ورزشی منجر به یک شیوه زندگی سالم و استفاده کمتر از مواد مخدر تفریحی می‌شود و گزارش شده است که شرکت در ورزش ممکن است به‌عنوان یک عامل محافظ در برابر عادات رفتاری پرخطرمانند مصرف الکل، تنباکو و یا استفاده از داروهای غیرمجاز در بین ورزشکاران جوان عمل کند (۲). درک اثرات رفتاری یک داروی روان‌گردان مستلزم دانشی از مشخصات داروشناسی می‌باشد که ساختار شیمیایی دارو، شکل مصرف و روش تجویز را نشان می‌دهد (۳). شواهد بالینی بسیار زیادی نشان می‌دهند که تأثیر قرارگیری در معرض مواد مخدر بر عملکرد مغز و رفتار فرد، به الگو و مصرف مواد مخدر و به‌ویژه تداوم یا تناوب آن بستگی دارد (۴-۶)؛ بنابراین، اکثر پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که نیکوتین یک داروی وابستگی آور و اولین متغیر کنترل سیگار کشیدن است. با این وجود، سایر پژوهشگران شواهدی ارائه داده‌اند که اعتیادآور بودن نیکوتین را رد می‌کند. آن‌ها ادعا کرده‌اند که افراد، نه به خاطر وابستگی به نیکوتین، بلکه به دلیل اثرات دارویی - روانی سودمند آن از جمله افزایش هوشیاری ذهنی و کاهش تنش، سیگار مصرف می‌کنند. اثرات نیکوتین به میزان مصرف و سرعت جذب آن بستگی دارد (۳). در گذشته، پژوهش‌های زیادی انجام شده است که نتایج آن نشان می‌دهد مصرف سیگار یا نیکوتین می‌تواند عملکرد روانی حرکتی را افزایش دهد. بهبود پردازش اطلاعات مرکزی و افزایش عملکرد حسی - حرکتی، دو اثری است که بیش از همه گزارش شده است (۷-۹). دو ادبیات مروری گسترده در رابطه با اثرات مصرف نیکوتین و تنباکو روی عملکرد انسان منتشر شده است. با توجه به این مرورها، اثر نیکوتین و مصرف سیگار روی عملکرد شناختی متناقض می‌باشد. تقریباً با تعداد مساوی مطالعات، اثر افزایشی و یا بی‌اثر بودن آن‌ها گزارش شده است و از آن به بعد، مقالات متعددی در زمینه اثرات نیکوتین و مصرف سیگار روی عملکرد شناختی منتشر شد (۱۰).

گوردون<sup>۱</sup> (۱۹۷۰) در مطالعه‌ای به مقایسه زمان واکنش (بینایی ساده، انتخابی ساده، انتخابی چندگزینه‌ای و افتراقی چندگزینه‌ای) در دو گروه مصرف‌کننده و کنترل پرداخت. نتایج وی نشان داد متوسط زمان واکنش افراد مصرف‌کننده، مشابه با گروه کنترل و یا کمتر از آن بود (۱۱). هایندمارچ<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹۹۰) آزمایشی به‌منظور بررسی اثرات نیکوتین (صفر، دو و چهار میلی‌گرم

---

1. Gordon  
2. Hindmarch

آدامس نیکوتین) روی عملکرد انسان انجام دادند و به تکمیل فهرستی از آزمون‌های روانی پرداختند که به صورت یک سو کور<sup>۲</sup> انجام گرفت. نتایج نشان داد که سرعت و دقت فعالیت حرکتی افراد سیگاری افزایش یافته بود؛ اما فرایندهای مرکزی پردازش شناختی بهبود نیافت و هیچ‌گونه اثر دارویی در مطالعه افراد غیرسیگاری پیدا نشد (۸). موتی<sup>۳</sup> و همکاران (۱۹۹۲) با استفاده از یک آزمون تکلیف گوش به زنگی<sup>۴</sup> (ترصد) در دو گروه مصرف‌کننده و افراد سالم قبل از برنامه توانبخشی و در فواصل ترک دریافتند که بین این دو گروه، هیچ تفاوت معناداری در زمان واکنش ساده وجود ندارد (۱۲). شروود و همکاران (۱۹۹۲) اثرات روانی - حرکتی مقادیر مکرر و منفرد دو میلی‌گرم آدامس نیکوتین را در ۱۳ فرد سیگاری که طی شب از مصرف توتون و تنباکو خودداری کرده بودند به روش یک سو کور بررسی نمودند. در مقایسه با شروع مطالعه، آستانه تشخیص نور چشمک‌زن بحرانی<sup>۵</sup>، زمان واکنش حرکت<sup>۶</sup> و زمان واکنش حافظه کوتاه مدت<sup>۷</sup> سریع‌تر شده و عملکرد ردیابی جبرانی<sup>۸</sup> نیز افزایش یافته بود. پس از مصرف مقادیر دوم و سوم نیکوتین، عملکرد افراد در همه شاخص‌های اندازه‌گیری در مقایسه با شروع مطالعه بهبود یافت و هنگام مقایسه مقادیر اول و سوم، عملکرد حسی - حرکتی کاملاً بهبود یافته بود (۷). نتایج هایشمن<sup>۹</sup> و همکاران (۱۹۹۳) نشان داد که نیکوتین منجر به افزایش ضربان قلب و فشار خون و نیز کاهش دمای پوست افراد شده است. همچنین، نیکوتین بر آزمون‌های ذهنی اثر کاهشی داشت و افراد تمایل به کاهش دقت و سرعت داشتند. همچنین، منجر به افزایش زمان پاسخ به آزمون‌های شناختی گردید. نتایج پژوهش آن‌ها از این فرضیه که نیکوتین منجر به بهبود عملکرد شناختی در افراد غیرسیگاری می‌شود حمایت نکرد (۱۳). داورانچ و اُدیفرن<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۲) اثر مقدار کم نیکوتین تجویز شده از راه پوست را روی پردازش اطلاعات بررسی نمودند. اگرچه، نتایج آن‌ها نشان داد که نیکوتین منجر به بهبود پردازش اطلاعات می‌شود؛ اما مشخص نشد که روی کدام یک از مراحل پردازش اطلاعات اثرگذار است (۱۴). توچا و

- 
1. Nicotine gum
  2. Single blind
  3. Mutti
  4. Vigilance
  5. Critical flicker fusion thresholds
  6. Motor reaction times
  7. Short-term memory reaction times
  8. Compensatory tracking performance
  9. Heishman
  10. Davranche & Audiffren

لانگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) به بررسی اثرات صفر، دو و چهار میلی گرم آدامس نیکوتین روی یک تکلیف نحوه نوشتن یا دست خط که استنباطی از فعالیت روانی - حرکتی بود پرداختند. نتایج نشان داد که نیکوتین می تواند عملکرد روانی - حرکتی در زندگی روزانه را بهبود بخشد (۱۵). پل تاوسکی<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۲) اثر دوزهای (هفت، ۱۴ و ۲۱ میلی گرم) نیکوتین تجویز شده از راه پوست را روی عملکرد شناختی (تکلیف عملکرد مداوم کانرز CPT<sup>۳</sup>، استروپ هیجانی<sup>۴</sup>، محاسبات ذهنی و یادآوری کلامی عبارات) زنان و مردان سیگاری بررسی نمودند. براساس اصل u وارونه، بهترین عملکرد در حد متوسط مصرف نیکوتین مشاهده شد (۱۶). اصغری و همکاران (۱۳۸۸)، نریمانی و همکاران (۱۳۹۱) و همچنین، قاسمی و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعات خود نشان دادند که زمان واکنش افراد مصرف کننده از افراد سالم کندتر بود (۱۷-۱۹). در پژوهش جانساری<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۳)، از یک ارزیابی واقعیت مجازی<sup>۶</sup> (ارزیابی عملکردهای اجرایی جانساری JEF<sup>۷</sup>) برای بررسی افراد سیگاری (با تجویز چهار میلی گرم آدامس نیکوتین) و غیرسیگاری (با تجویز دو میلی گرم) در مقابل دارونما استفاده شد. تجزیه و تحلیل کوواریانس تک متغیره نشان داد عملکرد اجرایی و حافظه آینده نگر به عنوان جنبه های عملکرد شناختی در افراد سیگاری را می توان با آدامس نیکوتین افزایش داد (۲۰). فیشر<sup>۸</sup> و همکاران (۲۰۱۳) اثرات نیکوتین حاد در یک تکلیف حافظه کاری را به تنهایی یا در ترکیب با یک تکلیف تشخیص بصری با استفاده از ثبت الکتروانسفالوگرافی (EEG)<sup>۹</sup> و اندازه گیری عملکرد رفتاری در افراد غیرسیگاری و با تجویز شش میلی گرم آدامس نیکوتین مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که نیکوتین نتوانست در هیچ یک از اعمال اثر قابل توجهی در اندازه گیری عملکرد ایجاد کند. با این حال، تغییرات EEG عمدتاً در فرونتال مشاهده شد که با بار حافظه، شرایط تکلیف و نیم کره تغییر می کرد (۲۱). در یک مطالعه مایرز<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۱۳) با تجویز دوزهای مختلف آدامس نیکوتین از طریق قطره بینی<sup>۱۱</sup> و با انجام رتبه بندی ذهنی<sup>۱۲</sup> و سه تکلیف توجه نشان

1. Tucha & Lange
2. Poltavski
3. Conners' continuous performance task
4. Emotional stroop
5. Jansari
6. Virtual reality
7. The Jansari assessment of executive functions
8. Fisher
9. Electroencephalographic
10. Myers
11. Intranasal
12. Subjective ratings and attention tasks

دادند تجویز نیکوتین از طریق قطره بینی، توجه هوشیار را در افراد سیگاری و غیرسیگاری بهبود داد (۲۲). باسکر<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی عملکرد روانی حرکتی (ردیابی بحرانی<sup>۲</sup> و تقسیم توجه)<sup>۳</sup> افرادی که روزانه حشیش مصرف می‌کردند دریافتند که پس از گذشت سه هفته پرهیز مداوم، عملکرد افراد مصرف‌کننده در هر دو تکلیف بهبود یافت؛ اما، در گروه کنترل به‌طور مشابه بهبودی مشاهده نشد (۲۳). نتایج پژوهش نیمگرز<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۴) روی توجه، حافظه کاری، حافظه بینایی، سرعت پردازش اطلاعات، عملکرد روانی حرکتی، رفتار قالبی و بازشناسی هیجان<sup>۵</sup> نشان داد که افراد با عملکرد شناختی پایین، بدون در نظر گرفتن سن ممکن است از نیکوتین بهره‌مند شوند (۲۴).

در برخی پژوهش‌ها از سیگار برای بررسی اثر نیکوتین بر عملکرد انسان استفاده شده است. در حالی که استفاده از سیگار تنباکو برای رسانش نیکوتین به محیطی فراتر از آزمایشگاه تعمیم می‌یابد و اظهار شده است که مصرف سیگار، شیوه دقیقی برای بررسی و سنجش مقدار مصرف نیکوتین نیست؛ بنابراین، استفاده از سیگار عملکرد نیکوتین را تغییر می‌دهد و به‌نظر می‌رسد که دست‌کاری مقدار مصرف آن چندان با اطمینان انجام نمی‌شود؛ چراکه افراد سیگاری تا حد زیادی در شدت و فراوانی پک‌زدن، عمق استنشاق، و امثال این‌ها و همه آن عواملی که تعیین‌کننده مقدار نیکوتین مصرفی هستند تفاوت دارند (۳)؛ بنابراین، یکی از مشکلات اساسی پژوهش‌ها در استفاده از میزان مصرف تنباکو به‌عنوان یک شیوه آزادشدن نیکوتین در بدن به این واقعیت مربوط می‌شود که تنباکو علاوه بر نیکوتین، حداقل شامل ۳۸۰۰ ماده دیگر است و در پژوهش پیرامون آن نمی‌توان به اثرات ناشی از نیکوتین پی برد (۲۵). در مرور منابع فقط به تأثیر نیکوتین یا داروهای مشابه بر عملکرد افراد عادی اشاره شده است. همچنین، از آن‌جا که برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند، فعالیت ورزشی بر نحوه پاسخ دستگاه‌های عصبی یا هورمونی نسبت به مصرف برخی مواد و داروها و یا بر میزان جذب، توزیع و متابولیسم آن‌ها تأثیرگذار است؛ لذا، این فرضیه مطرح می‌شود که احتمالاً باید بین افراد فعال و غیرفعال در واکنش به اثرات فارماکولوژیکی چنین دارویی تفاوت وجود داشته باشد (۲۶،۲۷). از طرفی، در بسیاری از زمینه‌ها (یادگیری، فیزیولوژیکی، روان‌شناختی و غیره)، تفاوت بین ورزشکاران و غیرورزشکاران بررسی شده؛ اما پاسخ‌های متفاوت سیستم عصبی این دو گروه نسبت

- 
1. Bosker
  2. Critical tracking task
  3. Divided attention task
  4. Niemegeers
  5. Emotion recognition

به مصرف برخی داروها از جمله نیکوتین تاکنون در کشور بررسی نشده است. علاوه بر این، به دلیل تضاد موجود در پژوهش‌های انجام شده و کمبود پژوهش در زمینه اثرات نیکوتین در داخل کشور، نمی‌توان به‌طور قطع در این رابطه نظر داد و لازم است تا مسئله بررسی شود. بر همین اساس، پژوهش حاضر در نظر دارد تا اثر مقادیر مختلف مصرف نیکوتین را روی عملکرد زمان واکنش انتخابی و هماهنگی دو دستی ورزشکاران و غیرورزشکاران تعیین کند و به این سؤالات پاسخ دهد که آیا میزان مصرف نیکوتین بر عملکرد روانی - حرکتی افراد اثر دارد؟ و آیا بین ورزشکاران و غیرورزشکاران در پاسخ به اثرات این دارو تفاوت وجود دارد؟

### روش پژوهش

طرح این پژوهش، نیمه‌تجربی و از نوع کاربردی بود که در آن از روش پیش‌آزمون - پس‌آزمون با دو گروه آزمایشی و سه شیوه مداخله (دو گروه  $\times$  سه مداخله) استفاده شد. جامعه آماری این پژوهش تمامی دانشجویان پسر دانشگاه خوارزمی و نمونه آماری شامل ۷۲ نفر با دامنه سنی (۲۴-۱۸) بود که به‌صورت در دسترس انتخاب شدند و در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار جای گرفتند. حجم نمونه مورد استفاده در پژوهش‌های قدیمی‌تر کم بوده است (۸،۱۳). در حالی که در پژوهش‌های معاصر از حجم نمونه بیشتری استفاده شده است؛ به‌طور مثال، جانساری و همکاران (۲۰۱۳) از ۳۶ فرد سیگاری و ۳۶ فرد غیرسیگاری در پژوهش خود استفاده کردند (۲۰). مایرز و همکاران (۲۰۱۳) از ۳۰ فرد سیگاری و ۳۰ فرد غیرسیگاری (۲۲) و پل تاوسکی و همکاران (۲۰۱۲) نیز از ۴۸ زن و ۴۸ مرد سیگاری استفاده کردند (۱۶)؛ از این‌رو، پژوهش حاضر قصد دارد با توجه به پیشنهاد پژوهش‌های قبلی، حجم نمونه زیادتری در نظر گرفته شود؛ لذا پس از ریزش، ۷۲ نفر تحلیل شدند. برای انتخاب نمونه آماری ورزشکاران و غیرورزشکاران همراه با رعایت تنوع ورزشی، افراد براساس یک پرسش‌نامه اطلاعات عمومی که سابقه فعالیت و مشارکت ورزشی (شامل متغیرهایی از قبیل میزان ساعات تمرین و فعالیت بدنی طی روز، هفته، ماه و سوابق ورزشی حرفه‌ای و قهرمانی) آن‌ها را مشخص می‌کرد، در گروه‌های ورزشکار  $n_1=36$  و غیرورزشکار  $n_2=36$  جای گرفتند. هر گروه به‌صورت تصادفی به سه زیرگروه ۱۲ نفری (مصرف آدامس نیکوتین چهار میلی‌گرمی، مصرف آدامس نیکوتین دو میلی‌گرمی و مصرف آدامس صفر میلی‌گرم) تقسیم شد. همچنین، از فرم غربالگری سلامت عمومی برای بررسی سلامت افراد و عدم سابقه مصرف داروها و مواد، به‌ویژه سیگار استفاده شد (۲۸). بر طبق این فرم، افرادی که سابقه مصرف دخانیات به هر شکل و یا مشکلات یا

بیماری‌های مهمی مانند بیماری‌های قلبی و عروقی، آسم و غیره داشتند از پژوهش حذف شدند. قبل از اجرای آزمون از همه شرکت‌کنندگان رضایت‌نامه دریافت شد.

سنجش عملکرد روانی - حرکتی از طریق ابزار زمان واکنش انتخابی و هماهنگی دو دستی وینا در آزمایشگاه رفتار حرکتی دانشگاه خوارزمی استنباط شد. مجموعه ابزار وینا از یک نرم‌افزار ویژه آزمون، یک صفحه نمایشگر و یک صفحه کلید شامل دو دسته فلزی و ۱۶ کلید دایره‌ای شکل تشکیل شده است. صفحه کلید مربوط به آزمون هماهنگی دو دستی شامل دو دستگیره است. دستگیره سمت راست در صفحه عمودی (به سمت عقب و جلو) و دستگیره سمت چپ در صفحه افقی (به سمت چپ و راست) حرکت می‌کند. آزمودنی بایستی با استفاده از این دو دستگیره، شکلی را در مسیری مشخص مربوط به الگوی هماهنگی دو دستی هدایت کند. دشواری هماهنگی دو دستی و درصد خطای آن به وسیله نرم‌افزار وینا به‌طور خودکار ثبت می‌گردد. داده‌های مورد مطالعه در استفاده از ابزار زمان واکنش انتخابی، شامل میانگین پاسخ‌ها و میزان خطا بود. محرک‌ها، دیداری بوده و شامل چراغ‌های سبز و قرمز می‌شد که به‌صورت تصادفی توسط دستگاه ارائه گردیده و تعداد کوشش‌های افراد ۲۰ مورد بود.

تعداد ۱۹۰ نفر از دانشجویان دانشگاه خوارزمی با دامنه سنی (۱۸-۲۴) در دسترس بودند که یک پرسش‌نامه اطلاعات عمومی مشارکت و سابقه فعالیت ورزشی بین این افراد توزیع شد. پرسش‌نامه شامل متغیرهایی از قبیل میزان ساعات تمرین و فعالیت بدنی طی روز، هفته، ماه و سوابق ورزشی حرفه‌ای و قهرمانی بود. همچنین، یک فرم غربالگری سلامت عمومی به افراد داده شد که میزان سلامت و عدم سابقه مصرف دارو، به‌ویژه مصرف سیگار را در این افراد مشخص می‌کرد. پس از تکمیل پرسش‌نامه‌ها، سرانجام داده‌های مربوط به ۷۲ نفر از شرکت‌کنندگان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. آن‌ها دو گروه ۳۶ نفری از ورزشکاران و غیرورزشکاران را شامل می‌شدند و به شش زیرگروه ۱۲ نفری تقسیم گردیدند. به‌عبارت‌دیگر، هر گروه ۳۶ نفری به‌صورت تصادفی به سه زیرگروه ۱۲ نفری (با مصرف چهار میلی‌گرم آدامس نیکوتین، با مصرف دو میلی‌گرم آدامس نیکوتین و مصرف صفر میلی‌گرم آدامس نیکوتین یا دارونما) تقسیم شد.

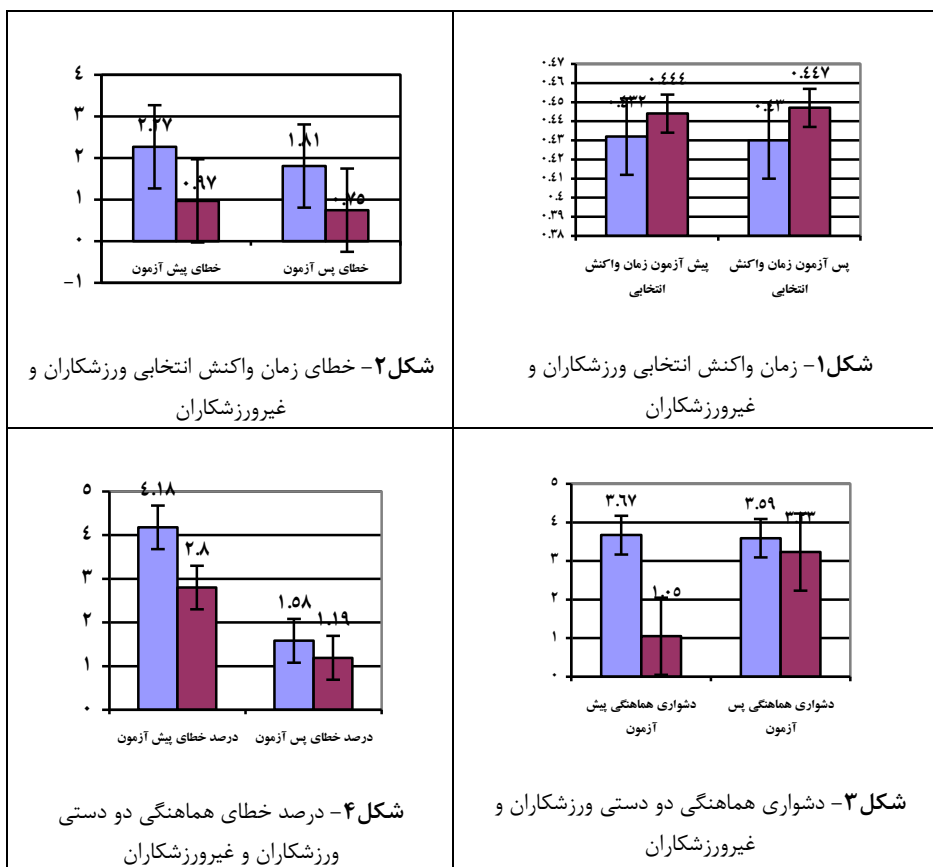
آزمون به‌صورت یک‌سو کور انجام شد که یک شیوه رایج برای اطمینان از نتایج آزمون‌های عملکرد در بسیاری از پژوهش‌ها است (۷،۸) و با توجه به بررسی‌های انجام‌گرفته، شیوه‌ای مناسب برای بررسی اثرات سوءمصرف نیکوتین در افراد سالم غیرسیگاری می‌باشد (۲۰، ۲۱). در پژوهش‌هایی که پیرامون مصرف آدامس نیکوتین به‌عنوان شیوه مداخله تحت شرایط کور انجام گرفته است، این مسئله با رعایت غربالگری سلامتی آزمودنی‌ها و نیز رضایت‌نامه انجام گرفت (۲۰، ۲۱، ۷). شدت و

مدت زمان مصرف، به کنترل آزمایشگاهی دقیقی نیاز دارد (۷،۸). این شرایط، یک مقایسه معتبر را بین مصرف نیکوتین و دارونما ایجاد می‌کند و همچنین، موجب نظارت بر اثرات احتمالی نیکوتین و شرایط محرومیت از نیکوتین (دارونما) می‌شود (۲۱، ۲۰، ۸). در پژوهش حاضر، دستورالعمل آدامس به افراد داده شد و تک‌تک آزمودنی‌ها در زمان مداخله برای اطمینان از روش جویدن و مدت زمان مداخله کنترل شدند. مدت جویدن آدامس بین ۳۰-۲۰ دقیقه بود که براساس ادبیات گذشته، به‌طور میانگین ۲۵ دقیقه در نظر گرفته شد. در زمان مداخله، افراد باید از خوردن هرگونه نوشیدنی حتی آب خودداری می‌کردند. روش جویدن نیز یک ریتم آهسته داشت. تمامی آزمون‌ها بین ساعات یک تا ۲/۵ بعد از ظهر انجام گرفت (یعنی در واقع به‌طور متوسط یک ساعت پس از صرف نهار). در رابطه با آزمون عملکرد، پس از دادن دستورالعمل و نحوه اجرای آزمون به آزمودنی‌ها، زمان واکنش انتخابی که در آن، محرک پاسخ‌ها در هر دو مورد پیش‌آزمون و پس‌آزمون دیداری بوده و شامل چراغ‌های قرمز و سبز می‌شد، به‌صورت تصادفی توسط خود دستگاه ارائه گشته و به تعداد ۲۰ کوشش اجرا گردید. پاسخ‌های لازم به محرک‌ها توسط دست راست و چپ در همه شرایط یکسان بود و درنهایت، خروجی دستگاه شامل میانگین پاسخ‌ها و میزان خطای افراد بود. در هماهنگی دو دستی نیز آزمودنی باید با استفاده از دو دستگیره، شکلی را در مسیری مشخص از نقطه A به سمت نقطه B مربوط به الگوی هماهنگی دو دستی هدایت کند. دشواری هماهنگی دو دستی و درصد خطای آن به‌وسیله نرم‌افزار وینا به‌طور خودکار ثبت شد. علاوه بر آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار)، از آزمون تحلیل واریانس بین گروهی با اندازه‌گیری مکرر برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. همچنین، آزمون لون برای بررسی برابری واریانس‌ها به‌کار رفت. سطح معناداری  $P=0.05$  در نظر گرفته شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس نسخه ۱۹ استفاده شد.

## نتایج

شکل ۱ و ۲ اطلاعات توصیفی (میانگین و انحراف معیار) مربوط به زمان واکنش انتخابی و خطای زمان واکنش انتخابی و شکل ۳ و ۴ نیز دشواری هماهنگی دو دستی و درصد خطای آن را در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان می‌دهد.





همان طور که مشاهده می شود، در شکل های ۱ و ۲ زمان واکنش انتخابی (میانگین و انحراف دو متغیر سرعت پاسخ آزمودنی ها و خطای آن ها) و در شکل های ۳ و ۴، هماهنگی دو دستی (میانگین و انحراف معیار دو متغیر دشواری هماهنگی دو دستی و درصد خطای آن) بین دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار متفاوت است. برای تعیین معناداری این تفاوت ها از تحلیل واریانس بین گروهی با اندازه گیری مکرر استفاده شد.

جدول ۱- نتایج تحلیل واریانس بین گروهی با اندازه‌گیری مکرر  
(متغیر وابسته: پس‌آزمون زمان واکنش انتخابی)

منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
گروه	۰/۰۰۲	۱	۰/۰۰۲	۰/۸۷۵	۰/۳۵۳
مداخله	۰/۰۰۳	۲	۰/۰۰۱	۰/۷۷۸	۰/۴۶۴
مداخله × گروه	۰/۰۱۲	۲	۰/۰۰۶	۳/۱۳۳	۰/۰۵۰

همان‌گونه که جدول ۱ نشان می‌دهد، تفاوت بین میانگین‌های زمان واکنش انتخابی چه در رابطه با گروه ( $P=0.353$ ) و چه در رابطه با مداخله ( $P=0.464$ ) معنادار نمی‌باشد. همچنین، تعامل بین گروه و مداخله ( $P=0.050$ ) نیز در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار معنادار نیست. به عبارت دیگر، بین زمان واکنش انتخابی افراد ورزشکار و غیرورزشکار پس از مصرف نیکوتین تفاوتی وجود ندارد.

جدول ۲- نتایج تحلیل واریانس بین گروهی با اندازه‌گیری مکرر  
(متغیر وابسته: پس‌آزمون خطای زمان واکنش انتخابی)

منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
گروه	۰/۰۰۵	۱	۰/۰۰۵	۲/۶۵۱	۰/۰۰۱
مداخله	۰/۰۰۶	۲	۰/۰۰۲	۱۱/۴۳۵	۰/۰۰۱
مداخله × گروه	۰/۰۱۰	۲	۰/۰۰۷	۲/۰۱۹	۰/۰۰۱

یافته‌های ارائه‌شده در جدول ۲ نشان می‌دهد تفاوت بین میانگین‌های خطای زمان واکنش انتخابی در رابطه با گروه ( $P=0.001$ ) و مداخله ( $P=0.001$ ) معنادار می‌باشد. همچنین، تعامل بین گروه و مداخله ( $P=0.001$ ) نیز در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار معنادار است. به عبارت دیگر، مقادیر مختلف مصرف نیکوتین منجر به کاهش خطای زمان واکنش انتخابی افراد در دو گروه شده است (براساس مقادیر میانگین و انحراف استاندارد خطای زمان واکنش انتخابی).

جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس بین گروهی با اندازه‌گیری مکرر  
(متغیر وابسته: پس‌آزمون دشواری هماهنگی دودستی)

منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
گروه	۵/۸۰۷	۱	۵/۸۰۷	۱۱/۰۲۳	۰/۰۰۱
مداخله	۰/۳۴۲	۲	۰/۱۷۱	۰/۳۲۵	۰/۷۲۴
مداخله × گروه	۰/۶۴۷	۲	۰/۳۲۳	۰/۶۱۴	۰/۵۴۴

یافته‌های ارائه شده در جدول ۳ نشان می‌دهد تفاوت بین میانگین‌های دشواری هماهنگی دو دستی در رابطه با گروه (P=0.001) معنادار است؛ اما در رابطه با مداخله (P=0.724) و تعامل بین گروه و مداخله (P=0.544) در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار معنادار نمی‌باشد. به عبارت دیگر، مقادیر مختلف مصرف نیکوتین تفاوتی در دشواری هماهنگی دو دستی افراد ایجاد نکرد و تنها گروه معنادار بود که احتمالاً تفاوت‌های خاص مربوط به ورزشکار یا غیرورزشکار بودن را نشان می‌دهد.

جدول ۴- نتایج تحلیل واریانس بین گروهی با اندازه‌گیری مکرر  
(متغیر وابسته: پس‌آزمون درصد خطای هماهنگی دو دستی)

منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
گروه	۶/۶۶۷	۱	۶/۶۶۷	۱/۸۹۸	۰/۲۹۴
مداخله	۶/۷۱۲	۲	۳/۳۵۶	۱/۰۰۱	۰/۵۰۰
مداخله × گروه	۶/۷۰۶	۲	۳/۳۵۳	۰/۴۱۰	۰/۶۶۵

همان‌گونه که جدول ۴ نشان می‌دهد، تفاوت بین میانگین‌های درصد خطای هماهنگی دو دستی چه در رابطه با گروه (P=0.294) و مداخله (P=0.500) و چه در رابطه با تعامل بین گروه و مداخله (P=0.665) دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار معنادار نیست. به عبارت دیگر، بین درصد خطای هماهنگی دو دستی دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار پس از مصرف مقادیر مختلف نیکوتین تفاوتی وجود ندارد.

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر مقادیر مختلف مصرف نیکوتین بر عملکرد روانی - حرکتی ورزشکاران و غیرورزشکاران انجام شد. در تضاد با بسیاری از مطالعات، نتایج ارزیابی عملکرد در این مطالعه نشان داد که بین زمان واکنش انتخابی دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار پس از مصرف مقادیر مختلف نیکوتین تفاوت معناداری وجود ندارد. همچنین، بین هماهنگی دو دستی دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار پس از مصرف مقادیر مختلف نیکوتین تفاوت معناداری مشاهده نشد. به عبارت دیگر، بین عملکرد روانی - حرکتی ورزشکاران و غیرورزشکاران پس از مصرف مقادیر مختلف نیکوتین تفاوتی گزارش نشده است.

در پژوهش حاضر، از آدامس‌های صفر، دو و چهار میلی‌گرم استفاده شد که به گفته برخی پژوهش‌ها معتبر بوده و روش سریع تجویز نیکوتین می‌باشد (۲۰-۲۳). پژوهش‌های دیگر با استفاده از تجویز

نیکوتین از طریق پوست (۱۶،۱۴)، تجویز از طریق استنشاق از راه بینی (۳)، اندازه‌گیری سطح غلظت پلاسما خون (۸)، تجویز نیکوتین از طریق قطره بینی (۲۲) و یا اندازه‌گیری‌های فیزیولوژیکی دیگر مانند ضربان قلب و فشار خون (۱۳) انجام شدند. همچنین، پژوهش حاضر در شرایط یک‌سو کور انجام گرفته است که بنابر پژوهش‌های بسیاری این شرایط موجب می‌شود تا با اطمینان بیشتری داده‌های حاصل از آزمون عملکرد جمع‌آوری گردد (۷،۸).

برخی از پژوهش‌ها عملکرد روانی حرکتی را از طریق نحوه نوشتن یا دست‌خط (۱۵)، پژوهش‌های دیگر از طریق آستانه تشخیص نور چشمک‌زن بحرانی، زمان واکنش حرکت، زمان واکنش حافظه کوتاه‌مدت، ردیابی جبرانی (۷،۸)، ردیابی بحرانی و تقسیم توجه (۲۳) استنباط نمودند. در این پژوهش، عملکرد روانی حرکتی از طریق زمان واکنش انتخابی و هماهنگی دو دستی استنباط شد. به‌طور کلی، نتایج پژوهش حاضر با نتایج هایندمارچ و همکاران (۱۹۹۰) و فیش و همکاران (۲۰۱۳) هم‌خوانی دارد. هایندمارچ و همکاران (۱۹۹۰) نشان دادند که اگرچه نیکوتین اضافی موجب افزایش سرعت و دقت فعالیت حرکتی می‌شود؛ اما روی هم‌رفته، بر فرایندهای مرکزی پردازش شناختی تأثیری ندارد. بهبود عملکرد حرکتی در دقت و سرعت، به‌وسیله مؤلفه حرکتی تکلیف زمان واکنش انتخابی و همچنین، ریشه میانگین مربع خطا در تکلیف ردیابی نشان داده شد و به‌عبارت دیگر، اثرات آدامس‌های دو و چهار میلی‌گرم تنها در بخش حرکتی عملکرد دیده شد (۸). در پژوهش فیش و همکاران (۲۰۱۳) نیز نیکوتین نتوانست در هیچ‌یک از اعمال، اثر قابل توجهی در اندازه‌گیری عملکرد ایجاد کند. با این حال، تغییرات EEG عمدتاً در فرونتال مشاهده شد که با افزایش بار حافظه، شرایط تکلیف و نیم‌کره تغییر می‌کرد (۲۱). در پژوهش حاضر نیز میزان دقت فعالیت حرکتی از طریق تأثیر مصرف نیکوتین بر خطای زمان واکنش انتخابی مورد بررسی قرار گرفت ( $P=0.001$ ) که یافته‌های این پژوهشگران را مورد تأیید قرار می‌دهد. همچنین، در پژوهش هایندمارچ و همکاران (۱۹۹۰) هیچ‌گونه اثر دارویی در مطالعه افراد غیرسیگاری دیده نشد که با یافته‌های پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد. نتایج این پژوهش با پژوهش‌های گوردون (۱۹۷۰) و موتی و همکاران (۱۹۹۲) هم‌سو بود. آن‌ها دریافتند که بین گروه مصرف‌کنندگان و کنترل از نظر زمان واکنش انتخابی هیچ تفاوتی وجود ندارد. داروی مورد استفاده در آن‌ها هروئین بود و مطالعه تحت شرایطی انجام گرفت که گروه مصرف‌کننده با گروه سالم مقایسه شدند (۱۱،۱۲).

اما، نتایج پژوهش‌های هایشمن و همکاران (۱۹۹۳) از این فرضیه که نیکوتین منجر به بهبود عملکرد شناختی در افراد غیرسیگاری می‌شود حمایت نکرد (۱۳). همچنین، یافته‌های پژوهش‌های اصغری و همکاران (۱۳۸۸)، نربمانی و همکاران (۱۳۹۱) و قاسمی و همکاران (۱۳۹۱) در رابطه با

اثر هروئین، تریاک و کریستال بر زمان‌های واکنش ساده، انتخابی و افتراقی (۱۷-۱۹) و نیز نتایج پژوهش باسکر و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی اثر سوءمصرف حشیش روی ردیابی بحرانی و تقسیم توجه (۲۳) با این پژوهش مغایرت داشت. آن‌ها به اثرات منفی سوءمصرف مواد روی عملکرد اشاره داشتند. درحالی که در پژوهش حاضر چنین اثری مشاهده نشد. بسیاری از این پژوهش‌ها که بر اثرات منفی ناشی از سوءمصرف مواد تأکید داشتند، در رابطه با هروئین، تریاک، کریستال، حشیش و سایر مواد افیونی بودند که در آن گروه‌های مصرف‌کننده با افراد سالم مقایسه می‌شدند و اثر این مواد بر عملکرد، به‌ویژه در زمان واکنش انتخابی و افتراقی منفی گزارش شده است. در این رابطه نیز ممکن است تفاوت در نوع ماده مصرفی منجر به تضاد این پژوهش‌ها با پژوهش حاضر شده باشد.

همچنین، نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های داورانچ و ادیفرن (۲۰۰۲)، توچا و لانگ (۲۰۰۴)، پل تاوسکی و همکاران (۲۰۱۲)، جانساری و همکاران (۲۰۱۳)، مایرز و همکاران (۲۰۱۳) و نیمگرز و همکاران (۲۰۱۴) مغایرت دارد. این نتایج بر اثرات مثبت سوءمصرف مواد بر عملکرد روانی - حرکتی تأکید داشتند. داورانچ و ادیفرن (۲۰۰۲) نشان دادند نیکوتین منجر به بهبود پردازش اطلاعات می‌شود؛ اما مشخص نشد که روی کدام‌یک از مراحل پردازش اطلاعات اثرگذار است (۱۴). همچنین، نتایج توچا و لانگ (۲۰۰۴) بیانگر این بود که نیکوتین می‌تواند عملکرد روانی - حرکتی در زندگی روزانه را بهبود بخشد (۱۵). پل تاوسکی و همکاران (۲۰۱۲) براساس اصل  $u$  وارونه بهترین عملکرد را در حد متوسط مصرف نیکوتین مشاهده نمودند (۱۶). در پژوهش جانساری و همکاران (۲۰۱۳) جنبه‌های عملکرد شناختی و در پژوهش مایرز و همکاران (۲۰۱۳)، هوشیاری توجه بهبود یافت (۲۰، ۲۲). همچنین، نتایج نیمگرز و همکاران (۲۰۱۴) نشان داد که افراد با عملکرد شناختی پایین، بدون در نظر گرفتن سن ممکن است از نیکوتین بهره‌مند شوند (۲۴). شاید یکی دیگر از دلایل بروز نتایج متفاوت در شیوه استفاده از نیکوتین توسط آزمودنی‌ها و پاسخ‌های متفاوت آن‌ها مربوط به نحوه تجویز نیکوتین مصرفی باشد. همان‌گونه که در پژوهش داورانچ و ادیفرن (۲۰۰۲) نیکوتین از طریق پوست تجویز گردید و در پژوهش مایرز و همکاران (۲۰۱۳) از طریق قطره طریق بینی صورت گرفت که این شیوه‌های تجویز می‌تواند روی میزان جذب نیکوتین تأثیرگذار باشد. یکی از تفاوت‌های اساسی پژوهش حاضر با سایر پژوهش‌ها، استفاده از جامعه ورزشکار و غیرورزشکار می‌باشد؛ چراکه در اکثر پژوهش‌های انجام‌شده، مقایسه و نیز مداخله بین دو گروه مصرف‌کننده و سالم و یا تنها یکی از این دو گروه انجام شده است. احتمالاً، متغیرهایی مانند وضعیت روانی فرد حین آزمون، خستگی و به‌ویژه پاسخ‌های متفاوت سیستم عصبی مرکزی افراد به مقدار نیکوتین تجویز شده منجر به بروز چنین یافته‌های متفاوتی شده است.

در پژوهش هایندمارچ و همکاران (۱۹۹۰) اشاره شده است که این عدم تفاوت یافته‌ها در افراد غیرسیگاری ممکن است به دلیل مقادیر ناکافی نیکوتین باشد؛ چراکه در آزمایش دوم، آن‌ها مطالعه را با استفاده از افراد غیرسیگاری و استفاده از آدامس دو میلی‌گرم انجام دادند و گفته شد که ناکارآمدی آدامس دو میلی‌گرم در ارائه مقدار مناسب نیکوتین در افراد غیرسیگاری به این واقعیت مربوط می‌باشد که بسیاری از داوطلبان متوجه طعم نامطبوع آدامس شدند و ممکن است الزامات جویدن را به درستی انجام نداده باشند (۸). شرایط نامطبوع بودن طعم آدامس یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر بود. در پژوهش هایشمن و همکاران (۱۹۹۳)، مصرف مقادیر مختلف نیکوتین باعث کاهش دمای پوست بدن افراد گردید (۱۳). در حالی که در پژوهش حاضر، یک اثر افزایشی در میزان دمای بدن به دنبال مصرف مقادیر دو و چهار میلی‌گرم آدامس نیکوتین و تعریق بدن، به‌ویژه در کف دست مشاهده شد. همچنین، جامعه آماری تمامی پژوهش‌های انجام شده متفاوت از پژوهش حاضر بود. در بسیاری از آن‌ها دو گروه سالم و مصرف‌کننده در مواردی دو یا سه گروه از مصرف‌کننده‌های مواد مختلف و در بسیاری دیگر شامل افراد سالم و یا افراد سیگاری می‌شد. در حالی که در پژوهش حاضر، دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار که کاملاً سالم بودند بررسی شدند. دامنه سنی نیز در بسیاری این پژوهش‌ها متفاوت از پژوهش حاضر بود.

این پژوهش در کنترل تجاربی نزدیک به آزمون که ممکن است آزمودنی‌ها در فعالیت‌های روزانه داشته باشند (مانند بازی‌های کامپیوتری)، کنترل کمیت و کیفیت تغذیه آزمودنی‌ها و کنترل وضعیت روانی و خلق‌وخوی آزمودنی‌ها هنگام آزمون با مشکل مواجه بود.

در نهایت، در پژوهش حاضر بین دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار، هیچ‌گونه تفاوت معناداری در پاسخ سیستم عصبی افراد نسبت به دوزهای مختلف نیکوتین تجویز شده دیده نشد. یک دیدگاه مشابه ممکن است به روشن شدن علت عدم تفاوت در آزمون عملکرد روانی حرکتی بین دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار کمک کند. همچنین، با توجه به ضرورتی که پیش‌تر برای انجام این پژوهش بیان شد می‌توان اظهار داشت که گرایش برخی ورزشکاران به داروهای با مکانیسم اثر مشابه نیکوتین و یا حتی مواد تحریک‌کننده سیستم عصبی به امید ارتقای عملکردهای روانی شناختی (از جمله افزایش تمرکز توجه) به لحاظ علمی حمایت نمی‌شود؛ زیرا عملکرد آن‌ها همانند افراد عادی خواهد بود.

با توجه به اهمیت موضوع مواد مخدر در جامعه و لزوم آشنایی بیشتر با اثرات احتمالی آن بر برخی کارکردهای جسمی و روانی افراد پیشنهاد می‌شود تا پژوهش در زمینه مصرف نیکوتین در سایر شرایط متفاوت (به‌طور مثال استفاده از شیوه‌های دیگر تجویز نیکوتین، اندازه‌گیری عملکرد در سایر محیط‌ها به‌ویژه محیط‌هایی که در آن فعالیت بدنی و ذهنی انجام می‌گیرد، سنجش‌های

فیزیولوژیکی مانند اندازه‌گیری سطح پلازما، انجام پژوهش با جامعه آماری متفاوت مانند گروه‌های ورزشی دختر و پسر و یا بررسی اثرات سوء مصرف نیکوتین در ورزش‌های تیمی و انفرادی) و در نتیجه، پاسخ سایر عملکردهای ادراکی - حرکتی و شناختی افراد (برای مثال درصد یا گوش‌به‌زنگی، ردیابی جبرانی، ردیابی بحرانی، تقسیم توجه، آستانه تشخیص نور چشمک‌زن، انواع زمان واکنش، هماهنگی دو دستی و به عبارتی، انجام تنوعی از آزمون‌هایی که دامنه‌ای از توانایی‌های حرکتی افراد را برای درک بیشتر اثرات نیکوتین بر عملکرد انسان می‌سنجد) به‌ویژه ورزشکاران مشخص گردد. همچنین، پیشنهاد می‌شود که محدودیت‌ها و سایر متغیرهای احتمالی اثرگذار مدنظر قرار گیرند. امید است که این پژوهش بتواند در راستای شناسایی اثرات سوء مصرف مواد بویژه نیکوتین بر عملکرد افراد، گامی پیش نهاده و به ایجاد درک اثرات مخرب این ماده، بر ابعاد روحی و جسمی افراد بویژه ورزشکاران کمک به سزائی بنماید.

## منابع

- ۱) زاده محمدی علی، احمدآبادی زهره، احمدآبادی سمیه، رافعی بروجنی مهدی. ورزش و خطرپذیری در برابر سوء مصرف (سیگار، مواد مخدر و الکل) در دانش‌آموزان دبیرستانی شهر تهران. نشریه رشد و یادگیری حرکتی ورزشی. ۱۳۸۹؛ ۲(۴): ۲۴-۵.
- 2) Martinsen M, Sundgot-Borgen J. Adolescent elite athlete's cigarette smoking, use of snus, and alcohol. *Scand J Med Sci Sports*. 2014; 24(2): 439-46.
- 3) Hershman S J, Taylor R C, Henningfield J E. Nicotine and smoking: A review of effects on human performance. *Exp Clin Psychopharm*. 1994; 2(4): 345-95.
- 4) Breese G R, Overstreet D H, Knapp D J. Conceptual framework for the etiology of alcoholism: A "kindling"/stress hypothesis. *Psychopharmacology*. 2005; 178(4): 367-80.
- 5) Houshyar H, Manalo S, Dallman M F. Time-dependent alternation in mrna expression of brain neuropeptides regulating energy balance and hypothalamo-pituitary-adrenal activity after withdrawal from intermittent morphine treatment. *J Neurosci*. 2004; 24(42): 9224-414.
- 6) Rothwell P E, Gewirtz J C, Thomas M J. Episodic withdrawal promotes psychomotor sensitization to morphine. *Neuropsychopharmacol*. 2010; 35(13): 2579-89.
- 7) Sherwood N, Kerr J S, Hindmarch I. Psychomotor performance in smokers following single and repeated doses of nicotine gum. *Psychopharmacology*. 1992; 108(4): 432-6.

- 8) Hindmarch I, Kerr J S, Sherwood N. Effect of nicotine gum on psychomotor performance in smokers and non-smokers. *Psychopharmacology*. 1990; 100(4): 535-41.
- 9) Petrie R X, Deary I J. Smoking and human information processing. *Psychopharmacology*. 1989; 99(3): 393-6.
- 10) Heishman S J, Kelykamp B A, Singleton E G. Meta-analysis of the acute effects of nicotine and smoking on human performance. *Psychopharmacology*. 2010; 210(4): 453-69.
- 11) Gordon B N. Reaction-times of methadone treated ex heroin addicts. *Psychopharmacologia*. 1970; 16(4): 337-44.
- 12) Mutti A, Folli D, Van der Venne M T, Berlin A, Gerra G, Caccavari R, et al. Long-lasting impairment of neuroendocrine response to psychological stress in heroin addict. *Neurotoxicology*. 1992; 13(1): 255-60.
- 13) Heishman S J, Snyder F R, Henningfield J E. Performance, subjective, and physiological effects of nicotine in non-smokers. *Drug Alcohol Depen*. 1993; 34(1): 11-8.
- 14) Davranche karen, Audiffren michel. Effects of a low dose of transdermal nicotine on information processing. *Nicotine Tob Res*. 2002; 4(3): 275-85.
- 15) Tucha O, Lange K W. Effects of nicotine chewing gum on a real-life motor task: a kinematic analysis of handwriting movements in smokers and non-smokers. *Psychopharmacolog*. 2004; 173(1-2): 49-56.
- 16) Poltavski D V, Petros T V, Holm J E. Lower but not higher doses of transdermal nicotine facilitate cognitive performance in smokers on gender non-preferred task. *Pharmacol Biochem Behav*. 2012; 102(3): 423-33.
- ۱۷) اصغری محمدجواد، دژکام محمود، آزاد فلاح پرویز. مقایسه کنش‌وری عصبی - روان‌شناختی (زمان واکنش) در معتادان و افراد عادی. نشریه مطالعات تربیتی و روان‌شناسی. ۱۳۸۸؛ ۱۰(۱): ۴۷-۶۱.
- ۱۸) نریمانی محمد، سلیمانی اسماعیل، کرداصغری فرشته. مقایسه زمان واکنش در افراد وابسته به مواد و افراد غیروابسته. نشریه اعتیادپژوهی سوءمصرف مواد. ۱۳۹۱؛ ۶(۲۳): ۸۳-۹۵.
- ۱۹) قاسمی نظام الدین، کیانی احمدرضا، زره‌پوش اصغر، ربیعی مهدی، وکیلی نجمه. بررسی تفاوت‌های سوگیری توجه، عملکرد اجرایی و زمان واکنش در مصرف‌کنندگان آمفتامین در مقایسه با افراد غیرمصرف‌کننده مواد. نشریه اعتیادپژوهی سوءمصرف مواد. ۱۳۹۱؛ ۶(۲۳): ۵۳-۶۴.
- 20) Jansari S, Froggatt D, Edginton T, Dawkins L. Investigating the impact of nicotine on executive functions using a novel virtual reality assessment. *Addiction*. 2013; 10(5): 977-84.
- 21) Fisher D J, Knobelsdorf A, Jaworska N, Daniels R, Knott V J. Effects of nicotine on electroencephalographic (EEG) and behavioural measures of visual working memory in non-smokers during a dual-task paradigm. *Pharmacol Biochem Behav*. 2013; 103(3): 494-500.



- 22) Myers C S 1, Taylor R C, Salmeron B J, Waters A J, Heishman S J. Nicotine enhances alerting, but not executive, attention in smokers and nonsmokers. *Nicotine Tob Res.* 2013; 15(1): 277-81.
- 23) Bosker W M, Karschner E L, Lee D, Goodwin R S, Hirvonen J, Innis R B, et al. Psychomotor function in chronic daily cannabis smokers during sustained abstinence. *Plos One.* 2013; 8(1): 1-7.
- 24) Niemegeers P, Dumont G J, Quisenbaerts C, Morrens M, Boonzaier J, Fransen E, et al. The effects of nicotine on cognition are dependent on baseline performance. *Eur Neuropsychopharmacol.* 2014; 24(7): 1015-23.
- 25) Perkins K A, Sexton J E. Influence of aerobic fitness, activity level, and smoking history on the acute thermic effect of Nicotine. *Physiol Behav.* 1995; 57(6): 1097-102.
- 26) Lenz T L, Lenz N J, Faulkner M A. Potential interactions between exercise and drug therapy. *Sports Med.* 2004; 34(5): 293-306.
- 27) Horn K, Dino G, Branstetter S A, Zhang J, Noerachmanto N, Jarrett T, et al. Effects of physical activity on teen smoking cessation. *Pediatrics.* 2011; 128(4): 801-11.
- 28) ACSM (American College of Sports Medicine). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 8th ed. Baltimore: Lippincott Williams Williams & Wilkin; 2010. P. 105

#### ارجاع دهی به روش ونکوور

کشوری فاطمه، ارشم سعید. اثر مقادیر مختلف مصرف نیکوتین بر عملکرد روانی حرکتی ورزشکاران و غیرورزشکاران. رفتار حرکتی. پاییز ۱۳۹۴؛ ۷(۲۱): ۹۴-۷۷.

## The effect of different dosages of nicotine on psychomotor performance in athletes and non-athletes

F. Keshvari<sup>1</sup>, S. Arsham<sup>2</sup>

1. MSc. of University of Kharazmi\*
2. Assistant Professor at University of Kharazmi

Received date: 2014/10/14

Accepted date: 2015/05/19

---

### Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of different doses of nicotine on psychomotor performance in athletes and non-athletes. Seventy-two male college students (36 athletes, 36 non-athletes; range age=18 to 24) were recruited from Kharazmi university to participate in the study. Their level of physical activity participation determined via a General Information Questionnaire. Each group of 36 males was randomly divided into three subgroups of 12 (4 mg nicotine gum, 2 mg nicotine gum, and 0 mg nicotine gum). In order to ensure the health and no history of drug use, particularly smoking cigarette, a general health screening form was used. This study was an experimental and applied. The data were collected using a choice reaction time (CRT) apparatus and Vienna Two-Hand Coordination (2HAND) test. In addition to descriptive statistics, between groups repeated measures ANOVA was used ( $\alpha=0.05$ ). The results show that there were no significant differences between choice reaction time means in terms of groups ( $P=0.353$ ) or type of intervention ( $P=0.646$ ). Therefore, the effects of different dosages of nicotine on CRT in both athletes and non-athletes was not significant ( $P=0.0501$ ). There were significant differences between the difficulty of two-hand coordination means in terms of groups ( $P=0.001$ ), but overall effects of different dosages of nicotine on 2HAND in both athletes and non-athletes was no significant ( $P=0.544$ ). Results indicate that there were no differences between psychomotor performance of athletes and non-athletes before and after different doses of nicotine administration.

**Keywords:** Choice Reaction Time, Two-Hand Coordination, Nicotine Gum, Athlete, Non-athlete

---

---

\*Corresponding author

E-mail: fa.keshvari66@gmail.com