ORIGINAL ARTICLE

Perceived Stress and Hair Cortisol Concentration: A Cross Sectional Study in Women Health Workers

Mojgan Firouzbakht[1]
Mohammad Amin Asadi Amoli[2]
Roghayeh Pourbagher[3]
Aram Tirgar[4]

[1] Asisstant Professor, Department of Midwifery, Comprehensive Health Resaerch, babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran
[2] MSc in Mechanic, Department of Mechanical Engineering, Amir Kabir University of Technology, Tehran, Iran
[3] Researcher PhD, Cellular and Molecular Biology Research Center, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
[4] Professor, Social Determinant of Health Research Center, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

(Received July 20, 2023; Accepted October 28, 2023)

Abstract

Background and purpose: The deleterious effects of chronic stress on dimensions health have already been stablished. Hair cortisol concentration is a promising new tool for the assessment of long-term stress. This study was conducted for determining the relationship between perceived stress and hair cortisol in women health care workers.

Materials and methods: This cross sectional study was conducted in 2018, among 188 women health care workers in Babol/Iran. Data collection was done using a demographic and perceives stress questionnaire. Hair cortisol was extracted according to exiting protocol. Data analysis was done with SPSS21 software at a significance level of P<0.05.

Results: 69.3% of participants had high level of stress. The mean amount of extracted HCC was 1.74 (1.63) pg/mg. There was significant difference between means the HCC of groups with low stress level 1.457(1.163) and high stress levels 1/928(1.829). (P= 0.04).

Conclusion: There was significant relationship between of the HCC and perceived stress. HCC was increased in participants with high perceived stress level.

Keywords: hair cortisol, stress, chronic, women, health care workers

J Mazandaran Univ Med Sci 2023; 33 (Supple 1): 333-338 (Persian).

Corresponding Author: Aram Tirgar- Social Determinant of Health Research Center, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran. (E-mail: a.tirgar@mubabol.ac.ir)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-06]

گزارش کوتاه

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و سوم شماره ویژه نامه ۱ آبان سال ۱۴۰۲ (۳۳۸-۳۳۳)

ارتباط سطح استرس ادراک شده با غلظت کورتیزول مو: یک مطالعه مقطعی در زنان شاغل در مراکز بهداشتی و درمانی

مژگان فیروزبخت[1]
محمد امین اسدی آملی[2]
رقیه پورباقر[3]
آرام تیرگر[4]

چکیده

سابقه و هدف: اثرات استرس مزمن بر ابعاد مختلف سلامت به اثبات رسیده است. کورتیزول مو به عنوان ابزاری جدید در سنجش استرس طولانی‌مدت به کار برده شده است. این مطالعه با هدف تعیین ارتباط استرس ادراک شده با سطح کورتیزول مو در زنان شاغل در سیستم بهداشتی و درمانی صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی در سال ۱۳۹۷ بر روی ۱۸۸ نفر از کارکنان بهداشتی و درمان بابل انجام شد. جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از پرسش‌نامه دموگرافیک و استرس ادراک شده صورت گرفت. کورتیزول مو بر اساس پروتکل موجود استخراج شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS21 و در سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ صورت گرفت.

یافته‌ها: بر اساس نتایج پرسش‌نامه استرس ادراک شده، ۶۹/۳ درصد مشارکت‌کنندگان در مطالعه سطح استرس بالایی داشتند. میزان متوسط کورتیزول مو استخراج شده در این گروه pg/mg(۱/۶۳)۱/۷۴ بود. تفاوت معنی‌داری بین میزان کورتیزول مو در دو گروه با سطح استرس کم (۱/۱۶۳) ۱/۴۵۷ و زیاد (۱/۸۲۹) ۱/۹۲۸ مشاهده شد (P=۰/۰۴).

استنتاج: میزان متوسط کورتیزول مو با سطح استرس درک شده ارتباط معنی‌داری را نشان داد. افراد با استرس بیش‌تر میزان کورتیزول مو بیش‌تری داشتند.

واژه های کلیدی: کورتیزول مو، استرس مزمن، زنان، کارکنان بهداشتی و درمانی

مقدمه

استرس علاوه بر مفهوم محاوره‌ای آن، یک اصطلاح علمی است که برای توصیف واکنش‌های شناختی، عاطفی و فیزیولوژیکی ناشی از عدم تعادل بین خواسته‌ها و منابع آن‌طور که فرد درک می‌کند، استفاده می‌شود(۱). نتایج حاصل از مطالعات مختلف شیوع استرس را در جمعیت عمومی در دوره کرونا ۲۹/۶ درصد (۲۴/۳ – ۳۴/۵: ۹۵ درصد CI)(۲) در پرستاران ۴۳ درصد (۴۹-۳۷ : ۹۷ درصد CI)(۳) و در پزشکان ۹۳/۷ درصد (۶۹/۲-۹۰/۳۳: ۹۵ درصد CI)گزارش کرده‌اند(۴). عملکرد طبیعی بدن در پاسخ به استرس خصوصیات رفتاری جنگ و گریز است. این پاسخ رفتاری در نتیجه ترشح آدرنالین وکورتیزول ایجاد می‌شود. کورتیزول باعث تغییرات

مولف مسئول: آرام تیرگر- بابل: گنج افروز، دانشگاه علوم پزشکی بابل E-mail: a.tirgar@mubabol.ac.ir
۱. استادیار، گروه مامایی، مرکز تحقیقات جامع سلامت، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران
۲. فوق لیسانس مکانیک، دانشکده مکانیک، دانشگاه امیرکبیر، تهران، ایران
۳. دکتری پژوهشی، مرکز تحقیقات سلولی مولکولی، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشک بابل، بابل، ایران
۴. استاد، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۲/۴/۲۹ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۲/۵/۷ تاریخ تصویب : ۱۴۰۲/۸/۶

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-06]

فیزیولوژیکی مختلفی در طول فرآیند پاسخ به استرس می‌شود(۵). اگرچه افزایش لحظه‌ای در ترشح کورتیزول در موقعیت‌های استرس‌زا می‌تواند نقش انطباقی از قبیل افزایش ضربان قلب، فشارخون و افزایش میزان گلوگز (آلوستازی) داشته باشد(۶)، ترشح طولانی‌مدت آن سبب افزایش بار آلوستازی شده که افراد را مستعد اختلالات پاتوفیزیولوژیک شدید از قبیل بیمارهای قلبی و عروقی می‌کند(۷). اندازه‌گیری کورتیزول در مو یک اندازه‌گیری قابل اعتماد درازمدت (هفته تا ماه) از ترشح تجمعی کورتیزول ارائه می‌کند(۸). متاآنالیز داده‌های جمع‌آوری شده از ۶۶ مطالعه نشان داد که در گروه‌های مختلف در معرض استرس مزمن (مانند بیکاری، مواجه با بلایای طبیعی یا افراد نوبت‌کار) ۲۲ درصد سطح کورتیزول مو در مقایسه با گروه شاهد بالاتر بود(۹). نتایج برخی از مطالعات ارتباط معنی‌داری بین استرس ادراک شده و میزان کورتیزول مو نشان نداد(۱۰).

کارکنان سیستم‌های بهداشتی و درمانی در معرض استرس طولانی‌مدت هستند(۱۱). شناسایی عوامل خطر تهدید سلامتی در کارکنان نظام‌های بهداشتی و درمانی از جمله استرس مزمن ضروری است. وجود بیومارکرهای عینی از قبیل کورتیزول مو می‌توانند به عنوان شاخص مناسبی در این زمینه باشد. مطالعه‌ای در ارتباط با شاخص‌های عینی استرس از قبیل کورتیزول مو در جمعیت ایرانی یافت نشد. این مطالعه با هدف بررسی ارتباط سطح استرس ادراک شده در کارکنان سیستم بهداشتی و درمانی و میزان کورتیزول مو صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش یک مطالعه مقطعی در سال ۱۳۹۷ بود که در شهر بابل انجام شد. شرایط ورود به مطالعه شامل زنان شاغل با حداقل یک سال سابقه کار در یکی از مراکز بهداشتی- درمانی دانشگاه علوم پزشکی بابل که در زمان مطالعه، باردار نبودند و سابقه ابتلا به هرگونه بیماری سیستمیک نداشتند و تحت رژیم‌های غذایی خاص قرار نداشتند، بود. شرایط خروج از مطالعه، تمایل نداشتن به ادامه شرکت در مطالعه بود.

حجم نمونه مورد نیاز در این مطالعه، با درنظر گرفتن سطح معنی‌داری ۹۵ درصد، توان آزمون ۸۰ درصد و برای شناسایی اندازه اثر ۰/۳(۱۲) ۲۰۰ نفر محاسبه شد. روش جمع‌آوری نمونه، نمونه‌گیری طبقه‌ای در مراکز بهداشتی و درمانی بود. داده‌های مطالعه با استفاده از پرسش‌نامه‌های دموگرافیک و پرسش‌نامه استرس ادراک شده(۱۳) و سنجش کورتیزول مو جمع‌آوری شد.

جمع‌آوری نمونه مو و استخراج کورتیزول مو

جهت اندازه‌گیری کورتیزول مو، نخست براساس پروتکل کورتیزول از مو استخراج و سنجیده شد(۱۴). روش استخراج به شرح زیر بود: به اندازه قطر یک مداد، دسته‌ای از موی نمونه را به اندازه سه سانتی متر از نزدیک‌ترین محل اتصال به پوست سر در ناحیه خلفی پس‌سری جدا نموده و موها با استفاده از ایزوپروپانول (HPLC) شستشو داده شدند . پس از خشک شدن، با استفاده از میکروسانتریفوژ موها خرد گردید. با استفاده از متانول، کورتیزول مو استخراج شد و میزان کورتیزول مو با استفاده از کیت الیزا کورتیزول بزاق دیامترا، ساخت شرکت آلپاکو سنجیده شد.

تجزیه وتحلیل داده ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-21 و با استفاده از آزمون‌های آماری کای دو و همبستگی پیرسون انجام شد. سطح معنی‌داری در این مطالعه P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه دارای کد اخلاق (IR.MUBABOL,HRI.REC.1395.25) است.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-06]

یافته‌ها و بحث

در این مطالعه ۱۸۸ پرسش‌نامه و نمونه مو جهت آنالیز مورد استفاده قرار گرفت (سطح مشارکت ۹۴ درصد). میزان متوسط کورتیزول استخراج شده pg/mg (۱/۶۳) ۱/۷۴ بود. حداقل و حداکثر کورتیزول استخراج شده به ترتیب ۰/۰۵ و pg/mg ۸/۷۶ بود.

بر اساس نتایج پرسش‌نامه استرس ادراک شده، در ۶۹/۳ درصد افراد مورد مطالعه، سطح استرس بالایی گزارش شده بود. میزان کورتیزول مو و استرس ادراک شده در مشارکت‌کنندگان در پژوهش با توجه به ویژگی‌های فردی مورد بررسی قرار گرفت (جدول شماره ۱).

در این مطالعه ارتباط معنی‌داری بین استرس ادراک شده و نوبت‌کاری و سلامت خود گزارشی مشاهده شد. نوبت‌کاری یکی از منابع عمده استرس در کارکنان نوبت‌کار محسوب می‌شود. نوبت‌کاری تأثیر منفی بر ریتم سیرکادین منجربه تغییراتی در ترشح هورمون‌های رشد، ملاتونین، کورتیزول، لپتین و گرلین می‌شود(۱۵). نتایج مطالعات گوناگون در افراد نوبت‌کار نشان‌دهنده ارتباط معنی‌دار بین نوبت‌کاری و استرس است(۱۷،۱۶). هم‌چنین میزان کورتیزول در دو گروه با سطح استرس کم و زیاد تفاوت معنی‌داری داشت (جدول شماره ۲). در بررسی همبستگی بین میزان کورتیزول مو و نمره استرس ادراک شده افراد، ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد (r=۰/۱۴ و P=۰/۳۴). مطالعات مختلف ارتباط معنی‌داری بین سطح استرس درک شده و میزان کورتیزول را نشان داد(۱۹،۱۸)؛ اگرچه در برخی مطالعات این ارتباط مشاهده نشد(۲۰). استرس پدیده پیچیده‌ای است که در سطوح مختلف از جمله فیزیولوژیکی، شناختی، رفتاری و عاطفی بروز می‌کند(۲۱). نبودِ ارتباط بین دو معیار ذهنی و عینی ممکن است با این واقعیت توضیح داده شود که پاسخ‌های ذهنی، می‌توانند تحت تأثیر عوامل دیگر غیر از استرس درک شده باشد(۲۲) که به طور مستقل عمل می‌کنند(۲۰). در مطالعه O'Brien (۲۰۱۲)، که در یک گروه جمعیتی متنوع ارتباط استرس ادارک شده و سطح کورتیزول مو مورد سنجش قرار گرفته بود، زمانی که فقط میزان استرس با کورتیزول مو سنجیده شد، ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد ولی زمانی که دیگر ویژگی‌ها (سن، نژاد، وضعیت اجتماعی- اقتصادی و شغل) در نظر گرفته شد، ارتباط معنی‌داری مشاهده شد(۲۳).

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار میزان کورتیزول مو و سطح استرس ادراک شده با توجه به ویژگی‌های دموگرافیک کارکنان بهداشتی –درمانی

متغیرهای		تعداد	کورتیزول: (انحراف معیار ± میانگین)	سطح معنی داری	استرس ادراک شده: (انحراف معیار ± میانگین)	سطح معنی داری
سن	۳۰>	۵۲	۱/۳۵۰ ± ۱/۶۳۲		۶/۵۲۵± ۲۴/۵۶۸	
	۴۵-۳۰	۱۰۷	۲/۱۳۳ ± ۲/۴۲۶	۰/۰۵۳	۶/۰۰۵± ۲۴/۳۷۹	۰/۳۷۰
	۴۵<	۲۹	۱/۷۶۰ ± ۲/۱۶۹		۵/۷۲۰± ۲۲/۶۶۹	
میزان تحصیلات	فوق دیپلم	۱۸	۱/۵۴۱± ۲/۱۷۹		۵/۱۱۲± ۲۴/۳۸۸	
	لیسانس	۱۴۰	۱/۸۹۲± ۲/۱۱۰	۰/۶۶۳	۶/۲۶۳± ۲۴/۲۴۴	۰/۹۸۱
	فوق لیسانس و بالاتر	۳۰	۲/۲۱۵± ۲/۴۶۰		۶/۹۰۴± ۲۴/۰۳۵	
وضعیت تأهل	متأهل	۱۵۱	۲/۰۱۰± ۲/۲۶۱		۶/۲۰۴± ۲۳/۹۲۳	
	مجرد	۳۷	۱/۴۰۴± ۱/۸۰۹	۰/۱۹۸	۶/۱۷۱± ۲۶/۲۰۸	۰/۰۹۴
رضایت از وضعیت اقتصادی	زیاد	۲۵	۱/۲۳۰± ۱/۸۹۴		۴/۴۰۳± ۲۲/۱۳۰	
	متوسط	۱۴۲	۲/۰۱۰± ۲/۱۲۲	۰/۲۳۲	۶/۱۷۳± ۲۴/۶۰۸	۰/۱۸۲
	کم	۱۹	۱/۸۲۶± ۲/۸۳۹		۸/۴۹۲± ۲۳/۳۲۵	
سلامت خود گزارشی	خوب	۹۵	۱/۸۸۷± ۱/۹۹۷		۵/۶۸۳± ۲۲/۶۸۸	
	متوسط	۷۹	۱/۷۳۹± ۲/۱۷۰	۰/۰۰۴	۶/۴۳۵± ۲۵/۶۸۰	۰/۰۰۴
	ضعیف	۱۰	۲/۵۹۴ ± ۴/۰۷۵		۷/۶۱۷ ± ۲۶/۵۵۵	
شغل	پرستار/ماما	۱۲۱	۱/۷۴۶± ۱/۹۸۶		۶/۰۱۷± ۲۴/۴۳۵	
	کارشناس بهداشت - درمان پزشک	۵۵	۱/۸۷۳± ۲/۳۲۵	۰/۰۳۸	۶/۵۶۵± ۲۳/۵۲۸	۰/۵۸۳
		۱۱	۳/۲۲۷± ۳/۴۶۵		۷/۴۶۹± ۲۵/۳۰۰	
نوبت‌کار	خیر	۷۷	۱/۷۹۵± ۲/۴۳۵	۰/۱۱۷	۶/۰۴۵± ۲۲/۸۰۸	۰/۰۱۱
	بله	۱۱۱	۱/۹۷۶± ۱/۹۹۰		۶/۲۰۲± ۲۵/۱۸۵	

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-06]

جدول ۲: مقایسه غلظت کورتیزول مو در دو گروه با استرس کم و زیاد در کارکنان بهداشتی –درمانی

سطح استرس	تعداد	کورتیزول مو: Mean (SD)	t	سطح معنی‌داری	Mean difference
کم	۵۸	۱/۴۵۷ (۱/۱۶۳)	۲/۰۶۹	۰/۰۴۰	۰/۴۶۱
زیاد	۱۲۷	۱/۹۲۸ (۱/۸۲۹)			

این مطالعه نخستین مطالعه‌ای است که در جمعیت ایرانی با هدف بررسی ارتباط کورتیزول مو و سطح استرس ادراک شده صورت گرفته است. این مطالعه دارای محدودیت‌هایی بود. یکی از این محدودیت‌ها، نبودِ گروه کنترل برای مقایسه نتایج بود. از طرفی اثبات رابطه علیتی بین متغیر استرس ادراک شده و سطح کورتیزول مو در مطالعات مقطعی به دلیل ماهیت مطالعه امکان‌پذیر نبود. هم‌چنین به دیگر منابع استرس‌زا در این افراد توجه نشده است. نقش سایر متغیرها مانند BMI به عنوان متغیر مخدوش‌گر باید در مطالعات آینده مورد نظر باشد.

استفاده از کورتیزول مو به عنوان یک روش غیر تهاجمی و ارزان می‌تواند جهت پیش‌بینی استرس مزمن در کارکنان به کار برده شود. برای تعمیم نتایج به جمعیت عمومی، مطالعات با گروه کنترل و با طرح مطالعه آینده‌نگر پیشنهاد می‌گردد.

سپاسگزاری

پژوهشگران این مطالعه از معاونت تحقیقات و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی بابل و هم‌چنین تمامی زنان شاغل که در این مطالعه مشارکت نمودند، سپاسگزاری و قدردانی می‌کنند.

References

1. Folkman S, Lazarus RS, Dunkel-Schetter C, DeLongis A, Gruen RJ. Dynamics of a stressful encounter: cognitive appraisal, coping, and encounter outcomes. Journal of personality and social psychology 1986; 50(5): 992.
2. Salari N, Hosseinian-Far A, Jalali R, Vaisi-Raygani A, Rasoulpoor S, Mohammadi M, Rasoulpoor S, Khaledi-Paveh B. Prevalence of stress, anxiety, depression among the general population during the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. Global Health 2020; 16(1): 57.
3. Al Maqbali M, Al Sinani M, Al-Lenjawi B. Prevalence of stress, depression, anxiety and sleep disturbance among nurses during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. J Psychosom Res 2021; 141: 110343.
4. Appiani FJ, Rodríguez Cairoli F, Sarotto L, Yaryour C, Basile ME, Duarte JM. Prevalence of stress, burnout syndrome, anxiety and depression among physicians of a teaching hospital during the COVID-19 pandemic. Arch Argent Pediatr 2021; 119(5): 317-324.
5. Balbo M, Leproult R, Van Cauter E. Impact of sleep and its disturbances on hypothalamo-pituitary-adrenal axis activity. Int J Endocrinol 2010; 2010: 759234.
6. Hoyt LT, Zeiders KH, Ehrlich KB, Adam EK. Positive upshots of cortisol in everyday life. Emotion 2016; 16(4): 431-435.
7. Lanfear JH, Voegel CD, Binz TM, Paul RA. Hair cortisol measurement in older adults: Influence of demographic and physiological factors and correlation with perceived stress. Steroids 2020; 163: 108712.
8. Russell E, Koren G, Rieder M, Van Uum S. Hair cortisol as a biological marker of chronic stress: current status, future directions and unanswered questions. Psychoneuroendocrinology 2012; 37(5): 589-601.
9. Stalder T, Steudte-Schmiedgen S, Alexander N, Klucken T, Vater A, Wichmann S, et al.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-06]

Stress-related and basic determinants of hair cortisol in humans: A meta-analysis. Psychoneuroendocrinology 2017; 77: 261-274.

10. Boesch M, Sefidan S, Annen H, Ehlert U, Roos L, Van Uum S, et al. Hair cortisol concentration is unaffected by basic military training, but related to sociodemographic and environmental factors. Stress 2015; 18(1): 35-41.
11. Håkansson C, Ahlborg G Jr. Occupational imbalance and the role of perceived stress in predicting stress-related disorders. Scand J Occup Ther 2018; 25(4): 278-287.
12. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. Edition S, editor: Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers 1988.
13. Cohen S. Perceived stress in a probability sample of the United States. 1988.
14. Greff MJE, Levine JM, Abuzgaia AM, Elzagallaai AA, Rieder MJ, van Uum SHM. Hair cortisol analysis: An update on methodological considerations and clinical applications. Clin Biochem 2019; 63: 1-9.
15. Boivin DB, Boudreau P. Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. Pathol Biol (Paris) 2014; 62(5): 292-301.
16. Baek J, Ki J, Ryu J, Smi CK. Relationship between occupational stress, sleep disturbance, and presenteeism of shiftwork nurses. J Nurs Scholarsh 2022; 54(5): 631-638.
17. Khammar A, Amjad R, Rohani M, Yari A, Noroozi M, Poursadeghian A, Hami M, Poursadeghiyan M. Survey of shift work disorders and occupational stress among nurses: A cross-sectional study. Annals of Tropical Medicine and Public Health 2017; 10(4).
18. Heming M, Angerer P, Apolinário-Hagen J, Nater UM, Skoluda N, Weber J. The association between study conditions and hair cortisol in medical students in Germany -a cross-sectional study. J Occup Med Toxicol 2023;18(1):7.
19. Rothe J, Buse J, Uhlmann A, Bodmer B, Kirschbaum C, Hoekstra PJ, Dietrich A, Roessner V; EMTICS Collaborative Group. Hair Cortisol and Perceived Stress-Predictors for the Onset of Tics? A European Longitudinal Study on High-Risk Children. Biomedicines 2023; 11(6): 1561.
20. Prado-Gascó V, de la Barrera U, Sancho-Castillo S, de la Rubia-Ortí JE, Montoya-Castilla I. Perceived stress and reference ranges of hair cortisol in healthy adolescents. PLoS One 2019; 14(4): e0214856.
21. Hamer M, Steptoe A. Cortisol responses to mental stress and incident hypertension in healthy men and women. J Clin Endocrinol Metab 2012; 97(1): E29-34.
22. Fowler N, Mikhail ME, Neale M, Keel PK, Katzman DK, Sisk CL, Burt SA, Klump KL. Between- and within-person effects of stress on emotional eating in women: a longitudinal study over 49 days. Psychol Med 2023; 53(11): 5167-5176.
23. O'Brien KM, Tronick EZ, Moore CL. Relationship between hair cortisol and perceived chronic stress in a diverse sample. Stress Health 2013; 29(4): 337-44.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-06]