

اثر مقادیر مختلف مصرف نیکوتین بر سرعت پردازش اطلاعات ورزشکاران و غیر ورزشکاران

فاطمه کشوری ✉^۱، سعید ارشم^۲

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رفتار حرکتی دانشگاه خوارزمی

۲. استادیار رفتار حرکتی دانشگاه خوارزمی

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۹/۰۴

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۳/۳۰

چکیده

هدف تحقیق: هدف از این تحقیق، تعیین اثر مقادیر مختلف مصرف نیکوتین بر سرعت پردازش اطلاعات ورزشکاران و غیرورزشکاران بود. **روش تحقیق:** دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار با استفاده از یک پرسشنامه اطلاعات عمومی که میزان مشارکت و سابقه فعالیت ورزشی آنها را مشخص می‌کرد از بین دانشجویان پسر دانشگاه خوارزمی با دامنه سنی (۱۸-۲۴) به صورت در دسترس انتخاب شدند. هر گروه ۳۶ نفری به صورت تصادفی در سه زیر گروه ۱۲ نفری (مصرف ۴، ۲ و صفر میلی گرم آدامس نیکوتین) جای گرفتند. طرح تحقیق، نیمه تجربی و از نوع کاربردی بود. داده‌ها با استفاده از ابزار زمان واکنش انتخابی وینا جمع‌آوری گردید. علاوه بر آمار توصیفی، از آزمون کواریانس تک متغیری استفاده شد ($\alpha=0.05$). **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که تفاوت‌های میانگین زمان واکنش انتخابی، در گروه ($P=0.353$) و در مداخله ($P=0.464$) معنادار نبود، و تنها تعامل بین گروه و مداخله ($P=0.050$) معنادار بود. **نتیجه‌گیری:** این تحقیق نشان داد که تفاوتی در سرعت پردازش اطلاعات ورزشکاران و غیرورزشکاران پیش و پس از مصرف مقادیر مختلف نیکوتین وجود نداشت. احتمالاً متغیرهایی مانند وضعیت روانی فرد حین آزمون، خستگی و به ویژه پاسخ‌های متفاوت سیستم عصبی مرکزی افراد به مقادیر متفاوت نیکوتین منجر به چنین یافته‌های متفاوتی شده است.

کلید واژه‌ها: سرعت پردازش اطلاعات، زمان واکنش انتخابی، آدامس نیکوتین، ورزشکار، غیرورزشکار.

The effect of different dosages of nicotine on Information processing speed in athletes and non-athletes

Abstract

Purpose The purpose of this study was to determine the effect of different doses of nicotine on information processing speed in athletes and non-athletes. **Methods:** Seventy-two male college students (36 athlete, 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 male was randomly divided into three subgroups of 12 (4, 2 and 0 mg nicotine gum). This study was an experimental and applied. The data were collected using a choice reaction time vienna system. In addition to descriptive statistics, Univariate Analysis of Variance was used ($\alpha=0.05$). **Results:** The results show that there was no significant differences between choice reaction time means in terms of groups ($P=0.353$) or type of intervention ($P=0.464$), but only the interaction of factors (group*intervention) in both athletes and non-athletes was significant ($P=0.050$). **Conclusion:** our results indicate that there were no differences between information processing speed of athletes and non-athletes before and after different doses of nicotine administration. It seems that variables such as psychological state of subjects during the test, fatigue and especially varied CNS responses to different doses of nicotine may leads to such different findings.

Key words: Information processing, choice reaction time, nicotine gum, athlete, non-athlete.

✉ نویسنده مسئول: فاطمه کشوری

تهران دانشگاه خوارزمی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

پست الکترونیک: fa.keshvari66@gmail.com

مقدمه

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 شده‌است که شرکت در ورزش ممکن است به عنوان یک عامل محافظ در برابر عادات رفتاری پر مخاطره مانند مصرف الکل، تنباکو و یا استفاده از داروهای غیر مجاز در بین ورزشکاران جوان عمل کند (۱). درک اثرات رفتاری یک داروی روانگردان مستلزم دانشی از مشخصات داروشناسی می‌باشد، که ساختار شیمیایی دارو، شکل مصرف و روش تجویز را نشان می‌دهد (۲). شواهد بالینی بسیار زیادی نشان می‌دهند که تاثیر قرارگیری در معرض مواد مخدر بر عملکرد مغز و رفتار فرد، به الگو و مصرف مواد مخدر و به ویژه تداوم یا تناوب آن بستگی دارد (۷-۳). بنابراین، اکثر محققان به این نتیجه رسیده‌اند که نیکوتین یک داروی وابستگی آور و اولین متغیر کنترل سیگار کشیدن است. با این وجود، سایر محققان 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 (۲). در گذشته تحقیقات زیادی انجام شده‌است که نتایج آن نشان می‌دهد که مصرف سیگار یا نیکوتین می‌تواند عملکرد روانی حرکتی را افزایش دهد. بهبود پردازش اطلاعات مرکزی (۸-۹) و افزایش عملکرد حسی- حرکتی (۹-۱۱)، دو اثری است که بیش از همه گزارش شده‌است. دو ادبیات مروری گسترده در رابطه با اثرات مصرف نیکوتین و تنباکو روی عملکرد انسان منتشر شده است (۱۲، ۲). با توجه به این مرورها، اثر نیکوتین و مصرف سیگار روی عملکرد شناختی متناقض بود، تقریباً با تعداد مساوی مطالعات، اثر افزایشی و یا بی اثر بودن آنها گزارش شده است و از آن به بعد، مقالات متعددی در زمینه اثرات نیکوتین و مصرف سیگار روی عملکرد شناختی منتشر شد (۱۳).

در یک مطالعه گوردون (۱۹۷۰)، به مقایسه زمان واکنش (بینایی ساده، انتخابی ساده، انتخابی چندگزینه‌ای و افتراقی چندگزینه‌ای) در دو گروه مصرف کننده و کنترل پرداخت. نتایج وی نشان داد که متوسط زمان واکنش افراد مصرف کننده مشابه با گروه کنترل و یا کمتر از آن بود (۱۴).

هاستون، اسنایدر و جارویک (۱۹۷۸)، در یک آزمایش تحت شرایط یک سوکور، به بررسی اثر سیگار بدون نیکوتین یا سیگار با محتوای مشخصی از نیکوتین روی یاد آوری فوری و تاخیری پرداختند. نتایج نشان داد که افرادی که سیگار با محتوای نیکوتین مصرف کرده بودند بطور معناداری کمتر از افرادی که سیگار بدون نیکوتین مصرف کرده بودند کلمات را در آزمون یادآوری فوری و تاخیری بخاطر آوردند (۱۵). وسنز و واربرتون (۱۹۸۴) مشاهده کردند که عملکرد افراد غیر سیگاری در تکلیف ترصد (گوش بزنگی) پس از تجویز ۱/۵ میلی گرم آدامس نیکوتین در سطح بالایی حفظ شده بود، در حالی که در شرایط شبه دارو بطور معناداری افت کرد (۱۶). وست و جارویس (۱۹۸۶) اثر مصرف نیکوتین از راه استنشاق از طریق اسپری بینی^۱ را در شرایط ۲ و ۲/۵ میلی گرم آدامس نیکوتین، دارونما، و در شرایط دو سوکور^۲ بررسی کردند. آزمون عملکرد که شامل تکلیف ضربه زدن با انگشت بود با استفاده از صفحه کلید کامپیوتری معمولی انجام شد. نتایج نشان داد که نیکوتین می‌تواند بطور قابل ملاحظه‌ای عملکرد افراد غیر سیگاری را در یک تکلیف ساده حرکتی بهبود بخشد، که احتمالاً از طریق عمل کردن روی مسیرهای کولینرژیک انجام گرفته است (۱۷). اسنایدر و هنینگ فیلد (۱۹۸۹)، در یک تحقیق دو سوکور به بررسی اثر تجویز حاد نیکوتین با استفاده از آدامس‌های نیکوتین ۲ و ۴ میلی گرم، پس از ۱۲ ساعت پرهیز از مصرف سیگار، روی فهرستی از ارزیابی عملکرد کامپیوتری که در غالب عملکرد شناختی بود، پرداختند. نتایج نشان داد که کاهش عملکرد مشاهده شده در شرایط دارونما بطور ویژه بدلیل ۱۲ ساعت محرومیت از مصرف نیکوتین می‌باشد و با استفاده از آدامس نیکوتین بعنوان یک فرمول جایگزین قابل درمان است (۱۸). هایندمارچ، کر و شرود (۱۹۹۰)، دو آزمایش به منظور بررسی اثرات نیکوتین روی عملکرد انسان انجام دادند. در آزمایش اول، ۶ فرد سیگاری حضور داشتند که به آنها اجازه داده شده بود به طور معمول قبل از آزمون سیگار بکشند، و در طی چهار ساعت پس از جویدن ۰، ۲ و ۴ میلی گرم آدامس نیکوتین، به تکمیل فهرستی از آزمون‌های روانی پرداختند، که به صورت یکسو کور انجام گرفت. مطالعه دوم،

1. Nasal Spray
2. Double-blind

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 (۹). هایشمن و همکاران (۱۹۹۳)، در یک آزمایش دو سو کور افراد بی تجربه یا دارای تجربه کم در مصرف تنباکو را با تجویز آدامس‌های ۰، ۲ و ۴ میلی گرم و با اندازه‌گیری‌های فیزیولوژیک، ذهنی و شناختی مورد بررسی قرار دادند. نیکوتین منجر به افزایش ضربان قلب و فشار خون و نیز کاهش دمای پوست افراد شد. نیکوتین، همچنین بر آزمون‌های ذهنی اثر کاهشی داشت و افراد تمایل به کاهش دقت و سرعت داشتند و منجر به افزایش زمان پاسخ به آزمون‌های شناختی شد. نتایج تحقیق آنها از این فرضیه که نیکوتین منجر به بهبود عملکرد شناختی در افراد غیر سیگاری می‌شود، حمایت نکرد (۲۲). در تحقیق بتز، منگان، استو و کربالیس (۱۹۹۵) آزمودنی‌ها، تکلیف زمان واکنش انتخابی را انجام دادند که در آن دو سطح انتخاب (دو و چهار محرک) و دو سطح توجه فضایی (باریک و گسترده) تحت شرایط مصرف سیگار (سیگار بدون نیکوتین و سیگار با محتوای ۰/۸ میلی گرم نیکوتین) دستکاری شدند. هر سه این عوامل زمان واکنش را تحت تاثیر قرار دادند. کمترین زمان واکنش مربوط به شرایطی بود که در آن محرک دو انتخابی و توجه فضایی باریک همراه با بیشترین میزان مصرف نیکوتین وجود داشت (۲۳). داورانچ و اودیفرن (۲۰۰۲) اثر مقدار کم نیکوتین تجویز شده از راه پوست را روی پردازش اطلاعات بررسی نمودند. اگرچه، نتایج نشان داد که نیکوتین منجر به بهبود پردازش اطلاعات می‌شود اما مشخص نشد که روی کدام یک از مراحل پردازش اطلاعات اثرگذار است (۲۴). اصغری و همکاران (۱۳۸۸)، نریمانی، سلیمانی و کرداصغری (۱۳۹۱)، و همچنین، قاسمی، کیانی، زره پوش، ربیعی و وکیلی (۱۳۹۱) در مطالعات خود نشان دادند که زمان واکنش افراد مصرف کننده از افراد سالم کندتر بود (۲۷-۲۵). در پژوهش جانساری، فراغت، ادینتن و دوکنز (۲۰۱۳)، از یک ارزیابی واقعیت مجازی^۴ (ارزیابی عملکردهای اجرایی جانساری)، برای بررسی افراد سیگاری (با تجویز ۴ میلی گرم آدامس نیکوتین) و غیرسیگاری (با تجویز ۲ میلی گرم) در مقابل

با پیروی از یک طرح مشابه، اما با استفاده از ۵ فرد غیر سیگاری که ملزم به جویدن صفر یا ۲ میلی گرم آدامس نیکوتین بودند، انجام شد. نتایج نشان داد که سرعت و دقت فعالیت حرکتی افراد سیگاری افزایش یافته بود، اما فرایندهای مرکزی پردازش شناختی بهبود نیافت و هیچ گونه اثر دارویی در مطالعه افراد غیر سیگاری پیدا نشد (۱۰). کر و همکاران (۱۹۹۱)، به شیوه دو سو کور روی دو گروه از زنان سیگاری و غیر سیگاری فهرستی از آزمون‌های روانی حرکتی را تحت شرایط مصرف آدامس نیکوتین (۲ میلی گرم یا دارونما)، مصرف کافئین (کپسول ۲۵۰ گرمی یا دارونما) و مصرف الکل (۳۰ گرم یا دارونما) بررسی نمودند و نشان داده شد که حافظه و عملکرد حرکتی با نیکوتین یا کافئین بهبود یافت اما در رابطه با الکل اثرات متضادی را در برداشت (۱۹). پرواست و وودوارد (۱۹۹۱)، با استفاده از شیوه دو سو کور، اثر مصرف ۲ میلی گرم آدامس نیکوتین را روی آزمون استروپ افراد غیر سیگاری بررسی نمودند. تنها، زمان صرف شده برای نام رنگ نامتجانس با کلمه رنگ در سراسر کوشش‌ها کاهش یافته بود. این افزایش سرعت در سراسر کوشش‌ها در افرادی که نیکوتین دریافت کردند بطور معناداری بیشتر بود و در واقع این داده‌ها نشان داد که اثر استروپ در نتیجه تجویز نیکوتین کاهش یافته است (۲۰). موتی، فولی، واندر ون، برلین، جیرا، کاکاواری، ویسکوی و فرانچینی (۱۹۹۲) با استفاده از یک آزمون تکلیف گوش به زنگی^۱ (ترصد) در دو گروه مصرف کننده و افراد سالم قبل از برنامه توانبخشی و در فواصل ترک، دریافتند که بین این دو گروه در زمان واکنش ساده هیچ تفاوت معناداری وجود نداشت (۲۱). شروود و همکاران (۱۹۹۲)، اثرات روانی- حرکتی مقادیر مکرر و منفرد ۲ میلی گرم آدامس نیکوتین را در ۱۳ فرد سیگاری که در 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 چشمک زن بحرانی، زمان واکنش حرکت و زمان واکنش حافظه کوتاه مدت^۲ سریع‌تر شده بود و عملکرد ردیابی جبرانی^۳ نیز افزایش یافته بود. پس از مصرف مقادیر دوم و

1. Vigilance
2. Short-term Memory Reaction Times
3. Compensatory Tracking Performance

4. virtual reality

است. همچنین به دلیل تضاد موجود در تحقیقات نسبتاً نزدیک و کمبود تحقیق در زمینه اثرات نیکوتین بر عملکرد ورزشکاران، نمی‌توان بطور قطع در این رابطه نظر داد و لازم است تا مسئله بررسی شود. بر همین اساس، تحقیق حاضر در نظر دارد تا اثر مقادیر مختلف مصرف نیکوتین را روی عملکرد زمان واکنش انتخابی ورزشکاران و غیر ورزشکاران بررسی کند و به این سوالات پاسخ دهد که (۱) آیا میزان مصرف نیکوتین بر سرعت پردازش اطلاعات افراد اثر دارد؟ (۲) آیا بین ورزشکاران و غیرورزشکاران در پاسخ به اثرات این دارو تفاوت وجود دارد؟

روش پژوهش

طرح این تحقیق نیمه تجربی و از نوع کاربردی بود که در آن از روش پیش‌آزمون-پس‌آزمون با دو گروه آزمایشی و سه شیوه مداخله (۲ گروه \times ۳ مداخله) استفاده شد. جامعه آماری این تحقیق، تمامی دانشجویان پسر دانشگاه خوارزمی و نمونه آماری شامل ۷۲ نفر با دامنه سنی (۱۸-۲۴) بود که به صورت در دسترس انتخاب شدند و در دو گروه ورزشکار و غیر ورزشکار جای گرفتند. برای انتخاب نمونه آماری ورزشکاران و غیرورزشکاران، همراه با رعایت تنوع ورزشی، افراد بر اساس یک پرسشنامه اطلاعات عمومی که سابقه فعالیت و مشارکت ورزشی (شامل متغیرهایی از قبیل میزان ساعات تمرین و فعالیت بدنی در طی روز، هفته، ماه و سوابق ورزش حرفه‌ای و قهرمانی) آنها را مشخص می‌کرد، در گروه-های ورزشکار ($n_1=36$) و غیر ورزشکار ($n_2=36$) جای گرفتند. هر گروه به صورت تصادفی به سه زیر گروه ۱۲ نفری (مصرف آدامس نیکوتین ۴ میلی گرمی، مصرف آدامس نیکوتین ۲ میلی گرمی و مصرف آدامس صفر میلی گرم) تقسیم شد. همچنین، از فرم غربالگری سلامت عمومی برای بررسی سلامت افراد و عدم سابقه مصرف داروها و مواد به ویژه سیگار استفاده شد (۳۳). بر طبق این فرم، افرادی که سابقه مصرف دخانیات به هر شکل و یا مشکلات یا بیماری-های مهمی مانند بیماری‌های قلبی و عروقی، آسم و غیره داشتند، از تحقیق حذف شدند. قبل از اجرای آزمون از همه شرکت کنندگان رضایت نامه دریافت شد.

سنجش سرعت پردازش اطلاعات از طریق ابزار زمان واکنش انتخابی از آزمون‌های کامپیوتری وینا ساخت کشور اتریش و در آزمایشگاه رفتار حرکتی دانشگاه خوارزمی اندازه

دارونما، استفاده شد. تجزیه و تحلیل کوواریانس تک متغیری نشان داد که عملکرد اجرایی و حافظه آینده نگر به عنوان جنبه‌های عملکرد شناختی در افراد سیگاری را می‌توان با آدامس نیکوتین افزایش داد (۲۸). همچنین نتایج نیمگرس، دومانت، کویزرتز، مارنز، بونزائر، فرانسن، دی بورین، هالستن و سب (۲۰۱۴)، روی توجه، حافظه کاری، حافظه بینایی، سرعت پردازش اطلاعات، عملکرد روانی حرکتی، رفتار قالبی و بازشناسی هیجان^۱ نشان داد که افراد با عملکرد شناختی پایین، بدون در نظر گرفتن سن، ممکن است از نیکوتین بهره مند شوند (۲۹).

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 به نظر می‌رسد که دستکاری مقدار مصرف آن چندان با اطمینان انجام نمی‌شود. چرا که افراد سیگاری تا حد زیادی در شدت و فراوانی پک زدن، عمق استنشاق، و امثال اینها، و همه آن عواملی که تعیین کننده مقدار نیکوتین مصرفی هستند، تفاوت دارند (۲). بنابراین، یکی از مشکلات اساسی تحقیقات در استفاده از میزان مصرف تنباکو به عنوان یک شیوه آزادشدن نیکوتین در بدن به این واقعیت مربوط می‌شود که تنباکو، علاوه بر نیکوتین حداقل شامل ۳۸۰۰ ماده دیگر است و در تحقیق پیرامون آن نمی‌توان به اثرات ناشی از نیکوتین پی برد (۳۰). در مرور منابع فقط به تاثیر نیکوتین یا داروهای مشابه بر عملکرد افراد عادی اشاره شده است. همچنین، از آنجا که برخی تحقیقات نشان داده اند 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 تاثیرگذار 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 (۳۱-۳۲). از طرفی، در بسیاری از زمینه‌ها (یادگیری، فیزیولوژیکی، روانشناختی و ...) تفاوت بین ورزشکاران و غیرورزشکاران بررسی شده، اما پاسخ‌های متفاوت سیستم عصبی این دو گروه نسبت به مصرف برخی داروها از جمله نیکوتین به خوبی تبیین نشده

۱۰، ۹). 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 (۱۸، ۱۰).

در تحقیق حاضر، دستورالعمل آدامس به افراد داده شد و تک تک 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 بطور میانگین ۲۵ دقیقه در نظر گرفته شد. افراد در زمان مداخله، بایستی از خوردن هر گونه نوشیدنی حتی آب خودداری می‌کردند. روش جویدن نیز یک ریتم آهسته داشت. تمامی آزمون‌ها بین ساعات ۱ تا ۲/۵ بعد از ظهر انجام گرفت (یعنی در واقع به طور متوسط یک ساعت پس از صرف نهار). در رابطه با آزمون عملکرد، پس از دادن دستوالعمل و نحوه اجرای آزمون به آزمودنی‌ها، زمان واکنش انتخابی، که در آن، محرک پاسخ‌ها در هر دو مورد پیش آزمون و پس آزمون دیداری بوده، و شامل چراغ‌های قرمز و سبز می‌شد، به صورت تصادفی توسط خود دستگاه ارائه شده و به تعداد ۲۰ کوشش اجرا شد. پاسخ‌های لازم به محرک‌ها توسط دست راست و چپ در همه شرایط یکسان بوده، و در نهایت خروجی دستگاه شامل میانگین پاسخ‌ها و میزان خطای افراد می‌شد. علاوه بر آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار)، برای تحلیل داده‌ها از آزمون کواریانس تک متغیری استفاده شد. همچنین، از آزمون لون برای بررسی برابری واریانس‌ها استفاده شد. سطح معنی داری $P=0,05$ در نظر گرفته شد و برای تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS استفاده شد.

یافته‌ها

جدول شماره ۱ اطلاعات توصیفی (میانگین و انحراف معیار) مربوط به زمان واکنش انتخابی و خطای زمان واکنش انتخابی را در مراحل پیش آزمون و پس آزمون نشان می‌دهد.

گیری شد. داده‌های مورد مطالعه در استفاده از ابزار زمان واکنش انتخابی شامل میانگین پاسخ‌ها و میزان خطا بود که زمان واکنش را با دقت یک هزارم نشان می‌دهد. پایایی ابزار در نمونه طبیعی بین $I=0/83$ و $I=0/98$ می‌باشد. همچنین به این ابزار روایی محتوا داده شده است. محرک‌ها دیداری بوده و شامل چراغ‌های سبز و قرمز می‌شد که بصورت تصادفی توسط دستگاه ارائه می‌شد و تعداد کوشش‌های افراد شامل ۲۰ کوشش بود.

تعداد ۱۹۰ نفر از دانشجویان دانشگاه خوارزمی با دامنه سنی (۱۸-۲۴) به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند 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 در طی روز، هفته، ماه و سوابق ورزش حرفه‌ای و قهرمانی) بود. همچنین، یک فرم غربالگری سلامت عمومی به افراد داده شد که میزان سلامت و عدم سابقه مصرف دارو به ویژه مصرف سیگار را در این افراد مشخص می‌کرد. پس از تکمیل پرسشنامه‌ها، سرانجام داده‌های مربوط به ۷۲ نفر از شرکت کنندگان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

آزمون به صورت یکسو کور انجام شد که یک شیوه رایج برای اطمینان از نتایج آزمون‌های عملکرد در بسیاری از تحقیقات است (۱۰-۹). در داروشناسی بالینی شرایط یک سو کور و دو سو کور بدین معنی است که کنترل مناسب اندازه‌گیری‌ها در طی تجویز دارو برای کاهش این احتمال که آزمودنی یا آزمونگر و یا هر دو ماهیت مداخله را بدانند، انجام می‌گیرد و مصرف اشکال نیکوتین بصورت خوراکی ابزار مناسبی را برای مصرف در شرایط کور فراهم می‌کند، از آنجا که آدامس نیکوتین به راحتی از طریق بزاق وارد گردش خون می‌شود و اثرات آن با توجه به میزان دوز مصرفی به مدت محدودی در بدن باقی می‌ماند و و نیز روشی مناسب برای سنجش عملکرد ایجاد می‌کند (۲)، و با توجه به بررسی‌های انجام گرفته شیوه‌ای مناسب برای بررسی اثرات سوء مصرف نیکوتین در افراد سالم غیر سیگاری می‌باشد (۲۲، ۱۹، ۱۶، ۱۰)، در تحقیقاتی که پیرامون مصرف آدامس نیکوتین بعنوان شیوه مداخله تحت شرایط کور انجام گرفته است این مسئله با رعایت غربالگری سلامتی آزمودنی‌ها و نیز رضایت نامه انجام گرفته است (۲۰-۱۸). شدت و مدت زمان مصرف به کنترل آزمایشگاهی دقیق نیاز دارد (۱۸، ۱۷، ۱۶،

جدول ۱. اطلاعات و شاخص های آماری مربوط به زمان واکنش انتخابی

گروه	آماره	میانگین پاسخ ها	میزان خطا
ورزشکار (پیش آزمون CRT)		$\pm 0/083$ $0/444$	$1/03 \pm 0/97$
غیرورزشکار (پیش آزمون CRT)		$\pm 0/074$ $0/432$	$2/275 \pm 2/27$
ورزشکار (پس آزمون CRT)		$\pm 0/073$ $0/447$	$0/841 \pm 0/75$
غیرورزشکار (پس آزمون CRT)		$\pm 0/060$ $0/430$	$1/431 \pm 1/81$

همانطور که در جداول شماره ۱ مشاهده می شود زمان واکنش انتخابی (میانگین و انحراف استاندارد دو متغیر میزان پاسخ آزمودنی ها و خطای آنها) بین دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار متفاوت است. برای تعیین معناداری این تفاوت ها از آزمون کواریانس تک متغیری استفاده شد.

جدول ۲. آزمون کواریانس تک متغیری (آزمون اثرات بین گروهی -

متغیر وابسته : پس آزمون زمان واکنش انتخابی)

منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی (df)	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری (sig)
گروه	0/002	1	0/002	0/875	0/353
مداخله	0/003	2	0/001	0/778	0/464
مداخله × گروه	0/012	2	0/006	3/133	0/050

یافته های ارائه شده جدول ۲ نشان می دهد تفاوت بین میانگین های زمان واکنش انتخابی چه در رابطه با گروه ($P=0/353$) و چه در رابطه با مداخله ($P=0/464$) معنادار نبود، و تنها تعامل بین گروه و مداخله ($P=0/050$) در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار به میزان کمی معنادار بود. به عبارت دیگر، مقادیر مختلف مصرف نیکوتین تفاوتی در زمان واکنش انتخابی افراد ایجاد نکرد و اثر آن یکسان بوده است.

جدول ۳. آزمون کواریانس تک متغیری (آزمون اثرات بین گروهی - متغیر

وابسته : پس آزمون خطای زمان واکنش انتخابی)

منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی (df)	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری (sig)
گروه	0/005	1	0/005	2/651	0/001
مداخله	0/006	2	0/002	11/435	0/001
مداخله × گروه	0/010	2	0/007	2/019	0/001

همانطور که جدول ۳ نشان می دهد تفاوت بین میانگین های خطای زمان واکنش انتخابی در رابطه با گروه ($P=0/001$) و مداخله ($P=0/001$) معنادار بود، همچنین، تعامل بین گروه و مداخله ($P=0/001$) در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار معنادار بود. به عبارت دیگر، مقادیر مختلف مصرف نیکوتین منجر به کاهش خطای زمان واکنش انتخابی افراد در دو گروه شده است (بر اساس مقادیر میانگین و انحراف استاندارد خطای زمان واکنش انتخابی).

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر مقادیر مختلف مصرف نیکوتین بر سرعت پردازش اطلاعات 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 غیر ورزشکار پس از مصرف مقادیر مختلف نیکوتین تفاوت معنی داری وجود نداشت. به عبارت دیگر، بین سرعت پردازش اطلاعات ورزشکاران و غیرورزشکاران پس از مصرف مقادیر مختلف نیکوتین تفاوتی وجود نداشت.

در تحقیق حاضر، از آدامس های ۰،۲ و ۴ میلی گرم استفاده شد، که به گفته برخی تحقیقات معتبر بوده و روش سریع تجویز نیکوتین می باشد (۲۲، ۲۰، ۱۶، ۱۰، ۹). تحقیقات دیگر با استفاده از تجویز نیکوتین از طریق پوست (۲۴)، تجویز از طریق استنشاق از راه بینی (۱۷)، اندازه گیری سطح غلظت پلاسمای خون (۱۱) یا اندازه گیری های فیزیولوژیکی دیگر مثل ضربان قلب و فشار خون (۲۲) انجام شدند. همچنین، تحقیق حاضر در شرایط یک سو کور انجام گرفته است که بنابر تحقیقات بسیاری این شرایط موجب می شود تا با اطمینان بیشتری داده های حاصل از آزمون عملکرد جمع آوری گردد (۲۰، ۱۸، ۱۷، ۱۰، ۹).

برخی از تحقیقات از ابزارهایی شامل آستانه تشخیص نور چشمک زن بحرانی، زمان واکنش حرکت و زمان واکنش حافظه کوتاه مدت و ردیابی جبرانی (۹، ۱۰، ۱۹) استفاده نمودند. در این تحقیق عملکرد سرعت پردازش اطلاعات از طریق زمان واکنش انتخابی استنباط شد.

به طور کلی، نتایج تحقیق حاضر با نتایج هایندمارچ و همکاران (۱۹۹۰) همخوانی دارد. نتایج آنها نشان داد که اگرچه نیکوتین اضافی موجب افزایش سرعت و دقت فعالیت

تاکید داشتند در رابطه با هروئین، تریاک، کریستال و سایر مواد افیونی بود، که در آن گروه‌های مصرف کننده با افراد سالم مقایسه می‌شدند و اثر این مواد بر عملکرد بویژه 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 تحقیقات با پژوهش حاضر شده باشد.

همچنین، نتایج تحقیقات وسنز و واربرتون (۱۹۸۴)، وست و جارویس (۱۹۸۶)، اسنایدر و هنینگ فیلد (۱۹۸۹)، پراواست و وودوارد (۱۹۹۱)، کر و همکاران (۱۹۹۱)، شرود و همکاران (۱۹۹۲)، داورانچ و ادیفرن (۲۰۰۲)، جانساری و همکاران (۲۰۱۳)، نیمگرز و همکاران (۲۰۱۴)، که بر اثرات مثبت سوء مصرف مواد بر عملکرد تاکید داشتند، با نتایج تحقیق حاضر مغایرت داشت (۲۹، ۲۸، ۲۴، ۲۰، ۱۹، ۱۸، ۱۷، ۱۶، ۹). 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 تحقیق داورانچ و ادیفرن (۲۰۰۲) نیکوتین از طریق پوست تجویز گردید و در تحقیق وست و جارویس (۱۹۸۶)، از راه استنشاق از طریق بینی صورت گرفت، که این شیوه‌های تجویز می‌تواند روی میزان جذب نیکوتین تاثیرگذار باشد. در تحقیق وست و جارویس (۱۹۸۶) بهبود عملکرد به اثرگذاری روی مسیرهای کولینرژیک نسبت داده شده است. یکی از تفاوت‌های اساسی تحقیق حاضر با سایر تحقیقات، استفاده از جامعه ورزشکاران و غیرورزشکاران می‌باشد چرا که در اکثر تحقیقات انجام شده مقایسه و نیز مداخله بین دو گروه مصرف کننده و سالم و یا تنها یکی از این دو گروه انجام شده است. در پژوهش کر و همکاران (۱۹۹۱)، فهرستی از آزمون‌های عملکرد روانی حرکتی که شامل زمان واکنش انتخابی نیز می‌شد تحت تاثیر سه شرایط مختلف مصرف آدامس نیکوتین (۲ میلی گرم یا دارونما)، مصرف کافئین (کپسول ۲۵۰ گرمی یا دارونما) و مصرف الکل (۳۰ گرم یا دارونما) بررسی شد. در تحقیق آنها، جامعه مورد مطالعه زنان سیگاری و غیر سیگاری بودند. تضاد تحقیق کر و همکاران (۱۹۹۱)، با تحقیق حاضر نه تنها مربوط به تفاوت در جامعه مورد مطالعه می‌باشد، بلکه الکل و کافئین تجویز شده در تحقیق آنها اعمال نروفارماکولوژیکی متفاوتی دارند. احتمالا متغیرهایی مانند وضعیت روانی فرد حین آزمون، خستگی و به ویژه پاسخ‌های متفاوت سیستم عصبی مرکزی

حرکتی می‌شود اما، روی هم رفته بر فرایندهای مرکزی پردازش شناختی تاثیری ندارد. بهبود عملکرد حرکتی در هر دو دقت و سرعت بوسیله مولفه حرکتی تکلیف زمان واکنش انتخابی و همچنین ریشه میانگین مربع خطا در تکلیف ردیابی نشان داده شد و بعبارت دیگر اثرات آدامس‌های ۲ و ۴ میلی گرم تنها در بخش حرکتی عملکرد دیده شد (۱۰). در تحقیق حاضر نیز میزان دقت فعالیت حرکتی از طریق تاثیر مصرف نیکوتین بر خطای زمان واکنش انتخابی مورد بررسی قرار گرفت که یافته‌های این محققان را مورد تایید قرار می‌دهد. همچنین، در تحقیق هایندمارچ و همکاران (۱۹۹۰)، هیچگونه اثر دارویی در مطالعه افراد غیر سیگاری دیده نشد، که با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی دارد. نتایج تحقیق با تحقیقات گوردون (۱۹۷۰)، و موتی و همکاران (۱۹۹۲)، همسو بود. آنها دریافتند که بین گروه مصرف کنندگان و کنترل از نظر زمان واکنش انتخابی هیچ تفاوتی وجود ندارد، داروی مورد استفاده در تحقیق موتی و همکاران (۱۹۹۲) و گوردون (۱۹۷۰) هروئین بود و مطالعه تحت شرایطی انجام گرفت که گروه مصرف کننده با گروه سالم مقایسه شدند (۲۱، ۱۴). به نظر می‌رسد که فعالیت حسی حرکتی بهبود یافته در اثر فعالیت ورزشی و تا حدودی آشنایی آزمودنی‌ها با ابزار موجب کاهش خطا شده است. این موضوع با یافته‌های پترسون، لرمین، کافمن، نونر و اودرین-مک گاورن (۲۰۰۴) در زمینه ارتباط بین فعالیت ورزشی، کاهش رفتارهای پرخطر و تجارب حسی حرکتی بیشتر هم خوانی دارد (۳۴).

اما، نتایج تحقیقات هاستن و همکاران (۱۹۷۸)، هایشمن و همکاران (۱۹۹۳)، بتز و همکاران (۱۹۹۵)، از این فرضیه که نیکوتین منجر به بهبود عملکرد شناختی در افراد غیر سیگاری می‌شود، حمایت نکرد (۲۳، ۲۲، ۱۵). همچنین، تحقیقات اصغری و همکاران (۱۳۸۸)، نریمانی و همکاران (۱۳۹۱) و قاسمی و همکاران (۱۳۹۱)، با این تحقیق مغایرت داشت. آنها به اثرات منفی سوء مصرف مواد روی عملکرد اشاره داشتند (۲۷-۲۵). در حالی که در تحقیق حاضر چنین اثری مشاهده نشد. این در حالی است که در آزمایش هاستن و همکاران (۱۹۷۸) و بتز و همکاران (۱۹۹۵)، از سیگار بدون نیکوتین و سیگار با محتوای مشخصی از نیکوتین برای بررسی عملکرد افراد استفاده شده بود. تحقیقات دیگری که بر اثرات منفی ناشی از سوء مصرف مواد

جسمی و روانی افراد پیشنهاد می‌شود تا تحقیق در زمینه مصرف نیکوتین در سایر شرایط متفاوت (بطور مثال، استفاده از شیوه‌های دیگر تجویز نیکوتین، اندازه گیری عملکرد در سایر محیط‌ها بویژه محیط‌هایی که در آن فعالیت بدنی و ذهنی انجام می‌گیرد، سنجش‌های فیزیولوژیکی مثل اندازه گیری سطح پلازما، انجام پژوهش با جامعه آماری متفاوت مثل 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 (بطور مثال، ترصد(گوش بزنگی)، ردیابی جبرانی، ردیابی بحرانی، تقسیم توجه، آستانه تشخیص نور چشمک زن، انواع زمان واکنش، هماهنگی دودستی، و عبارتی انجام تنوعی از آزمون‌هایی که دامنه ای از توانایی‌های حرکتی افراد را برای درک بیشتر اثرات نیکوتین بر عملکرد انسان می‌سنجد) بویژه ورزشکاران مشخص گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود که محدودیت‌ها و سایر متغیرهای احتمالی اثر گذار مد نظر قرار گیرند.

منابع

1. Martinsen M, Sundgot-Borgen J. (2014). Adolescent elite athlete's cigarette smoking, use of snus, and alcohol. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 24,2:pp.439-446.
2. Heishman SJ, Taylor RC, Henningfield JE. (1994). Nicotine and Smoking: A Review of Effects on Human Performance. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*. 2,4: pp.345-395.
3. Breese GR, Overstreet DH, Knapp DJ. (2005). Conceptual framework for the etiology of alcoholism: a "kindling"/stress hypothesis. *Psychopharmacology*. 178,4: pp.367-380.
4. Fitzgerald LW, Ortiz J, Hamedani AG, Nestler EJ. (1996). Drugs of abuse and stress increase the expression of GluR1 and NMDAR1 glutamate receptor subunits in the rat ventral tegmental area: common adaptations among cross-sensitizing agents. *The Journal of Neuroscience*. 16,1:pp. 274-282.
5. Gao WY, Lee TH, King GR, Ellinwood EH. (1998). Alterations in baseline activity and quinpirole sensitivity in putative dopamine neurons in the substantia nigra and ventral tegmental area after withdrawal from cocaine pretreatment. *Neuropsychopharmacol*. 18,3:pp. 222-232.
6. Houshyar H, Manalo S, Dallman MF. (2004). time-dependent alternation in mrna expression of brain neuropeptides regulating energy balance and hypothalamo-pituitary-adrenal activity after

افراد به مقدار نیکوتین تجویز شده منجر به بروز چنین یافته‌های متفاوتی شده‌است.

در تحقیق هایندمارچ و همکاران (۱۹۹۰)، اشاره شده- است که این عدم تفاوت یافته‌ها در افراد غیر سیگاری ممکن است به دلیل مقادیر ناکافی نیکوتین باشد. چرا که در آزمایش دوم آنها مطالعه را با استفاده از افراد غیر سیگاری و استفاده از آدامس ۲ میلی گرم انجام دادند و گفته شده که ناکارآمدی آدامس ۲ میلی گرم در ارائه مقدار مناسب نیکوتین در افراد غیر سیگاری، به این واقعیت مربوط می- باشد که بسیاری از داوطلبان متوجه طعم نامطبوع آدامس شدند و ممکن است الزامات جویدن را به درستی انجام نداده باشند (۱۰). شرایط نامطبوع بودن طعم آدامس یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر بود. در تحقیق هایشمن و همکاران (۱۹۹۳)، مصرف مقادیر مختلف نیکوتین باعث کاهش دمای پوست بدن افراد شد (۲۲)، در حالی که در تحقیق حاضر یک اثر افزایشی در میزان دمای بدن به دنبال مصرف مقادیر ۲ و ۴ میلی گرم آدامس نیکوتین و تعریق بدن بویژه در کف دست مشاهده شد. همچنین، جامعه آماری تمامی تحقیقات انجام شده متفاوت از تحقیق حاضر بود در بسیاری از آنها دو گروه سالم و مصرف کننده، در مواردی دو یا سه گروه از مصرف کننده‌های مواد مختلف و در بسیاری دیگر شامل یا افراد سالم و یا افراد سیگاری می- شد، در حالی که در تحقیق حاضر دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار که کاملاً سالم بودند، بررسی شدند. دامنه سنی نیز در بسیاری این پژوهش‌ها متفاوت از تحقیق حاضر بود.

پژوهش حاضر، 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 خلق و خوی آزمودنی‌ها هنگام آزمون با مشکل مواجه بود.

بطور کلی، 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.

پیشنهادهات

با توجه به اهمیت موضوع مواد مخدر در جامعه و لزوم آشنایی بیشتر با اثرات احتمالی آن بر برخی کارکردهای

- (1992). Long-lasting impairment of neuroendocrine response to psychological stress in heroin addict. *Neurotoxicology*. 13,1: pp.255-260.
22. Heishman SJ, Snyder FR, Henningfield JE. (1993). Performance, subjective, and physiological effects of nicotine in non-smokers. *Drug and Alcohol Dependence*. 34,1: pp.11-18.
23. Bates T, Mangan G, Stough C, Corballis P. (1995). Smoking, processing speed and attention in a choice reaction time task. *Psychopharmacology*.; 120,2: pp. 209-212.
24. Davranche Karen, Audiffren Michel. (2002). Effects of a low dose of transdermal nicotine on information processing. *Nicotine & Tobacco Research*. 4,3: pp. 275-285.
۲۵. اصغری محمد جواد، دژکام محمود، آزاد فلاح پرویز. (۱۳۸۸). مقایسه کنش وری عصبی-روان شناختی (زمان واکنش) در معتادان و افراد عادی. مطالعات تربیتی و روانشناسی دانشگاه فردوسی. شماره ۱. صفحات ۶۱-۴۷.
۲۶. نریمانی محمد، سلیمانی اسماعیل، کرداصغری فرشته. (۱۳۹۱). مقایسه زمان واکنش در افراد وابسته به مواد و افراد غیر وابسته. اعتیاد پژوهی سوء مصرف مواد. شماره ۲۳. صفحات ۹۵-۸۳.
۲۷. قاسمی نظام الدین، کیانی احمدرضا، زره پوش اصغر، ربیعی مهدی، وکیلی نجمه. (۱۳۹۱). بررسی تفاوت های سوگیری توجه، عملکرد اجرایی و زمان واکنش در مصرف کنندگان آمفتامین در مقایسه با افراد غیر مصرف کننده مواد. اعتیاد پژوهی سوء مصرف مواد. شماره ۲۳. صفحات ۶۴-۵۳.
28. Jansari AS, Froggatt D, Edginton T, Dawkins L. (2013). Investigating the impact of nicotine on executive functions using a novel virtual reality assessment. *Addiction*. 10,5: pp.977-984.
29. Niemegeers P, Dumont GJ, Quisenarts C, Morrens M, Boonzaier J, Franssen E, de Bruijn ER, Hulstijn W, Sabbe BG. (2014). The effects of nicotine on cognition are dependent on baseline performance. *European Neuropsychopharmacol*. 24,7: pp.1015-1023.
30. Perkins KA, Sexton JE. (1995). Influence of Aerobic Fitness, Activity Level, and Smoking History on the Acute Thermic Effect of Nicotine. *Physiology & Behavior*. 57,6: pp.1097 – 1102.
31. Lenz TL, Lenz NJ, Faulkner MA. (2004). Potential interactions between exercise and drug therapy. *Sports Med*. 34,5: pp.293-306.
32. Horn K, Dino G, Branstetter S A, Zhang J, Noerachmanto N, Jarrett T, Taylor M. (2011). Effects of Physical Activity on Teen Smoking Cessation. *Pediatrics*. 128,4: pp.801 -811.
33. ACSM (American College of Sports Medicine). (2010). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 8th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkin. pp.105.
34. Patterson F, Lerman C, Kaufmann VG, Neuner withdrawal from intermittent morphine treatment. *The Journal of Neuroscience*. 24,42: pp. 9414-9224.
7. Rothwell PE, Gewirtz JC, Thomas MJ. (2010). Episodic Withdrawal Promotes Psychomotor Sensitization to Morphine. *Neuropsychopharmacol*. 35,13: pp. 2579 – 2589.
8. Revell AD. (1988). Smoking and performance — a puff-by-puff analysis. *Psychopharmacology*. 96,4: pp. 563–565.
9. Sherwood N, Kerr JS, Hindmarch I. (1992). Psychomotor performance in smokers following single and repeated doses of nicotine gum. *Psychopharmacology*. 108,4: pp. 432-436.
10. Hindmarch I, Kerr JS, Sherwood N. (1990). Effect of nicotine gum on psychomotor performance in smokers and non-smokers. *Psychopharmacology*. 100,4: pp.535-541.
11. Petrie RX, Deary IJ. (1989). Smoking and human information processing. *Psychopharmacology*. 99,3: pp. 393–396.
12. Sherwood N. (1993). Effects of nicotine on human psychomotor performance. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*. 8,3: pp.155-184.
13. Heishman SJ, Kelykamp BA, Singleton EG. (2010). Meta-analysis of the acute effects of nicotine and smoking on human performance. *Psychopharmacology*. 210,4: pp.453 – 469.
14. Gordon BN. (1970). Reaction-times of methadone treated ex heroin addicts. *Psychopharmacologia*. 16,4: pp. 337-344.
15. Houston JP, Schneider NG, Jarvik ME. (1978). Effects of smoking on free recall and organization. *The American Journal of Psychiatry*, 135,2: pp. 220-222.
16. Wesnes K, Warburton DM. (1984). Effects of scopolamine and nicotine on human rapid information processing performance. *Psychopharmacology*. 82,3: pp.147-150.
17. West RJ, Jarvis MJ. Effects of nicotine on finger tapping rate in non-smokers. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*. 25,4: pp. 727-731.
18. Snyder FR, Henningfield JE. (1989). Effects of nicotine administration following 12 h of tobacco deprivation: assessment on computerized performance tasks. *Psychopharmacology*.; 7,1: pp.17-22.
19. Kerr JS, Sherwood N, Hindmarch I. (1991). Separate and combined effects of the social drugs on psychomotor performance. *Psychopharmacology*.; 104,1: pp.113-119.
20. Provost SC, Woodward R. (1991). Effects of nicotine gum on repeated administration of the stroop test. *Psychopharmacology*.; 104,4: pp. 536-540.
21. Mutti A, Folli D, Van der Venne MT, Berlin A, Gerra G, Caccavari R, Vescovi P.P, Franchini I.

GA, Audrain-McGovern J.(2004). Cigarette smoking practices among American college students: Review and future directions. The Journal of American College Health. 52,5:pp. 203-210.