

## استرس در اسب‌های چوگان و ارتباط آن با هورمون کورتیزول و آموزش

ناصر وجدی<sup>۱\*</sup>، سید مرتضی حائریان<sup>۲</sup>

۱. گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین امل- ایران.

۲. دامپزشک، تهران- ایران.

پذیرش: ۲۹ شهریورماه ۱۴۰۲

دریافت: ۶ تیرماه ۱۴۰۲

### چکیده

اسب‌های ورزشی باید توان حفظ آرامش خود، در موقعیت‌های چالش‌برانگیز و غیرقابل پیش‌بینی، مانند انواع تنش‌های جسمی و روانی را دارا باشند. شناخت درست رفتار اسب‌ها در تمرینات ورزشی، کمک شایانی به کنترل آن‌ها در مسابقات اصلی خواهد کرد. استرس یکی از عوامل اصلی شناختی، بر هم زنده کنترل سوارکار، بر اسب است. اندازه‌گیری غلظت هورمون کورتیزول در حین تمرینات ورزشی، معیار مناسبی برای ارزیابی شدت استرس، در اسب‌های ورزشی است. در نتیجه این مطالعه برای بررسی این امر طراحی و اجرا گردیده است. در این مطالعه از ۱۰ رأس اسب چوگان در شرایط قبل و بعد از مسابقه شبیه‌سازی شده چوگان به‌منظور اندازه‌گیری غلظت هورمون کورتیزول خون استفاده شد. با استفاده از روش الیزا میزان غلظت کورتیزول سرمی سنجش شد. میانگین غلظت هورمون کورتیزول قبل از مسابقه  $(2/05 \pm 3/23)$  دسی‌لیتر/ میکروگرم بود که در بازه طبیعی قرار داشت؛ اما بعد از مسابقه میانگین غلظت هورمون کورتیزول  $(1/31 \pm 8/13)$  دسی‌لیتر/ میکروگرم با اختلاف معنی‌داری افزایش یافت ( $P < 0/05$ ). با آن‌که میزان غلظت هورمون کورتیزول در اسب‌ها افزایش یافته بود که نشان‌دهنده وجود استرس در این اسب‌ها است، با این حال این اسب‌ها به دلیل آموزش مداوم تخصصی، واکنش‌های شدید رفتاری در حین مسابقه نشان ندادند و کاملاً آرام بوده‌اند. در نتیجه آموزش‌های تخصصی که منجر به بالا رفتن میزان تجربه اسب‌ها در شرایط محیطی خاص بشود، خواهد توانست توان اسب‌ها را برای تحمل استرس و حفظ آرامش، بالا ببرد.

واژه‌های کلیدی: اسب، استرس، الیزا، چوگان، کورتیزول

### مقدمه

تعوین سوارکاران در حین مسابقه، فقط در صورت تعویض سوارکاران در حین مسابقه، فقط در صورت آسیب‌دیدگی مجاز است (۱۳).  
استرس به معنی واکنش غیراختصاصی فرد به چالش‌های موجود است، مانند موقعیت‌هایی که ایجاب می‌کند فرد به‌طور بالقوه یا بالفعل واکنش نشان دهد؛ به‌عنوان مثال برای کنار آمدن با شرایط محیطی مانند دمای هوا یا مقابله با چالش‌های روانی. در دامپزشکی پاسخ‌های استرس علاوه بر چالش‌های فیزیولوژیکی، معمولاً برای اشاره به چالش‌های روان‌شناختی نیز استفاده شده است (۶).

پاسخ استرس شامل فعال شدن دو مسیر فیزیولوژیکی اصلی است: محور قشر آدرنال هیپوفیز هیپوتالاموس (adrenal cortex Hypothalamus-pituitary-) و محور مدولای آدرنال سمپاتیک (axis) و محور مدولای آدرنال سمپاتیک (sympathetic-adrenal-medullary axis). در

ورزش فعالیت فیزیکی است که منجر به افزایش مصرف اکسیژن، بار متابولیک و در نتیجه افزایش برون‌ده قلبی و هم‌چنین گسترش دامنه سایر فرآیندهای فیزیولوژیکی برای حمایت از افزایش تقاضای متابولیکی بدن می‌شود (۷). چوگان یکی از قدیمی‌ترین ورزش‌های سوارکاری جهان است و بیش از ۲۰۰۰ سال پیش در مشرق زمین ظاهر شد. شکل امروزه این ورزش از دو گروه، متشکل از چهار سوارکار است که هدفشان ضربه زدن به یک توپ ۸ سانتی‌متری به کمک یک پتک با دسته‌بلند است. هر گروه سعی می‌کند توپ را از بین دو تیر عمودی که در انتهای هر دو سمت زمین بازی قرار دارد عبور دهد تا یک گل به ثمر برسانند؛ این بازی از ۶ الی ۸ دوره هفت‌دقیقه‌ای به نام «چوکه» تشکیل شده است و تیمی که بیشترین گل را در این مدت به ثمر برساند برنده است.



به رفاه اسب‌ها شود، قابل توجه است (۱۸). کورتیزول یک شاخص جهانی استرس منفی و مثبت در اسب است (۱۲). کورتیزول باعث افزایش گلوکوکورتیزول از پروتئین‌های بدن خواهد شد. گلوکوکورتیزول منجر به کاهش انرژی شده و این امر سبب کاهش رشد در حیوانات جوان و کاهش وزن در بالغین خواهد شد. کورتیزول همچنین بر روی کاتکول‌آمین‌ها تأثیرات مثبتی دارد به طوری که گلیکوزن با سهولت بیشتری به گلوکز تبدیل خواهد شد. کورتیزول علاوه بر اثرات تنظیم‌کننده انرژی، سلول‌های لنفوییدی و غده تیموس را نیز هدف قرار داده که نه تنها منجر به سرکوب سیستم ایمنی شده، بلکه اثرات ضدالتهابی نیز دارد. همچنین، ترشح معده توسط گلوکوکورتیکوئیدها افزایش خواهد یافت که منجر به ایجاد زخم معده خواهد شد؛ علاوه بر این اثرات هورمون‌لوتئینیزه توسط کورتیزول محدود شده و منجر به کاهش کارایی تولیدمثل خواهد شد (۶).

سندرم زخم معده اسب اصطلاحی است که شامل ضایعات هم در ناحیه سنگفرشی، بیماری بخش سنگفرشی معده اسب (Equine squamous gastric disease) و هم در ناحیه غده، بیماری بخش غده‌ای معده اسب (Equine glandular gastric disease) است (۳۴). هر دو نوع ضایعات در اسب‌های ورزشی رایج هستند؛ شیوع بیماری بخش سنگفرشی معده اسب از ۱۷٪ تا ۱۰۰٪ و شیوع بیماری بخش غده‌ای معده اسب از ۱۶٪ تا ۶۵٪ است (۳۴،۲۲،۴).

مطالعات مختلف نشان داده، بسته به عامل مسبب استرس، خلق و خوی اسب و نوع فعالیت یادگیری، قرار دادن اسب در معرض سطحی از استرس خواهد توانست بر یادگیری اسب تأثیر بگذارد (۳۷،۳۶). اثرات استرس بر یادگیری به زمان محرک استرس (قبل، حین یا بعد از یادگیری) (۲۱) و ویژگی‌هایی مانند شدت (۳۱)، مدت‌زمان (۱۹)، کنترل‌پذیری (۱) و قابل پیش‌بینی بودن آن، (۵) بستگی دارد. عوامل استرس‌زای قابل کنترل یا با شدت کم تا متوسط ممکن است باعث افزایش متوسط در غلظت گلوکوکورتیکوئیدها و کاتکول‌آمین‌ها قبل یا در حین یادگیری شوند که با افزایش عملکرد در جوندگان و انسان مرتبط است؛ در مقایسه، قرار گرفتن در معرض استرس شدید و غیرقابل کنترل به نتیجه معکوس منجر

نتیجه فعال شدن محور قشر آدرنال هیپوفیز هیپوتالاموس و محور مدولای آدرنال سمپاتیک تغییرات خاصی در بدن رخ داده که برای ارزیابی میزان استرس استفاده خواهد شد. با این حال، غیراختصاصی بودن پاسخ استرس، جداسازی عوامل مولد استرس را به‌طور بالقوه دشوار کرده است (۶). از عوامل استرس‌زای مهم در اسب‌های ورزشی می‌توان به ترس، اضطراب و درد اشاره کرد. جدای از شرایط دردناک مانند لنگش و درد در نواحی ستون فقرات، زین نامناسب و سوارکار (یا مربی سوارکاری) به‌طور بالقوه منابع اصلی درد در اسب ورزشی محسوب خواهند شد (۶). اسب‌های ورزشی باید بتوانند در موقعیت‌های چالش‌برانگیز و غیرقابل پیش‌بینی، مانند انواع تنش‌های جسمی و روانی، آرام بمانند. واکنش ترس در اسب ممکن است فعال یا غیرفعال باشد به این معنی که اسب‌ها در زمان ترس یکی از دو حالت قرار یا فرار را انتخاب خواهند کرد (۲۵). با این حال، اسب ورزشی، باید آموزش ببیند تا بدون در نظر گرفتن تحریکات بیرونی شدید، برای امنیت عمومی خود و سوارکار تا حد امکان آرام بماند و تحت کنترل سوارکار باشد (۲۵).

بسیاری از صدمات جدی انسانی در حین تعامل با اسب‌ها، به دلیل واکنش‌های ترس غیرمنتظره اسب‌ها رخ داده است. علاوه بر این، تعامل و مهارت سوارکار، خلق و خو، گذشته و توانایی‌های یادگیری یک اسب؛ نقش مهمی در پیشگیری از مشکلات رفتاری آن‌ها دارند (۲۷، ۳۵ و ۴۱).

شاخص‌های مورد ارزیابی استرس کوتاه‌مدت مورد استفاده در طب اسب، پارامترهای قلبی عروقی و کورتیزول، همچنین دمای چشم و همان‌طور که پیش‌ازین اشاره شد تغییر رفتار خواهد بود (۶). اندازه‌گیری و مدیریت استرس برای ایمنی و رفاه اسب حائز اهمیت است. تغییرات در غلظت کورتیزول سرم به‌طور گسترده‌ای برای ارزیابی استرس در حیوانات استفاده شده است (۲۳). به‌ویژه در برنامه‌های سوارکاری، نظارت بر رفتارهای ناشی از استرس خواهد توانست تعامل انسان، اسب و رفاه اسب را بهبود ببخشد. مطالعات، ارتباط بین استرس و تغییرات رفتار اسب را نشان داده است (۲، ۳ و ۴۲). ارائه روش‌های سریع، ساده و دقیق برای مدیران صنایع ورزشی مرتبط با اسب جهت ارزیابی استرس حاد و مزمن اسب‌ها که منجر





پایان مسابقه طی پرسشنامه‌ای عددی بین ۱ تا ۱۰ به میزان آشفستگی رفتاری اسب اختصاص داده شد که نشان از میزان استرس رفتاری آن اسب در طول مسابقه بوده است؛ به این ترتیب که عدد یک کمترین میزان استرس و عدد ده بیشترین میزان استرس باشد؛ طی این پرسشنامه به میزان فرمان‌پذیری اسب از سوارکار، میزان تمرکز اسب بر فرمان‌های محوله، تعداد ضربان قلب و تنفس در دقیقه و همچنین میزان تعریق اسب در نواحی سه‌گانه بدن پاسخ داده شد.

در این پژوهش دو نوبت، قبل از شروع مسابقه (۱۵ دقیقه پیش از شروع و در کنار زمین مسابقه) و بعد از اتمام مسابقه (۱۵ دقیقه بعد از اتمام و در کنار زمین مسابقه) چوگان خون‌گیری انجام شد. در هر نوبت از هر اسب با کمک ونوجکت ۱۰ میلی‌لیتر خون گرفته و به لوله آزمایش بدون ماده ضد انعقاد انتقال داده شد. نمونه‌های خون بلافاصله در مجاورت یخ و با رعایت زنجیره‌ی سرما به آزمایشگاه تخصصی دامپزشکی جهت جداسازی سرم برای انجام آزمایش بیوشیمیایی شامل سنجش کورتیزول، انتقال داده شد. اندازه‌گیری کورتیزول با استفاده از کیت الایزای کورتیزول متعلق به شرکت مونوبایند و دستورالعمل مربوط به آن صورت گرفت.

آنالیز آماری و مقایسه‌ی میانگین داده‌ها به روش آنالیز واریانس در نرم‌افزار IBM SPSS statistics (نسخه ۲۱) انجام شد. در ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون Shapiro-Wilk test ارزیابی شد، در ادامه از آزمون One-Way ANOVA استفاده شد. تفاوت میانگین‌ها در سطح  $P < 0.05$  معنی‌دار در نظر گرفته شد.

### نتایج

میانگین  $\pm$  انحراف معیار غلظت هورمون کورتیزول خون ۱۰ اسب حاضر در مطالعه پیش‌رو قبل از مسابقه  $3/2 \pm 23/05$  دسی‌لیتر/ میکروگرم بود که در محدوده نرمال یک اسب بالغ ارزیابی شده (۱۸)؛ اما بعد از اتمام مسابقه میانگین  $\pm$  انحراف معیار غلظت هورمون کورتیزول خون  $8/13 \pm 1/31$  دسی‌لیتر/ میکروگرم بود که با اختلاف معنی‌داری افزایش را نشان داد ( $P < 0.05$ ). (شکل ۱). میانگین  $\pm$  انحراف معیار آشفستگی رفتاری اسب‌ها با

شده است (۲۸،۱۷)، به این معنی که قرار گرفتن در معرض استرس شدید یادگیری را مختل خواهد کرد. بررسی‌های گوناگون نشان داده که ورزش در سطوح با شدت بالا، به‌طورکلی بر یادگیری در انسان و جوندگان اثرات مثبت دارد (۲۰، ۲۶ و ۳۰) و نشان داده شده است که با اثرات منفی استرس شدید بر یادگیری، مقابله خواهد کرد (۱۶،۸). هدف از مطالعه پیش‌رو ارزیابی میزان استرس، در اسب‌های چوگان با اندازه‌گیری غلظت هورمون کورتیزول است.

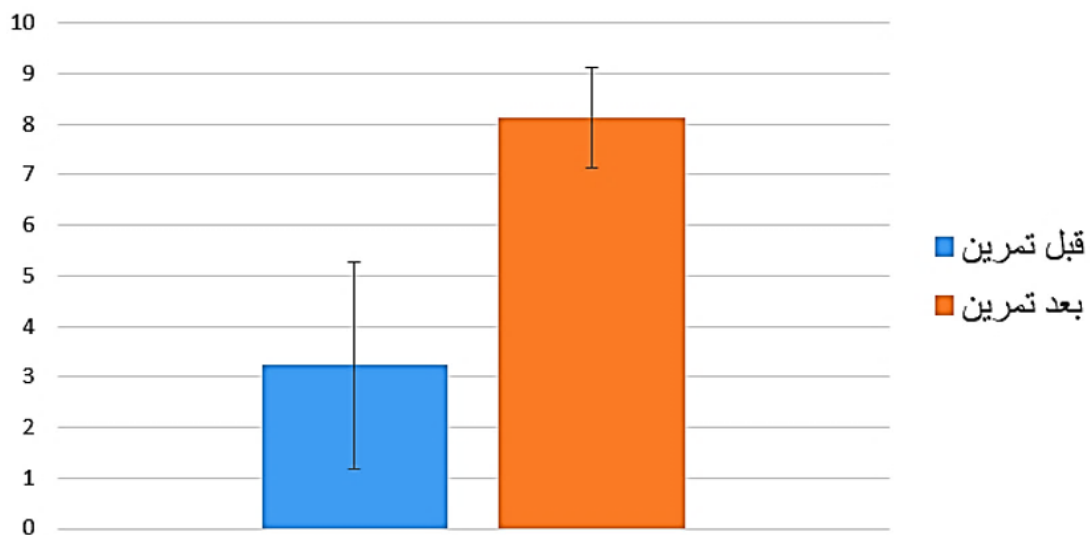
### مواد و روش کار

۱۰ اسب چوگان ( $4 \pm 12$  سال)، از هر دو جنس نر و ماده به‌طور تصادفی انتخاب شدند. تمامی اسب‌ها تا قبل از تبدیل‌شدن به یک اسب چوگان تا سطح متوسط آموزش داده شده بودند. اسب‌ها در زمینه چوگان کاملاً باتجربه بودند ( $3/5 \pm 7/4$  سال) و هر هفته دو تا سه بار هر مرتبه ۲ ساعت تمرین تخصصی چوگان داشته‌اند. در روزهایی که اسب‌ها در تمرین نبودند، به مدت ۲ ساعت در فضای آزاد برنامه گشت‌زنی داشتند. برای هر اسب اصطبل جداگانه با بستر پوشال اختصاص داشت. دسترسی به آب نامحدود بود. برنامه تغذیه‌ای نیز به‌طور استاندارد شامل چهار وعده یونجه و یک وعده کنسانتره متناسب با هر اسب در نظر گرفته شد. ۳۰ روز پیش از انجام ارزیابی تمامی اسب‌ها در باشگاه قرنطینه شده و تحت درمان ضدانگلی قرار گرفتند. بیش از شش ماه بود که فقط سوارکار مشخص، سوار اسب شده بود و هر یک از این سوارکاران یک دوره آموزشی ۶ ماهه چوگان را گذرانده بودند. پژوهش انجام شده مطابق با اصول کمیته اخلاق دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل بوده (IR.AUSMT.REC.1402.01) و رضایت تمامی مالکین اسب‌های حاضر در مطالعه کسب شد.

اسب‌ها توسط وسیله نقلیه حمل اسب به زمین مسابقه منتقل شدند. سرعت خودروها به حداکثر سرعت مجاز تنظیم شد. پس از تخلیه اسب‌ها، آماده‌سازی آن‌ها صورت گرفت. تمام برنامه‌ها تا حد امکان با واقعیت مسابقات چوگان مطابق با استانداردهای فدراسیون ملی چوگان شبیه‌سازی شدند. اسب‌ها به‌طور تصادفی به دو دسته پنج‌تایی تقسیم شدند و مسابقه که شامل شش چوکه در مجموع به مدت یک ساعت بود به طول انجامید. در



توجه به نمره اختصاص داده شده در ده اسب حاضر در این مطالعه برابر  $0/66 \pm 1/6$  بوده است.



شکل ۱- میزان میانگین هورمون کورتیزول خون (دسی لیتر/ میکروگرم) در دو زمان مورد مطالعه

میزان شدت استرس در این اسب‌ها و مدیریت آن به دست دهد. در نتیجه این مطالعه برای بررسی دقیق این امر طراحی و اجرا شده است.

نتایج مطالعات گذشته نشان داده که آموزش اسب توانسته در واکنش‌های فیزیولوژیکی مانند ترشح کورتیزول که بیانگر استرس حیوان است مؤثر باشد. در این میان جنس و سن تفاوت آماری معنی‌داری را در نتایج سبب نشد (۱۸).

با توجه به آنکه در اسب‌های مطالعه حاضر، شاهد اختلاف آماری معنی‌دار در میزان غلظت کورتیزول سرم خون قبل و بعد از مسابقه بوده‌ایم که نشان از وجود استرس دارد، اما به دلیل تجربه فعالیت مستمر ورزشی اسب‌های بررسی پیش‌رو، شاهد نمره پایین آشفتگی رفتاری اسب‌ها در حین مسابقه بوده‌ایم ( $0/66 \pm 1/6$ )؛ که البته این قسمت از ارزیابی به صورت مشاهده عینی انجام پذیرفت؛ همان‌طور که پیش‌تر بیان شد با تنظیم پرسشنامه‌ای به میزان فرمان‌پذیری اسب از سوارکار، میزان تمرکز اسب بر فرمان‌های محوله، تعداد ضربان قلب و تنفس در دقیقه و هم‌چنین میزان تعریق اسب در نواحی سه‌گانه بدن پاسخ داده شد. (۴۰).

با توجه به یافته‌های مطالعه Schmidt و همکاران در سال ۲۰۱۰ آموزش‌های تخصصی، منجر به بالا رفتن

#### بحث

اسب‌های اهلی برای طیف وسیعی از فعالیت‌های بدنی استفاده خواهند شد که نیاز به آموزش گسترده دارند تا امکان کنترل اسب توسط سوارکار، فراهم باشد. پاسخ‌های رفتاری حاصل، توسط فرآیندهای عصبی پیچیده که یادگیری را تسهیل می‌کنند، پشتیبانی خواهند شد (۶).

حجم کار اسب‌های چوگان در طول برنامه‌های آموزشی و تمرینی بالا است و در طول مسابقات عوامل مولد استرس متفاوتی را تجربه خواهند کرد. چوگان یک فعالیت ورزشی دشوار است که در آن نه تنها مهارت سوارکار بلکه چابکی و عملکرد مناسب اسب را نیز شاهد خواهیم بود. نیروهای قابل توجهی در زمین بازی در جریان هستند زیرا اسب ممکن است تا ۵۰۰ کیلوگرم وزن داشته باشد و با سرعت نزدیک به ۶۵ کیلومتر در ساعت گام بردارد (۱۵).

شناخت درست رفتار اسب‌ها در تمرینات ورزشی کمک شایانی به کنترل آن‌ها در مسابقات اصلی خواهد کرد. استرس یکی از عوامل اصلی شناختی بر هم زنده کنترل سوارکار بر اسب است. استرس حاد با غلظت بالای کورتیزول همراه است (۲۹). بررسی میزان استرس اسب‌های چوگان با اندازه‌گیری غلظت هورمون کورتیزول در طی مسابقات خواهد توانست دید مناسبی نسبت به



Visser و همکاران در سال ۲۰۰۸ بیان داشتند اسب‌های باتجربه و آموزش‌دیده حتی در صورت ترس، فرار نکرده اما اسب‌های کم‌تجربه تمایل به فرار داشتند؛ و اسب‌های آموزش‌دیده کمتر به محرک‌های رفتاری طول آزمایش واکنش نشان داده‌اند (۳۸).

در بررسی حاضر نیز با وجود بالا بودن میزان هورمون کورتیزول در حین مسابقه، به دلیل تجربه بالای اسب‌های شرکت‌کننده در مسابقه، رفتاری که حاکی از استرس آن‌ها نسبت به قبل از شروع مسابقه باشد، دیده نشد؛ همان‌طور که پیش‌تر بیان شد نمره پایین اختصاص‌یافته به آشفستگی رفتاری اسب‌ها مؤید این امر است. نکته بسیار مهم که باید به آن توجه داشت این است که با توجه به مقالات میزان طبیعی سطح سرمی کورتیزول در اسب ۱۰-۳ دسی‌لیتر/میکروگرم است (۱۸) این بدان معناست که اگرچه در مطالعه پیش‌رو پس از مسابقه شاهد رشد معنادار سطح سرمی کورتیزول بودیم اما این میزان کماکان در محدوده طبیعی سطح سرمی کورتیزول بود؛ که دلیل آن می‌تواند استفاده از اسب‌های آموزش‌دیده باشد. چنانچه اگر در این مطالعه از اسب‌های فاقد آموزش استفاده شده بود، امکان داشت سطح کورتیزول به‌مراتب بالاتر از محدوده طبیعی بوده و هم‌چنین آشفستگی رفتاری بیشتری را شاهد باشیم.

در انتها باید اشاره داشت از عوارض استرس حضور مداوم کورتیزول و ایجاد زخم‌های گوارشی است. در بررسی‌های پژوهشگران مشخص شد، در اسب‌هایی که کمتر ورزش می‌کردند، خطر ابتلا به بیماری بخش سنگ‌گوشی معده اسب بیشتر است (۴). این پژوهش‌ها نشان داده‌اند که افزایش یادگیری و تجربه، اسب را در برابر بیماری‌های گوارشی معده محافظت می‌کند. (۹). با افزایش تجربه در اسب‌های ورزشی، اسب‌ها ممکن است به تمرینات و مسابقه عادت کنند که در نتیجه پاسخ استرس و ایجاد بیماری غدد گوارشی را محدود خواهد کرد (۴).

نتایج این مطالعه نشان داد میزان غلظت هورمون کورتیزول در اسب‌های چوگان در حین مسابقه به نسبت موقعیت استراحت افزایش یافته است که نشان‌دهنده استرس نسبی این اسب‌ها است؛ با این حال این اسب‌ها به دلیل آموزش مداوم و تخصصی، در مواجهه با شرایط استرس واکنش‌های شدید رفتاری نشان نداده و کماکان سطح سرمی کورتیزول در محدوده طبیعی خود قرار

میزان تجربه اسب‌ها در شرایط محیطی خاص شده، در نتیجه میزان آشفستگی رفتاری آن‌ها را کاهش خواهد داد (۳۳)؛ که هم‌راستا با نتایج مطالعه حاضر بوده است.

هم‌چنین در مطالعه دیگری نیز پیشنهاد شده است که عادت کردن و تجربه محیطی اسب منجر به کاهش قابل‌توجه استرس شده است (۲۵). افزایش غلظت محیطی نورآدرنالین که در واکنش به استرس و ورزش اتفاق خواهد افتاد، در ترکیب با فاکتور آزادکننده کورتیکوتروفین (Corticotrophin) در مغز، ترشح نورآدرنالین در نواحی مغز از طریق لوکوس سرولوئوس (Locus coeruleus) را تحریک کرده. در نهایت، این فرایند بر شناخت بیشتر تأثیر خواهد داشت (۱۴). ورزش هم‌چنین باعث آزاد شدن سایر انتقال‌دهنده‌های عصبی مرتبط با تقویت شناختی، از جمله فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز (Brain derived neurotrophic factor)، اندوکابینوئیدها (Endocannabinoids)، دوپامین و غیره خواهد شد (۳۹،۱۰) و این مواد برای یادگیری اسب در حین ورزش، از جمله در شرایط استرس روانی اجتماعی، مفید است (۳۲).

در بررسی که توسط Smith و همکاران در سال ۲۰۰۷ بر روی میزان استرس اسب انجام شد (۴۰) یک دسته سواره نظام، در یک مأموریت کنترل اجتماعات در نظر گرفته شدند. هنگامی که اسب‌ها وارد خیابان شدند، بسیار آرام بودند. البته این مطالعه بر اساس شواهد عینی بود. محققان در این مطالعه ذکر کردند که تجربه بالای این اسب‌ها در مأموریت‌های خیابانی باعث شده بود که حس ورود به یک مکان جدید را نداشته باشند که این مطالعه نیز هم‌سو با نتایج ارزیابی حاضر است. مطابق مطالعات گذشته، اسب پس از ورود به یک مکان جدید رفتار جستجو یا به‌عبارت‌دیگر کنجکاو را نشان خواهد داد. در خصوص اسب، سوارکار سعی دارد برخلاف این رفتار غریزی حیوان عمل کرده و انتظار دارد که حیوان کاملاً تحت کنترل او باشد که این امر سبب افزایش تنش بین سوارکار و اسب خواهد شد. در نتیجه استرس اسب و نافرمانی آن به‌شدت افزایش خواهد یافت؛ اما اگر اسب‌ها آموزش ببینند خواهند توانست تا بر رفتار خود کنترل داشته باشند (۱۱، ۲۵) که این توانایی برای موفقیت در کار ورزش چوگان ضروری است.





- 8-Castilla-Ortega, E; Rosell-Valle, C; Pedraza, C; de Fonseca, F.R; Estivill-Torrús, G and Santín, L.J; Voluntary exercise followed by chronic stress strikingly increases mature adult-born hippocampal neurons and prevents stress-induced deficits in 'what-when-where' memory. *Neurobiol Learn Mem*; 2014;109:62-73.
- 9-Cayado, P; Muñoz-Escassi, B; Dominguez, C; Manley, W; Olabarri, B; De La Muela, M.S; Castejon, F; Maranon, G and Vara, E; Hormone response to training and competition in athletic horses. *Equine Vet. J*; 2006;38(S36):274-8.
- 10-Chen, C; Nakagawa, S; An, Y; Ito, K; Kitaichi, Y and Kusumi, I; The exercise-glucocorticoid paradox: How exercise is beneficial to cognition, mood, and the brain while increasing glucocorticoid levels. *Front Neuroendocrinol*; 2017; 1(44):83-102.
- 11-Christensen, J.W; Malmkvist, J; Nielsen, B.L and Keeling, L.J; Effects of a calm companion on fear reactions in naive test horses. *Equine Vet. J*; 2008;40(1):46-50.
- 12-Colborn, D.R; Thompson, J.r.D.L; Roth, T.L; Capehart, J.S and White, K.L; Responses of cortisol and prolactin to sexual excitement and stress in stallions and geldings. *J. Anim. Sci*; 1991;69(6):2556-62.
- 3-Costa-Paz, M; Aponte-Tinao, L and Muscolo, D.L; Injuries to polo riders: a prospective evaluation. *Br J Sports Med*; 1999;33(5):329-31.
- 14-Deussing, J.M and Chen, A; The corticotropin-releasing factor family: physiology of the stress response. *Physiol. Rev*; 2018;98(4):2225-86.
- 15-Gierup, J; Larsson, M and Lennquist, S; Incidence and nature of horse-riding injuries. A one-year prospective study. *Acta Chir. Scand*; 1976;142(1):57-61.
- 16-Gómez-Pinilla, F; Huie, J.R; Ying, Z; Ferguson, A.R; Crown, E.D; Baumbauer, K.M; Edgerton, V.R and

داشت؛ باید خاطرنشان کرد که با توجه به مطالعات پیشین در اسب‌های فاقد آموزش می‌توان انتظار افزایش به‌مراتب بیشتری از سطح کورتیزول پلاسما را داشت. در نتیجه آموزش‌های تخصصی که منجر به بالا رفتن میزان تجربه اسب‌ها در شرایط محیطی خاص شود، خواهد توانست توان اسب‌ها را برای تحمل استرس و حفظ آرامش، بالا ببرد و هم‌چنین دام را از عوارض مخرب کورتیزول مانند زخم‌های گوارشی محفوظ بدارد.

#### منابع

- 1-Amat, J; Baratta, M.V; Paul, E; Bland, S.T; Watkins, L.R and Maier, S.F; Medial prefrontal cortex determines how stressor controllability affects behavior and dorsal raphe nucleus. *Nat. Neurosci*; 2005; 8(3):365-371.
- 2-Anderson, M.K; Friend, T.H; Evans, J.W and Bushong, D.M; Behavioral assessment of horses in therapeutic riding programs. *Appl. Anim. Behav. Sci*; 1999; 63(1):11-24.
- 3-Alexander, S and Irvine, C.H; Stress in the racing horse: coping vs not coping. *J. Equine Sci*; 1998;9(3):77-81.
- 4-Banse, H.E; MacLeod, H; Crosby, C and Windeyer, M.C; Prevalence of and risk factors for equine glandular and squamous gastric disease in polo horses. *Can. Vet. J*; 2018;59(8):880.
- 5-Bondi, C.O; Rodriguez, G; Gould, G.G; Frazer, A and Morilak, D.A; Chronic unpredictable stress induces a cognitive deficit and anxiety-like behavior in rats that is prevented by chronic antidepressant drug treatment. *Neuropsychopharmacology*; 2008; 33(2):320-31.
- 6-Borstel, U.K; Visser, E.K and Hall, C; Indicators of stress in equitation. *Appl. Anim. Behav. Sci*; 2017;190:43-56.
- 7-Caspersen, C.J; Powell, K.E and Christenson, G.M; Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*; 1985;100(2):126.



- neurophysiology of the horse; implications for training, husbandry and welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci*; 2017;190:90-101.
- 25-McGreevy, P; Berger, J; De Brauwere, N; Doherty, O; Harrison, A; Fiedler, J; Jones, C; McDonnell, S; McLean, A; Nakonechny, L and Nicol, C; Using the five domains model to assess the adverse impacts of husbandry, veterinary, and equitation interventions on horse welfare. *Animals*; 2018;8(3):41.
- 26-McMorris, T; Turner, A; Hale, B.J and Sproule, J; Beyond the catecholamines hypothesis for an acute exercise-cognition interaction: A neurochem. *Pers*; 2016; 65-103.
- 27-Ödberg, F.O and Bouissou, M.F; The development of equestrianism from the baroque period to the present day and its consequences for the welfare of horses. *Equine Vet. J*; 1999;31(S28):26-30.
- 28-Parihar, V.K; Hattiangady, B; Kuruba, R; Shuai, B and Shetty, A.K; Predictable chronic mild stress improves mood, hippocampal neurogenesis and memory. *Mol. Psychiatry*; 2011;16(2):171-83.
- 29-Peeters, M; Sulon, J; Beckers, J.F; Ledoux, D and Vandenheede, M; Comparison between blood serum and salivary cortisol concentrations in horses using an adrenocorticotrophic hormone challenge. *Equine Vet. J*; 2011;43(4):487-93.
- 30-Roig, M; Thomas, R; Mang, C.S; Snow, N.J; Ostadan, F; Boyd, L.A and Lundbye-Jensen, J; Time-dependent effects of cardiovascular exercise on memory. *Exerc Sport Sci Rev*; 2016;44(2):81-8.
- 31-Sandi, C and Pinelo-Nava, M.T; Stress and memory: behavioral effects and neurobiological mechanisms. *Neural Plast*; 2007;2007: 78970.
- 32-Schmidt, A; Aurich, J; Möstl, E; Müller, J and Aurich, C; Changes in Grau, J.W; BDNF and learning: evidence that instrumental training promotes learning within the spinal cord by up-regulating BDNF expression. *Neurosci*; 2007;148(4):893-906.
- 17-Holmes, A and Wellman, C.L; Stress-induced prefrontal reorganization and executive dysfunction in rodents. *Neurosci Biobehav Rev*; 2009;33(6):773-83.
- 18-Hovey, M.R; Davis, A; Chen, S; Godwin, P and Porr, C.S; Evaluating Stress in Riding Horses: Part One—Behavior Assessment and Serum Cortisol *J. Equine Vet. Sci*; 2021;96:103297.
- 19-Hurtubise, J.L and Howland, J.G; Effects of stress on behavioral flexibility in rodents. *Neurosci. J*; 2017;345:176-92.
- 20-Hwang, J; Brothers, R.M; Castelli, D.M; Glowacki, E.M; Chen, Y.T; Salinas, M.M; Kim, J; Jung, Y and Calvert, H.G; Acute high-intensity exercise-induced cognitive enhancement and brain-derived neurotrophic factor in young, healthy adults. *Neurosci. Lett*; 2016;630:247-53.
- 21-Joëls, M; Fernandez, G and Roozendaal, B; Stress and emotional memory: a matter of timing. *Trends Cogn. Sci*; 2011;15(6):280-8.
- 22-Luthersson, N; Nielsen, K.H; Harris, P and Parkin, T.D; The prevalence and anatomical distribution of equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark. *Equine Vet. J*; 2009;41(7):619-24.
- 23-Matteri, R.L and Carroll, J.A; Neuroendocrine responses to stress. In: *The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare*. Dyer CJ.editor.1<sup>st</sup> ed. CABI publishing.Wallingford UK; 2000; p: 43-76.
- 24-McBride, S.D; Parker, M.O; Roberts, K and Hemmings, A; Applied



- horses (*Equus caballus*) in interaction with temperament. *PLoS One*; 2013;8(4):e62324.
- 38-Visser, E.K; Ellis, A.D and Van Reenen, C.G; The effect of two different housing conditions on the welfare of young horses stabled for the first time. *Appl. Anim. Behav. Sci*; 2008;114(3-4):521-33.
- 39-Wang, H and Han, J; The endocannabinoid system regulates the moderate exercise-induced enhancement of learning and memory in mice. *J Sports Med Phys Fitness*; 2020;60(2):320-8.
- 40-Warren-Smith, A.K; Greetham, L and McGreevy, P.D; Behavioral and physiological responses of horses (*Equus caballus*) to head lowering. *J Vet Behav*; 2007;2(3):59-67.
- 41-Warren-Smith, A.K and McGreevy, P.D; Equestrian coaches' understanding and application of learning theory in horse training. *Anthrozoös*; 2008;21(2):153-62.
- 42-Young, T; Creighton, E; Smith, T and Hosie, C; A novel scale of behavioural indicators of stress for use with domestic horses. *Appl. Anim. Behav. Sci*; 2012; 140(1-2):33-43.
- cortisol release and heart rate and heart rate variability during the initial training of 3-year-old sport horses. *Horm Behav*; 2010;58(4):628-36.
- 33-Schmidt, A; Biau, S; Möstl, E; Becker-Birck, M; Morillon, B; Aurich, J; Faure, J.M and Aurich, C; Changes in cortisol release and heart rate variability in sport horses during long-distance road transport. *Domest. Anim. Endocrinol*; 2010;38(3):179-89.
- 34-Sykes, B.W; Hewetson, M; Hepburn, R.J; Luthersson, N and Tamzali, Y; European College of Equine Internal Medicine Consensus Statement—equine gastric ulcer syndrome in adult horses. *J. Vet. Intern. Med*; 2015;29(5):1288.
- 35-Thompson, J.M and VonHollen, B; Causes of horse-related injuries in a rural western community. *Can Fam Physician*; 1996;42:1103.
- 36-Valençon, M; Lévy, F; Fortin, M; Leterrier, C and Lansade, L; Stress and temperament affect working memory performance for disappearing food in horses, *Equus caballus*. *Anim. Behav*; 2013;86(6):1233-40.
- 37-Valençon, M; Lévy, F; Prunier, A; Moussu, C; Calandreau, L and Lansade, L; Stress modulates instrumental learning performances in





## Stress in polo horses and its relationship with cortisol hormone and training

Nasser Vajdi<sup>1\*</sup>; Seyed Morteza Haerian<sup>2</sup>

1. Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Amol University of Special Modern Technologies, Amol- Iran.
2. Dedicated horse veterinarian, Tehran- Iran.

### Summary

*Accepted:* 27 June 2023

*Accepted:* 20 September 2023

Sport horses must be able to remain calm in challenging and unpredictable situations, such as all kinds of physical and mental stress. Knowing the normal behavior of horses in sports training will help to control them in the main competitions. Stress is one of the main cognitive factors disrupting the rider's control over the horse. Measuring the concentration of cortisol hormone during exercise can be a good measure to evaluate the intensity of stress in exercise horses. As a result, this study was designed and implemented to investigate the blood cortisol hormone concentration. In this study, 10 polo horses were used before and after the simulated polo match in order to measure the blood cortisol hormone concentration. The serum cortisol concentration was measured using the ELISA method. The average concentration of cortisol hormone before the competition was  $3.23 \pm 2.05$  (deciliter/microgram), which was in the normal range. But after the competition, the mean concentration of cortisol hormone  $8.13 \pm 1.31$  (deciliter/microgram) increased with a significant difference ( $P < 0.05$ ). Although the concentration of cortisol hormone in the horses has increased, which indicates the high stress of these horses, however, these horses did not show severe behavioral reactions during the competition and were completely calm due to continuous specialized training. As a result, specialized training that leads to an increase in the experience of horses in certain environmental conditions can increase the ability of horses to withstand stress and maintain peace.

**Keywords:** Cortisol, ELISA, Horse, Polo, Stress

\*Corresponding author: [dr.nasser.vajdi@gmail.com](mailto:dr.nasser.vajdi@gmail.com)

