UMSHA Press

JOHE
Journal of Occupational Hygiene Engineering

J Occup Hyg Eng, 2022; 9(4): 214-221. Doi: 10.52547/johe.9.4.214
https://johe.umsha.ac.ir

Original Article

Effect of Traffic Noise on Salivary Cortisol and Alpha-amylase Concentration while Driving

Iraj Alimohammadi[1], Hamidreza Poragha[2], Jamileh Abolghasemi[3], Asoudeh Amirarsalan Khan[4], Mahsa Naserpour[5,*]

[1] Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Occupational Health Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] Department of Occupational Health Engineering, Occupational Science Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Iran
[3] Department of Statistics, Faculty of Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[4] Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[5] Faculty of Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Article history:
Received: 24 August 2022
Revised: 17 December 2022
Accepted: 19 December 2022
ePublished: 25 December 2022

***Corresponding author:** Mahsa Naserpour, Faculty of Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
Email: naserpour2011@gmail.com

Abstract

Background and Objective: Individuals constantly hear different sounds that can affect their work and living place. The present study aimed at investigating the effect of traffic noise on cortisol and salivary alpha-amylase biomarkers.

Materials and Methods: The subjects were men aged 18 to 35 who performed driving activities for one hour in the laboratory. The tests were performed in two conditions of background noise (35 dBA) and traffic noise with a level of 75 dBA and saliva samples were collected from the subjects before and after driving. Finally, saliva samples were analyzed with cortisol and alpha-amylase kits and by ELISA method. The statistical method used for data analysis was SPSS software (version 24) and data analysis was performed by Wilcoxon statistical test.

Results: The results of this study indicated that the concentrations of both biomarkers cortisol and alpha-amylase in background noise conditions after driving were higher than that before the start, although this increase was not significant ($p > 0.05$). In the presence of traffic noise with a level of 75 dBA, the concentration of both biomarkers after driving was significantly higher than that before driving. ($p<0.05$)

Conclusion: This study demonstrated that exposure to traffic noise can increase the concentration of salivary alpha-amylase and cortisol biomarkers while driving.

Keywords: Alpha Amylase, Cortisol, Traffic Noise

Please cite this article as follows: Alimohammadi I, Pouragah H, Abolghasemi J, Amirarsalan Khan A, Naserpour M. Effect of Traffic Noise on Salivary Cortisol and Alpha-amylase Concentration while Driving. *J Occup Hyg Eng.* 2022; 9(4): 214-221. DOI: 10.52547/johe.9.4.214

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-07-04]

[DOI: 10.52547/johe.9.4.214]

Copyright © 2022 Journal of Occupational Hygiene Engineering. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite

JOHE
مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای
دوره ۹، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۱، صفحات:۲۲۱-۲۱۴
https://johe.umsha.ac.ir
UMSHA Press

مقاله پژوهشی

آیا مواجهه با صدای ترافیک حین رانندگی تأثیری بر غلظت کورتیزول و آلفا آمیلاز بزاقی دارد؟

ایرج علیمحمدی[۱]، حمیدرضا پورآقا[۲]، جمیله ابوالقاسمی[۳]، آسوده امیرارسلان خان[۴]، مهسا ناصرپور[۵،*]

[۱] گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات بهداشت کار، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
[۲] گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات بیماری‌های شغلی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
[۳] گروه آمار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
[۴] گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
[۵] گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۶/۰۲
تاریخ ویرایش مقاله: ۱۴۰۱/۰۹/۲۶
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۹/۲۸
تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۰۴

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* **نویسنده مسئول:** مهسا ناصرپور، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران..
ایمیل: naserpour2011@gmail.com

چکیده

سابقه و هدف: افراد به‌واسطه شغل و محل زندگی دائماً در حال شنیدن صداهای مختلفی هستند که بر عملکرد آنان تأثیر نامطلوبی می‌گذارد. مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر صدای ترافیک بر مقدار نشانگرهای زیستی کورتیزول و آلفا آمیلاز بزاقی انجام شد.

مواد و روش‌ها: این یک مطالعه تحلیلی و مداخله‌ای بود و آزمودنی‌ها مردان در محدوده سنی ۱۸ تا ۳۵ سال بودند که با استفاده از دستگاه شبیه‌ساز رانندگی در آزمایشگاه ۱ ساعت رانندگی کردند. آزمایش‌ها در دو شرایط صدای زمینه (۳۵ دسی‌بل) و پخش صدای ترافیک با تراز ۷۵ دسی‌بل A انجام شد. قبل و بعد از رانندگی نمونه‌های بزاق جمع‌آوری شد. با استفاده از کیت‌های کورتیزول و آلفا آمیلاز بزاقی و به روش الایزا نمونه‌ها تحلیل شدند. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS و آزمون آماری Wilcoxon استفاده شد.

یافته‌ها: غلظت هر دو نشانگر زیستی، در شرایط صدای زمینه بعد از رانندگی بیشتر از قبل از آن بود، البته این افزایش معنی‌دار نبود ($P>0/05$). در شرایط مواجهه با صدای ترافیک با تراز ۷۵ دسی‌بل A غلظت هر دو نشانگر زیستی پس از رانندگی به‌طور معنی‌داری بیشتر از قبل از رانندگی بود ($P<0/05$).

نتیجه‌گیری: مواجهه با صدای ترافیک حین رانندگی غلظت نشانگرهای زیستی آلفا آمیلاز و کورتیزول بزاقی را افزایش می‌دهد.

واژگان کلیدی: آلفا آمیلاز، صدای ترافیک، کورتیزول

استناد: علیمحمدی، ایرج؛ پورآقا، حمیدرضا؛ ابوالقاسمی، جمیله؛ امیر ارسلان خان، آسوده؛ ناصرپور، مهسا. آیا مواجهه با صدای ترافیک حین رانندگی تأثیری بر غلظت کورتیزول و آلفا آمیلاز بزاقی دارد؟. مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، زمستان ۱۴۰۱؛۹(۴): ۲۱۴-۲۲۱.

مقدمه

آلودگی صوتی یکی از مهم‌ترین عوامل فیزیکی زیان‌آور در محیط‌های کاری در کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه محسوب می‌شود [۱]. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت اختلالات روان‌شناختی و بیولوژیکی ناشی از صدا اثرات ناخوشایندی بر کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دارد. امروزه مواجهه با صدا یکی از جنبه‌های مهم زیست‌محیطی و بهداشتی است که در تمام محیط‌ها ازجمله محیط‌های کاری و اجتماعی اجتناب‌ناپذیر است. افراد در مشاغل مختلف به‌واسطه ابزار و تجهیزاتی که استفاده می‌کنند، با

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-07-04]
[DOI: 10.52547/johe.9.4.214]

صدا مواجهه دارند. یکی از این مشاغل، رانندگی است. در بسیاری از حوادث رانندگی علت حادثه را می‌توان به صورت مستقیم یا غیرمستقیم به خطای انسانی ارتباط داد. ازجمله عواملی که بر دقت و تمرکز رانندگان تأثیر دارد و در بسیاری از موارد سبب بروز رفتار ناایمن و درنتیجه افزایش خطای انسانی از سوی رانندگان می‌شود، عوامل محیطی ازجمله صداست [۲-۴].

مهم‌ترین اثرات صدای ترافیک در چهار دسته عملکرد فیزیکی و حرکتی، فیزیولوژیکی، روانی و شناختی-ادراکی طبقه‌بندی می‌شود [۲، ۳]. صدا با تأثیر گذاشتن بر عملکردهای شناختی افراد، بر تمرکز آن‌ها تأثیر می‌گذارد و موجب تأخیر در اعمال پاسخ‌های مناسب از سوی آنان در شرایط و موقعیت‌های حساس می‌شود. در مطالعات مختلف [۴-۷] مشخص شده است مواجهه با صدا سبب افزایش بروز واکنش‌های تنش‌زا از سوی افراد می‌شود که در مواقع حساس این واکنش‌ها احتمال ایجاد حوادث را افزایش می‌دهد. قرار گرفتن در معرض صدا علاوه بر افت شنوایی [۸]، موجب ایجاد مشکلات جسمی و روحی بسیاری می‌شود که از آن جمله می‌توان به افزایش ضربان قلب، آریتمی قلبی، تغییر در ریتم تنفس، افزایش فشار خون، اختلالات خواب، آزردگی ناشی از صدا، وزوز گوش، تحریک و اضطراب اشاره کرد [۹، ۵، ۶]. از طرفی دیگر، مطالعات مختلف وجود ارتباط میان سطح کورتیزول بزاقی و صدا را تأیید کرده‌اند [۹].

با توجه به اینکه تأثیر قابل توجه صدا بر سلامت انسان کاملاً شناخته شده است، تماس بیش از اندازه با صدا همان‌طور که اشاره شد، علاوه بر ایجاد اختلالات فیزیولوژیک، موجب ایجاد استرس، افزایش خطر ابتلا به افسردگی و اختلالات رفتاری، تغییر در میزان هورمون‌ها و نقص سیستم ایمنی بدن را نیز می‌شود. صدای مزاحم و ناخوشایند ممکن است سبب عصبانیت و تحریک‌پذیری افراد شود [۱۰]. طبق مطالعات Ising در سال ۱۹۹۹ مشخص شد مواجهه طولانی‌مدت با صدا سبب افزایش مزمن نورآدرنالین و کورتیزول می‌شود [۱۱]. همچنین بررسی‌ها نشان داده است تأثیر صدا بر سطح کورتیزول حتی در خواب و بدون کنترل ذهنی نیز رخ می‌دهد [۱۲].

از سوی دیگر، مطالعات نشان می‌دهد افزایش غلظت آلفا آمیلاز بزاقی ارتباط مستقیمی با وضعیت استرس و اضطراب در فرد دارد [۱۳]. در سال ۲۰۰۹ در مطالعه Nater و Rohleder مشخص شد آلفا آمیلاز بزاقی به‌عنوان نشانگر زیستی حساس برای تغییرات مرتبط با استرس در بدن است که نشان‌دهنده فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک است [۱۴]. همچنین در سال ۲۰۰۸ طی مطالعه‌ای مشخص شد نشانگرهای زیستی نظیر آلفا آمیلاز بزاقی و کورتیزول نقش مهمی در پاسخ به شرایط پراسترس دارند [۱۵]. در همان سال Gordis و همکاران در یک مطالعه نشان دادند دلیل رفتارهای غیرمعمول و تکانشی در جوانان، وجود صدا در محل کار یا زندگی آنان است [۱۶].

طبق بررسی‌های Rosena و همکاران و همچنین استناد به گزارش‌های سازمان جهانی بهداشت تا سال ۲۰۲۲ میلادی، سالانه حدود ۱/۳۵ میلیون نفر در اثر تصادفات جاده ای جان خود را از دست می‌دهند. از طرف دیگر، حدود ۲۰ تا ۵۰ میلیون نفر از صدمات غیرکشنده رنج می‌برند که بسیاری از آن‌ها درنتیجه آسیب‌دیدگی، دچار معلولیت می‌شوند [۱۷، ۱۸]. با توجه به آمار حوادث ترافیکی و جاده‌ای در دنیا [۱۸] و به دنبال آن هزینه‌های جانی و مالی ناشی از این حوادث [۱۷]، اهمیت بررسی تأثیر برخی از عوامل محیطی که احتمال می‌رود بر بروز حوادث ترافیکی نقش داشته باشند، بیش از پیش مشخص است. امروزه ازآنجاکه صدای ترافیک به‌عنوان یکی از آلودگی‌های محیطی اجتناب‌ناپذیر مطرح است، در این مطالعه سعی شد تأثیر صدا بر هورمون‌های استرس ازجمله کورتیزول و آلفا آمیلاز و همچنین رابطه میان بروز رفتارهای تنش‌زا و رخداد حوادث جاده‌ای بررسی شود. با توجه به نتایج مطالعات قبلی برای بررسی اثر صدا بر افراد در این مطالعه، تغییر سطح کورتیزول و آلفا آمیلاز بزاقی به‌عنوان پارامتر معیار در نظر گرفته شد.

روش کار

در مطالعه حاضر از آزمودنی‌ها (۱۰۰ نفر) خواسته شد با استفاده از یک دستگاه که شبیه‌ساز فعالیت رانندگی بود، در محیط آزمایشگاه (با شرایط دمایی ۲۴ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۴۰ تا ۵۰ درصد)، برای مدت ۱ ساعت رانندگی کنند. دستگاه مذکور بخشی از خودروی پراید بود که دو درجه آزادی حرکت داشت و داخل کابین آن مجهز به جلو داشبورد، ادوات کنترلی و تزیینی موجود در خودروی واقعی پراید، پدال، فرمان با بازخورد گشتاور متناسب با شرایط جاده، صندلی و غیره بود و تمام امکانات و تجهیزات لازم برای رانندگی را داشت. پرده نمایش تخت به همراه ویدئو پروژکتور سه‌بعدی و صفحه نمایش LCD به‌عنوان آینه‌های جانبی از دیگر امکانات این شبیه‌ساز بود. این شبیه‌ساز خودروی نیم‌پراید ساخت کشور ایران بود که امکان رانندگی در شرایط مختلف ازجمله روز، شب، هوای آفتابی، بارانی و برفی را داشت (شکل ۱). این دستگاه مجهز به برنامه‌ای بود که فرد را برای مدت ۱ ساعت قادر به رانندگی در مسیرهای مختلف می‌ساخت؛ به دلیل سناریوهای رانندگی استفاده‌شده که حدود ۱ ساعت طول می‌کشید. علاوه بر آن، قادر به ثبت خطاهای فرد بود و می‌توانست مواردی نظیر زمان عکس‌العمل افراد را نیز ثبت کند.

پس از وارد شدن افراد به محیط آزمایشگاه و پیش از شروع رانندگی، از آن‌ها نمونه‌های بزاق جمع‌آوری می‌شد. سپس افراد وارد دستگاه شبیه‌ساز شدند و به مدت ۱ ساعت رانندگی کردند. در پایان و پس از ترک دستگاه شبیه‌ساز، مجدداً از آنان نمونه‌های بزاق جمع‌آوری شد. آزمایش‌ها در دو شرایط مختلف انجام می‌شد. یک بار رانندگی در شرایط صدای زمینه آزمایشگاه (۳۵ دسی‌بل) که در این شرایط بدون پخش هیچ‌گونه صدایی افراد پس از قرار گرفتن داخل شبیه‌ساز به مدت ۱ ساعت رانندگی می‌کردند و بار دیگر در حضور صدای ضبط‌شده ترافیک با تراز ۷۵ دسی‌بل در شبکه A رانندگی می‌کردند.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-07-04]

[DOI: 10.52547/johe.9.4.214]

شکل۱: دستگاه شبیه‌ساز رانندگی

علت انتخاب تراز ۷۵ دسی‌بل این بود که در اندازه‌گیری‌های میدانی انجام‌شده مشخص شد تراز صدایی که رانندگان داخل خودرو درک می‌کنند، در محدوده ۷۰ تا ۷۵ دسی‌بل در شبکه A است. صدای پخش‌شده در محیط آزمایشگاه، صدای ضبط‌شده ترافیک بود که با استفاده از دو بلندگوی Marshal مدل ME-2293 2.0 در محیط آزمایشگاه پخش می‌شد. محدوده فرکانسی که با این بلندگوها پوشش داده می‌شد، ۲۰ تا ۱۶۰۰۰ هرتز بود. کنترل تراز صدای پخش‌شده در محیط آزمایشگاه با دستگاه صداسنج کالیبره‌شده B&K مدل ۲۲۶۰ انجام شد.

تمام آزمودنیها مرد و در محدوده سنی ۱۸ تا ۳۵ سال بودند که علاوه بر داشتن گواهی‌نامه رانندگی، سابقه رانندگی داشتند. افراد پس از ورود به مطالعه، اودیومتری شدند تا از سلامت شنوایی آن‌ها اطمینان حاصل شود. شرایط خروج آزمودنی‌ها از مطالعه مصرف دارو و تمایل نداشتن به ادامه همکاری در طرح بود. تمام اندازه‌گیری‌ها بین ساعت ۱۰ تا ۱۲ صبح انجام می‌شد و از افراد خواسته شد قبل از انجام مطالعه، دندان‌ها و دهان خود را بشویند. همچنین از تمام آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه مشارکت در طرح تحقیقاتی را تکمیل کردند.

به‌منظور جمع‌آوری نمونه‌های بزاق برای بررسی هورمون‌های کورتیزول و آلفا آمیلاز، از لوله‌های فالکون ۵۰ سی‌سی استفاده شد که به علت دهانه باز این لوله‌ها، کار جمع‌آوری نمونه‌ها تسهیل می‌شد. در گام بعد، لوله‌های فالکون به دستگاه سانتریفیوژ انتقال داده شد و نمونه‌ها برای مدت ۲ دقیقه با ۱۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند تا موکوس از نمونه بزاق جدا شود. سپس نمونه اصلی داخل رک‌های مخصوص قرار گرفت و به بیو بانک انتقال داده شد. نمونه‌ها با استفاده از کیت‌های کورتیزول و آلفا آمیلاز بزاقی ساخت شرکت Zellbio آلمان و به روش الایزا (Enzyme-linked immunosorbent: ELISA) تحلیل شدند.

برای تحلیل نمونه‌ها به روش الایزا، طی ۵ مرحله اقدامات انجام شد که عبارت بودند از: ۱) اتصال پروتئین به کف پلیت (Coating)؛ ۲) مرحله مسدودسازی یا بلوکینگ (Blocking) که طی آن نقاطی از کف پلیت که با پروتئین اختصاصی پوشانده نشده بود، با استفاده از محلول‌های پروتئینی خنثی (از این نظر که در واکنش اختصاصی بعدی اثر سوئی ندارد) پوشانده شدند؛ ۳) اتصال آنتی‌ژن و آنتی‌بادی؛ ۴) سیستم‌های تقویتی اولیه که از قدرت تقویت‌کنندگی بیوتین-آویدین، بیوتین-استرپتاویدین، لکتین-لیگاند استفاده شد؛ ۵) تقویت آنزیمی بدین ترتیب که آنتی‌بادی نهایی باقی‌مانده پس از شست‌وشوی نهایی به مولکول آنزیم متصل بود و افزودن سوبسترا در زمان معینی (حدود یک ساعت) منجر به آزادسازی مقادیر متنابهی سوبسترا شد که در واکنش با ماده دیگری (کروموژن یا رنگزا) که به محیط اضافه شد، رنگ تولید کرد و درنهایت رنگ تولیدشده با دستگاه قرائت‌کننده مخصوصی خوانده شد و محاسبات لازم روی داده‌های به‌دست‌آمده انجام شد.

حجم نمونه با استفاده از رابطه ۱ محاسبه شد.

رابطه ۱:

$$n = \frac{\left(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta}\right)^2 (S_1^2 + S_2^2)}{d^2}$$

در رابطه ۱ مقادیر z از جدول نرمال برای خطاهای نوع اول ۰/۰۵ و نوع دوم ۰/۲ به‌دست آمد. همچنین مقادیر s واریانس در دو حالت باصدا و بدون صداست که مقادیر آن‌ها به نحوی تعیین شده است تا بیشترین حجم نمونه که n باشد، به دست آید. پارامتر d نیز دقت (اختلاف مدنظر بین میانگین فاکتور در دو حالت باصدا و بی‌صدا) است. رابطه ۱ برای آلفا آمیلاز ۲۸ و برای کورتیزل ۵۶ به‌دست آمد.

به‌منظور تحلیل آماری نتایج از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ استفاده شد. با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنف مشخص شد توزیع داده‌ها غیرنرمال است و در ادامه برای تعیین معنی‌دار بودن نتایج از آزمون ویلکاکسون (Wilcoxon) استفاده شد.

نتایج

بررسی نتایج در دو شرایط صدای زمینه آزمایشگاه و پخش صدای ترافیک با تراز ۷۵ دسی‌بل در شبکه A انجام شد تا امکان بررسی اثر صدا فراهم شود. میانگین غلظت کورتیزول در شرایط صدای زمینه و همچنین پس از مواجهه با صدای ترافیک در جدول ۱ ارائه شده است. در هریک از شرایط ذکرشده غلظت کورتیزول قبل و بعد از رانندگی نیز قابل مشاهده است (جدول ۱). در شرایط صدای

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-07-04]

[DOI: 10.52547/johe.9.4.214]

زمینه، میانگین غلظت کورتیزول پس از رانندگی بیشتر از میانگین آن قبل از رانندگی است (جدول ۱). به عبارت دیگر، میانگین غلظت کورتیزول در شرایطی که فرد با صدا مواجهه نداشت، با شروع رانندگی افزایش می‌یافت. شرایط این مرحله از آزمایش به گونه‌ای بود که بدون پخش صدای ترافیک، فرد به مدت ۱ ساعت با دستگاه شبیه‌ساز رانندگی می‌کرد. هدف از این مرحله حذف اثر مداخله‌ای رانندگی بر میزان نشانگرهای زیستی بود. استفاده از آزمون آماری ویلکاکسون نشان داد این اختلاف غلظت معنی‌دار نیست (P>۰/۰۵). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت رانندگی تأثیری بر میزان کورتیزول بزاقی در این آزمایش نداشت.

در شرایط رانندگی در حضور صدای ترافیک با تراز ۷۵ دسی‌بل در شبکه A نیز میانگین غلظت کورتیزول پس از اتمام رانندگی بیشتر از مقدار آن قبل از رانندگی است که در این شرایط آزمون‌های آماری مؤید معنی‌دار بودن این اختلاف است (P < ۰/۰۵). غلظت آلفا آمیلاز بزاقی در شرایط صدای زمینه بعد از رانندگی نسبت به قبل از آن افزایش یافته است (جدول ۲). این نشانگر زیستی در صورت مواجهه با صدای ترافیک نیز افزایش قابل ملاحظه‌ای را نشان می‌دهد. در شرایط ۱ ساعت رانندگی با دستگاه شبیه‌ساز بدون پخش صدای ترافیک، با توجه به نتایج تحلیل آزمون آماری ویلکاکسون (P>۰/۰۵) مشخص شد این اختلاف معنی‌دار نیست و رانندگی تأثیری بر میزان آلفا آمیلاز بزاقی ندارد. در شرایط مواجهه با صدای ترافیک، غلظت آلفا آمیلاز بزاقی بعد از اتمام رانندگی به‌طور معنی‌داری بیشتر از مقدار آن قبل از شروع رانندگی بود (جدول ۲) که این اختلاف با توجه به نتایج آزمون آماری (p<۰/۰۵) معنی‌دار است. به عبارت دیگر، مواجهه با صدای ترافیک حین رانندگی سبب افزایش معنی‌دار غلظت آلفا آمیلاز بزاقی شده است.

جدول۱: مقایسه داده‌های آماری در شرایط مختلف در نشانگر زیستی کورتیزول

متغیر	کورتیزول بزاقی			
	صدای زمینه		مواجهه با صدای ترافیک	
	قبل از رانندگی	بعد از رانندگی	قبل از رانندگی	بعد از رانندگی
میانگین	۰/۹۴۰	۰/۹۶۰	۰/۲۸۵	۰/۸۸۷
انحراف معیار(SD)	۰/۲۴۲	۰/۲۹۶	۰/۸۵۰	۰/۲۷۰

جدول۲: مقایسه داده‌های آماری در شرایط مختلف در نشانگر زیستی آلفا آمیلاز

متغیر	آلفا آمیلاز بزاقی			
	صدای زمینه		مواجهه با صدای ترافیک	
	قبل از رانندگی	بعد از رانندگی	قبل از رانندگی	بعد از رانندگی
میانگین	۴/۹۰۶	۴/۹۹۲	۰/۰۲۱۸	۰/۱۸۳
انحراف معیار	۰/۷۰۲	۰/۶۹۳	۰/۰۲۸۲	۰/۱۰۶

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد سطح کورتیزول و آلفا آمیلاز بزاقی حین رانندگی با صدای ترافیک ارتباط مستقیم و معناداری دارد. تعداد نسبتاً زیادی از مطالعات ارتباط بین صدا و کورتیزول را تأیید کرده‌اند [۲۰، ۱۹]، اما تاآنجاکه نویسندگان می‌دانند، تاکنون رابطه بین مزاحمت صدای ترافیک حین رانندگی با سطح کورتیزول و آلفا آمیلاز بزاقی در بدن به‌عنوان شاخص‌های استرس و همچنین ارتباط آن با تمرکز در رانندگی و حوادث ترافیکی بررسی نشده است. در تفسیر نتایج به‌دست‌آمده باید دو جنبه فرایند رانندگی و عوامل دخیل و ویژگی‌های هر تیپ شخصیتی توجه کرد.

یکی از علل اصلی حوادث، حواس‌پرتی و نداشتن توجه و تمرکز کافی از سوی رانندگان است [۱۸]. استرس از عوامل زمینه‌سازی است که منجر به بروز حادثه می‌شود [۲۱]. به دلیل اهمیت استرس و عواقب آن بر سلامت، مطالعات مختلفی به‌منظور ارزیابی استرس و شناسایی ویژگی‌های بیولوژیکی آن انجام شده است. مطالعات گوناگون نشان داده‌اند به‌هم خوردن تعادل نشانگرهای زیستی نظیر کورتیزول و آلفا آمیلاز سبب بروز استرس در افراد می‌شود [۹، ۶، ۵]. قرار گرفتن در معرض صدای مزمن باعث افزایش سطح کورتیزول و افزایش خستگی و تحریک‌پذیری در پایان شیفت کاری می‌شود [۲۲]. یافته‌ها سهم عمده صدای محیطی را در افزایش پاسخ‌های استرس در فعالیت‌های روزمره ثابت کرده‌اند [۲۲]. در سال ۲۰۰۱، Stokes و Kite پیشنهاد کردند دو مدل سنتی استرس روانی وجود دارد: مدل‌های مبتنی بر محرک و مبتنی بر پاسخ [۲۳]. رویکرد مبتنی بر پاسخ، استرس را به‌عنوان پاسخ انسان به یک عامل استرس‌زا تعریف می‌کند [۲۴]. بر اساس این رویکرد، صدا را می‌توان نوعی استرس دانست؛ زیرا در اثر قرار گرفتن انسان در معرض صدا نیز ایجاد می‌شود، هرچند عوامل بسیاری بر شدت آن تأثیر می‌گذارد. کلمه استرس با تعداد زیادی ساختارهای

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-07-04]

[DOI: 10.52547/johe.9.4.214]

مختلف مانند اضطراب، برانگیختگی، فشار و تنش همراه است [۲۵]. Stokes و Kite (۲۰۰۱) پیشنهاد می‌کنند مزاحمت صدا را می‌توان به‌عنوان استرس در نظر گرفت، اگرچه اقدامات فیزیولوژیکی در ارائه درک پاسخ استرس انسان شکست خورده است [۲۳].

کورتیزول یک هورمون گلوکوکورتیکوئید و محصول اصلی غدد برون‌ریز است. صدا چه به صورت حاد و چه به صورت مزمن قادر به تحت تأثیر قرار دادن سطح کورتیزول است [۲۶، ۲۲]. سطح کورتیزول در سرم خون، ادرار و بزاق اندازه‌گیری می‌شود. سطح کورتیزول موجود در بزاق به‌طور دقیقی منعکس‌کننده کورتیزول آزاد و از نظر فیزیولوژیکی فعال در گردش خون است [۲۷]؛ با توجه به این موضوع، نمونه‌گیری بزاقی به‌عنوان روشی استاندارد و غیرتهاجمی در تحقیقات مختلف به‌راحتی استفاده می‌شود و پذیرش آن نیز از جانب افراد راحت‌تر است [۲۸]. در تحقیقاتی که روی استرس انجام شد، غیرتهاجمی بودن، راحتی نمونه‌برداری و نگهداری نمونه‌ها اهمیت زیادی داشت. امکان جمع‌آوری چندین نمونه بزاق از یک فرد به‌آسانی و در یک زمان کوتاه و مناسب به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات تشخیصی وجود دارد [۹]. در این مطالعه، اندازه‌گیری کورتیزول و آلفا آمیلاز در بزاق یک مزیت است؛ زیرا از استرس ناشی از نمونه‌گیری خون جلوگیری می‌کند.

در سال ۲۰۰۱، Stone به این نتیجه رسید که با توجه به اینکه تغییرات کورتیزول به صورت روزانه است و غلظت آن در صبحگاه زیاد و در شب کم می‌شود، اگر مواجهه با صدا و سایر عوامل تنش‌زا طولانی‌مدت باشد، سطح کورتیزول به‌طورکلی در طول شبانه‌روز افزایش می‌یابد، به‌طوری‌که توانایی بدن برای کاهش کورتیزول در شب دچار نقصان می‌شود [۱۲]. توانایی تنظیم سطح کورتیزول در افرادی که از مواجهه با عوامل استرسور شدید برای طولانی‌مدت رنج می‌برند، ممکن است دچار آسیب شده باشد. در این شرایط سطوح کورتیزول ممکن است به‌طور غیرعادی تا حد زیادی کم شود و تغییرات بسیار اندکی را نیز نشان دهد [۳۰، ۲۹]. در سال ۲۰۱۰، Wagner و همکاران مطالعه‌ای را در زمینه وابستگی استرس به نشانگرهای زیستی بزاقی ازجمله آلفا آمیلاز بزاقی، کورتیزول بزاقی و کروموگرانین بزاقی انجام دادند. همان‌گونه که در مطالعه حاضر مشاهده شد، نتایج تحقیق آن‌ها نیز بیانگر افزایش معنی‌دار در غلظت آلفا آمیلاز و کورتیزول بزاقی بعد از مواجهه با صدای ترافیک بود. همچنین مقدار نشانگر زیستی آلفا آمیلاز در بدن آزمودنی‌ها به دلیل قرار گرفتن در معرض صدای ترافیک طبیعی افزایش قابل توجهی را نشان داد. آن‌ها ثابت کردند افزایش آلفا آمیلاز باعث فعال شدن سیستم سمپاتیک، آدرنو و مدولاری خواهد شد [۲۸].

مطالعات پیشین نشان دادند آلفا آمیلاز بزاقی نشان‌دهنده فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک است [۳۱]. تحریک سمپاتیک باعث افزایش ترشح پروتئین‌های بزاقی می‌شود [۳۲] و تحریک پاراسمپاتیک باعث کاهش غلظت بزاق و درنتیجه افزایش سیالیت بزاق خواهد شد [۳۳]. مطالعات متعددی گزارش کرده‌اند میزان آلفا آمیلاز بزاقی با تغییرات نوراپی‌نفرین مرتبط است که ناشی از محرک‌های فیزیکی (مانند تمرین یا ورزش) یا محرک‌های روانی است [۳۵، ۳۴]. لذا کاهش آلفا آمیلاز بزاقی نشان‌دهنده کاهش فعالیت سمپاتیک، غلبه پاراسمپاتیک و بهبود وضعیت روانی فرد است [۳۱].

رانندگی به‌عنوان فعالیتی عمومی و حرفه‌ای مطرح است که صدای ناشی از ترافیک همواره مواجهه‌ای گریزناپذیر بوده و به‌نوعی با رانندگی عجین شده است. افرادی که شغل آن‌ها رانندگی است، علاوه بر سایر المان‌های استرس‌زای روزانه، به مدت زیادی با عوامل مختلف محیطی ازجمله صدای ترافیکی مواجهه دارند. در سال ۲۰۰۳ Babisch اذعان داشت که صدای ترافیک با افزایش غلظت هورمون‌های استرس در خون سبب افزایش واکنش‌های تنش‌زا می‌شود [۹].

شغل رانندگی به دلیل ارتباط با افراد مختلف در جامعه و شدت پیامدهای محتمل ناشی از مواجهه صوتی از نظر افزایش احتمال وقوع حوادث جبران‌ناپذیر حساسیت ویژه‌ای دارد. نتایج اندازه‌گیری نشانگرهای زیستی کورتیزول و آلفا آمیلاز که حین رانندگی با صدای ترافیک بیشتر از رانندگی بدون مواجهه با صدای ترافیک به‌دست آمد نیز نشان داد راننده در محدوده خطر زیادی قرار دارد که تأییدی بر نتیجه فوق است؛ بنابراین، می‌توان گفت که طراحی مطالعه تا حدود زیادی به‌خوبی انجام شده است. این مطالعه نتوانست ارتباط آماری قوی‌ای بین رانندگی (بدون درنظرگیری صدای ترافیکی) با نشانگرهای زیستی کورتیزول و آلفا آمیلاز در رانندگان برقرار کند که این موضوع ممکن است به دلیل تعداد محدود نمونه‌های مطالعه باشد. وجود سناریوها و مدت‌زمان‌های مختلف رانندگی، دسترسی محدود به حضور بانوان راننده، عدم امکان مواجهه رانندگان با صداهای غیر قابل پیش‌بینی (صداهای متغیر و با شدت بالا) حین رانندگی، عدم دسترسی به برخی از اطلاعات شخصی افراد همچون رضایت شغلی، شرایط روحی و زندگی خانوادگی افراد ازجمله محدودیت‌های مطالعه حاضر بود.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه سطح کورتیزول بزاقی پس از مواجهه با صدا حین رانندگی نسبت به پیش از مواجهه تغییرات معناداری داشت که این مطلب تأییدکننده نتایج مطالعات گذشته مبنی بر اثر معنادار عامل صدا به‌عنوان استرس‌زای فیزیکی بر تغییرات سطح کورتیزول در بدن است. بر اساس آزمون‌های آماری مشخص شد سطح کورتیزول و آلفا

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-07-04]

[DOI: 10.52547/johe.9.4.214]

آمیلاز بزاقی پس از رانندگی بدون مواجهه با صدا تغییرات معناداری نداشت. درنتیجه می‌توان گفت در این مطالعه رانندگی به‌تنهایی عامل استرس‌زا تلقی نمی‌شود. سطح آلفا آمیلاز بزاقی قبل و بعد از رانندگی همراه با صدای ترافیکی تفاوت معنادار آماری داشت که می‌توان نتیجه گرفت مواجهه با صدای ترافیک سبب افزایش غلظت آلفا آمیلاز بزاقی می‌شود. مطالعه حاضر نشان داد بین صدای ترافیکی به‌عنوان یکی از عوامل فیزیکی زیان‌آور و ترشح کورتیزول و آلفا آمیلاز بزاقی به‌عنوان دو نشانگر زیستی حساس برای تغییرات مرتبط با استرس در بدن رابطه مستقیم و مثبتی وجود دارد. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که می‌توان سنجش آلفا آمیلاز بزاقی را که روشی غیرتهاجمی و تقریباً در دسترس و آسان است، به‌عنوان شاخصی برای تعیین و سنجش استرس در نظر گرفت که مطالعات بیشتر در این زمینه توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

در پایان نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از تمام مسئولان و افرادی که در اجرای این طرح همکاری داشتند تشکر و قدردانی کنند.

تضاد منافع

این مقاله هیچ تعارض منافعی ندارد.

ملاحظات اخلاقی

در این مطالعه تمام ملاحظات اخلاقی رعایت شده است. تمام افراد شرکت‌کننده با آگاهی و رضایت کامل در این مطالعه مشارکت داشتند.

سهم نویسندگان

نویسندگان مقاله سهم یکسانی در انجام طرح، جمع‌آوری اطلاعات و نگارش مقاله داشتند.

حمایت مالی

این مطالعه از سوی دانشگاه علوم پزشکی ایران حمایت مالی شده است.

REFERENCES

1. Fiedler PEK, Zannin PHT. Evaluation of noise pollution in urban traffic hubs—Noise maps and measurements. *Environ Impact Assess Rev*. 2015;**51**:1-9. DOI: 10.1016/j.eiar.2014.09.014
2. Golmohammadi R, Damyar N, Mohammadfam I, Faradmal J. Evaluation of the relation between noise exposure and occupational stress with unsafe acts and accidents in city bus drivers. *IOH*. 2014;**11**(1):70-8.
3. Alizadeh larimi A, Yazdani charati J, Mousavi Kordemiri SH, kamali S. Effect of Noise Exposure on the Occupational Stress of Bus Drivers in Bojnourd, Iran in 2018. *J Health Res Commun*. 2020;**6**(1):48-57.
4. Rahmani R, Aliabadi M, Golmohammadi R, Babamiri M, Farhadian M. Body physiological responses of city bus drivers subjected to noise and vibration exposure in working environment. *Heliyon*. 2022;**8**(8):e10329. PMID: 36060995 DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e10329
5. Berglund B, Lindvall T. Community noise. World Health Organization (WHO); 1995.
6. Spreng M. Possible health effects of noise induced cortisol increase. *Noise Health*. 2000;**2**(7):59. PMID: 12689472
7. Rahmani R, Aliabadi M, Golmohammadi R, Babamiri M, Farhadian M. Evaluation of Cognitive Performance of City Bus Drivers with Respect to Noise and Vibration Exposure. *Acoust Aust*. 2021;**49**(3):529-39. DOI: 10.1007/s40857-021-00248-z
8. Manar MK, Verma V, Mohan U, Shukla SP, Singh SK. Auditory effect of noise exposures among commercial and non-commercial light motor vehicle drivers: A comparative cross-sectional study in Lucknow city. *J Family Med Prim Care.* 2019;**8**(6):2023-8. PMID: 31334174 DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc_220_19
9. Babisch W. Stress hormones in the research on cardiovascular effects of noise. *Noise Health.* 2003;**5**(18):1-11. PMID: 12631430
10. Sachser N, Kaiser S. The social environment, behaviour and stress--a case study in guinea pigs. *Acta Physiol Scand Suppl*. 1997;**640**:83-7. PMID: 9401613
11. Ising H, Babisch W, Kruppa B. Noise-induced endocrine effects and cardiovascular risk. *Noise Health.* 1999;**1**(4):37-48. PMID: 12689488
12. Stone AA, Schwartz JE, Smyth J, Kirschbaum C, Cohen S, Hellhammer D, et al. Individual differences in the diurnal cycle of salivary free cortisol: a replication of flattened cycles for some individuals. *Psychoneuroendocrinology*. 2001;**26**(3):295-306. PMID: 11166492 DOI: 10.1016/s0306-4530(00)00057-3
13. Nater UM, La Marca R, Florin L, Moses A, Langhans W, Koller MM, et al. Stress-induced changes in human salivary alpha-amylase activity—associations with adrenergic activity. *Psychoneuroendocrinology*. 2006;**31**(1):49-58. PMID: 16002223 DOI: 10.1016/j.psyneuen.2005.05.010
14. Nater UM, Rohleder N. Salivary alpha-amylase as a non-invasive biomarker for the sympathetic nervous system: current state of research. *Psychoneuroendocrinology*. 2009;**34**(4):486-96. PMID: 19249160 DOI: 10.1016/j.psyneuen.2009.01.014
15. van Stegeren AH, Wolf OT, Kindt M. Salivary alpha amylase and cortisol responses to different stress tasks: impact of sex. *Int J Psychophysiol.* 2008;**69**(1):33-40. PMID: 18417235 DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2008.02.008
16. Gordis EB, Granger DA, Susman EJ, Trickett PK. Asymmetry between salivary cortisol and α-amylase reactivity to stress: Relation to aggressive behavior in adolescents. *Psychoneuroendocrinology*. 2006;**31**(8):976-87. PMID: 16879926 DOI: 10.1016/j.psyneuen.2006.05.010
17. WHO. Road safety. World Health Organization (WHO); 2020.
18. Rosen HE, Bari I, Paichadze N, Peden M, Khayesi M, Monclús J, et al. Global road safety 2010–18: An analysis of Global Status Reports. *Injury*. 2022;**1383**(22):4-6. PMID: 35906119 DOI: 10.1016/j.injury.2022.07.030
19. Kirschbaum C, Hellhammer DH. Noise and stress-salivary cortisol as a non-invasive measure of allostatic load. *Noise Health*. 1999;**1**(4):57-66. PMID: 12689490
20. Miki K, Sudo A. Effect of urine pH, storage time, and temperature on stability of catecholamines, cortisol, and creatinine. *Clin Chem.* 1998;**44**(8):1759-62. PMID: 9702972
21. Guski R, Felscher-Suhr U, Schuemer R. The concept of noise annoyance: How international experts see it. *J Sound Vib.* 1999;**223**(4):513-27. DOI: 10.1006/jsvi.1998.2173
22. Melamed S, Bruhis S. The effects of chronic industrial noise exposure on urinary cortisol, fatigue, and irritability: a controlled field experiment. *J Occup Environ Med*. 1996;**38**(3):252-6. PMID: 8882096 DOI: 10.1097/00043764-199603000-00009
23. Stokes AF, Kite K. On grasping a nettle and becoming emotional. Stress, workload, and fatigue: CRC Press; 2000.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-07-04]

[DOI: 10.52547/johe.9.4.214]

24. Sato T, Yano T, Björkman M, Rylander R. Road traffic noise annoyance in relation to average noise level, number of events and maximum noise level. *J Sound Vib.* 1999;**223**(5):775-84. DOI: 10.1006/jsvi.1999.2153
25. Holmes S. Work-related stress: a brief review. *J R Soc Promot Health.* 2001;**121**(4):230-5. PMID: 11811093 DOI: 10.1177/146642400112100406
26. Miki K, Kawamorita K, Araga Y, Musha T, Sudo A. Urinary and salivary stress hormone levels while performing arithmetic calculation in a noisy environment. *Ind Health.* 1998;**36**(1):66-9. PMID: 9473861 DOI: 10.2486/indhealth.36.66
27. Aardal E, Holm A-C. Cortisol in saliva-reference ranges and relation to cortisol in serum. *Eur J Clin Chem Clin Biochem*. 1995;**33**(12):927-32. PMID: 8845424 DOI: 10.1515/cclm.1995.33.12.927
28. Wagner J, Cik M, Marth E, Santner BI, Gallasch E, Lackner A, et al. Feasibility of testing three salivary stress biomarkers in relation to naturalistic traffic noise exposure. *Int J Hyg Environ Health.* 2010;**213**(2):153-5. PMID: 19758843 DOI: 10.1016/j.ijheh.2009.08.004
29. Dallman MF. Stress update: adaptation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis to chronic stress. *Trends Endocrinol Metab.* 1993;**4**(2):62-9. PMID: 18407136 DOI: 10.1016/s1043-2760(05)80017-7
30. Pruessner JC, Hellhammer DH, Kirschbaum C. Burnout, perceived stress, and cortisol responses to awakening. *Psychosom Med*. 1999;**61**(2):197-204. PMID: 10204973 DOI: 10.1097/00006842-199903000-00012
31. Rohleder N, Nater UM, Wolf JM, Ehlert U, Kirschbaum C. Psychosocial stress-induced activation of salivary alpha-amylase: an indicator of sympathetic activity? *Ann N Y Acad Sci*. 2004;**1032**(1):258-63. PMID: 15677423 DOI: 10.1196/annals.1314.033
32. Garrett JR, Ekström J, Anderson L. Effects of autonomic nerve stimulations on salivary parenchyma and protein secretion. *Front Oral Biol.* 1999;**11**:59-79. DOI: 10.1159/000061112
33. Baum BJ. Principles of saliva secretion. *Ann N Y Acad Sci*. 1993;**694**(1):17-23. PMID: 8105741 DOI: 10.1111/j.1749-6632.1993.tb18338.x
34. Chatterton Jr RT, Vogelsong KM, Lu Y-C, Hudgens GA. Hormonal responses to psychological stress in men preparing for skydiving. *J Clin Endocrinol Metab*. 1997;**82**(8):2503-9. PMID: 9253325 DOI: 10.1210/jcem.82.8.4133
35. Walsh N. The effects of high-intensity intermittent exercise on saliva IgA, total protein and alpha-amylase. *J Sports Sci.* 1999;**17**(2):129-34. PMID: 10069269 DOI: 10.1080/026404199366226

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-07-04]

[DOI: 10.52547/johe.9.4.214]