

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - زمستان ۱۳۹۳  
دوره ۶، شماره ۴، ص: ۴۱۵-۴۳۱  
تاریخ دریافت: ۲۲ / ۰۱ / ۹۰  
تاریخ پذیرش: ۱۶ / ۱۱ / ۹۰

## آیا شرکت در بوکس آماتور سبب اختلالات مزمن توجه می شود؟

علی اکبر جابری مقدم<sup>۱</sup>، احمد فرخی<sup>۲</sup>، مصطفی خانی<sup>۳\*</sup>

۱. استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛  
۲. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران، تهران، ایران.

### چکیده

بوکس یکی از ورزش‌های سازمان‌یافته پربرخورد است که پیروزی در آن در دو سطح آماتور و حرفه‌ای با ضربات هدفمند و مکرر به بدن و سر حریف به دست می‌آید، از این رو آسیب سر ناشی از ضربه در بوکسورها دور از انتظار نیست. ممکن است به‌هنگام وقوع این آسیب، با وجود سالم بودن همه قابلیت‌های شناختی، بهره‌وری شناختی کلی از بی‌توجهی، تمرکز ناقص و خستگی متعاقب متضرر شود. بنابراین هدف تحقیق بررسی اختلالات توجه در بوکسورهای آماتور بود. جامعه آماری این مطالعه، بوکسورهای فعال شهر تهران و آزمودنی‌های تحقیق حاضر ۳۰ بوکسور آماتور مرد با سابقه (۲۴±۳/۱ ساله) با تجربه‌ای بیش از چهار سال به‌عنوان گروه آزمایش؛ و ۳۰ بوکسور آماتور مرد مبتدی (۲±۲۵ ساله) با سابقه کمتر از یک سال و ۳۰ دهنده مرد (۴۰۰ و ۸۰۰ متر (۲۷±۲۴ ساله) به‌عنوان گروه کنترل بودند. برای ارزیابی توجه از فرم S3 آزمون توجه مداوم داف تحت سیستم آزمون وینا استفاده شد. در این آزمون ردیفی از هفت مثلث در فاصله‌های زمانی نامنظم بر روی صفحه‌ی نمایشگر ظاهر می‌شود و زمانی که تعداد سه مثلث رو به پایین باشد، آزمودنی باید کلید واکنش را با حداکثر سرعت فشار دهد. در این آزمون که در مدت ۳۵ دقیقه اجرا می‌شود، در هر ثانیه یک محرک ظاهر می‌شود. داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری و در سطح معناداری ۰/۰۵ بررسی شد. یافته‌ها نشان داد که در هیچ‌یک از متغیرهای مورد بررسی تفاوت معناداری بین گروه‌ها وجود ندارد ( $P < 0/05$ )؛ بدین معنا که حتی دوره‌های طولانی‌تر از چهار سال بوکس آماتور موجب ایجاد اختلال در مؤلفه‌های توجه نمی‌شود. نتیجه‌گیری می‌شود که شدت ضربات وارد شده در بوکس آماتور به‌حدی نمی‌رسد که حداقل در قسمت‌هایی که توجه را کنترل می‌کنند سبب ایجاد آسیب مغزی شود.

### واژه‌های کلیدی

اختلالات توجه، آسیب مغزی، بوکس آماتور، تمرکز، مزمن.

## مقدمه

بوکس یکی از ورزش‌های سازمان‌یافته پربرخورد است که پیروزی در آن در دو سطح آماتور و حرفه‌ای با ضربات هدفمند و مکرر به بدن و سر حریف به دست می‌آید (۲۲). بنابراین احتمال دارد به سبب ضرباتی که در این ورزش بر سر وارد می‌شود، جوانان در معرض آسیب‌های مختلف جسمانی و ضایعات مزمن و حاد مغزی قرار گیرند (۱۱،۱). به نظر جنارلی<sup>۱</sup> (۱۹۹۳) می‌توان آسیب‌های سر را به پنج طبقه کلی تقسیم کرد: آسیب‌های برون‌جمجمه‌ای، شکستگی‌های استخوان جمجمه، آسیب‌های نفوذی، آسیب‌های مغزی کانونی (متراکم) و آسیب‌های مغزی انتشاری. در آسیب‌های مغزی کانونی که به علت آسیب‌های برخوردی به سر به وجود می‌آیند، استخوان جمجمه‌ای که سوراخ می‌شود (مانند جراحات ناشی از شلیک گلوله یا برخورد شیئی که پرتاب شده است) یا شکستگی‌های استخوان، مغز را سوراخ می‌کند و موجب کوفتگی، جراحات مغزی، خونریزی و خون‌مردگی در خارج از سخت شامه<sup>۲</sup>، زیر عنکبوتیه و بخش‌های درون‌مخچه‌ای<sup>۳</sup> مغز می‌شود. این آسیب اغلب به واسطه خم شدن استخوان جمجمه در همان نقطه برخورد ایجاد می‌شود. همچنین موج برخورد می‌تواند در تمام حفره مغزی پیش رود و بخش‌های خاصی را بلرزاند و جراحات ضربه‌ای<sup>۴</sup> و ضدضربه‌ای<sup>۵</sup> به وجود آورد (۲۷). تفاوت بارز آسیب‌های بسته و باز سر این است که در آسیب‌های باز سر، بسیاری از مردم هوشیاری خود را از دست نمی‌دهند و علائمی نشان می‌دهند که ممکن است به سرعت و خودبه‌خود بهبود یابد (۲۰). آسیب‌های انتشاری که آسیب‌های بسته سر هم خوانده می‌شوند، به وسیله نیروهای مکانیکی (شتاب یا عوامل حرکت) و ضربات وارد بر سر (مثلاً در بوکس) به وجود می‌آید که کمای کوتاه‌مدت، ناهوشیاری و کمای طولانی‌مدت بعد از ضربه را در بر می‌گیرد و با عنوان آسیب آکسونی انتشاری هم شناخته می‌شود (۲۰، ۲۷). آسیب‌های ناشی از شتاب‌گیری مغز موجب خون‌مردگی‌های زیر سخت شامه‌ای ناشی از تخریب پل عروقی و کوفتگی‌های ضدضربه‌ای و تغییرات فشاری می‌شود که به جراحات میکروسکوپی می‌انجامد (۲۱). این عواقب ممکن است که در کل مغز روی دهد، اما در نواحی پیشانی و گیجگاهی شایع‌تر است (۲۷). خون‌مردگی و کشیدگی (جراحات ضدضربه‌ای) ناشی از کاهش شتاب برخوردی (برخورد سر به زمین و در مورد

1. Gennarelli
2. Extradural
3. Intracerebellar
4. Coup
5. Anticoup

بوکسورها، برخورد به طناب‌ها یا کف رینگ) ممکن است سبب خونریزی یا خون‌مردگی در سطح کاسهٔ چشمی<sup>۱</sup> لوب‌های پیشانی و گیجگاهی شود. از آنجا که خون در جمجمه محبوس می‌شود، تجمع فزایندهٔ آن بر ساختارهای اطراف فشار وارد می‌آورد. همچنین جمع شدن مایعات (خیز) بعد از ضربه می‌تواند منبع فشار دیگری به بافت‌های مغزی باشد. دو تأثیر رفتاری ناشی از آسیب‌های انتشاری که ثابت شده‌اند عبارت‌اند از: اختلالات متمایز کارکردهایی در نواحی جراحات ضربه و ضدضربه که قشر مغزی آنها را کنترل می‌کند و اختلالات کلی‌تر ناشی از آسیب‌هایی که در کل مغز منتشر می‌شود (۲۰، ۲۱). اختلالات متمایز اغلب با آسیب نواحی پیشانی و گیجگاهی همراه است که نواحی مستعدتری برای آسیب مغزی بسته‌اند. اختلالات کلی‌تر ناشی از آسیب‌هایی که در کل مغز منتشر می‌شود موجب از دست دادن عمومی قابلیت‌های شناختی پیچیده مانند سرعت ذهنی، توانایی تمرکز و کارایی شناختی عمومی می‌شود (۲۷). تحقیقات در مورد بوکس حرفه‌ای بر این امر دلالت می‌کند که خطرهای جدی در زمینهٔ آسیب مغزی اختلالات نوروسایکولوژیک و از جمله اختلال توجه (۱۸، ۱۰، ۲۵) وجود دارد، اما مطالعات بوکس آماتور چنین قطعیتی را نشان نمی‌دهند. برای مثال درحالی‌که برخی از آنها به‌طور یقین اعلام کرده‌اند که بوکس آماتور حتی به‌رغم استفادهٔ اجباری از کلاه محافظ سبب ایجاد صدمات مغزی جبران‌ناپذیر و حتی مرگ می‌شود (۱۲)، اما مطالعات دیگری هم وجود دارد که گزارش کرده‌اند هیچ مدرک محکمی مبنی بر آسیب مغزی ناشی از بوکس آماتور وجود ندارد (۲۱) و شتاب انتقالی و چرخشی ناشی از ضربات مشت در بوکس آماتور بسیار کمتر از آستانهٔ ایجاد آسیب مغزی است (۳۶) و معتقدند که عوارض جانبی ناشی از این ورزش بسیار کمتر از سایر رشته‌های ورزشی است (۱، ۴، ۱۱، ۲۷، ۳۲، ۳۹). این تناقضات، احتمالاً نه تنها به انتخاب نامناسب آزمودنی‌ها و روش‌های آماری برمی‌گردد بلکه نوع آزمون‌هایی هم که این جنبه‌های عملکردی خاص را بعد از صدمات مغزی با استفاده از آنها سنجیده‌اند در این نتایج متضاد بی‌تأثیر نبوده است (۲، ۲۷). از طرف دیگر در ایران نیز تحقیق چندانی بر روی بوکس (آماتور) انجام نیافته است و معدود تحقیقات صورت‌گرفته هم متضاد بوده‌اند (۱، ۲، ۴) که لزوم پژوهش‌های دقیق‌تر در زمینهٔ بوکس آماتور را نشان می‌دهد.

ضایعات خفیف مغزی می‌تواند به برخی اختلالات عصبی-روان‌شناختی مانند اختلال در انگیزندگی، تمرکز ضعیف، اختلال حافظه، فراموشی، اختلال در توجه و قضاوت، استنباط و برنامه‌ریزی نادرست بینجامد (۱۰، ۲۵، ۲۹، ۳۰). چون در هریک از این فرایندهای ذهنی عامل توجه شرط اساسی و کانال

## 1. Orbital

ورودی محسوب می‌شود، از لحاظ روان‌شناختی بحث در مورد توجه، مقدم بر مباحث مربوط به فرایندهای مختلف ذهنی است (۳). توجه به‌عنوان توانایی شناسایی، انتخاب، حفظ تمرکز و صرف نظر کردن از برخی محرک‌ها نقش مهمی در همه فرایندهای ذهنی و محافظت از موجود زنده دارد (۲۰). گذشته از مطالب مذکور در زندگی روزمره و در موقعیت‌های شغلی و به‌ویژه در تبلیغات نیز اهمیت و لزوم توجه انکارناپذیر است (۳). هنگامی که بی‌توجه<sup>۱</sup> و بدون تمرکز<sup>۲</sup> هستیم، بخشی از چیزهای محیط اطراف، از نظرمان پوشیده می‌مانند، حواسمان پرت می‌شود و از موضوع منحرف می‌شویم و بعد از آن قادر نیستیم جزئیات را به‌خاطر بیاوریم؛ کارهای عملی سخت‌تر و اشتباهاتمان بیشتر می‌شوند. بنابراین، اختلال<sup>۳</sup> در قابلیت‌های توجه عواقب جبران‌ناپذیری برای مشارکت فرد تقریباً در همه جنبه‌های زندگی، فعالیت‌های روزمره، آموزش، کار، ترافیک و تقریباً همه فعالیت‌های قابل تصور دارد (۲۰). بنابراین تحقیق در ابعاد مختلف این فرایند ذهنی اولویت بسیار زیادی دارد. اما با وجود تحقیقات متناقض بی‌شمار انجام‌گرفته در زمینه بوکس آماتور، عامل «توجه» آن‌گونه که باید، بررسی نشده است. تحقیقات انجام‌گرفته در این زمینه نیز به «تأثیرات حاد مسابقه بوکس بر توجه و واکنش‌های سوگیری» پرداخته‌اند (۲۷، ۸). این در حالی است که میزان آسیب‌های وارد به سر در حین تمرینات به‌دلیل مدت زمان بیشتری که به آن اختصاص می‌یابد بسیار بیشتر از مسابقات است و لزوم بازنگری در تحقیقات گذشته را می‌رساند، چراکه بسیاری از تحقیقات، آسیب‌های وارد بر ناحیه سر در تمرینات را نادیده گرفته‌اند (۳۹). به‌علاوه، مطالعات نشان داده است که ضربات وارده بر سر اثر تجمعی دارد (۵)، بدین معنا که هرچه ضربات بیشتری (حتی با شدت کم) بر سر وارد شود، در درازمدت تأثیرات مخرب‌تری به‌بار خواهد آورد. پرسشی که به‌نظر می‌آید این است که آیا در طولانی‌مدت شرکت در بوکس آماتور سبب اختلالات توجه می‌شود یا خیر. از سوی دیگر، بنا به پیشینه تحقیقات ارزیابی عصبی-روان‌شناختی و از جمله آزمون‌های توجه از جمله حساس‌ترین ابزارهای شناسایی ناهنجاری عصب‌شناختی اولیه و ظریف مطرح است که حساسیت لازم را برای شناسایی کوچک‌ترین آسیب‌های مغزی دارا هستند (۱۰). از این‌رو استفاده از آزمون‌های توجه در مطالعه بوکس آماتور این امکان را به‌وجود می‌آورد که با دقت بیشتری به بحث درباره احتمال وجود آسیب مغزی در بوکس پردازیم و شاید برای برخی از تناقضات موجود پاسخی به‌دست آوریم.

- 
1. Inattentive
  2. Un-concentrated
  3. Impairment

## روش تحقیق

### آزمودنی‌ها

جامعه آماری این تحقیق بوکسورهای فعال شهر تهران بود. با توجه به اینکه تحقیقات پیشین گزارش کرده‌اند که حداقل یک دوره چهارساله بوکس آماتور سبب ایجاد اختلالات نوروسایکولوژیکی نمی‌شود (۴). آزمودنی‌های تحقیق حاضر ۳۰ بوکسور آماتور مرد با سابقه (۲۴±۳/۱ ساله) با تجربه‌ای بیش از چهار سال به‌عنوان گروه آزمایش؛ و ۳۰ بوکسور آماتور مرد مبتدی (۲۵±۴/۲ ساله) با سابقه کمتر از یک سال و ۳۰ دوندۀ مرد ۴۰۰ و ۸۰۰ متر (۲۴±۲/۷ ساله) به‌عنوان گروه کنترل بودند که از باشگاه‌های ورزشی شهر تهران انتخاب شدند. دلیل استفاده از دوندگان ۴۰۰ و ۸۰۰ متر به‌عنوان گروه کنترل این بود که ضمن مشابهت سیستم انرژی غالب این ماده‌ها با بوکس، بر سر این ورزشکاران ضربه‌ای وارد نمی‌شود. نحوه انتخاب آزمودنی‌ها تصادفی و در داخل هر یک از گروه‌ها به‌صورت طبقه‌ای بود. بدین نحو که ابتدا با توجه به پیشینه تحقیقات و کفایت حجم نمونه برای تحقیقات علی-مقایسه‌ای تعداد آزمودنی‌های هر گروه ۳۰ نفر انتخاب شد و در مرحله بعد آزمودنی‌های هر گروه به‌صورت تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند.

### ابزار و روش اجرا

برای ارزیابی توجه از فرم S3 آزمون توجه مداوم داف<sup>۱</sup> تحت سیستم آزمون وینا<sup>۲</sup> (۳۵) استفاده شد. کاربرد این آزمون ارزیابی توجه انتخابی بلندمدت و تمرکز و عملکرد کلی است که می‌توان از آن برای افراد پانزده سال به بالا استفاده کرد. در این آزمون ردیفی از هفت مثلث در فاصله‌های زمانی نامنظم روی صفحه نمایشگر ظاهر می‌شود که این مثلث‌ها یا رو به پایین یا رو به بالا هستند. زمانی که تعداد سه مثلث رو به پایین باشند، آزمودنی باید کلید واکنش را با حداکثر سرعت فشار دهد. در این آزمون که به فرم استاندارد آزمون داف هم موسوم است و در مدت ۳۵ دقیقه اجرا می‌شود، در هر ثانیه یک محرک ظاهر می‌شود و متغیرهای مجموع پاسخ‌های درست (معیاری برای دقت آزمودنی)، مجموع پاسخ‌های نادرست (معیاری برای تکانش‌گری<sup>۳</sup> و عدم بازداری<sup>۴</sup> رفتاری)، مجموع محرک‌های هدف بدون پاسخ (معیاری برای بی‌توجهی)، میانگین زمان واکنش‌های درست (به‌عنوان سرعت پردازش اطلاعات و پاسخ

1. DAUF-Sustained Attention
2. Viyenna test system
3. Impulsivity
4. Disinhibition

حرکتی) و توزیع زمان‌های واکنش (به‌عنوان معیاری برای همسانی توجه) محاسبه می‌شود. برای این آزمون ضرایب آلفای کرونباخ یا دونیم کردن از  $I = 0.76$  تا  $I = 0.98$  گزارش شده و روایی معیار آزمون هم مورد تأیید است (۳۵). ابتدا قبل از اجرای آزمون توجه مداوم داف، از آزمودنی‌ها خواسته شد تا پرسشنامه اطلاعات فردی را در همان محل باشگاه تکمیل کنند تا مشخص شود که گروه‌های مورد بررسی تقریباً متجانس‌اند. پس از هماهنگی‌های به‌عمل‌آمده با آزمایشگاه کامپیوتری دانشکده روان‌شناسی دانشگاه تهران، آزمودنی‌ها به‌صورت انفرادی در آزمایشگاه حضور یافتند. ابتدا به آزمودنی‌ها نحوه کار با دستگاه توضیح و به آنان اجازه داده شد تا برای آشنایی با آن به‌صورت آزمایشی به مدت یک دقیقه آزمون را انجام دهند. با توجه به اینکه در آزمون S3 در هر ثانیه یک محرک ارائه می‌شد، در طول ۳۵ دقیقه آزمون در مجموع ۲۱۰۰ محرک ارائه می‌شد که تنها بخشی از آنها محرک هدف بود. در باقی موارد، آزمودنی باید از فشار دادن دکمه پاسخ خودداری می‌کرد که در غیر این صورت یا پاسخ ناصحیح می‌داد یا اینکه در اثر غفلت از فشردن دکمه به‌هنگام ارائه محرک هدف باز می‌ماند.

#### روش‌های آماری مورد استفاده در تحقیق

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری‌شده از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آنجا که در تحقیق حاضر بیش از یک متغیر وابسته وجود داشت (مؤلفه‌های مختلف توجه) و برای کاهش احتمال روی دادن خطای نوع اول از روش آماری تحلیل واریانس چندمتغیری<sup>۱</sup> تحت برنامه SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد. به‌منظور پیگیری آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری و برای احتراز از احتمال وقوع خطای نوع اول از تصحیح بنفرونی<sup>۲</sup> استفاده شد که به‌علت وجود پنج متغیر وابسته سطح معناداری این تصحیح را ۰/۰۱ در نظر گرفتیم (۰/۰۵ ÷ ۵ = ۰/۰۱).

#### نتایج و یافته‌های تحقیق

برخی از ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها در جدول ۱ آمده است.

- 
1. MANOVA
  2. Bonferrone correction

جدول ۱. مشخصات جمعیت شناختی آزمودنی ها

متغیر	وزن (Kg)	قد (Cm)	سن (سال)	ضریب هوشی	میانگین سطح تحصیلات	گروه
بوکسورهای باتجربه (گروه تجربی)	۷۰±۵/۳	۱۷۴±۳/۴	۲۴±۳/۱	۱۰۹±۲/۲	دیپلم	
بوکسورهای مبتدی	۷۱±۴/۴	۱۷۳±۳/۸	۲۵±۴/۲	۱۱۰±۲/۱	دیپلم	گروه
دوندهای ۴۰۰ و ۸۰۰ متر	۷۰±۴/۷	۱۷۴±۴/۵	۲۴±۲/۷	۱۰۹±۳/۴	دیپلم	کنترل

از آنجا که توزیع داده ها نرمال بود، برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون های آماری پارامتریک استفاده شد. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای تحقیق در گروه های مورد مطالعه در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه گیری شده

متغیر	گروه تجربی (بوکسورهای باتجربه)	گروه کنترل (دوندهای ۴۰۰ و ۸۰۰)	گروهها
مجموع پاسخ های درست	۲۹۹/۰۳ (±۴/۳۰)	۲۹۷/۶۲ (±۵/۹۲)	۲۹۷/۵۳ (±۰/۴۳)
مجموع پاسخ های نادرست	۳۳/۲۹ (±۳/۹۲)	۳۴/۵۵ (±۴/۴۰)	۲۵/۵۳ (±۳/۱۰)
مجموع محرک های هدف بدون پاسخ	۲۱/۲۹ (±۲/۲۵)	۲۱/۶۵ (±۲/۱۶)	۲۲/۰۶۷ (±۲/۱۳)
میانگین زمان واکنش درست	۰/۵۹ (±۰/۰۲)	۰/۵۹۸ (±۰/۰۲۴)	۰/۶۰ (±۰/۰۲۵)
توزیع زمان واکنش (همسانی توجه)	۰/۲۴۹ (±۰/۰۴۲)	۰/۲۲۴۵ (±۰/۰۳۳)	۰/۲۲۵ (±۰/۰۴۳)

نتیجه مقایسه متغیر وابسته ترکیبی توجه در گروه های مورد بررسی با استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیری در جدول ۳ نشان داده شده است. به علاوه، همگنی ماتریس واریانس-کوواریانس از طریق آزمون باکس بررسی شد که فرض همگنی ماتریس واریانس-کوواریانس به تأیید رسید ( $P=۰/۲۲۸$ ؛  $F=۱/۱۸۱$ ؛  $\text{Box's } M=۳۸/۶۲۵$ ).

جدول ۳. نتایج بررسی متغیر ترکیبی توجه در گروه های مورد بررسی با آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری

اثر	اندازه	F	درجه آزادی مفروض	درجه آزادی خطا	Sig.	مجدوراتی سهمی	گروه
ویلکس لامبدا	۰/۸۱۲	۱/۸۲۲	۱۰	۱۶۶	۰/۰۶۰	۰/۰۹۹	گروه

نتایج تحلیل هریک از متغیرهای وابسته با استفاده از آلفای میزان شده بنفرونی (۰/۰۱) در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل هریک از متغیرهای وابسته با استفاده از آلفای میزان شده بنفرونی (۰/۰۱)

مجدور اتای سهمی	Sig.	F	میانگین مجدورات	درجه آزادی	شاخص‌های آماری	
					مجموع مجدورات	منبع متغیر وابسته
۰/۰۰۸	۰/۷۰۰	۰/۳۵۸	۱۱/۸۷۸	۲	۲۳/۷۵۶	مجموع پاسخ‌های درست
۰/۰۴۶	۰/۱۲۷	۲/۱۱۱	۳۱/۴۷۸	۲	۶۲/۹۵۶	مجموع پاسخ‌های نادرست
۰/۰۳۰	۰/۲۶۹	۱/۳۳۲	۶/۳	۲	۱۲/۶	مجموع محرک‌های هدف بدون پاسخ
۰/۰۳۷	۰/۱۹۲	۱/۶۸۲	۰/۰۰۱	۲	۰/۰۰۲	میانگین زمان واکنش درست
۰/۰۶۶	۰/۰۵۲	۳/۰۶۶	۰/۰۵۰	۲	۰/۰۱۰	توزیع زمان واکنش (همسانی توجه)
			۳۳/۱۸	۸۷	۲۸۸۶/۷	مجموع پاسخ‌های درست
			۱۴/۹۱۱	۸۷	۱۲۹۷/۲۶۷	مجموع پاسخ‌های نادرست
			۴/۷۲۹	۸۷	۴۱۱/۴	مجموع محرک‌های هدف بدون پاسخ
			۰/۰۰۱	۸۷	۰/۰۴۶	میانگین زمان واکنش درست
			۰/۰۰۲	۸۷	۰/۱۴۲	توزیع زمان واکنش (همسانی توجه)

با توجه به نتایج جداول ۳ و ۴ بین گروه‌های مورد بررسی تفاوت معناداری در متغیر وابسته ترکیبی توجه وجود ندارد ( $P > 0.05$ ). بدین معنا که بوکس آماتور بر روی توجه بوکسورها تأثیر منفی بر جای نمی‌گذارد. تحلیل هریک از متغیرهای وابسته به‌تنهایی، با استفاده از آلفای میزان شده بنفرونی (۰/۰۱) هم نشان داد که بوکس آماتور تأثیر مخربی بر دقت، بازداری<sup>۱</sup> رفتاری، عدم حواس‌پرتی، سرعت پردازش اطلاعات و پاسخ حرکتی و همسانی توجه ندارد و گروه‌ها تفاوتی با یکدیگر ندارند.

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، بررسی اختلالات مزمن احتمالی در بوکسورهای آماتور بود. یافته‌های تحقیق ما در مورد عدم تأثیر ضربات وارد به سر در بوکس آماتور بر روی توجه بوکسورها با برخی از تحقیقات مغایر است. تعدادی از تحقیقات مشکلات توجه و حافظه را در ورزشکارانی که ضربه مغزی را با یا بدون از

### 1. Disinhibition



دست دادن هوشیاری تجربه کرده بودند، به‌عنوان علائم حاد و رایج‌ترین اختلال شناختی تأیید کرده‌اند (۱۹، ۱۳، ۲۳). تئودوره<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۹۹) هم عنوان کرده‌اند در همه شرایط آزمایشی گروه مبتلا به آسیب مزمن وارده بر سر<sup>۲</sup> (CHI) زمان واکنش کندتر و بسیار متغیرتری از گروه کنترل نشان دادند که ممکن است در اثر آسیب لوب پیشانی باشد. این افزایش RT در گروه CHI در مقایسه با گروه کنترل گواهی است بر اینکه آسیب مغزی فرایند انتقال توجه را کند می‌کند (۳۴).

یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج برخی دیگر از تحقیقات همراستاست. مطالعات نشان داده‌اند که با وجود تفاوت‌های فردی در عملکرد، توانایی تقسیم توجه در بیماران CHI تقریباً مشابه با گروه کنترل است (۹). به‌علاوه، هرچند بیماران آسیب مغزی ناشی از ضربه<sup>۳</sup> (TBI) در مقایسه با آزمودنی‌های کنترل، دشواری بیشتری در کنار آمدن با دو تکلیف همزمان دارند، قادرند به مانند آزمودنی‌های گروه کنترل، منابع توجه در دسترس را به یکی از تکالیف تخصیص دهند (۶). همچنین، میلیون‌ها ضربه وارد بر سر به‌علت تکان سخت در کودکان و بزرگسالانی که قربانی تنها به‌صورت لحظه‌ای احساس گیجی می‌کند و در مدت چند ثانیه یا دقیقه بدون عواقب بالینی متعاقب به حالت اولیه باز می‌گردد، باید برای ما یادآور خطرهای استفاده بسیار مشتاقانه از برچسب‌های پزشکی و انتشار یکسره اطلاعات به جامعه باشند (۲۶).

در مورد تفسیر یافته‌های تحقیق، براساس ادبیات تحقیق سه مسئله حائز اهمیت است؛ اولاً ممکن است آزمون‌گیری با فاصله زیاد پس از وقوع آسیب، به افراد آسیب‌دیده کم‌شدت این فرصت را بدهد تا نقطه‌ای بهبود یابند که تأثیر حواس‌پرتی کمتر آشکار شود (۳۷). ثانیاً مطابق نظر آزووی<sup>۴</sup> (۲۰۰۴) احتمال دارد افرادی که از آسیب مغزی ناشی از ضربه رنج می‌برند، با استفاده از راهکار جبرانی تلاش روانی بیشینه، بتوانند نیاز آزمون‌های توجه را برآورند و حتی بهتر از گروه کنترل عمل کنند (۶). در نهایت اینکه احتمال دارد ضربات وارده به سر در بوکس آماتور سبب ایجاد آسیب مغزی حداقل در بخش‌هایی نمی‌شود که توجه را کنترل می‌کنند. در مورد احتمال اول باید گفت که السون و وارد<sup>۵</sup> (۱۹۹۴) تأکید کرده‌اند که سیستم عصبی مرکزی قادر است از طریق سازوکارهای مختلف

- 
1. Theodore P
  2. Chronic Head Injury
  3. Traumatic Brain Injury
  4. Azouvi P
  5. Elson & Ward

انعطاف‌پذیری نورونی<sup>۱</sup> اختلالات آناتومیکی کوچک را جبران کند (۱۴). همچنین مطالعات نشان که افراد مبتلا به آسیب مغزی ناشی از ضربه خفیف<sup>۲</sup> (mTBI) در طول یک هفته بعد از آسیب‌دیدگی از اختلالات مؤلفه جهت‌یابی توجه بهبودی یافتند (۱۵). محققان عنوان کرده‌اند که ممکن است آزمون‌گیری با فاصله زیاد پس از وقوع آسیب، به افراد آسیب‌دیده کم‌شدت این فرصت را بدهد تا نقطه‌ای بهبود یابند که تأثیر حواس‌پرتی کمتر آشکار شود (۳۷). بوکسورها نیز از این قاعده مستثنا نیستند و حتی در صورتی که در اثر ضربات سنگین دچار آسیب مغزی شوند، به مرور زمان و چنانچه در یک بازه زمانی کوتاه (هشت هفته) دوباره چنین حادثه‌ای روی ندهد، از طریق سازوکارهای مختلف، اختلالات آناتومیکی کوچک را جبران خواهند کرد (۲۷). بنابراین احتمال می‌رود بوکسورهای شرکت‌کننده در این تحقیق حداقل مدتی از ضربات سنگین وارده بر سر مصون بوده‌اند و این فرصت را داشته‌اند تا به حالت طبیعی بازگردند. مصاحبه‌های به‌عمل‌آمده پس از اجرای آزمون نیز بر این احتمال مهر تأیید زد. از این رو به‌نظر می‌رسد که اگر بوکس آماتور عواقبی هم داشته باشد، این آثار موقتی است و ضربات وارده بر سر بوکسورها تأثیر تجمعی ندارد.

در مورد احتمال دوم محققان گزارش کرده‌اند، بیماران مبتلا به آسیب مغزی برای جبران اختلالات توجه به‌طور معناداری تلاش روانی بیشتری دارند و شاید سطح بالای تلاش روانی تبیین کند که چرا بیماران TBI از خستگی روانی گلایه می‌کنند (۶). رایس<sup>۳</sup> و همکاران (۱۹۹۹) نیز با استفاده از هر دو معیار ذهنی و روان‌شناختی تلاش روانی در گروه بیماران TBI که یک تکلیف دوگانه بلندمدت را اجرا می‌کردند، متوجه هزینه روان‌شناختی و پریشانی ذهنی شدند که می‌توانست به خستگی روانی مربوط باشد (۲۸). مطالعات جدیدتر هم نشان می‌دهد، بیماران TBI متوسط و شدید حداقل در جایی که تلاش اندکی نیاز است، با استفاده از راهکارهای جبرانی توجه و انگیزتگی خود را در حد مناسبی حفظ می‌کنند (۳۸). اما باید توجه داشت که مطابق نظر استاس و همکاران (۱۹۸۹) این بیماران می‌توانند به‌طور موقتی کانون توجه‌شان را به‌وسیله جلودگیری از اطلاعات فراوان بهبود بخشند، ولی از آنجا که توجه کانونی هزینه‌بر است، بیماران آسیب‌دیده در ناحیه سر که نیازمندی‌های توجه کانونی را برمی‌آورند، نمی‌توانند مدت زیادی آن را حفظ کنند (۳۳).

- 
1. Neuronal Plasticity
  2. Mild Traumatic Brain Injury
  3. Riese

بربریح<sup>۱</sup> (۱۹۹۶) نیز گزارش کرد، آزمون‌هایی که توجه مداوم را می‌سنجند، قدرت پیش‌بینی بسیار زیادی از تکالیف گوش بزنگی دارند و نتایج حاصل از آن پیشگوی بسیار خوبی از عملکرد آنها در زمانی است که بر سر کار باز می‌گردند (۷). بنابراین به‌نظر می‌رسد احتمال دوم منتهی باشد، چراکه استفاده از آزمون توجه مداوم در تحقیق پیش رو سبب می‌شود حتی اگر فرد در طول مراحل اولیه آزمون، اختلال توجهش را با تلاش بیشینه پنهان کند، با گذشت زمان در اثر فشار وارده از عهده الزامات تکلیف برنیاید و اختلالات توجه خود را نشان دهد.

در نهایت اینکه احتمال دارد ضربات وارده به سر در بوکس آماتور موجب ایجاد آسیب مغزی حداقل در بخش‌هایی نمی‌شود که توجه را کنترل می‌کنند. بیشتر تحقیقات انجام‌گرفته در زمینه‌ی بوکس آماتور به این احتمال قوت می‌بخشند. تحقیقات نشان می‌دهد که میزان آسیب‌های حاد در بوکس آماتور در مقایسه با دیگر ورزش‌های برخوردی و غیربرخوردی اغلب کمتر است (۳۹) و مقایسه بوکسورهایی با مسابقه کم (۰-۱۵ مسابقه) و بوکسورهایی که تعداد مسابقات بالایی (۲۵-۲۳۰) دارند هم نشان داده است که تنها تفاوت در هماهنگی حرکتی ظریف است (هرچند امتیازات در محدوده طبیعی قرار داشتند) و از آنجا که این واکنش‌ها فرایندهای شناختی مرکزی را منعکس نمی‌کنند، بنابراین به‌نظر می‌رسد عملکرد نوروپایکولوژیکی متأثر از دوره بوکس نیست (۲۴). در مورد تأثیر بوکس آماتور بر عملکرد شناختی بوکسورها هم در یکی از جدیدترین تحقیقات استوجسی<sup>۲</sup> و همکاران گزارش کردند که بعد از مسابقه به‌غیر از نمره‌های حافظه تأخیری، بقیه نمره‌ها در مقایسه با سطح مبنا یا افزایش یافتند یا کاهش معناداری نداشتند و بیشتر اثرهای تجربه‌شده توسط هر دو جنس کمتر از آستانه آسیب خفیف سر بودند (۳۲). در این راستا برخی تحقیقات بیومکانیکی انجام‌یافته گزارش کرده‌اند که شتاب انتقالی برای ضربه چپ مستقیم و هوک چپ به ترتیب  $g(4/5) \pm 21/5$  و  $g(15/7) \pm 43/6$  و شتاب چرخشی برای این ضربات به ترتیب  $rad/s^2(72/2) \pm 292/7$  و  $rad/s^2(230/6) \pm 675/9$  است. براساس حد قابل تحمل  $200g$  برای شتاب انتقالی و  $4500 rad/s^2$  برای شتاب چرخشی، محققان نتیجه گرفته‌اند که نه شتاب انتقالی و نه شتاب چرخشی به سطحی نمی‌رسند که برای بوکسورها آسیب‌زا باشد (۳۶).

با توجه به شواهد و قراین، به‌نظر می‌رسد که شرکت در بوکس آماتور در طولانی‌مدت تأثیری بر ایجاد اختلالات توجه ندارد، زیرا اگر ضربات وارده در بوکس آماتور آسیب‌زا باشد، بوکسورها پس از یک

1. Berberich

3. Stojshih S

دوره استراحت کوتاه بهبود خواهند یافت. قوانین فدراسیون بوکس جهانی نیز از این موضوع حمایت می‌کند، چراکه هم در مسابقه و هم در تمرین، داوران و مربیان موظفانند با مشاهده کوچک‌ترین نشانه‌های فشار وارد بر یکی از بوکسورها، به سرعت بازی را متوقف می‌کنند و بوکسوری که ضربه سنگینی دریافت کرده است، اجازه ندارد به مدت ۳۰ روز حتی در تمرینات بوکس شرکت کند (۱۶).

در مورد تحقیقات پیشین هم که تأثیرات منفی بوکس را گزارش کرده‌اند، باید گفت از سال ۱۸۹۷ که بیش از ۱۲۰۰ مقاله در مورد جنبه‌های پزشکی و اخلاقی بوکس منتشر شده است (۱۷)، معمولاً بین بوکس حرفه‌ای و آماتور تفاوتی نگذاشته‌اند. از آنجا که بوکس آماتور تنها سه راند طول می‌کشد (در مقایسه با ۱۵ راند بوکس حرفه‌ای)، منطقی است که انتظار داشته باشیم بوکسورهای آماتور ضربات کمتری را در ناحیه سر دریافت کنند؛ بنابراین از آسیب‌های مغزی کمتر رنج می‌برند. همچنین اغلب پژوهش‌هایی که اثرهای منفی بوکس آماتور را گزارش کرده‌اند، مشکلات روش‌شناختی دارند؛ تعداد آزمودنی‌ها کم بوده و گروه کنترل مناسبی وجود نداشته است، در بیشتر مطالعات سن بوکسورها بیش از ۶۰ سال بوده است و هنگامی به ورزش بوکس می‌پرداخته‌اند که هنوز قوانین ایمنی و نظارت پزشکی دقیق به وجود نیامده بود و محققان بین تأثیر ضربات اخیر و فرایند پیری یا دیگر عوامل مانند مصرف الکل که تغییرات بالینی و ریخت‌شناختی<sup>۱</sup> مشابهی در مغز ایجاد می‌کنند، فرقی قائل نشده‌اند (۲۳). این در حالی است که در دو دهه اخیر بوکس آماتور و حرفه‌ای کاملاً متفاوت شده‌اند. در بوکس آماتور در مقایسه با سایر رشته‌های ورزشی، داور وسط بوکسور را از فاصله بسیار نزدیک‌تری زیر نظر دارد و اگر بوکسوری آمادگی لازم برای ادامه مسابقه را نداشته باشد، به سرعت مسابقه را قطع می‌کند. میزان فزاینده توقف مسابقه توسط داور وسط<sup>۲</sup>، بالا رفتن کنترل در رینگ را نشان می‌دهد. هرچند مطالعات نشان می‌دهد بوکسورهای آماتور هیچ‌یک از علائم نوروسایکولوژیکی یا بدکارکردی جریان خون مغزی را نشان نمی‌دهند، برای کاهش این احتمالات، بعد از ضربات فنی یا توقف مسابقه توسط داور وسط به علت ضربات شدید وارد بر سر<sup>۳</sup> مکرر، مدت استراحت یک سال یا حتی بازنشستگی اجباری است در نظر گرفته شده است (۱۶). البته ناکاوت شدن در بوکس آماتور بسیار به ندرت اتفاق می‌افتد، چراکه تأکید بیشتر بر غلبه تکنیکی است تا قدرت ضربات. برای مثال در مسابقات بوکس المپیک بارسلون تنها ۱/۸

- 
1. Morphological
  2. RSC
  3. RSCH

درصد از بازی‌ها با ناکاوت به اتمام رسید (۱۰) و در مسابقات بوکس بازی‌های المپیک ۲۰۰۸ پکن تنها ۰/۳۶ درصد از بازی‌ها با ناکاوت به پایان رسید.

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر، در کل چنین نتیجه‌گیری می‌شود که احتمالاً شدت ضربات وارده در بوکس آماتور به حدی نمی‌رسد که حداقل در قسمت‌هایی که توجه را کنترل می‌کنند موجب ایجاد آسیب مغزی شود و بوکسورها از اختلالات مزمن توجه به دورند. اگرچه در بررسی حاضر نتایجی در راستای شناخت نوروسایکولوژیکی بوکس حاصل آمده، آشکار است که تعمیم یافته‌های تحقیق حاضر به کل جامعه بوکسورهای آماتور امکان‌پذیر نیست. یافته‌های ما حاکی از آن است که تفاوت بین گروه‌های مورد مطالعه در توزیع زمان واکنش که نشان‌دهنده همسانی توجه است، نزدیک به معناداری است و مطابق با پیشینه تحقیق درحالی‌که تخصیص توجه در گروه کنترل سالم به وسیله RT نشان داده می‌شود، در بین آزمودنی‌های TBI این تغییرپذیری RT است که به توانایی تخصیص و حفظ توجه حساس است (۳۱). بنابراین باید نتیجه حاصل را با احتیاط تفسیر کرد. به علاوه، از آنجا سازوکارهای ویژه‌ای برای کنترل دروندادهای شنیداری و دیداری وجود دارد و ممکن است با وجود سالم بودن توجه بینایی فرد، توجه شنیداری او آسیب دیده باشد (۲۰)، استفاده از آزمون‌هایی که توجه شنیداری را می‌سنجند، در کنار آزمون‌هایی که توجه دیداری را اندازه می‌گیرند، برای تفسیر یافته‌ها کمک شایانی خواهد کرد. بنابراین، توصیه می‌شود در تحقیقات بعدی علاوه بر توجه دیداری، توجه شنیداری بوکسورها هم سنجیده شود.

در پایان از مسئولان محترم فدراسیون بوکس و همه مربیان و ورزشکاران محترمی که در اجرای این پژوهش ما را یاری کردند تقدیر و تشکر به عمل می‌آوریم. شایان ذکر است که تحقیق حاضر با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه تهران و به‌عنوان پایان‌نامه کارشناسی ارشد انجام یافته است.

## منابع و مأخذ

۱. رحمتی، مسعود. ناظم، فرزاد. شعبانی مقدم، کیوان. کرد نوقایی، رسول. (۱۳۸۷). " بررسی جنبه‌های نوروسایکولوژیک بوکسورهای آماتور شهرستان قم". فصلنامه المپیک. سال شانزدهم- شماره ۳ (پیاپی ۴۳)، صص: ۹۴-۸۳.
۲. شعبانی مقدم، کیوان. (۱۳۹۰). " تأثیر حاد ضربه‌های وارد بر سر ناشی از یک مسابقه بوکس آماتور بر نوار مغزی (EEG)". نشریه یافته، ۱۲(۱۹)، صص ۱۱۱-۱۰۵.

۳. فردوسی، طیه. (۱۳۸۰). "روانشناسی توجه و حواسپرتی و شیوه‌های رفع آن". تهران. نشر شکوفه‌های دانش، صص: ۲۷-۵۰.
۴. فلاحتی، محسن. عشایری، حسن. بیان‌زاده، اکبر. (۱۳۷۷). "بررسی اثرات نوروسایکولوژیک بوکس آماتور ایران". نشریه المپیک، سال ششم، شماره‌های ۳ و ۴، صص: ۳۹-۴۷.
5. American Academy of Pediatrics, Committee on Sports Medicine and Fitness. (1997). "Participation in boxing by children, adolescents, and young adults". *Pediatrics*; 99(1), PP: 134-135.
6. Azouvi P, Couillet J, Leclercq M, Martin Y, Asloun S, Rousseaux M. (2004). "Divided attention and mental effort after severe traumatic brain injury". *Neuropsychologia*; 42(9), PP: 1260-1268.
7. Berberich, S. (1996). "Erprobung eines computergestützten Testverfahrens zur Erfassung von Daueraufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis bei Patienten mit Hirnschädigung". *Psycholog. Institut der Universität Freiburg: Unpublished thesis*. In Leclercq M & Zimmermann P. (2002). "Applied neuropsychology of attention: theory, diagnosis, and rehabilitation". Psychology Press, 11 New Fetter Lane, London EC4P 4EE; PP: 255-339.
8. Breton F, Pincemaille Y, Tariere C, Renault B. (1991). "Event-related potential assessment of attention and the orienting reaction in boxers before and after a fight". *Biol Psychol*; 31(1), PP: 57-71.
9. Brouwer WH. (1989). "Divided attention 5 to 10 years after severe closed head injury". *Cortex*; 25(2), PP: 219-230.
10. Butler R J. (1994). "Neuropsychological investigation of amateur boxers". *Br J Sp Med*; 28(3), PP: 187-190.
11. Clausen H, McCrory P, Anderson V. (2005). "The risk of chronic traumatic brain injury in professional boxing: change in exposure variables over the past century". *Br J Sp Med*; 39(9), PP: 661-664.
12. Constantoyannis C, Partheni M. (2004). "Fatal head injury from boxing: a case report from Greece". *Br J Sports Med*. 38; PP: 78-79.
13. Cossa F M, Fabiani M. (1999). "Attention in closed head injury: a critical review". *Ital J Neurol Sci*; 20(3), PP: 145-153.
14. Elson L M, Ward C C. (1994). "Mechanisms and pathophysiology of mild head injury". *Semin Neurol*; 14(1), PP: 8-18.

15. Halterman C. I., Langan J., Drew A., Rodriguez E., Osternig L, R., Chou L.S., and van Donkelaar P. (2006). "Tracking the recovery of visuospatial attention deficits in mild traumatic brain injury". *Brain*; 129, PP: 747–753.
16. International Boxing Association. (2014). "AIBA Technical Rules". Effective from August 31, 2014. Available via DIALOG. <http://www.aiba.org/>. Cited 29 August 2014, PP 9.
17. Jako P. (2002). "Safety measures in amateur boxing". *Br J Sports Med*; 36(6), PP: 394-395.
18. Jordan B D, Master E J T, Zimmerman R D, and Zazula T. (1996). "Sparring and Cognitive Function in Professional Boxers". *Phys Sportsmed*; 24(5), PP: 87-99.
19. Kelly JP, Rosenberg JH. (1997). "Diagnosis and management of concussion in sports". *Neurology*; 48(3), PP: 575-580.
20. Leclercq M & Zimmermann P. (2002). "Applied neuropsychology of attention: theory, diagnosis, and rehabilitation". Psychology Press, 11 New Fetter Lane, London EC4P 4EE, PP: 255-339.
21. Loosemore M, Knowles C H, and Whyte G P. (2007). "Amateur boxing and risk of chronic traumatic brain injury: systematic review of observational studies". *Br J Sports Med*, 335(7624), P: 809.
22. McCrory P. (2002). "Boxing and the brain". *Br J Sports Med*; 36(1), P: 2.
23. McCrory P. (2002). "Cavum septipellucidum—a reason to ban boxers?" *Br J Sports Med*; 36(3), PP: 157-161.
24. Murelius O, Haglund Y. (1991). "Does Swedish amateur boxing lead to chronic brain damage? A retrospective neuropsychological study". *Acta Neurol Scand.*; 83(1), PP: 9-13.
25. De Bruijn, S. F., & Keunen, R. W. (2004). Brain injury in boxers and soccer players; an advisory report from the National Health Council of the Netherlands. *Nederlands tijdschrift voor geneeskunde*, 148(45), 2209-2212.
26. Pearce J M S. (2008). "Observations on Concussion". *Eur Neurol*; 59: PP: 113–119.
26. Ramirez J R. (1997). "Attentional deficits in youth boxing: effect of repeated mild closed head injuries". [disertation]. University of Massachusetts. PP: 89-101.

27. Riese H, Hoedemaeker M, Brouwer WH, Mulder L J M., Cremer R, and Veldman J B P. (1999). "Mental fatigue after very severe closed head injury: sustained performance, mental effort, and distress at two levels of workload in a driving simulator". *Neuropsychol Rehabil*; 9, PP: 189-205.
28. Robinson R. (2007). "Amateur Boxers Suffer Short-term Brain Damage". *Neurology Today*; 7(13), PP: 5-8.
29. Rodriguez G, Vitali P, Nobili F. (1998). "Long-term effects of boxing and judo-choking techniques on brain function". *Ital J Neurol Sci*; 19(6), PP: 367-372.
30. Segalowitz S J, Dywan J, and Unsal A. (1997). "Attentional factors in response time variability after traumatic brain injury: an ERP study". *J Int Neuropsych Soc*; 3(02), PP: 95-107.
31. Stojasih S, Boitano M, Wilhelm M, and Bir C. (2008). "A prospective study of punch biomechanics and cognitive function for amateur boxers". *Br J Sports Med*, b j sports ,P:52845
32. Stuss D T, Stethem L L, Hugenholtz H, Picton T, Pivik J, and Richard M T. (1989). "Reaction time after head injury: fatigue, divided and focused attention, and consistency of performance". *J Neurol Neurosur Ps*; 52, PP: 742-748.
33. Theodore P. Zahn and Allan F. Mirsky. (1999). "Reaction Time Indicators of Attention Deficits in Closed Head Injury". *J Clin Exp Neuropsych*; 21(3), PP: 352-367.
34. Schuhfried, G. (2010). "Vienna Test System: Psychological diagnostic" [Catalog]. Mödling, Austria: Schuhfried. PP: 10-30.
35. Walilko T J, Viano D C, and Bir C A. (2005). "Biomechanics of the head for Olympic boxer punches to the face". *Br J Sports Med*; 39, PP: 710-719.
36. Whyte J, Fleming M, Polansky M, Cavallucci C, and Coslett H B. (1998). "The Effects of Visual Distraction Following Traumatic Brain Injury". *J Int Neuropsych Soc*, 4, PP: 127-136.
37. William M, Perlstein M A, Cole J A, Demery P J S, Neha K D, and Larson M J. (2004). "Parametric manipulation of working memory load



in traumatic brain injury: Behavioral and neural correlates". J Int Neuropsych Soc; 10(05), PP: 724-741.

38. Zazryn T, Cameron P, and McCrory P. A. (2006). "Prospective cohort study of injury in amateur and professional boxing". Br J Sports Med; 40(8), PP: 670-674.

