

## Marcadores de estrés, calidad de sueño, ansiedad y estrés percibido en estudiantes universitarios

Luis Fernando Rebolledo Meza<sup>1</sup>, Janet Dolores Galvan Esparza<sup>1</sup>, Jhan Carlos Manuel Fernandez Delgado<sup>2</sup>, Gisel Lule Espinosa<sup>3</sup>, Leydi Arlett Villanueva Tapia<sup>4</sup>, Herlinda Aguilar Zavala<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra, <sup>2</sup>Universidad Nacional de Cajamarca, <sup>3</sup>Escuela de nivel medio superior de Salvatierra, <sup>4</sup>Universidad de Guanajuato, Campus León  
h.aguilar@ugto.mx<sup>1</sup>

### Resumen

Los años universitarios son una fase decisiva del desarrollo, sin embargo, también representa un período de inicio pico para la aparición de trastornos mentales. Los niveles de estrés percibido y los niveles de ansiedad en estudiantes universitarios se han vuelto cada vez más frecuente. Se estima que del 12 al 46% de todos los estudiantes universitarios se ven afectados por trastornos de salud mental en un año determinado esto se asocia con resultados negativos de larga duración tanto para el individuo como para la sociedad, incluido un rendimiento académico reducido. El estrés está asociado con alteraciones del estado de ánimo, tales como la depresión y la ansiedad y el cortisol en cabello es un marcador de la producción acumulada de este marcador. La privación del sueño, se asocia con fatiga, somnolencia diurna y rendimiento neurocognitivo. Por todo lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar los niveles de cortisol en cabello, en saliva, el estrés percibido, los niveles de ansiedad y la calidad de sueño en estudiantes universitarios. Se entrevistaron un total de 36 estudiantes universitarios de entre 18 y 35 años, inscritos en algún programa educativo de nivel superior. A todos se les aplicaron cuestionario de datos generales, de estrés percibido de Cohen, escala de ansiedad de Beck, la escala para determinar el índice de calidad de sueño de Pittsburgh. Se tomaron muestras de saliva al despertar y un mechón de cabello, para determinación de los niveles de cortisol en saliva y en miligramos de cabello, mediante el método de ELISA. Los participantes presentan puntajes que ya implican la necesidad de un tratamiento médico urgente (58%) y el 20.6% presenta problemas graves de sueño. Existe una asociación directa entre la calidad subjetiva de sueño y el promedio inmediato anterior ( $R=0.44, p<0.05$ ); de la misma manera, a mayores minutos de ejercicio, mayores son las alteraciones de sueño ( $R=0.55, p<0.05$ ). Además, los niveles de cortisol en cabello se asociaron directamente con los niveles de ansiedad reportada ( $R=0.47, p<0.05$ ). Al ajustar por sexo, encontramos que en los varones el promedio académico inmediato anterior se asocia positivamente con una mala duración del dormir ( $R=0.56, p<0.05$ ) y con una mala calidad de sueño en general ( $R=0.58, p<0.05$ ), los niveles de cortisol en cabello se asocian significativamente con altos niveles de ansiedad ( $R=0.55, p<0.05$ ) y el cortisol al despertar se asocia de manera inversa con una mayor disfunción diurna ( $R=-0.61, p<0.05$ ). En lo que se refiere a las mujeres, la calidad de sueño subjetiva se asocia directamente con el promedio académico inmediato anterior ( $R=0.52, p<0.05$ ) y con el cortisol en cabello ( $R=0.51, p<0.05$ ), mientras que la latencia al sueño prolongada se asocia con el cortisol en cabello ( $R=0.63, p<0.05$ ) y el cortisol al despertar ( $R=0.62, p<0.05$ ). Las alteraciones de sueño y la disfunción diurna se asocian significativamente con los niveles de cortisol al despertar ( $R=0.50$  y  $R=0.70$  respectivamente,  $p<0.05$ ). El estrés percibido se asocia directamente con una mayor alteración del sueño en las mujeres universitarias ( $R=0.55, p<0.05$ ). Conclusión Los participantes presentan puntajes que ya implican la necesidad de un tratamiento médico urgente, y problemas graves de sueño. La calidad de sueño se asocia significativamente con el rendimiento académico y está relacionada con el cortisol al despertar y el cortisol en cabello, en especial en mujeres universitarias. Los hombres y las mujeres presentan asociaciones distintas entre el estrés percibido y los niveles de ansiedad, lo cuales se asocian con estrés crónico en los hombres y con alteraciones en el sueño en las mujeres. El efecto de la mala calidad de sueño sobre los niveles de cortisol al despertar es diferente entre hombres y mujeres estudiantes.

**Palabras clave:** Estrés, ansiedad, cortisol, estudiantes

## Introducción

Los años universitarios son una fase decisiva del desarrollo y marcan la transición de la adolescencia tardía a la adultez emergente (Arnett, 2004). Aunque a menudo se conceptualiza como un período de desarrollo personal positivo (Evans et al, 2009), la educación postsecundaria también representa un período de inicio pico para la aparición de trastornos mentales (Ibrahim et al., 2013). Estudios recientes, han demostrado que los niveles de estrés percibido y los niveles de ansiedad en estudiantes universitarios se ha vuelto cada vez más frecuente (Von Keyserlingk et al., 2022). Se estima que del 12 al 46% de todos los estudiantes universitarios se ven afectados por trastornos de salud mental en un año determinado (Auerbach et al., 2016; Auerbach et al., 2018; Blanco et al., 2008; Eisenberg et al., 2013; Verger et al., 2009). Los trastornos mentales representan aproximadamente la mitad de la carga de morbilidad de los adultos jóvenes en los países de ingresos altos (OMS, 2008) y se asocian con resultados negativos de larga duración tanto para el individuo como para la sociedad, incluido un rendimiento académico reducido (Eisenberg et al., 2009; Hysenbegasi et al., 2005), deserción universitaria (Ishii et al., 2018; Kessler et al., 1995) y peor funcionamiento en la edad adulta (Goldman - Mellor et al., 2014; Harrer et al., 2019).

En estrés juega un papel importante en el establecimiento de alteraciones del estado de ánimo, tales como la depresión y la ansiedad, ya que implica una hiperactivación del eje hipotalámico pituitario adrenal (HPA), la activación momentánea del eje HPA resulta en un proceso fisiológico adaptativo, sin embargo la activación crónica y prolongada genera una carga alostática que conduce a enfermedades físicas y mentales (Mayer et al., 2018) El cortisol en cabello es un marcador de la producción acumulada de cortisol (estrés crónico), este marcador permite evaluar los cambios inducidos por la exposición al estrés en la exposición tanto en estudios longitudinales, como en estudios transversales, lo que ha ayudado a dilucidar el papel del eje HPA en la depresión y en la ansiedad; además, estudios transversales han mostrado niveles elevados de cortisol en el cabello en poblaciones estresadas (Stalder et al., 2017; Staufenbiel et al., 2013). Resulta importante estudiar la exposición regular y prolongada a estrés en poblaciones de estudiantes universitarios (Mahmoud et al., 2014). Por otro lado, La privación del sueño tiene una amplia gama de efectos nocivos en la biología humana y se asocia con fatiga, somnolencia diurna y rendimiento neurocognitivo reducido (Aldabal y Bahammam, 2011), ha quedado clara la relación entre calidad de sueño y niveles de estrés en estudiantes universitarios (Alotaibi et al., 2020)

Un estudio realizado en la India con la participación de 25 estudiantes en su primer año de estudio en la universidad, dos semestres de los estudiantes, sucedió de agosto de 2018 a mayo de 2019 con varios muestreos alrededor del año en los meses de agosto, septiembre, noviembre, enero, marzo y mayo. En este estudio los niveles de estrés en los estudiantes se midieron de dos formas, la primera el estrés fisiológico que se midió en el cortisol de los participantes a través de pruebas de saliva, se utilizaron kits de inmunoensayo enzimático y el segundo, el estrés percibido que se midió a través de cuestionarios en tres tipos de escalas una de estrés percibido, la escala de angustia y la medida de estado de ánimo positivo. Durante el estudio todos los estudiantes tuvieron diferentes tipos de estresores académicos, salud propia, salud de los allegados, relación, financiera y familiar. No hubo diferencias de género/sexo en los tipos de factores estresantes informados. Uno de los resultados del estudio es la diferencia en el estrés dependiendo del género, donde encontramos que las mujeres de la India tienen niveles de cortisol salival más altos en comparación con los hombres durante este año que se les evaluó durante su estudio en la universidad. Los hombres del estudio mostraron una disminución en el estrés percibido con el tiempo. Durante el segundo semestre, los hombres informaron puntajes significativamente más bajos para el estrés percibido, mientras que las mujeres no cambiaron su percepción del estrés desde el comienzo del semestre hasta el final del año académico, esto probablemente indicando que los hombres se adaptan más fácil a condiciones de estrés académicas que las mujeres (Batabyal, A., Bhattacharya, A., Thaker, M., & Mukherjee, S., 2021)

Por todo lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar los niveles de cortisol en cabello, en saliva, el estrés percibido, los niveles de ansiedad y la calidad de sueño en estudiantes universitarios.

## Metodología

Se entrevistaron un total de 36 estudiantes universitarios de entre 18 y 35 años, inscritos en algún programa educativo de nivel superior. A todos se les aplicaron cuestionario de datos generales, de estrés percibido de Cohen, escala de ansiedad de Beck, la escala para determinar el índice de calidad de sueño de Pittsburgh. Se tomaron muestras de saliva después de 30 minutos de haber despertado por la mañana y un mechón de

cabello, para determinación de los niveles de cortisol en saliva y en miligramos de cabello respectivamente, mediante el método de ELISA. Para determinar la asociación entre las variables psicométricas y la calidad de sueño con los marcadores de estrés biológico se aplicó la prueba de Spearman.

## Resultados

Se reclutaron un total de 36 estudiantes universitarios, 50% de ellos fueron mujeres, con una edad promedio de 8.97 y una desviación estándar de 0.57 años. Solo el 8.82% de ellos reporta fumar regularmente, solo 2 de ellos reportan consumir marihuana regularmente y el 29.41% reporta consumir bebidas alcohólicas de forma regular. De los estudiantes encuestados la mayoría reporta como residencia la ciudad de Celaya (47.06%) y estar inscritos en la Universidad de Guanajuato (70.59%), solo el 44.11% refiere no ocuparse laboralmente y el ingreso mensual familiar que se percibe la mayoría es entre 5000 y 15000 (59%); diez de los participantes reportaron una pérdida personal o material importante en los últimos 6 meses, 15 de los encuestados no realizan actividad física regular (44.12%) y de estos en su mayoría asisten a un gimnasio (32.35%) (tabla 1).

*Tabla 1. Características sociodemográficas*

	F(%)
	$\bar{X} \pm DE$
<b>Residencia</b>	
Celaya	16(47.06)
Cortázar	2(5.88)
Apaseo el grande	1(2.94)
Guanajuato	3(8.82)
Silao	5(14.71)
Irapuato	1(2.94)
Salvatierra	5(14.71)
<b>Universidad</b>	
Universidad de Guanajuato	24(70.59)
Otras Universidades	10(29.41)
Promedio Anterior	8.97 $\pm$ 0.57
<b>Ocupación</b>	
Ninguna	15(44.11)
Empleado	12(35.29)
Otras	4(11.756)
<b>Ingreso familiar mensual</b>	
De 2000 a 5000	6(17.65)
De 5000 a 10000	11(32.35)
De 10000 a 15000	9(26.47)
Más de 15000	6(17.65)

La tabla 2 nos muestra las dimensiones de la calidad de sueño y el índice de calidad de sueño, se debe considerar que puntuaciones mayores reflejan una mala calidad de sueño, las puntuaciones menores 5 revelan la ausencia de problemas de sueño en cualquiera de las dimensiones, las puntuaciones de entre 5 a 7 ya nos refiere la necesidad de atención médica, de 8 a 14 puntos se sugiere el tratamiento médico inmediato y de 15 a más puntos en esta escala, se debe considerar que existe un problema de sueño grave. Los participantes presentan una mediana de 11.0 punto en el índice de calidad de sueño, con un mínimo de 2 puntos y un máximo de hasta 23 puntos. En la población evaluada, encontramos que el 58% de los estudiantes presentan puntajes que ya implican la necesidad de un tratamiento médico urgente, y el 20.6% presenta problemas graves de sueño.

**Tabla 2.** Índice de Calidad de Sueño

	Mediana (Mín-Máx)
Pittsburg Calidad de sueño subjetiva	2.0(0.0-3.0)
Pittsburg latencia de sueño	3.0(0.0-6.0)
Pittsburg duración del dormir	1.0(0.0-8.0)
Pittsburg eficiencia de sueño habitual	0.5(0.0-3.0)
Pittsburg alteraciones de sueño	1.0(1.0-2.0)
Pittsburg uso de medicamentos	0.0(0.0-3.0)
Pittsburg disfunción diurna	2.0(0.0-6.0)
Índice de calidad de sueño de Pittsburg	11.0(2.0-23.0)

En la tabla 3 se pueden observar los niveles de estrés percibido, ansiedad y los niveles de cortisol en cabello (estrés crónico) y los niveles de cortisol diurno inicial (al despertar 30 min).

**Tabla 3.** Estrés, ansiedad y marcadores biológicos de estrés

	Mediana (Mín-Máx)
	X±DE
Estrés	26.67±5.06
Ansiedad	15.35±9.72
Cortisol saliva despertar (ng/ml)	26.66±8.56
Cortisol en Cabello (pg/mg)	52.69(29.15-238.04)

Se realizó un análisis de correlación entre las variables de calidad de sueño, estrés percibido, niveles de ansiedad, marcadores biológicos de estrés y características generales de los estudiantes, encontrando una asociación directa entre la calidad subjetiva de sueño y el promedio inmediato anterior ( $R=0.44, p<0.05$ ), recordemos que a mayor puntuación en las dimensiones de la calidad de sueño mayores son los problemas de sueño, por lo que podemos afirmar que a mayor promedio escolar, peor es la calidad subjetiva de sueño y peor calidad de sueño en general ( $R=0.37, p<0.05$ ); de la misma manera, a mayores minutos de ejercicio, mayores son las alteraciones de sueño ( $R=0.55, p<0.05$ ). Además, las nieves de cortisol en cabello, como

marcador se estrés crónico, se asociaron directamente con los niveles de ansiedad reportada ( $R=0.47, p<0.05$ ) (tabla 4).

**Tabla 4.** Asociación entre calidad de sueño, cortisol, ansiedad, marcadores biológicos de estrés y características generales

	Promedio anterior	Minutos de ejercicio	Ansiedad
Pittsburg Calidad de sueño subjetiva	0.44	0.11	
Pittsburg alteraciones de sueño	0.18	0.55	
Pittsburg total	0.37	0.18	
cortisol cabello (pg/mg)	0.08	0.05	0.47

Al realizar las correlaciones y ajustar por sexo, encontramos que en los varones el promedio académico inmediato anterior se asocia positivamente con una menor duración del dormir ( $R=0.56, p<0.05$ ) y con una mala calidad de sueño en general ( $R=0.58, p<0.05$ ), en los varones los niveles de cortisol en cabello se asocian significativamente con altos niveles de ansiedad ( $R=0.55, p<0.05$ ) y el cortisol al despertar se asocia de manera inversa con una mayor disfunción diurna ( $R=-0.61, p<0.05$ ), es decir, niveles bajos de cortisol al despertar pueden estar determinando una disfunción diurna en los varones (tabla 5). En lo que se refiere a las mujeres, existe más asociaciones importantes y más variadas, la calidad de sueño subjetiva se asocia directamente con el promedio académico inmediato anterior ( $R=0.52, p<0.05$ ) y con el estrés crónico a tres meses (cortisol en cabello) ( $R=0.51, p<0.05$ ), mientras que la latencia al sueño prolongada se asocia con el cortisol en cabello ( $R=0.63, p<0.05$ ) y el cortisol al despertar ( $R=0.62, p<0.05$ ), es decir, a mayores niveles de cortisol en cabello y al despertar mayores problemas para conciliar el sueño en las mujeres. Las alteraciones de sueño y la disfunción diurna se asocian significativamente con los niveles de cortisol al despertar a mayores niveles de cortisol al despertar mayores problemas en estas dimensiones ( $R=0.50$  y  $R=0.70$  respectivamente,  $p<0.05$ ). El estrés percibido se asocia directamente con una mayor alteración del sueño en mujeres universitarias ( $R=0.55, p<0.05$ ) (tabla 6).

**Tabla 5.** Asociación entre calidad de sueño, ansiedad, marcadores biológicos de estrés y promedio anterior en Hombres

	Promedio anterior	Pittsburg disfunción diurna	Ansiedad
Pittsburg duración del dormir	0.56		
Pittsburg total	0.58	0.24	
cortisol cabello (pg/mg)	0.18	-0.04	0.55
cortisol saliva despertar (ng/ml)	-0.02	-0.61	-0.08

**Tabla 6.** Asociación entre calidad de sueño, estrés percibido, marcadores biológicos de estrés y características generales en mujeres

	Promedio anterior	Pittsburg calidad de sueño subjetiva	Pittsburg latencia de sueño	Pittsburg alteraciones de sueño	Pittsburg disfunción diurna
minutos de ejercicio	0.54				
<b>Pittsburg Calidad de sueño subjetiva</b>	<b>0.52</b>	1.00			
<b>Estrés percibido</b>	0.36	0.23	0.25	<b>0.55</b>	0.26
<b>cortisol cabello (pg/mg)</b>	-0.02	<b>0.51</b>	<b>0.63</b>	0.36	0.12
<b>cortisol saliva despertar (ng/ml)</b>	-0.12	0.35	<b>0.62</b>	<b>0.50</b>	<b>0.70</b>

## Discusión

Los estudiantes evaluados presentan puntajes que ya implican la necesidad de un tratamiento médico urgente, además de problemas graves de sueño; al respecto, uno de los estresores que afectan más a los estudiantes universitarios es la privación de sueño, ya sea por cuestiones académicas, procrastinación o por actividades nocturnas recreativas regulares (Wang, et al., 2021); la privación del sueño tiene efectos nocivos para la salud física y mental de los individuos, está asociado a alteraciones diurnas, fatiga y alteraciones cognitivas que pueden afectar la vida académica del estudiante (Alotaibi et al., 2020; Machado, et al., 2015). Estudios previos han revelaron asociaciones significativas entre el estrés, la mala calidad del sueño, la somnolencia diurna y síntomas de insomnio (Alsaggaf et al., 2016; Allen et al., 2021).

En la presente investigación, los niveles de cortisol en cabello como marcador de estrés crónico se ha asociado con los niveles de ansiedad en los estudiantes varones, mientras que en mujeres los niveles de estrés percibido aumentan las alteraciones de sueño, siendo las mujeres quienes presentan mayor asociación en las variantes de la calidad de sueño con estrés percibido, cortisol en cabello y en saliva; al respecto, se ha encontrado previamente que las mujeres presentan frecuencias significativamente más altas de estrés percibido alto, mala calidad del sueño e insomnio clínico, esto en comparación con los hombres (Dongol et al., 2022). El estudio de Wright y colaboradores en el 2015, reveló que la privación del sueño aumenta los niveles de cortisol al despertar, sin embargo es el develo y la desincronización del sueño lo que disminuye estas concentraciones; en efecto, en la presente investigación encontramos que son las mujeres las que presentan mayores asociaciones en las variantes de la calidad de sueño con estrés percibido con los niveles de cortisol en cabello y en saliva al despertar; mientras que los hombres la relación entre disfunción diurna y niveles de cortisol al despertar es inversa, es decir, que dichas disfunciones disminuyen los niveles de cortisol al despertar, mientras que en las mujeres la privación y mala calidad del sueño aumenta dichas concentraciones.

Los niveles de cortisol en saliva se asociaron con un aumento en las disfunciones diurnas de los estudiantes, al respecto un estudio reciente reveló que la privación de sueño altera el control circadiano del cortisol, es decir, la ausencia de sueño decrementa los niveles de cortisol al despertar (Wright et al., 2015); sin embargo, es de destacar que dicho efecto es diferente entre hombres y mujeres universitarios.

## Conclusiones

Los participantes presentan puntajes que ya implican la necesidad de un tratamiento médico urgente, y problemas graves de sueño. La calidad de sueño se asocia significativamente con el rendimiento académico y está relacionada con el cortisol al despertar y el cortisol en cabello, en especial en mujeres universitarias. Los hombres y las mujeres presentan asociaciones distintas entre el estrés percibido y los niveles de ansiedad, lo cuales se asocian con estrés crónico en los hombres y con alteraciones en el sueño en las mujeres. Además, el efecto de la mala calidad de sueño sobre los niveles de cortisol al despertar es diferente entre hombres y mujeres estudiantes.

## Referencias

- Aldabal L, Bahammam AS (2011). Metabolic, endocrine, and immune consequences of sleep deprivation. *Open Respir Med J.*;5:31–43
- Alsaggaf, M. A., Wali, S. O., Merdad, R. A., & Merdad, L. A. (2016). Sleep quantity, quality, and insomnia symptoms of medical students during clinical years: relationship with stress and academic performance. *Saudi medical journal*, 37(2), 173.
- Allen, H. K., Barrall, A. L., Vincent, K. B., & Arria, A. M. (2021). Stress and burnout among graduate students: Moderation by sleep duration and quality. *International journal of behavioral medicine*, 28(1), 21-28.
- Alotaibi, A. D., Alosaimi, F. M., Alajlan, A. A., & Abdulrahman, K. A. B. (2020). The relationship between sleep quality, stress, and academic performance among medical students. *Journal of family & community medicine*, 27(1), 23.
- Arnett, J. J. (2004). *Emerging adulthood: The winding road from the late teens through the twenties*. New York: Oxford University Press; Retrieved from <https://books.google.de/books?id=CrGq7n4830kC> [Google Scholar]
- Auerbach, R. P. , Alonso, J. , Axinn, W. G. , Cuijpers, P. , Ebert, D. D. , Green, J. G. , ... Bruffaerts, R. (2016). Mental disorders among college students in the World Health Organization World Mental Health Surveys. *Psychological Medicine*, 46(14), 1–16. 10.1017/S0033291716001665
- Auerbach, R. P. , Mortier, P. , Bruffaerts, R. , Alonso, J. , Benjet, C. , Cuijpers, P. , ... Hasking, P. (2018). WHO World Mental Health Surveys International College Student project: Prevalence and distribution of mental disorders. *Journal of Abnormal Psychology*, 127, 623–638. 10.1037/abn0000362
- Blanco, C. , Okuda, M. , Wright, C. , Hasin, D. S. , Grant, B. F. , Liu, S.-M. , & Olfson, M. (2008). Mental health of college students and their non-college-attending peers. *Archives of General Psychiatry*, 65(12), 1429–1437. 10.1001/archpsyc.65.12.1429
- Dongol, E., Shaker, K., Abbas, A., Assar, A., Abdelraoof, M., Saady, E., ... & Leschziner, G. (2022). Sleep quality, stress level and COVID-19 in university students; the forgotten dimension. *Sleep Science*, 15(Spec 2), 347.
- Eisenberg, D. , Golberstein, E. , & Hunt, J. B. (2009). Mental health and academic success in college. *The BE Journal of Economic Analysis & Policy*, 9(1). 10.2202/1935-1682.2191
- Evans, N. J. , Forney, D. S. , Guido, F. M. , Patton, L. D. , & Renn, K. A. (2009). *Student development in college: Theory, research, and practice*. New York: John Wiley & Sons. [Google Scholar]
- Goldman-Mellor, S. J. , Caspi, A. , Harrington, H. , Hogan, S. , Nada-Raja, S. , Poulton, R. , & Moffitt, T. E. (2014). Suicide attempt in young people: A signal for long-term health care and social needs. *JAMA Psychiatry*, 71(2), 119–127. 10.1001/jamapsychiatry.2013.2803
- Hannibal, K. E., & Bishop, M. D. (2014). Chronic stress, cortisol dysfunction, and pain: a psychoneuroendocrine rationale for stress management in pain rehabilitation. *Physical therapy*, 94(12), 1816–1825. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130597>
- Harrer M, Adam SH, Baumeister H, Cuijpers P, Karyotaki E, Auerbach RP, Kessler RC, Bruffaerts R, Berking M, Ebert DD. Internet interventions for mental health in university students: A systematic review and meta-analysis. *Int J Methods Psychiatr Res*. 2019 Jun;28(2):e1759. doi: 10.1002/mpr.1759. Epub 2018 Dec 26. PMID: 30585363; PMCID: PMC6877279
- Ibrahim, A. K. , Kelly, S. J. , Adams, C. E. , & Glazebrook, C. (2013). A systematic review of studies of depression prevalence in university students. *Journal of Psychiatric Research*, 47(3), 391–400. 10.1016/j.jpsychires.2012.11.015
- Ishii, T. , Tachikawa, H. , Shiratori, Y. , Hori, T. , Aiba, M. , Kuga, K. , & Arai, T. (2018). What kinds of factors affect the academic outcomes of university students with mental disorders? A retrospective study based on medical records. *Asian Journal of Psychiatry*, 32, 67–72. 10.1016/j.ajp.2017.11.017
- Kessler, R. C. , Van Loo, H. M. , Wardenaar, K. J. , Bossarte, R. M. , Brenner, L. A. , Ebert, D. D. , ... Sampson, N. A. (2017). Using patient self-reports to study heterogeneity of treatment effects in major depressive disorder. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*, 26(1), 22–36. 10.1017/S2045796016000020

- Khan AH, Sultana MS, Hossain S, Hasan MT, Ahmed HU, Sikder MT. The impact of COVID-19 pandemic on mental health & wellbeing among home-quarantined Bangladeshi students: A cross-sectional pilot study. *J Affect Disord.* 2020 Dec 1;277:121-128. doi: 10.1016/j.jad.2020.07.135. Epub 2020 Aug 7. PMID: 32818775; PMCID: PMC7410816
- Losiak, W., & Losiak-Pilch, J. (2020). Cortisol awakening response, self-reported affect and exam performance in female students. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 45(1), 11-16.
- Machado-Duque, M. E., Echeverri Chabur, J. E., & Machado-Alba, J. E. (2015). Excessive daytime sleepiness, poor quality sleep, and low academic performance in medical students. *Revista colombiana de psiquiatria*, 44(3), 137-142.
- Mahmoud, J. S. R., Staten, R. T., Hall, L. A., & Lennie, T. A. (2012). The relationship among young adult college students' depression, anxiety, stress, demographics, life satisfaction, and coping styles. *Issues in mental health nursing*, 33(3), 149-156.
- Mayer, S. E., Lopez-Duran, N. L., Sen, S., & Abelson, J. L. (2018). Chronic stress, hair cortisol and depression: A prospective and longitudinal study of medical internship. *Psychoneuroendocrinology*, 92, 57-65.
- Stalder, T., Steudte-Schmiedgen, S., Alexander, N., Klucken, T., Vater, A., Wichmann, S., ... & Miller, R. (2017). Stress-related and basic determinants of hair cortisol in humans: A meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 77, 261-274.
- Staufenbiel, S. M., Penninx, B. W., Spijker, A. T., Elzinga, B. M., & van Rossum, E. F. (2013). Hair cortisol, stress exposure, and mental health in humans: a systematic review. *Psychoneuroendocrinology*, 38(8), 1220-1235.
- Verger, P., Guagliardo, V., Gilbert, F., Rouillon, F., & Kovess-Masfety, V. (2009). Psychiatric disorders in students in six French universities: 12-month prevalence, comorbidity, impairment and help-seeking. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 45(2), 189-199. 10.1007/s00127-009-0055-z Epub 2009 Apr 19
- Von Keyserlingk, L., Yamaguchi-Pedroza, K., Arum, R., & Eccles, J. S. (2022). Stress of university students before and after campus closure in response to COVID-19. *Journal of Community Psychology*, 50(1), 285-301.
- Vinik AI, Maser RE, Ziegler D. Autonomic imbalance: prophet of doom or scope for hope? *Diabet Med.* 2011;28:643-651. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- Wang F, Bíró É. Determinants of sleep quality in college students: A literature review. *Explore (NY)*. 2021 Mar-Apr;17(2):170-177. doi: 10.1016/j.explore.2020.11.003. Epub 2020 Nov 17. PMID: 33246805
- Wright KP Jr, Drake AL, Frey DJ, Fleshner M, Desouza CA, Gronfier C, Czeisler CA. (2015) Influence of sleep deprivation and circadian misalignment on cortisol, inflammatory markers, and cytokine balance. *Brain Behav Immun.* 2015 Jul;47:24-34. doi: 10.1016/j.bbi.2015.01.004. Epub 2015 Jan 29. PMID: 25640603; PMCID: PMC5401766.