

مقایسه اثر تنیدگی زایی محاسبه ذهنی و تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک بر تغییرات کورتیزول بزاقی در دختران دانش‌آموز دبیرستانی

فریبا جان‌نثاری لادانی*

علیرضا آقاوسیفی**، احمد علی پور***، حسین زارع****

چکیده

تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک یکی از عوامل مهم زمینه‌ساز تنیدگی در دانش‌آموزان به حساب می‌آید که پیامدهای روانی - فیزیولوژیکی مختلفی دارد. هدف پژوهش حاضر مقایسه آثار تنیدگی زایی محاسبه ذهنی (جمع‌بندی متوالی اعداد بدون استفاده از قلم، کاغذ، و ماشین حساب) و تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک (تعارضی که بر اثر خواندن واج‌های فارسی نگارش شده به حروف انگلیسی در زمینه شناسایی کلمه، تداعی واژگانی و معنایی آن پدید می‌آید)، بر فعالیت محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - آدرنال (تغییرات کورتیزول بزاقی) در دانش‌آموزان است. در این بررسی، ۳۰ دانش‌آموز دختر از یک دبیرستان در منطقه ۵ آموزش و پرورش شهر تهران به صورت نمونه‌گیری تصادفی مرحله‌ای انتخاب شدند. پس از اطمینان از سلامت جسمی و روانی، آن‌ها به دو گروه مساوی تقسیم شدند. گروه اول تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک (آزمون خواندن متن پینگلیش) و گروه دوم محاسبه ذهنی (آزمون PASAT) را انجام دادند. نمونه‌های بزاقی در هر دو گروه ۳ بار (قبل از آزمون، بعد از آزمون، و ۱۵ دقیقه بعد از

* کارشناس ارشد روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور تهران (نویسنده مسئول) fariba.jannesari@yahoo.com
** دکترای روان‌شناسی، دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه پیام نور arayeh1100@gmail.com
*** دکترای روان‌شناسی، استاد گروه روان‌شناسی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه پیام نور alipor@pnu.ac.ir
**** دکترای روان‌شناسی، دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه پیام نور h-zare@pnu.ac.ir
تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱/۳۰، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۲/۲۰

آزمون) گرفته شد و میزان کورتیزول بزاقی در آزمایشگاه با روش الیزا تعیین گردید. یافته‌ها: دو تکلیف محاسبه ذهنی و تعارض زبان شناختی واج - فونتیک در تغییر میزان متغیر وابسته (کورتیزول بزاقی) در سه نوبت تفاوت معناداری ندارند ($P < 0/05$)؛ تغییرات شاخص فیزیولوژیک در دو گروه آزمایشی بیانگر افزایش کورتیزول بزاقی پس از هر دو آزمون است. نتیجه‌گیری: محاسبه ذهنی و تعارض زبان شناختی واج - فونتیک، به مثابه منابع تنیدگی زایی، کورتیزول بزاقی را در دختران دانش آموز دبیرستانی افزایش می دهند و افزایش در دو گروه یکسان است.

کلیدواژه‌ها: تنیدگی، محاسبه ذهنی، تعارض زبان شناختی واج - فونتیک، کورتیزول بزاقی.

۱. مقدمه

تنیدگی (stress) به هرگونه تحریک داخلی یا خارجی که قادر به تغییر محیط فیزیولوژیکی ارگانسیم باشد و موجب سازگاری با موقعیت‌های نامطلوب در ارگانسیم گردد، اطلاق می شود (Gulati and Ray, 2009: 864). مواجهه با موقعیت‌های نامطلوب و تهدیدکننده پاسخ‌های سازگارانه‌ای را در ارگانسیم سازمان‌دهی می کند که برای حفظ و ثبات محیط داخلی و حفظ بقای ارگانسیم ضروری به نظر می رسد. این فرایندهای نظم داده شده معمولاً پاسخ تنیدگی نامیده می شوند که به بدن اجازه سازگاری متابولیکی و فیزیولوژیکی لازم برای مقابله با نیازها و تقاضاها، چالش‌ها و تهدیدات را می دهد (ibid). پاسخ‌های هورمونی، قلبی - عروقی و ایمنی، در کوشش برای سازگاری با چالش‌های داخلی یا خارجی، ایجاد می شود (Kenneth and Dretsch, 2011: 1). در سال ۱۹۳۰، هانس سلیه (Selye) مفهوم تنیدگی را در زیست‌شناسی و پزشکی اولین بار مطرح کرد. او سه مرحله از «نشانگان سازگاری عمومی» (General Adaption Syndrome/ GAS) را برای مقابله با عامل تنیدگی‌زا به شرح زیر بیان کرد:

اول، مرحله هشدار که همان پاسخ جنگ یا گریز است؛ دوم، مرحله سازگاری که همراه با مقاومت در برابر تنیدگی است؛ و سوم، مرحله فرسودگی است. این تغییرات همراه با دیگر نتایج از فعالیت «محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - آدرنال» (Hypothalamus-Pituitary-Adrenal axis/ HPA) پدید می آیند. ارگانسیم از دو طریق به تنیدگی پاسخ می دهد:

۱. فعالیت سیستم اعصاب خودمختار (آزادسازی اپی نفرین، نوراپی نفرین)؛ ۲. فعالیت محور

HPA (آزادسازی کورتیزول). پاسخ‌های نوروآندوکرینی به تنیدگی به عنوان یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های مکانیسم بقا در مقابل تهدیدات و چالش‌ها مطرح شده است (Kirschbaum et al., 1993). در مطالعه بر روی رفتار و حالات روانی مختلف و پاسخ‌های فیزیولوژیکی بدن، غالباً از روش‌های غیر تهاجمی استفاده می‌شود و غالباً رفتار، شناخت و، به طور قابل توجهی، هیجان با تغییرات فیزیولوژیکی، که در سیستم‌های بدن رخ می‌دهند، همراه‌اند. علم زیست‌شناسی روانی (psychobiology) این فرایند را تجزیه و تحلیل می‌کند و برای افزایش فهم فرایندهای روان شناختی از دانش بهره می‌گیرد. متغیرهای مستقل در مطالعات زیست‌شناسی روانی بیش‌تر شامل موضوعات تنیدگی، عواطف، یادگیری، پردازش اطلاعات، توجه، و حافظه می‌باشد. گاه‌گاهی رفتار متغیر وابسته است و پاسخ‌های فیزیولوژیکی به عنوان یک بازخورد زیستی (biofeedback) مورد سنجش قرار می‌گیرند (Oldehinkel et al., 2010). بیش‌تر تحقیقات زیست‌شناسی روانی در شرایط کنترل آزمایشگاهی انجام می‌شود و پاسخ‌های سیستم عصبی خودمختار، مانند پاسخ‌های قلبی-عروقی (ضربان قلب، فشار خون، و جریان خون محیطی)، هدایت پوستی، فعالیت تنفسی، و بسیاری از عوامل ایمنی، مکرراً مطالعه و بررسی می‌شوند. وقایع محیطی، چه جسمی چه روانی، می‌توانند پاسخ‌های تنیدگی‌ای را به درجات وسیع و گوناگون ایجاد کنند که بسیاری از جنبه‌های فیزیولوژیکی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (ibid).

۲. مباحث اصلی

تنیدگی روانی به سه مفهوم تعریف شده است: در یک رویکرد، تمرکز بر محیط معطوف است و تنیدگی محرکی توصیف شده است که شامل رشته‌ای از شرایط ویژه یا واقعه می‌شود. در دومین رویکرد، تنیدگی پاسخ در نظر گرفته می‌شود و تمرکز آن بر واکنش مردم به عوامل تنیدگی‌زا است. در رویکرد سوم، تنیدگی را فرایندی می‌دانند که رابطه میان فرد و محیط است (Sarafino et al., 2002).

واکنش‌های فیزیولوژیکی تنیدگی را والتر کانن (Cannon, 1929)، فیزیولوژیست معروف، توضیح داده و واکنش بدن به تنیدگی را جنگ یا گریز نامیده است. تهدید موجب می‌شود تا سیستم عصبی سمپاتیک غدد آدرنال را تحریک به ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین کند که موجب برانگیختگی می‌شود و نوعی از پاسخ‌های سازگارانه را برای

حفظ و بقای ارگانسیم سازمان دهی می کند. البته، تداوم برانگیختگی برای سلامتی زیان بار است (Gulati and Ray, 2009).

بیشترین پژوهش و بررسی در این زمینه را هانس سلیه در سال ۱۹۷۶ انجام داده و به همین دلیل نیز پدر تنیدگی نامیده شده است. به عقیده وی، تنیدگی مجموعه ای از واکنش های غیر اختصاصی در بدن است که، به رغم عوامل متفاوت تولیدکننده آن، این واکنش های فیزیولوژیک مشابه اند. او می گوید واکنش های عصبی و هورمونی به منظور سازگاری فرد با تغییرات محیطی ایجاد می شوند، اما گاهی خودشان نیز منشأ بیماری می شوند. همان طور که در بالا ذکر شد، وی این مجموعه واکنش های فیزیولوژیک را «نشانگان سازش عمومی» خوانده و سه مرحله برای آن ها قائل شده است. در مرحله اول یا هشدار (alarm reaction)، هورمون ها از غدد درون ریز ترشح می شوند. غده هیپوفیز ماده Adreno Cortico Tropic Hormone/ ACTH را ترشح می کند و سبب افزایش ترشح اپی نفرین و نوراپی نفرین (از قسمت مرکزی غدد فوق کلیه) و کورتیزول (از قسمت قشری غدد فوق کلیه) در جریان خون می شود، که همان پاسخ جنگ یا گریز را ایجاد می کند. اگر تنیدگی تداوم یابد، بدن شروع به سازگاری با عامل تنیدگی می کند و ارگانسیم وارد مرحله مقاومت (stage of resistance) می شود. در مرحله سوم یا مرحله فرسودگی، (exhaustion)، برانگیختگی طولانی مدت موجب تضعیف سیستم ایمنی و اندوخته های انرژی می شود که نهایتاً موجب مرگ می شود (Mulder, 2011). معمولاً منابع تنیدگی به دو دسته طبقه بندی می شود. دسته اول منابع تنیدگی زای سیستمیک (مربوط به فیزیولوژیک) است که عاملی فیزیکی ارگانسیم را، بدون نیاز به فرایندهای شناختی، تهدید می کند، مانند التهاب، خونریزی (عوامل درونی)، سوختگی، و ضربه (عوامل بیرونی). دسته دوم منابع تنیدگی زای روان شناختی است که بر پایه فرایندهای شناختی و ارزیابی های شخصی است (Kennet and Dretsch, 2011).

تنیدگی زاهای بدنی، به علت ایجاد ناراحتی های فیزیکی، موجب درد کشیدن فرد می گردند و تنیدگی زاهای روانی (نظیر عدم موفقیت در دستیابی به یک هدف ارزش مند) نیز چالش هایی اند که می توانند جانشین تنیدگی زاهای بدنی گردند، چراکه در نظر فرد آن ها هم تهدیدکننده ارزیابی می شوند (Lovallo et al., 2006).

معمولاً تنیدگی های روانی پاسخ های فیزیولوژیک خود را فرا می خوانند که نیازمند افزایش فعالیت جسمانی و سوخت و سازی هستند (Heponiemi, 2004). سه دستگاه عصبی،

آندوکرینی، و ایمنی در پاسخ تنیدگی درگیرند. مهم‌ترین بخش دستگاه عصبی پیرامونی، در ارتباط با تنیدگی، دستگاه عصبی خودمختار است که رانش‌های عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک را فعال می‌کند. رانش سمپاتیک موجب برانگیختگی جسمانی می‌شود (مانند افزایش ضربان قلب و فشار خون) و رانش پاراسمپاتیک حافظ تعادل حیاتی بدن است. یکی از روش‌هایی که پژوهش‌گران برای اندازه‌گیری تنیدگی استفاده می‌کنند ارزیابی برانگیختگی فیزیولوژیکی است. تنیدگی موجب برانگیختگی بدن و، در نتیجه، سیستم‌های آن می‌شود. برای پی‌بردن به میزان برانگیختگی، از دستگاه‌هایی برای اندازه‌گیری فشار خون، نبض، میزان تنفس، و واکنش پوست استفاده می‌شود. روش دیگر تجزیه بیوشیمیایی خون، ادرار، و بزاق برای پی‌بردن به هورمون‌های فوق کلیه است که هنگام تنیدگی ترشح می‌شود (Sarafino et al., 2002). و مهم‌ترین آن‌ها کورتیزول است (Hellhammer et al., 2009). با توسعه علوم آزمایشگاهی، روش‌های جدیدی برای اندازه‌گیری متغیرهای بیوشیمیایی ابداع شده است. یکی از این روش‌های غیر تهاجمی استفاده از نمونه بزاقی و سنجش تغییر ترکیبات آن در شرایط مختلف (شرایط عادی، پاتولوژیک) قبل از امتحان است. از مزایای نمونه‌گیری بزاقی، می‌توان به سهولت جمع‌آوری نمونه، توانایی بالا برای نمونه‌گیری‌های تکراری، همکاری و تمایل آزمودنی، و دقت بالای این روش، به‌ویژه برای اندازه‌گیری برخی از هورمون‌ها، اشاره کرد (ibid).

بنابراین پاسخ‌های سازگار با تنیدگی شامل فرایندی است که بر اثر فعالیت محورهای مختلفی از جمله محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - آدرنال (HPA) پدید می‌آید (Jonsson et al., 2010: 1379). این محور از طریق آزادسازی هورمون کورتیکو تروپین کلئو (Corticotropin Releasing Hormone/ CRH) ترشح گلوکوکورتیکوئیدها را از قشر فوق کلیوی باعث می‌شود که در تنیدگی‌های ذهنی مکانیسم‌های عصبی - هورمونی، آزادسازی کورتیزول را ۲۰ برابر افزایش می‌دهند و شدت تنیدگی با سطح کورتیزول آزاد شده ارتباط دارد (Dawans et al., 2010: 514). کورتیزول هورمون کورتیکو استروئیدی (ساخته شده از کلسترول) است که به وسیله غدد آدرنال ساخته می‌شود و آزادسازی آن تحت کنترل آدرنو کورتیکوتروپیک هورمون (Adreno Cortico Trophin-Hormon/ ACTH) می‌باشد. ACTH نیز به وسیله پپتیدهای هیپوتالاموسی و با ترشح پپتید کورتیکوتروپیک هورمون (CRF) کنترل می‌شود. غلظت بالای کورتیزول پلازما آزادسازی ACTH و CRF را از طریق یک مکانیسم بازخورد منفی کنترل می‌کند (ibid). حدود ۹۵٪ از کورتیزول، که به

صورت پیوند ترانس کولین (CBG) و پیوند با آلبومین است، حامل و ۳-۵ درصد آن آزاد است. کورتیزول آزاد وابسته به ACTH است و کورتیزول در مایع خارج سلولی یک نشانگر معتبر بازخورد سیستم HPA می باشد (ibid: 515; Kirschbaum, 2010). افزایش کورتیزول را در مواجهه با یک آزمون آزمایشی تنیدگی اجتماعی (TSST) نشان دادند (Bolini and Walker, 2002). کورتیزول بزاقی ابزاری ارزشمند برای متخصصان علوم پایه و بالینی است و استفاده از آن روزبه‌روز در حال افزایش است (علی‌پور، ۱۳۸۵: ۱۹-۲۶).

هل‌هامر و دیگران (Hellhammer et al., 2009: 163-171) کورتیزول بزاقی را ابزاری معتبر برای مطالعات تنیدگی و بیماری‌های وابسته به آن عنوان کردند. مطالعات نیز نشان دادند که میزان هم‌بستگی کورتیزول بزاقی و کورتیزول پلازما بزرگ‌تر از ۰/۹ است (Krsljak and Gosic, 2008: 163-169). بنابراین کورتیزول بزاقی را می‌توان معادل کورتیزول پلازما در سرم دانست و از آن به عنوان شاخص تنیدگی استفاده می‌شود (علی‌پور، ۱۳۸۵: ۱۹-۲۶).

کیرش‌باوم (Kirschbaum, 2010) در تحقیقی نشان داد که تست آزمایشی تنیدگی اجتماعی (سخن‌رانی در برابر جمعیت و محاسبه ذهنی = Trier Social Stress Test/ TSST) باعث افزایش کورتیزول (سرم و بزاق) و نیز افزایش ضربان قلب نسبت به خط پایه می‌شود. بدین ترتیب محاسبه ذهنی ابزاری معتبر برای تحقیقات تنیدگی در زیست‌شناسی روانی به‌شمار می‌آید.

رولوفس و دیگران (Roelofs et al., 2009: 336-343) با استفاده از محاسبه ذهنی پاسخ‌دهی فعال‌تر محور HPA را در افراد دچار اختلال اضطراب اجتماعی در مقایسه با آزمودنی‌های عادی نشان دادند.

الابزی و دیگران (Alabsi et al., 2007) نیز در پژوهشی نشان دادند که محاسبه ذهنی باعث افزایش پاسخ‌های قلبی - عروقی (ضربان قلب) و هورمونی (کورتیزول بزاقی، آدرنوکورتیکوتروپیک هورمون) می‌شود، اما با تکرار آزمون محاسبه ذهنی الگوی مشابهی از تغییرات قلبی - عروقی و هورمونی را مانند بار اول در افراد مشاهده نکردند.

امروزه این توافق نسبی وجود دارد که سطوح بالای کورتیزول به معنای فعالیت و تنیدگی و سطوح پایین کورتیزول به معنای آرامش و استراحت است (علی‌پور، ۱۳۸۵: ۱۹-۲۶). برای آزمون این فرض، جانسون و دیگران (Jonsson et al., 2010: 1397-1403) پاسخ‌های سیستم خودمختار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) و هورمونی به یک تست آزمایشی

تیندگی اجتماعی (شامل آزمون سخن‌رانی در برابر جمع و محاسبه ذهنی) را در نظر گرفتند که افزایش ترشح کورتیزول (۸۸٪ بیش‌تر از خط پایه) و افزایش ضربان قلب و فعالیت موج T را در تحریک تیندگی نشان می‌دادند؛ البته تکرار تیندگی موجب سازگاری فعالیت کورتیزول می‌شود اما فعالیت موج T و ضربان قلب در تکرار تیندگی در تمام مراحل وجود دارد که افزایش ثابت فعالیت سمپاتیک را بیان می‌کند.

ددویچ و همکاران (Dedovic et al., 2009: 864-871) در پژوهشی، ضمن تأکید بر نقش اصلی محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - آدرنال در ترشح هورمون‌های تیندگی و تأکید بر کورتیزول به عنوان هورمون نهایی این محور که بر مکانیسم قلبی - عروقی و سیستم عصبی مرکزی به صورت حاد یا مزمن تأثیر می‌گذارد، هیپوکامپ (hypocamp)، آمیگدال (amygdale) و کورتکس پیش‌پیشانی و هسته‌های ساقه مغز را ساختاری مهم و پایه اصلی در تنظیم محور HPA و نهایتاً تنظیم و ترشح کورتیزول در پاسخ به تیندگی، معرفی کردند.

الیزابت و همکاران (Elizabet et al., 2009: 31) نیز میزان تیندگی دانشجویان پزشکی نسبت به عوامل تیندگی‌زای گوناگون مرتبط با رشته تحصیلی‌شان را با اندازه‌گیری سطح کورتیزول و لپتین خون بررسی کردند و افزایش سطح کورتیزول را در دانشجویانی که توانایی مقابله‌ای پایینی داشتند نتیجه گرفتند.

کیرش‌باوم (Kirschbaum, 2010) نیز نشان داد که آزمون آزمایش تیندگی اجتماعی (TSST) باعث افزایش کورتیزول (سرم، بزاق) و نیز باعث افزایش ضربان قلب نسبت به خط پایه می‌شود.

بولینی و واکر (Bolini and Walker, 2002) در تحقیقی از آزمون TSST برای تحریک ترشح کورتیزول بزاقی استفاده کردند. آزمودنی‌ها ۱۴ دانشجوی ۱۸ تا ۲۱ ساله بودند. نتایج آزمایش با تحلیل واریانس نشان داد که کورتیزول در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری تغییر قابل توجهی نداشته است.

نظربلند (۱۳۸۴) به بررسی واکنش‌های فیزیولوژیک در مقابل تیندگی محاسبه ذهنی (آزمون PSSAT) با توجه به سیستم مغزی - رفتاری پرداخت. در مجموع، یافته‌های این مطالعه حاکی از تأثیر فعالیت سیستم‌های مغزی - رفتاری در نحوه پاسخ‌دهی فیزیولوژیک افراد نسبت به تیندگی است که می‌تواند نقش عوامل شخصیتی پیش‌بینی‌کننده آسیب‌پذیری افراد نسبت به تیندگی را تعیین نماید.

علی پور (۱۳۸۵) در پژوهشی به بررسی تأثیر امتحانات نهایی در تغییرات کورتیزول بزاقی در کودکان پرداخت. نمونه‌های بزاقی در آزمایشگاه با روش الایزا تحلیل شدند و میزان کورتیزول بزاقی به دست آمده با استفاده از تحلیل واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر نشان دادند میزان کورتیزول در امتحانات به صورت معناداری $a=0/01$ افزایش داشت. پس امتحانات، به عنوان منابع تنیدگی، باعث تغییرات فیزیولوژیکی و، به دنبال آن، آثار سوء تنیدگی در دانش‌آموزان می‌شود.

عمده مطالعات افزایش کورتیزول بر اثر تنیدگی ذهنی را گزارش کرده‌اند. برخی عدم تغییر کورتیزول و حتی در مواردی کاهش کورتیزول را گزارش کرده‌اند. علل این تناقضات ممکن است تنوع شرایط تنیدگی‌زا، سن آزمودنی‌ها، و تفاوت‌های فردی در ویژگی‌های شخصیتی (از جمله هیجان) باشد (Goel, 2008: 1582).

یکی از پدیده‌هایی که در طی سه دهه پایانی قرن بیستم در تمام جنبه‌های حیات انسان تأثیر بسیار داشته است، رشد سریع فناوری‌های اطلاعاتی و رایانه‌ها و ظهور عصر اطلاعات است. تحقیقات مؤید آن است که در آینده‌ای نزدیک استفاده از این فناوری‌ها بیش از پیش گسترش خواهد یافت که در شکل‌دهی سلامتی روانی نقش مهم و فزاینده‌ای را ایفا می‌کند. کاربران فارسی‌زبان، اغلب هنگام استفاده از این ابزارها، برای نوشتن متون فارسی از حروف انگلیسی (پینگلیش (فینگلیش)) استفاده می‌کنند که، از منظر روان‌شناسی زبان، دیدن واژه‌های فارسی با خط انگلیسی (یا به عبارت دقیق‌تر، واج‌ها به انگلیسی نگارش شده است، اما مجموعه آن‌ها، که واژه را تشکیل می‌دهد، باید به فارسی خوانده شود (فونتیک)، به شکلی که پردازش آوایی و، متعاقب آن، تشخیص کلمه، تداعی واژگانی و معنایی آن به‌سختی صورت می‌گیرد) منجر به تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک برای تولید و ترکیب آواهای گفتاری و بازنمایی آن‌ها با نمادهای نوشتاری در افراد می‌گردد. از دیدگاه روان‌شناسی سلامت نیز، این نوع نگارش چالش‌هایی منحصر به خود دارد. یکی از متداول‌ترین پیامدهای خواندن این متن‌ها، ایجاد تنیدگی (استرس) است که از عوامل خطر ساز در سلامتی قلبی - عروقی و بیماری‌های ناشی از تنیدگی می‌باشد. بدین‌سان، عدم ساختار و یک‌پارچگی استاندارد در استفاده از دنیای مجازی منجر به پیامدهای جسمانی و روان‌شناختی منفی در افراد می‌گردد.

بنابراین، تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک قلمرویی آماده اکتشاف در روان‌شناسی سلامت است و هدف پژوهش حاضر بررسی و مقایسه تنیدگی محاسبه ذهنی و تعارض

زبان‌شناختی واج - فونتیک بر کورتیزول بزاقی (هورمون تنیدگی) در دانش‌آموزان دختر دبیرستانی است.

۳. روش تحقیق

این تحقیق از پژوهش‌های نیمه‌آزمایشی است، یعنی طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون که از دو گروه آزمایشی تشکیل شده است. دو گروه در معرض سطوح مختلف متغیر مستقلی قرار می‌گیرند، در چنین شرایطی گروه کنترل وجود ندارد. برای تشکیل گروه‌ها، از روش نمونه‌گیری تصادفی استفاده می‌شود. دو گروه تشکیل شده مشابه یک‌دیگرند و اندازه‌گیری متغیر وابسته برای هر دو گروه در یک زمان و تحت یک شرایط صورت می‌گیرد (دلاور، ۱۳۸۷).

اجرای این طرح شامل مراحل زیر است: ۱. جایگزین کردن آزمودنی‌ها به صورت تصادفی (random assignment)؛ ۲. اجرای پیش‌آزمون و جمع‌آوری داده‌های این اجرا؛ ۳. اجرای متغیر مستقل برای آزمودنی‌هایی که به صورت تصادفی در گروه‌های مختلف قرار گرفته‌اند؛ ۴. اجرای پس‌آزمون و جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های این اجرا (همان)؛ که در دو گروه آزمودنی در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۰ انجام شد. برای انتخاب نمونه، با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی مرحله‌ای، از میان تمام دبیرستان‌های منطقه ۵ آموزش و پرورش تهران، یک دبیرستان دخترانه به صورت تصادفی انتخاب شد و، از میان ۳ پایه تحصیلی، دانش‌آموزان ۳ کلاس به صورت تصادفی (از هر پایه یک کلاس) برگزیده شدند. سپس، از میان دانش‌آموزان هر کلاس، ۱۰ نفر به صورت تصادفی انتخاب و نهایتاً ۳۰ نفر به عنوان نمونه نهایی برگزیده شدند. آن‌گاه آزمودنی‌ها به دو گروه آزمایشی ۱۵ نفره با کنترل متغیر پایه تحصیلی (در هر گروه، از هر پایه ۵ نفر حضور داشتند) تقسیم شدند. در یک گروه، آزمون محاسبه ذهنی و، در گروه دیگر، آزمون تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک اجرا شد سپس نتایج تنیدگی زابودن این دو آزمون از نظر افزایش میزان کورتیزول بزاقی با هم مقایسه گردید. میانگین سنی دانش‌آموزان ۱۶/۱ با دامنه ۱۵ تا ۱۷ بود. دانش‌آموزان مورد معاینه مریبان بهداشت دبیرستان و مصاحبه بالینی قرار گرفتند و، در نتیجه، هیچ‌گونه بیماری عفونی، بیماری مزمن و سابقه بیماری ارثی جسمی و روانی و سابقه بستری در بیمارستان نداشتند؛ همچنین هیچ‌یک از دانش‌آموزان نمونه داروی خاصی مصرف نمی‌کردند. از دو ابزار برای انجام تکلیف آزمایشی استفاده شد: ۱. آزمون گام‌به‌گام جمع‌بندی توالی شنیداری

(Paced Auditory Serial Addition Test/ PASAT) برای انجام تکلیف محاسبه ذهنی در یک گروه استفاده شد. این آزمون را نخستین بار گراونوال و سمپسون (Grownwall and Sampson, 1974; Grownwall, 1977) به عنوان آزمون سنجش سرعت پردازش اطلاعات به کار بردند و سپس در تحقیقات دیگری به عنوان عامل تنیدگی‌زا در شرایط آزمایشگاهی از آن استفاده شد. اعتبار به روش دونیمه‌سازی آزمون ۰/۹۶ است و آلفای کرونباخ آزمون برابر ۹ محاسبه شده است (Allen and Crowell, 1998: 603-641).

در فرم ۶۱ موردی آن، ۶۱ عدد به طور متوالی و با فاصله ۴ ثانیه برای آزمودنی خوانده می‌شود (که برای ایجاد بیش‌تر تنیدگی در این پژوهش فاصله زمانی به ۲ ثانیه تقلیل یافت) و آزمودنی می‌باید هم‌زمان مجموع دو عدد آخر را محاسبه و بیان نماید (نظر بلند، ۱۳۸۴).

۲. متن پینگلیش که از آن برای ارزیابی تعارض زبان شناختی واج-فونتیک و تأثیرات تنیدگی حاصله از آن بر شاخص کورتیزول بزاقی استفاده شد. این متن را محقق ساخته بود و در ۶ صفحه به بررسی موضوع کارآفرینی می‌پرداخت و آزمودنی‌ها به مدت ۱۵ دقیقه این متن را بلند و شمرده و صحیح می‌خواندند. پس از انتخاب نمونه‌ها، وضعیت جسمی و روانی آزمودنی‌ها، با توجه به پرونده بهداشتی، اطلاعات و مصاحبه مریب بهداشتی با آن‌ها، بررسی شد و دانش‌آموزانی که دچار بیماری خاصی بودند یا داروی خاصی مصرف می‌کردند از تحقیق حذف شدند. سپس، برای انجام دادن این پژوهش مطابق با معیارهای اخلاق علمی، در جلسه‌ای، اطلاعات لازم در مورد پژوهش و نحوه اجرای آن به آزمودنی‌ها داده شد و موافقت آن‌ها برای شرکت در تحقیق گرفته شد. آن‌گاه از دانش‌آموزان خواسته شد شب قبل از آزمایش رأس ساعت ۱۰ بخوابند و صبح بین ساعات ۶ تا ۷ بیدار شوند و، از دو شب قبل، از خوردن غذاهای منع شده و انجام دادن ورزش سنگین اجتناب کنند.

کورتیزول بزاقی دانش‌آموزان هر دو گروه در سه مرحله، یک‌بار قبل از انجام کاربندی آزمایشی (تکلیف محاسبه ذهنی و تکلیف تعارض زبان شناختی واج-فونتیک) و بار دوم بلافاصله بعد از انجام تکلیف و بار سوم ۱۵ دقیقه بعد از انجام تکلیف، گرفته شد.

نمونه‌های بزاق در داخل لوله‌های دردار جمع‌آوری شدند و داخل صندوق‌های حاوی کیسه یخ به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه‌ها تا روز انجام آزمایش در فریزر با درجه حرارت ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. بعد همراه کیت الایزا، که در دمای ۲-۸ درجه سانتی‌گراد در یخچال نگه‌داری می‌شد، به محیط آزمایشگاه منتقل شدند. در آن‌جا،

لوله‌های بزاقی سانتریفوژ شدند و از روش سوپرنانت برای انجام آزمایش استفاده شد. آن‌گاه با استفاده از روش الایزا در آزمایشگاه برحسب طول موج ۴۵۰ nm (برحسب نانومول در لیتر) غلظت کورتیزول تعیین شد. تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نسخه ابزار آماری SPSS، روش تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر، و تحلیل واریانس چندمتغیره (MANOVA) انجام شد. در این پژوهش سطح آلفای گرفته شده برابر ۰/۰۵ و ضریب اطمینان ۹۵٪ بود.

۴. یافته‌ها

چون متغیرهای این پژوهش در سه نوبت، قبل و حین و بعد از انجام تکالیف، اندازه‌گیری شده‌اند، چنان‌که در بالا آمد، برای تحلیل متغیرهای پژوهش از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و نیز برای بررسی تأثیر ترکیبی متغیر هم‌بسته از تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) استفاده شده است.

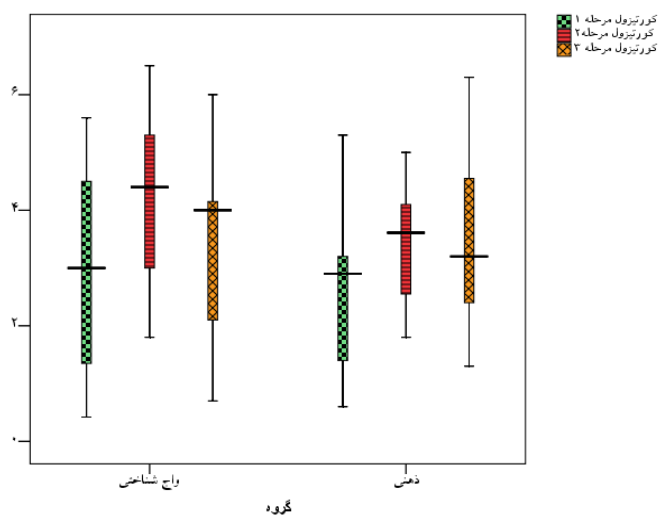
برای بررسی اثر تکالیف تنیدگی‌زای محاسبه ذهنی و تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک بر کورتیزول بزاقی آزمودنی‌ها در دو گروه مورد مطالعه در سه نوبت، قبل و حین و ۱۵ دقیقه بعد از انجام تکالیف، از تحلیل واریانس چندمتغیری استفاده شده است. ابتدا برای بررسی نرمال‌بودن توزیع نمرات آزمودنی‌ها در متغیرهای مورد مطالعه از آزمون کولموگراف - اسمیرنف استفاده شد، که نتایج حاکی از نرمال‌بودن توزیع نمرات است ($P > 0/05$). همچنین نتایج آزمون لون، برای بررسی همگنی واریانس‌های تفاوت نمرات میزان کورتیزول، بیان‌گر همگنی واریانس تغییر شاخص‌های فیزیولوژیکی است ($p > 0/05$). نتایج آزمون باکس نیز بیان‌گر همگنی ماتریس‌های کوواریانس است ($p > 0/05$ و $F_{(10, 3748)} = 0/469$). با توجه به نتایج آزمون‌های کولموگراف - اسمیرنف و لون شرایط تحلیل MANOVA برقرار است.

از این‌رو، جدول ۱ نشان‌دهنده نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) است. آزمون مشخصه آماری پیلایی نشان می‌دهد دو نوع تکالیف تنیدگی‌زای محاسبه ذهنی و تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک در تغییر ترکیب متغیر وابسته (تفاوت اندازه‌های کورتیزول در سه نوبت) تفاوت معناداری ندارند ($p > 0/05$)، یعنی اثر تنیدگی‌زایی محاسبه ذهنی با تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک بر کورتیزول بزاقی در دختران دانش‌آموز دبیرستانی یک‌سان است.

جدول ۱. تحلیل واریانس چندمتغیری نسبت‌های F برای اثر تعاملی انجام‌دادن تکالیف تنیدگی‌زا بر کورتیزول بزاقی

منبع اثر	ارزش	F	df1	df2	P	IL ²
گروه	پیلایی	۰/۶۴۵	۴	۲۵	۰/۶۳۵	۰/۰۹۴
	ویلزلامبادا	۰/۶۴۵	۴	۲۵	۰/۶۳۵	۰/۰۹۴
	هوتلینگ	۰/۶۴۵	۴	۲۵	۰/۶۳۵	۰/۰۹۴
	بزرگ‌ترین ریشه ری	۰/۶۴۵	۴	۲۵	۰/۶۳۵	۰/۰۹۴

در نمودار تصویری ۱، تغییرات میزان کورتیزول بزاقی در سه نوبت اندازه‌گیری، به تفکیک گروه‌های آزمایش، نشان داده شده است که بیان‌گر افزایش میزان کورتیزول بزاقی پس از هر دو آزمون است.



نمودار ۱. نمایش تغییر میزان کورتیزول در سه وهله به تفکیک گروه‌های آزمایشی

برای بررسی تغییرات کورتیزول بزاقی در سه نوبت اندازه‌گیری از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شده است. در جدول ۲، ویژگی‌های توصیفی و ضرایب کولموگراف - اسمیرنوف به همراه سطح معناداری برای نمرات کورتیزول بزاقی در سه نوبت اندازه‌گیری در گروه تعارض زبان شناختی واج - فونتیک آورده شده است. نتایج

این جدول حاکی از نرمال بودن توزیع نمرات کورتیزول بزاقی در هر سه نوبت ($P > 0/05$) است.

جدول ۲. آزمون کولموگراف - اسمیرنف برای توزیع نمرات کورتیزول بزاقی در گروه آزمایشی تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک

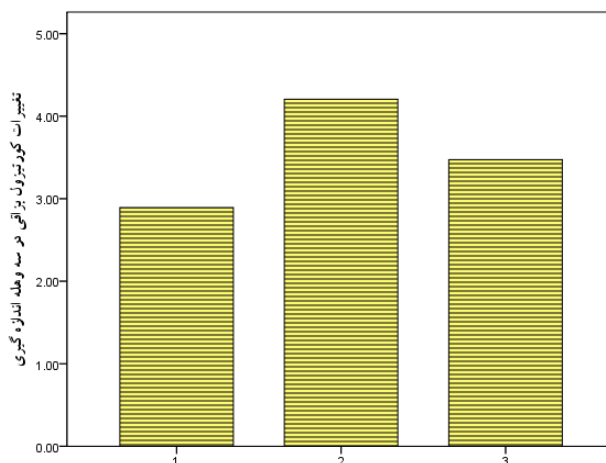
میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	کولموگراف - اسمیرنف	سطح معناداری
۲/۸۹	۱/۸	۰/۴۲	۵/۶	۰/۵۵۷	۰/۹۱۵
۴/۲	۱/۶۲	۱/۸	۶/۵	۰/۴۲۳	۰/۹۹۴
۳/۴۷	۱/۵۹	۰/۷	۶	۰/۶۳۱	۰/۸۲۱

همچنین با توجه به این که فرض کرویت موجلی (Mauchly) برای کرویت داده‌ها برقرار است ($P > 0/05$) و بنابراین، با فرض کرویت نتایج آزمون، آثار درون آزمودنی گزارش می‌شود.

در جدول ۳، نتایج تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر گروه آزمایشی تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک نشان داده شده است. تغییرات میزان کورتیزول بزاقی بعد از انجام تکلیف در سطح ۰/۰۵ تأیید می‌شود. این نتایج نشان می‌دهد کورتیزول بزاقی در سه نوبت اندازه‌گیری با هم تفاوت معناداری دارند ($P < 0/05$)، به طوری که میانگین کورتیزول بزاقی از نوبت پیش‌آزمون ($M_1=2/89$) تا پس‌آزمون ($M_2=4/2$) با افزایش مواجه شده است اما، در ۱۵ دقیقه بعد از پایان تکلیف، مجدداً میانگین به خط پایه نزدیک شده است ($M_3=3/47$). نمایش تصویری تغییرات کورتیزول بزاقی در سه نوبت اندازه‌گیری در نمودار ۲ آمده است.

جدول ۳. آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای تحلیل کورتیزول بزاقی در گروه تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک

منبع	SS	df1	df2	MS	F	P	IL
کورتیزول بزاقی	۱۳/۰۰۸	۲	۲۸	۶/۵۰۴	۱۴/۵۹۸	۰/۰۰۰۱	۰/۵۱



نمودار ۲. تغییرات کورتیزول بزاقی در سه وهله اندازه گیری در گروه زبان شناختی واج - فونتیک

برای بررسی تغییرات کورتیزول بزاقی در سه نوبت اندازه گیری در گروه محاسبه ذهنی، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر استفاده شده است. در جدول ۴، ویژگی های توصیفی و ضرایب کولموگراف - اسمیرنف به همراه سطح معناداری برای نمرات کورتیزول بزاقی در سه نوبت اندازه گیری آورده شده است. نتایج این جدول حاکی از نرمال بودن توزیع نمرات کورتیزول بزاقی در هر سه نوبت ($P > 0/05$) است.

جدول ۴. آزمون کولموگراف - اسمیرنف برای توزیع نمرات کورتیزول بزاقی در گروه آزمایشی محاسبه ذهنی

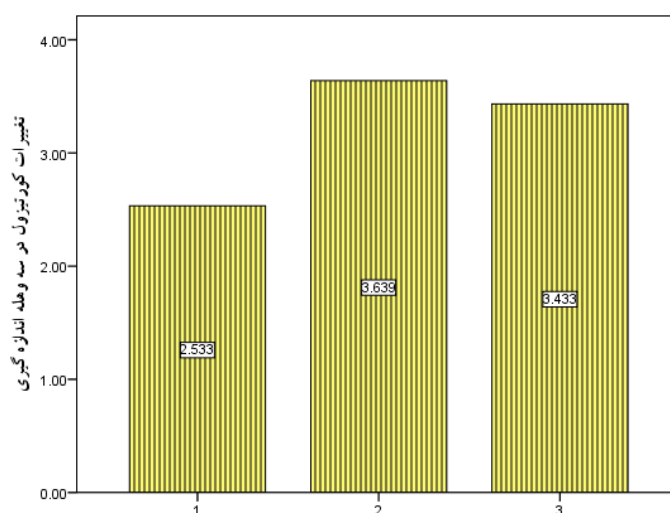
میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	کولموگراف - اسمیرنف	سطح معناداری
۲/۵۳	۱/۳۹	۰/۶	۵/۳	۰/۵۷۷	۰/۸۹۴
۳/۶۳	۱/۵۶	۱/۸	۷	۰/۶۱۹	۰/۸۳۸
۳/۴۳	۱/۵۵	۱/۳	۶/۳	۰/۸۷۶	۰/۴۲۶

همچنین، با توجه به این که فرض کرویت موچلی برای کرویت داده ها در گروه محاسبه ذهنی معنادار نیست ($P < 0/05$)، لذا، اسپیلن گرین هاوس - گیزر برای نشان دادن نتایج آزمون آثار درون آزمودنی گزارش می شود. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر برای مقایسه کورتیزول بزاقی در سه نوبت اندازه گیری در جدول ۵

منعکس شده است. این نتایج نشان می‌دهند کورتیزول بزاقی در سه نوبت اندازه‌گیری با هم تفاوت معناداری دارند ($P < 0/05$)؛ به طوری که میانگین اندازه کورتیزول بزاقی در گروه محاسبه ذهنی از نوبت پیش‌آزمون ($M_1=2.53$) تا پس‌آزمون ($M_2=3.63$) با افزایش مواجه شده است اما، در ۱۵ دقیقه بعد از پایان تکلیف، مجدداً میانگین به خط پایه نزدیک شده است ($M_3=3.43$). نمایش تصویری تغییرات کورتیزول بزاقی در سه نوبت اندازه‌گیری در نمودار ۳ آمده است.

جدول ۵. آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای تحلیل کورتیزول بزاقی در گروه محاسبه ذهنی

منبع	SS	df1	df2	MS	F	P	۲
کورتیزول بزاقی	۱۰/۳۷۸	۱/۱۳	۱۵/۹	۹/۱۲۹	۷/۷۶	۰/۰۱	۰/۳۵۷



نمودار ۳. تغییرات کورتیزول بزاقی در سه نوبت اندازه‌گیری در گروه محاسبه ذهنی

بنا بر آنچه بیان شد و آنچه در نمودار ۱ مشاهده می‌کنیم، تغییر میزان کورتیزول در سه نوبت اندازه‌گیری، افزایش کورتیزول بعد از انجام تکالیف محاسبه ذهنی، و تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک در سطح معنی‌دار تأیید شد و می‌توان پذیرفت که تکلیف محاسبه ذهنی و تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک تأثیر عمیق و سریع در نشان‌گرهای زیستی کورتیزول بزاقی دارند و نیز، هماهنگ با یافته‌های تحقیق، بر تنیدگی زایی یک‌سان این دو تکلیف می‌توان تأکید کرد.

۵. نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که میزان کورتیزول بزاقی پس از انجام تکلیف محاسبه ذهنی و تکلیف تعارض زبان شناختی واج - فونتیک نسبت به قبل از انجام تکالیف افزایش یافت. چنین نتیجه‌ای با نتایجی که پژوهش‌گران، از جمله کیرش‌باوم (Kirschbaum, 2010)، از بررسی تنیدگی ذهنی به دست آورده‌اند هماهنگ است. کیرش‌باوم نشان داد که تست آزمایش تنیدگی اجتماعی، که شامل محاسبه ذهنی است، موجب افزایش کورتیزول (سرم و بزاقی) در آزمون‌ها می‌شود.

الابزی و دیگران (Alabsi et al., 2007: 266-275) نیز در تحقیقی پاسخ‌های قلبی - عروقی و هورمونی (کورتیزول بزاقی آدرنوکورتیکوتروپیک) را در جریان تنیدگی ذهنی به صورت موقتی نشان دادند. مطالعه رولوفس و دیگران (Roelofs et al., 2009: 336-343) نیز نشان داد که تنیدگی‌های ذهنی، مانند محاسبه ذهنی، پاسخ‌دهی فعال‌تر محور HPA را در آزمون‌های دچار اختلال اضطراب اجتماعی، در مقایسه با آزمون‌های بهنجار، ایجاد می‌کند. این یافته نشان می‌دهد که سیستم پاسخ‌دهی محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - آدرنال در این افراد فعال‌تر و حساس‌تر نسبت به تنیدگی است.

جانسون و همکاران (Jonsson et al., 2010: 1397-1403) نیز نشان دادند که واکنش‌های خودمختار هورمونی به عامل تنیدگی (محاسبه ذهنی، سخن‌رانی در برابر جمعیت) افزایش ۸۸٪ بیش‌تر از خط پایه کورتیزول را نشان می‌دهد که افزایش ضربان قلب و فعالیت موج T را نیز دربر دارد؛ البته تکرار تنیدگی با سازگاری فعالیت کورتیزول همراه بود، اما فعالیت موج T و ضربان قلب در تمام مراحل آزمون ادامه داشت. این یافته‌ها نشان می‌دهد که خوگیری به تنیدگی ظاهراً ویژه سیستم خاصی است. محور HPA نسبت به تنیدگی به سرعت خو می‌گیرد، اما فعالیت دستگاه عصبی مرکزی فعالیت یک‌پارچه در برابر مواجهه مکرر با تنیدگی روان‌شناختی است. ددویچ و همکاران (Dedovce et al., 2009: 864-871) نیز بر نقش اصلی محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - آدرنال در ترشح هورمون‌های تنیدگی و کورتیزول تأکید داشتند که موجب تأثیرات قلبی - عروقی و عصبی به صورت حاد یا مزمن می‌شود. آن‌ها همچنین هیپوکامپ، آمیگدال، کورتکس پیش‌پیشانی، و هسته‌های ساقه مغز را ساختاری مهم و پایه اصلی در تنظیم محور HPA و ترشح هورمون کورتیزول عنوان کردند.

الیزابت و همکاران (Elizabet et al., 2009: 31) نیز در پژوهشی نشان دادند که میزان

تندگی دانشجویان پزشکی نسبت به عوامل تندگی زای مرتبط با رشته تحصیلی شان با سطح کورتیزول بزاقی ارتباط دارد؛ یعنی افزایش سطح کورتیزول در دانشجویان با افزایش تندگی رابطه دارد. آن‌ها همچنین نشان دادند که دانشجویان با توان مقابله‌ای پایین افزایش کورتیزول بیش تری را در مواجهه با تندگی نشان می‌دهند که این یافته‌ها به تأثیر تفاوت‌های فردی، از جمله ویژگی‌های شخصیتی و توان مقابله‌ای، بر فعالیت دستگاه‌های هورمونی و عصبی و در نتیجه نشان‌گرهای زیستی روانی اشاره دارد. به نظر می‌رسد فعالیت محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - آدرنال و سیستم عصبی خودمختار در افراد با توان مقابله‌ای پایین بیش تر است.

در یافته‌های بولینی و واکر (Bolini and Walker, 2002)، پاسخ‌های کورتیزول آزمودنی‌های دانشجوی ۱۸ تا ۲۱ ساله تفسیرات قابل توجهی در جریان تندگی و در زمان‌های مختلف نشان نداد که این یافته‌ها متناقض با یافته‌های این پژوهش است و به نظر عواملی مانند سن، جنس، گوناگونی عامل تندگی‌زا، تفاوت‌های فردی، میزان مصرف دارو، الکل، خواب، شرایط آزمون، و پیش‌زمینه آزمودنی‌ها، همه، در نتایج آزمون تأثیر داشتند. در این تحقیق، مشخص شد که تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک همانند محاسبه ذهنی به عنوان منبع تندگی در دختران دانش‌آموز دبیرستانی بر شاخص‌های فیزیولوژیکی دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد؛ لذا شاخص کورتیزول بزاقی به عنوان نشان‌گر فعالیت محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - آدرنال بر اثر تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک تغییر می‌یابد. تداوم این‌گونه دگرگونی‌های هورمونی و برانگیختگی فیزیولوژیکی زمینه را برای ابتلای دانش‌آموزان به بیماری‌های قلبی - عروقی و بیماری‌های عفونی و دستگاه ایمنی آماده می‌کند، یعنی تعارض زبان‌شناختی واج - فونتیک کورتیزول بزاقی دانش‌آموزان را بلافاصله بعد از آزمون نسبت به قبل و ۱۵ دقیقه بعد از آزمون افزایش می‌دهد (شایان ذکر است حتی در ۱۵ دقیقه بعد از آزمون کاملاً به خط پایه بازمی‌گردد).

از آن‌جا که این تحقیق اولین پژوهش در این‌باره است، لازم است در تفسیر و کاربرد نتایج آن جانب احتیاط را رعایت کرد و پژوهش‌های مشابهی برای حصول به نتایج با ثبات انجام شود. با توجه به یافته‌های این پژوهش، ضروری است که متولیان نظام آموزشی، بهداشتی، و سازمان‌های مسئول در امور ارتباطی و رایانه‌ای نسبت به کاربرد روزافزون این متن‌ها در میان اقشار مختلف مردم، به‌خصوص دانش‌آموزان، دقت نظر داشته باشند، به‌گونه‌ای که با یافتن راه‌حل‌های مناسب از تأثیر زیان‌بار آن‌ها در افراد پیش‌گیری کنند.

منابع

- بارون، رابرت، دان بیرن، و نایلا برنسکامپ (۱۳۸۹). *روان‌شناسی اجتماعی*، ترجمه یوسف کریمی، تهران: نشر روان.
- دلاور، علی (۱۳۸۷). *مبانی نظری و علمی پژوهش در علوم انسانی و اجتماعی*، تهران: رشد.
- سارافینو، ادوارد پ. (۱۳۸۷). *روان‌شناسی سلامت*، ترجمه میرزایی و همکاران، تهران: رشد.
- علی‌پور، احمد (۱۳۸۵). «اثر استرس امتحان بر تغییرات کورتیزول بزاقی و نبض دانش‌آموزان و تأثیر ویژگی‌های شخصیتی بر آن»، *مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان*، ش ۲، دوره هشتم.
- نظربلند، ندا (۱۳۸۴). «بررسی واکنش‌های فیزیولوژیک به استرس بر اساس فعالیت سیستم‌های مغزی - رفتاری»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد روان‌شناسی، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی.
- Alabasi, M., S. Bongard, T. Buchman, G. A. Pincomb, J. Licinio, and W. R. Lovallo (2007). 'Cardiovascular & Neuroendocrine Adjustment to Public Speaking & Mental Arithmetic Stressors', *Psychophysiology*, Vol. 34.
- Allen, M. and M. D. Crowell (1998). 'Pattern of Autonomic Response During Laboratory Stressor', *Psychophysiology*, 26.
- Bolini, A. M. and E. F. Walker (2002). *Effacacy of Laboratory Stressor: Failure to Replicate the Trier Social Stress Test*, Emory University.
- Dawans, B. V., C. Krishbaum, and M. Heinrichs (2010). 'The Trier Social Stress Test for Groups (TSST-G) a New Research Tool for Controlled Simultaneous Social Stress Exposure in a Group Format', *Psychoneuroendocrinology*, 36.
- Dedovic, K., A. Duchesne, J. Andrews, V. Engert, and J. C. pruessner (2009). 'The Brain & the Stress Axis: The Neural Correlates of Cortisol Regulation in Response to Stress', *Neuro image*, 47, 3.
- Elizabet, K. C., G. Dayanada, M. S. Kusumaderi, K. C. Sunil, S. Sujayasri, and S. Suhas (2009). 'The Response of Serum Cortisol and Leptin Level to Academic Stress', *Journal of Health and Allied Sciences*, 8, 31.
- Goel, N. K. (2008). 'Current Status of Cardiovascular Risk Due Too Stress', *Internet Journal of Health*, <www.Sience Direct.com>.
- Grownwall, D. (1977). 'Paced Auditory Serial Addition Task: A Measure of Recovery From Concussion', *Percental & Motor Skills*, 44.
- Grownwall, D. and H. Sampson (1974). *The Psychological Effect of Concussion*, Newzland: Auckland University Press.
- Gulati, K. and A. Ray (2009). 'Stress: Its Impact on Reproduction & Developmental Toxity', in *Reproductive & Development Toxicology*.
- Gunner, M. R., S. Wewerka, K. Frenn, J. D. Long, and C. Griggs (2009). 'Developmental Changes in Hypothalamus-Pituitary-Adrenal Activity Over the Transition to Adolescence: Normative Changes & Associations With Puberty', *Development Psychopathology*, 21.

- Hellhammer, D. H., S. Wust, and B. M. Kudielka (2009). Salivary Cortisol as a Biomarker in Stress Research, *Psychoneuro Endocrinology*, 34, 2.
- Heponiemi, T. (2004). Psychological and Emotional Stress on Subsequent Neuropsychological Test Performance, *Clinical Psychology*, 19.
- Jonsson, P., M. Wallergard, K. Osterberg, A. M. Hansen, G. Johnsson, and B. Karlson (2010). 'Cardiovascular & Cortisol Reactivity & Habituation to a Virtual Reality Version of Trier Social Stress Test: A Pilot Study', *Psychoneuroendocrinology*, 35, 9.
- Kenneth, J. T. and M. N. Dretsch (2011). *The Handbook of Stress-Neuropsychological Effects on the Brain*, Blackwell publishing Ltd.
- Kirschbaum, C. (2010). 'Trier Social Stress Test', Stolerman Ian P. (ed.), in *Encyclopedia of Psychopharmacology*, Springer: Berlin.
- Kirschbaum, C., K. M. Pirke, and D. H. Hellhammer (1993). The Trier Social Stress Test, a tool for Investigating Psychological Stress Response in a Laboratory Setting, *Neuropsychobiology*, 28.
- Krsljak, E. and K. Gosic (2008). 'Determination of Cortisol Levels in Plasma & Saliva in Women Exposed to Chronic Stress', *Serbian dental J*, 55.
- Lovallo, W. R., N. H. Farag, A. Vincent, T. L. Thomas, and M. Wilson (2006). 'Cortisol Response to Mental Stress, Exercise & Meals Following Caffeine Intake in Men & Women', *Pharmacology Biochemistry & Behavior*, 83, 3.
- Mulder, A. M. (2011). 'An Exploration of Acute Stress Response to Psychological & Physical Stressors, Utilizing Biomarkers of Cardiovascular, HPA, SAM & Secretory Immune System', Phd. Thesis, Southern Cross University, Lismore, NSW.
- Oldehinkel, A., J. Ormel, N. M. Bosch, E. C. Bouma, A. M. Roon, J. M. Rosmalen, and H. Riese (2010). 'Stressed-Out Associations Between Perceived & Physiological Stress Response in Adolescents', *Psychophysiology*, in Press.
- Roelofs, K., J. Vanpeper, E. D. Berretty, P. D. Jong, P. Spinhoven, and E. Elzinao (2009). 'Hypothalamus-Pituitary-Adrenal Axis Hyperresponsiveness is Associated With Increased Social Avoidance Behavior in Social Phobia', *Biological Psychiatry*, 65, 4.