

# El Cortisol como biomarcador innovador en la evaluación del Síndrome de Burnout.

## Cortisol as an innovative biomarker in the assessment of Burnout Syndrome.

Valery Leilany Briñez-Prada<sup>1,a</sup>,

1. Estudiante de Medicina.

a. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia).

### CORRESPONDENCIA

Valery Leilany Briñez Prada  
ORCID ID <https://orcid.org/0009-0003-5710-082X>  
Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia).  
E-mail: [valery.brinez@upb.edu.co](mailto:valery.brinez@upb.edu.co)

### CONFLICTO DE INTERESES

La autora del artículo hace constar que no existe, de manera directa o indirecta, ningún tipo de conflicto de intereses que pueda poner en peligro la validez de lo comunicado.

RECIBIDO: 17 de mayo de 2025.  
ACEPTADO: 01 de febrero de 2026.

### RESUMEN

El síndrome de Burnout es una respuesta crónica al estrés laboral o académico, caracterizada por agotamiento físico, mental y emocional, junto con una disminución de la realización personal y profesional. Este artículo revisa la relación entre el cortisol, principal hormona del estrés, y el Burnout, destacándolo como un biomarcador potencial. Los análisis de cortisol en suero y saliva evidencian niveles significativamente elevados en individuos con diagnóstico de Burnout, en comparación con controles sanos. Además, quienes presentan puntuaciones altas en la subescala de agotamiento emocional (EE) del *Maslach Burnout Inventory* también muestran un aumento en los niveles de cortisol. El análisis salival de cortisol, al ser no invasivo, se perfila como una herramienta prometedora para la profilaxis, el diagnóstico y el seguimiento de esta patología emergente, que afecta cada vez más a profesionales y estudiantes.

**Palabras clave:** Burnout, biomarcadores, trabajo, cortisol.

### ABSTRACT

Burnout syndrome is a chronic response to occupational or academic stress, characterized by physical, mental, and emotional exhaustion, along with a decrease in personal and professional fulfillment. This article reviews the relationship between cortisol, the main stress hormone, and Burnout, highlighting it as a potential biomarker. Analyses of cortisol in serum and saliva show significantly elevated levels in individuals diagnosed with Burnout compared to healthy controls. In addition, those with high scores on the emotional exhaustion (EE) subscale of the Maslach Burnout Inventory also show increased cortisol levels. Salivary cortisol analysis, being non-invasive, is emerging as a promising tool for the prophylaxis, diagnosis, and monitoring of this emerging condition, which increasingly affects professionals and students.

**Key words:** Burnout syndrome, biomarkers, work, cortisol.

Briñez-Prada VL. El Cortisol como Biomarcador Innovador en la Evaluación del Síndrome de Burnout. *Salutem Scientia Spiritus* 2026; 12(1):53-58.



La Revista *Salutem Scientia Spiritus* usa la licencia Creative Commons de Atribución - No comercial - Sin derivar:

Los textos de la revista son posibles de ser descargados en versión PDF siempre que sea reconocida la autoría y el texto no tenga modificaciones de ningún tipo.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome de Burnout se define como una respuesta crónica al estrés en el lugar de desempeño laboral o académico, caracterizada por un estado de agotamiento físico, mental y emocional, acompañado de una pérdida gradual de energía,<sup>1</sup> cansancio y fatiga; por lo tanto, su desenlace es la somatización física y psicológica, la cual limita significativamente la sensación de realización personal y profesional.<sup>2</sup> Este fenómeno afecta de manera profunda la salud mental, elemento vital para el desarrollo de la especie humana,<sup>3</sup> y además compromete tanto el bienestar individual como el desempeño laboral.<sup>4</sup>

En la última década, Colombia se ha visto inmersa en una creciente crisis de salud mental; de hecho, en su reporte más reciente, el Ministerio de Protección Social indica que el 66,3% de la población ha declarado haber enfrentado algún episodio de disbiosis mental a lo largo de su vida. Esta problemática se ve agravada por la alta demanda de servicios de salud y la precaria atención integral, lo que constituye un problema de salud pública a nivel nacional.<sup>5</sup>

Diversos factores sociodemográficos han sido ampliamente estudiados, con resultados mixtos. Se conoce que el grupo poblacional con mayor riesgo de padecer este síndrome son los profesionales de la salud, en quienes se ha asociado con la falta de concentración, el abuso de drogas y alcohol, el aumento de la depresión y el suicidio, lo que conduce a una mala calidad de vida.<sup>6</sup> Además, el Burnout puede provocar una alta rotación laboral debido a la disminución de la satisfacción en el trabajo,<sup>7</sup> lo que genera un desequilibrio en la distribución de tareas en el lugar de desempeño laboral.<sup>8</sup>

Por otro lado, en cuanto a la edad, algunos estudios han determinado que el síndrome de Burnout aumenta con la edad, mientras que otros informan niveles más altos en poblaciones más jóvenes. El estrés laboral y la precaria organización del tiempo ralentizan el proceso de adaptación, convirtiéndose en causas significativas de Burnout en los jóvenes.<sup>9</sup>

En este contexto, es imperativa la maximización de esfuerzos para el abordaje de este trastorno, el cual se ve obstaculizado por los desafíos en su conceptualización y medición.<sup>10</sup> Sus mecanismos fisiopatológicos son actualmente desconocidos; sin embargo, la literatura revela un patrón de cambios neurohormonales desencadenados como respuesta al estrés crónico, lo que podría representar una nueva vía para comprender la fisiopatología del síndrome de Burnout y mejorar su medición y predicción mediante biomarcadores neuroendocrinos.<sup>11</sup> Por ello, el objetivo principal de este artículo es realizar una revisión exhaustiva de la literatura científica para determinar la relación entre la secreción neuroendocrina de la hormona protagonista en situaciones de estrés, el cortisol, como posible predictor del síndrome de Burnout.<sup>12</sup>

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una revisión de la literatura más reciente disponible sobre el síndrome de Burnout, enfocándose en artículos de investigaciones originales en bases de datos como *MEDLINE*, *EMBASE*, *Lilacs* y *Science Direct* durante noviembre y diciembre de 2024. No se aplicaron restricciones de tiempo ni idioma, priorizando los biomarcadores asociados con esta condición. Para ello, se utilizó la combinación de palabras clave y términos MeSH como: “Burnout”, “Biomarcadores”, “Trabajo” y “Cortisol” en búsquedas individualizadas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Síndrome de Burnout

En el año 2019, la Organización Mundial de la Salud (OMS) renovó la definición del síndrome de Burnout<sup>13</sup> y lo conceptualizó como un síndrome tridimensional directamente relacionado con el lugar de trabajo, por lo que se descartó como un trastorno orgánico de la salud mental.<sup>14</sup>

En estudios psicofisiológicos realizados mediante electroencefalografía (EEG), se observaron alteraciones cognitivas en pacientes con este trastorno, cuyas manifestaciones se caracterizaban por la aparición de un patrón alterado en el procesamiento de estímulos.<sup>15</sup> Además, se evidenció una menor frecuencia del pico alfa y una potencia beta reducida, lo cual justifica la sintomatología observada.<sup>16</sup>

El síndrome de Burnout presenta un impacto directo tanto en la vida personal como en la salud general de la persona afectada, ya que aumenta el riesgo de desarrollar trastornos del sueño, como insomnio o narcolepsia,<sup>17</sup> incrementa la prevalencia de enfermedades cardiovasculares, diabetes, envejecimiento acelerado y fatiga, así como alteraciones de la salud mental, entre ellas ansiedad, depresión e inestabilidad en la autoestima.<sup>18</sup> Adicionalmente, el cuadro clínico del síndrome se acompaña de síntomas somáticos, comúnmente manifestados como cefaleas pulsátiles, trastornos gastrointestinales y afectaciones cardiovasculares, como episodios de taquicardia, arritmias e hipertensión secundaria.<sup>19</sup>

Con el fin de facilitar su clasificación, en el año 2001 Maslach *et al.* desarrollaron una escala denominada *Maslach Burnout Inventory* (MBI),<sup>4</sup> cuyo propósito es generar una medición estándar del síndrome de Burnout. La escala consiste en un cuestionario que evalúa el agotamiento emocional o sobrecarga emocional relacionada con el trabajo; la despersonalización,<sup>20</sup> definida como una insensibilidad persistente ante situaciones previamente rutinarias; y la realización personal, que incluye la sensación de logro exitoso en el entorno laboral. Esta evaluación se realiza a través

de 22 ítems, cada uno valorado con un puntaje de 0 a 6, donde 0 corresponde a “nunca” y 6 a “todos los días” o “siempre”.<sup>4</sup> En este sentido, el cálculo de los valores promedio permite clasificar los resultados en bajo, moderado y alto grado de Burnout. La subescala de agotamiento emocional (EE) se subdivide en  $\leq 18$  puntos (bajo), 19-26 puntos (moderado) y  $\geq 27$  puntos (alto). Por otro lado, la subescala de despersonalización se clasifica en  $\leq 5$  puntos (bajo), 6-9 puntos (moderado) y  $\geq 10$  puntos (alto), mientras que la subescala de realización personal (PA) se divide en  $\leq 33$  puntos (bajo), 34-39 puntos (moderado) y  $\geq 40$  puntos (alto).<sup>19</sup>

Los puntajes elevados en las subescalas de agotamiento emocional y despersonalización son sugestivos de un mayor grado de Burnout. No obstante, este síndrome no debe considerarse un estadio psicológico exclusivamente individual, sino que, por el contrario, se entiende como un fenómeno colectivo con ramificaciones económicas y socioculturales a nivel nacional.<sup>18</sup> Por lo tanto, resulta imperante catalogarlo como un problema organizacional directamente relacionado con el lugar de trabajo, del cual aún se desconocen sus mecanismos fisiopatológicos y cuyo abordaje resulta cada vez más complejo y multidisciplinario, lo que resalta la necesidad del descubrimiento y uso de biomarcadores que faciliten su diagnóstico y posterior manejo.<sup>21</sup>

Finalmente, la prevención es tan trascendental como su identificación y tratamiento. Adoptar conciencia sobre el riesgo y adquirir la capacidad de manejar el estrés en el ámbito laboral reduce significativamente la probabilidad de desarrollar sintomatología compatible con el síndrome de Burnout.<sup>22</sup> Asimismo, fomentar una salud mental positiva debe ser una estrategia primordial; reducir la carga laboral, mejorar y flexibilizar los horarios, promover la autogestión y la implementación de actividades basadas en mindfulness son algunas estrategias clave para mitigar el estrés crónico.<sup>23</sup>

### El cortisol

La hidrocortisona es la hormona protagonista del sistema de respuesta al estrés crónico a través del eje hipotálamo-hipófisis-glándula adrenal, el cual, además, se encuentra regulado por un mecanismo de retroalimentación negativa.<sup>24</sup> De esta manera, tanto el hipotálamo como la glándula hipófisis poseen receptores que les confieren la capacidad de detectar alteraciones en las concentraciones circulantes de cortisol.<sup>25</sup>

El patrón de respuesta de esta hormona incluye una fase inicial de choque y sensación de alarma en el individuo,<sup>26</sup> seguida por la secreción de cortisol con el fin de generar una adaptación al factor estresante y, finalmente, la fase de agotamiento, en la cual cesa la capacidad de resistencia del organismo ante el estímulo estresante y ocurre el fenómeno de retroalimentación negativa.<sup>27</sup> Sin embargo, cuando el proceso de feedback negativo pre-

senta fallas y, en consecuencia, se produce un aumento sostenido de los niveles de hidrocortisona, se observa una disminución significativa de la actividad de la corteza prefrontal y una exacerbación de la función de la amígdala,<sup>28</sup> lo que puede desencadenar una disbiosis corporal. Esto, a su vez, limita la capacidad de regular emociones, favoreciendo la instauración de un estado de ánimo bajo y, finalmente, una hiperactivación del eje hipotálamo-hipófisis-glándula adrenal.<sup>29</sup>

En este contexto, los pacientes que presentan picos frecuentes en la concentración plasmática de cortisol frente a episodios de estrés,<sup>30</sup> como aquellos con sintomatología compatible con el síndrome de Burnout, tienen un mayor riesgo de desarrollar síntomas depresivos posteriores.<sup>31</sup> Además, tienden a desarrollar apego inseguro, lo que los convierte en un grupo de riesgo para el desarrollo del trastorno de ansiedad social.<sup>22</sup> Ante una estimulación excesiva, como ocurre durante episodios de estrés crónico, los niveles plasmáticos de cortisol se elevan de manera sostenida, exponiendo los tejidos corporales a concentraciones excesivas de esta hormona.<sup>32</sup> La respuesta fisiológica y física frente a estímulos crónicos de estrés es fluctuante y compleja, lo que dificulta su definición y medición precisa.<sup>33</sup> Tanto el estrés crónico como el agudo contribuyen a la instauración de una sensación constante de agobio por una demanda corporal excesiva.<sup>34</sup> A nivel microscópico, ante la presencia de un factor estresante se desencadena una respuesta psicofisiológica aguda, cuyo propósito principal es permitir que la persona pueda enfrentar dicha demanda corporal. Esta respuesta se caracteriza por efectos temporales en los sistemas cardiovascular, musculoesquelético y neuroendocrino.<sup>35</sup>

Por otro lado, el análisis de modelos animales sugiere que la acumulación de diversas fuentes de estrés tiene la capacidad de alterar la estructura anatómica y la función encefálica, lo que puede eventualmente conducir a la aparición de comportamientos compatibles con la sintomatología depresiva.<sup>36</sup> Como ejemplo, Peric *et al.* determinaron que el estrés crónico influye negativamente en la disposición de las proteínas responsables del transporte mitocondrial<sup>37</sup> y en los procesos energéticos encargados de mantener la integridad del hipocampo en roedores.<sup>25</sup>

### El cortisol como biomarcador de Burnout

Se ha propuesto que las alteraciones en la actividad del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA)<sup>12</sup> son directamente sugestivas de un aumento permanente en la producción de cortisol, lo cual conduce a un estado patológico de estrés crónico.<sup>38</sup> No obstante, los hallazgos relacionados con los cambios en la producción de glucocorticoides como indicador de estrés crónico han sido inconsistentes.<sup>39</sup> Por este motivo, se considera que el uso de biomarcadores puede ser clave para facilitar la evaluación de las complejas respuestas individuales ante factores estresantes crónicos. En particular, este análisis

**Tabla 1.** Biomarcadores en el Burnout en contraste con grupo de control.<sup>19</sup>

Biomarcadores	Grupo de control, sin burnout (n= 230) en nmol/L	Grupo sin burnout pero con agotamiento emocional (EE) alto en nmol/L	Grupo con diagnóstico de Síndrome de Burnout en nmol/L
Cortisol en suero	277,1	331,4	310,6
Cortisol en saliva	25	33,3	32,2

se centra en la evaluación de la fluctuación de la hormona cortisol.<sup>40</sup> La hidrocortisona circula unida en el torrente sanguíneo a la globulina transportadora de corticoesteroides (CBG)<sup>41</sup> y, en mayor proporción, a la albúmina, lo que impide que los glucocorticoides atraviesen libremente la membrana de las células diana.<sup>42</sup> Por esta razón, la CBG desempeña un papel crítico en la regulación de la biodisponibilidad y la posterior eliminación metabólica de los glucocorticoides.<sup>43</sup> Se estima que únicamente entre el 3% y el 5% del cortisol total circulante se encuentra en su forma bioactiva,<sup>44</sup> al no estar unido a proteínas transportadoras. Por ello, resulta más eficiente su medición en saliva,<sup>45</sup> cuya concentración es generalmente independiente de la sanguínea.<sup>46</sup> Además, la recolección de la muestra es no invasiva, lo que minimiza el riesgo de sobreestimación inducida por el estrés.<sup>47</sup>

La medición y el análisis del cortisol salival constituyen una estrategia con amplio potencial para el diagnóstico de trastornos derivados de su hiperproducción, como el síndrome de Burnout.<sup>48</sup> Sin embargo, la literatura señala que la ingesta de ciertos medicamentos puede aumentar los niveles salivales de hidrocortisona.<sup>49</sup> En este sentido, el estudio de Deneva *et al.* analizó los niveles de cortisol en suero y saliva con el fin de establecer su relación con la aparición de sintomatología compatible con el síndrome de Burnout en dos grupos: Participantes sin Burnout y aquellos con diagnóstico confirmado (Tabla 1).<sup>19</sup> Los resultados mostraron que el grupo con diagnóstico de Burnout presentó niveles significativamente más elevados de cortisol tanto en suero como en saliva en comparación con el grupo control. Además, el subgrupo de médicos sin Burnout, pero con puntuaciones elevadas en la subescala de agotamiento emocional (EE), también presentó concentraciones aumentadas de cortisol en suero y saliva.<sup>19</sup> En consecuencia, estos hallazgos refuerzan la hipótesis de una asociación entre la sintomatología compatible con estrés crónico y la hiperactivación del eje hipotálamo-hipófisis-glándula adrenal, lo que conlleva a un aumento en la neurosecreción de cortisol.<sup>50</sup>

## CONCLUSIONES

El síndrome de Burnout es un fenómeno complejo, reconocido por la OMS como un trastorno tridimensional relacionado exclusivamente con el ámbito laboral. Se caracteriza por ago-

tamiento emocional, despersonalización y una baja realización personal, aspectos que, en conjunto, impactan negativamente tanto la salud física como la mental de quienes lo padecen.

En términos fisiopatológicos, este síndrome corresponde a una hiperestimulación del eje hipotálamo-hipófisis-glándula adrenal, lo cual genera un aumento sostenido de los niveles de estrés crónico. En consecuencia, el cortisol, como principal hormona reguladora del estrés, se posiciona como un indicador clave para su prevención, diagnóstico y manejo.

En este sentido, estudios como el de Deneva *et al.* demuestran que las personas con Burnout o con niveles elevados de agotamiento emocional presentan concentraciones significativamente mayores de cortisol en suero y saliva en comparación con los grupos control. Cabe destacar que la medición del cortisol salival, además de ser no invasiva, refleja con mayor fidelidad los niveles bioactivos de la hormona, lo que contribuye a minimizar sesgos. Por ende, estos hallazgos subrayan la necesidad de adoptar un enfoque multidisciplinario para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento eficaz del síndrome de Burnout.

## REFERENCIAS

1. Edú-Valsania S, Laguía A, Moriano JA. Burnout: A Review of Theory and Measurement. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19(3):170-8. DOI: 10.3390/ijerph19031780
2. Sullivan V, Hughes V, Wilson DR. Nursing Burnout and Its Impact on Health. *Nurs Clin North Am.* 2022; 57(1):153-69. DOI: 10.1016/j.cnur.2021.11.011
3. Maresca G, Corallo F, Catanese G, Formica C, Lo Buono V. Coping Strategies of Healthcare Professionals with Burnout Syndrome: A Systematic Review. *Medicina.* 2022; 58:327-32. DOI: 10.3390/medicina58020327.
4. Ramírez-Elvira S, Romero-Béjar JL, Suleiman-Martos N, Gómez-Urquiza JL, Monsalve-Reyes C, Cañadas-De la Fuente G.A, Albendín-García L. Prevalence Risk Factors and Burnout Levels in Intensive Care Unit Nurses: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021; 18:114-32. DOI: 10.3390/ijerph182111432
5. Herrera-Briñez LL. Representaciones sociales de los términos salud mental y enfermedad mental en una institución de educación

- superior en Colombia. *Revista Iberoamericana de Psicología*. 2022; 15(2):85-96. DOI: 10.33881/2027-1786.rip.15208
6. Groenewal PH, Putrino D, Norman MR. Burnout and Motivation in Sport. *Psychiatr Clin North Am*. 2021; 44(3):359-72. DOI: 10.1016/j.psc.2021.04.008
  7. Kim JH, Kim AR, Kim MG, Kim CH, Lee KH, Park D, *et al*. Burnout Syndrome and Work-Related Stress in Physical and Occupational Therapists Working in Different Types of Hospitals: Which Group Is the Most Vulnerable? *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 11(14):50-8. DOI: 10.3390/ijerph17145001
  8. Zangaro GA, Dulko D, Sullivan D. Understanding and Managing Nurse Burnout. *Nurs Clin North Am*. 2022; 57(1):11-2. DOI: 10.1016/j.cnur.2021.11.012
  9. Vňuková MS, Sebalo I, Brečka T, Anders M, Ptáček R. Burnout syndrome in the Czech Republic: The decreasing trend over the years. *Front Public Health*. 2023; 11:109-28. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1099528.
  10. Begin AS, Hata S, Berkowitz LR, *et al*. Biomarkers of Clinician Burnout. *J Gen Intern Med*. 2022; 37(2):478-79. DOI: 10.1007/s11606-021-06757
  11. Eisenberg RL. Burnout. *Acad Radiol*. 2022; 29(2):284-86. DOI: 10.1016/j.acra.2021.10.003
  12. Wendsche J, Ihle A, Wegge J, Penz MS, Kirschbaum C, Kliegel M. Correction to: Prospective associations between burnout symptomatology and hair cortisol. *Int Arch Occup Environ Health*. 2022; 95(1):3. DOI: 10.1007/s00420-021-01736-5
  13. López-Cortacans G, Pérez-García M, Pérez-García R, Pérez-García D. Burnout syndrome and adverse effects: The unavoidable prevention. *Aten Primaria*. 2021; 53(10):102-14. DOI: 10.1016/j.aprim.2021.102154
  14. Kaltenegger HC, Marques MD, Becker L, *et al*. Prospective associations of technostress at work, burnout symptoms, hair cortisol, and chronic low-grade inflammation. *Brain Behav Immun*. 2024; 117:320-29. DOI: 10.1016/j.bbi.2024.01.222
  15. Mihai C.T, Dimitriu A, Pantea-Stoian A.C, Smaranda A, Nica A, Alexandru C, *et al*. Burnout syndrome in Romanian medical residents in time of the COVID-19 pandemic, *Medical Hypotheses*. 2020; (144):306-19, DOI: 10.1016/j.mehy.2020.109972
  16. Golonka K, Gawłowska M, Mojsa-Kaja J, Marek T, Psychophysiological Characteristics of Burnout Syndrome: Resting-State EEG Analysis, *BioMed Research International*. 2019, 3764-54. DOI: 10.1155/2019/3764354
  17. Chen C, Meier ST. Burnout and depression in nurses: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2021; 124:104-99. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2021.104099
  18. Leitão J, Pereira D, Gonçalves Â. Quality of Work Life and Contribution to Productivity: Assessing the Moderator Effects of Burnout Syndrome. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021; 18: 24-35. DOI: 10.3390/ijerph18052425
  19. Deneva T, Ianakiev Y, Keskinova D. Burnout Syndrome in Physicians—Psychological Assessment and Biomarker Research. *Medicina*. 2019; 55(5):209-20. DOI: 10.3390/medicina55050209
  20. Raudenská J, Steinerová V, Javůrková A, *et al*. Occupational burnout syndrome and post-traumatic stress among healthcare professionals during the novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2020; 34(3):553-60. DOI: 10.1016/j.bpa.2020.07.008
  21. Yamaguchi S, Fujita T, Kato S, Yoshimitsu Y, Ito YM, Yano R. Utility of salivary cortisol profile as a predictive biomarker in nurses' turnover risk: a preliminary study. *J Physiol Anthropol*. 2024; 43(1):10-9. DOI: 10.1186/s40101-023-00349-w
  22. Ungur AP, Bârsan M, Socaciu AI, *et al*. A Narrative Review of Burnout Syndrome in Medical Personnel. *Diagnostics (Basel)*. 2024; 14(17):1971-90. DOI: 10.3390/diagnostics14171971
  23. Bärtl C, Henze GI, Peter HL, *et al*. Neural and cortisol responses to acute psychosocial stress in work-related burnout: The Regensburg Burnout Project. *Psychoneuroendocrinology*. 2024; 161:1069-116. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2023.106926
  24. Zuccarella-Hackl C, Princip M, Holzgang SA, *et al*. Cortisol Reactivity to Acute Psychosocial Stress in Physician Burnout. *Biomedicines*. 2024; 12(2):33-45. DOI: 10.3390/biomedicines12020335
  25. O'Connor DB, Gartland N, O'Connor RC. Stress, cortisol and suicide risk. *Int Rev Neurobiol*. 2020; 152:101-30. DOI: 10.1016/bs.irn.2019.11.006
  26. James KA, Stromin JI, Steenkamp N, Combrinck MI. Understanding the relationships between physiological and psychosocial stress, cortisol and cognition. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023; 14:108-59. DOI: 10.3389/fendo.2023.1085950
  27. Marlicz W, Koulaouzidis A, Charisopoulou D, *et al*. Burnout in healthcare - the Emperor's New Clothes. *Prz Gastroenterol*. 2023; 18(3):274-80. DOI: 10.5114/pg.2023.131595
  28. Pulpulos MM, Baeken C, De Raedt R. Cortisol response to stress: The role of expectancy and anticipatory stress regulation. *Horm Behav*. 2020; 117:87. DOI: 10.1016/j.yhbeh.2019.104587
  29. Lightman SL, Birnie MT, Conway-Campbell BL. Dynamics of ACTH and Cortisol Secretion and Implications for Disease. *Endocr Rev*. 2020; 41:3-9 DOI: 10.1210/edrv/bnaa002
  30. Bringel JMA, Abreu I, Muniz MMC, de Almeida PC, Silva MG. Excessive Noise in Neonatal Units and the Occupational Stress Experienced by Healthcare Professionals: An Assessment of Burnout and Measurement of Cortisol Levels. *Healthcare (Basel)*. 2023; 11(14):2006-30 DOI: 10.3390/healthcare11142002
  31. Sherman GD, Mehta PH. Stress, cortisol, and social hierarchy. *Curr Opin Psychol*. 2020;33:227-32. DOI: 10.1016/j.copsyc.2019.09.013
  32. Kusov PA, Kotelevtsev YV, Drachev VP. Cortisol Monitoring Devices toward Implementation for Clinically Relevant Biosensing In Vivo. *Molecules*. 2023; 28(5):123-53. DOI: 10.3390/molecules28052353
  33. Lemos LS, Angarica LM, Hauser-Davis RA, Quinete N. Cortisol as a Stress Indicator in Fish: Sampling Methods, Analytical Techniques, and Organic Pollutant Exposure Assessments. *Int J Environ Res Public Health*. 2023; 20(13):62-7. DOI: 10.3390/ijerph20136237

34. Moro JDS, Soares JP, Massignan C, *et al.* BURNOUT SYNDROME AMONG DENTISTS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS. *J Evid Based Dent Pract.* 2022; 22(3):101-24. DOI: 10.1016/j.jebdp.2022.101724
35. Mithen LM, Weaver N, Walker FR, Inder KJ. Feasibility of biomarkers to measure stress, burnout and fatigue in emergency nurses: a cross-sectional study. *BMJ Open.* 2023; 13(8) DOI: 10.1136/bmjopen-2023-072668
36. Velando-Soriano A, Ortega-Campos E, Gómez-Urquiza JL, Ramírez-Baena L, De La Fuente EI, Cañadas-De La Fuente GA. Impact of social support in preventing burnout syndrome in nurses: A systematic review. *Jpn J Nurs Sci.* 2020; 17(1):122-69. DOI: 10.1111/jjns.12269
37. Luo J, Zhou C, Wang S, *et al.* Cortisol synergizing with endoplasmic reticulum stress induces regulatory T-cell dysfunction. *Immunology.* 2023; 170(3):334-43. DOI: 10.1111/imm.13669
38. Appiani FJ, Rodríguez Cairolí 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):317-24. DOI: 10.5546/aap.2021.eng.317
39. Vicković S, Zdravković R, Maričić-Prijić S, *et al.* Salivary cortisol as a biomarker of stress in surgical patients. *J Med Biochem.* 2023; 42(3):469-75. DOI: 10.5937/jomb0-42011
40. Vasanthi V, Thavarajah R, Joshua E, Rao UK, Ranganathan K. Evaluation of stress among dental undergraduates and postgraduates using salivary cortisol as a biomarker. *Indian J Dent Res.* 2022; 33(3):263-66. DOI: 10.4103/ijdr.ijdr\_498\_21
41. Knezevic E, Nenic K, Milanovic V, Knezevic NN. The Role of Cortisol in Chronic Stress, Neurodegenerative Diseases, and Psychological Disorders. *Cells.* 2023; 12(23):272-6. DOI: 10.3390/cells12232726
42. Romanova Z, Hrivikova K, Riečanský I, Jezova D. Salivary testosterone, testosterone/cortisol ratio and non-verbal behavior in stress. *Steroids.* 2022; 182:108999. DOI: 10.1016/j.steroids.2022.108-99
43. Kraemer WJ, Ratamess NA, Hymer WC, Nindl BC, Fragala MS. Growth Hormone(s), Testosterone, Insulin-Like Growth Factors, and Cortisol: Roles and Integration for Cellular Development and Growth With Exercise. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2020; 11-33. DOI: 10.3389/fendo.2020.00033
44. Choi MH. Clinical and Technical Aspects in Free Cortisol Measurement. *Endocrinol Metab (Seoul).* 2022; 37(4):599-607. DOI: 10.3803/EnM.2022.1549
45. Clow A, Smyth N. Salivary cortisol as a non-invasive window on the brain. *Int Rev Neurobiol.* 2020; 150:1-16. DOI: 10.1016/bs.im.2019.12.003
46. Rossini Gajšak L, Vogrinc Ž, Čelić Ružić M, *et al.* Salivary cortisol response to psychosocial stress in patients with first-episode psychosis. *Croat Med J.* 2021; 62(1):80-9. DOI: 10.3325/cmj.2021.62.80
47. Şemsi R, Kökbaşı U, Arslan B, Ergünel E, Kayrın L, Sepici Dinçel A. The Saliva Cortisol and Amylase Levels Related with Stress Response Compared by Different Analytical Methods. *Appl Biochem Biotechnol.* 2022; 194(3):1166-77. DOI: 10.1007/s12010-021-03676-9
48. Ibar C, Fortuna F, Gonzalez D, *et al.* Evaluation of stress, burnout and hair cortisol levels in health workers at a University Hospital during COVID-19 pandemic. *Psychoneuroendocrinology.* 2021; 128:105-213. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2021.105213
49. McCanlies EC, Leppma M, Mnatsakanova A, *et al.* Associations of burnout with awakening and diurnal cortisol among police officers. *Compr Psychoneuroendocrinol.* 2020; 4:100-16. DOI: 10.1016/j.cpnec.2020.100016
50. Ciobanu AM, Damian AC, Neagu C. Association between burnout and immunological and endocrine alterations. *Rom J Morphol Embryol.* 2021; 62(1):13-8. DOI: 10.47162/RJME.62.1.02