

EFFECTOS DE LA LUZ SOLAR EN LA salud mental y el estado de ánimo en adultos jóvenes

EFFECTS OF SUNLIGHT EXPOSURE ON mental health and mood in young adults

Álvaro Aparicio

201900326@ujmd.edu.sv

ORCID: 0009-0000-4419-0668

Facultad de Ciencias de la Salud

Universidad Dr. José Matías Delgado

pp. 132 - 144

Recibido: 02-02-2026

Aceptado: 11-06-2026

Resumen

La salud mental en adultos jóvenes es un problema relevante debido a la alta frecuencia de trastornos del estado de ánimo en este grupo etario. El objetivo de esta revisión narrativa fue describir los mecanismos fisiológicos mediante los cuales la exposición a la luz solar influye en la salud mental y el estado de ánimo en adultos jóvenes. Se realizó una revisión narrativa de la literatura científica en PubMed y Scopus. Los resultados muestran que la luz solar modula la síntesis de serotonina, melatonina y vitamina D, regula los ritmos circadianos y la actividad del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, influyendo en la estabilidad emocional. Asimismo, la evidencia clínica indica que la exposición solar adecuada y la terapia con luz brillante son intervenciones coadyuvantes seguras en los trastornos del estado de ánimo. Se concluye que la luz solar es un factor ambiental modificable con relevancia fisiológica y clínica.

Palabras clave: Luz solar; Salud mental; Ritmo circadiano; Trastornos del estado de ánimo; Adulto joven; Fototerapia

Keywords: Sunlight; Mental Health; Circadian Rhythm; Mood Disorders; Young Adult; Phototherapy

Introducción y estado de la cuestión

La salud mental es un componente fundamental del bienestar integral. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2022), se define como un estado que permite a las personas afrontar las tensiones cotidianas, desarrollar sus capacidades, desempeñarse productivamente y contribuir a su comunidad. No se limita a la ausencia de trastornos mentales, sino que implica un equilibrio emocional, psicológico y social que favorece el funcionamiento diario.

Los adultos jóvenes constituyen un grupo especialmente vulnerable en materia de salud mental, ya que en esta etapa suelen manifestarse los primeros episodios de trastornos del estado de ánimo. Aunque no existe un consenso universal respecto a los límites etarios, comúnmente se sitúan entre los 18 y 29 años. La evidencia indica que la mediana de edad de inicio de los trastornos mentales

se ubica en los 19 años en hombres y 20 años en mujeres. Esto confirma que la adolescencia tardía y la adultez joven representan periodos críticos para la aparición de estas condiciones (McGrath et al., 2023). En América Latina, la magnitud del problema es considerable; un metaanálisis realizado en Chile reportó una prevalencia de por vida de 12.58 % para trastornos depresivos y 14.55 % para trastornos de ansiedad, reflejando la carga significativa de enfermedad en esta población (Errazuriz et al., 2023).

Entre los factores ambientales que influyen en la salud mental, la exposición a la luz solar ha adquirido creciente interés. La luz natural interviene en la regulación de procesos biológicos relacionados con el estado de ánimo, incluyendo la síntesis de serotonina, melatonina y vitamina D, así como la sincronización de los ritmos circadianos y la modulación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (Melrose, 2015; Taniguchi et al., 2022). La alteración de estos mecanismos, particularmente en contextos de exposición limitada a la luz natural, se ha asociado con mayor riesgo de síntomas depresivos y ansiosos.

En la actualidad, muchos adultos jóvenes desarrollan sus actividades académicas o laborales en espacios cerrados, reduciendo el tiempo de exposición solar. Esta condición se ha vinculado con mayor vulnerabilidad a fatiga y alteraciones emocionales, especialmente en quienes permanecen la mayor parte del día en interiores (Thorsen et al., 2019). Asimismo, intervenciones basadas en terapia con luz brillante han mostrado beneficios clínicos en adultos con sintomatología depresiva, evidenciando mejoría del estado de ánimo y mayor regularidad del sueño tras cuatro semanas de aplicación (Siraji et al., 2023; Wallace et al., 2024).

Material y métodos

Se realizó una revisión narrativa de la literatura científica con el propósito de analizar la relación entre la exposición a la luz solar y la salud mental en adultos jóvenes. La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en las bases de datos PubMed y Scopus.

Para la estrategia de búsqueda se utilizaron los siguientes términos: “sunlight”, “sun exposure”, “mental health”, “mood”, “depression”, “serotonin”, “melatonin”, “vitamin D”, “circadian rhythms”, “bright light therapy” y “young adults”, combinados mediante los operadores booleanos AND y OR.

Entre las ecuaciones de búsqueda empleadas se incluyeron (“sunlight” OR “sun exposure”) AND (“mental health” OR “mood” OR “depression”) AND (“young adults”), así como combinaciones dirigidas a identificar estudios sobre mecanismos fisiológicos y aplicaciones clínicas de la exposición solar.

Se incluyeron artículos originales publicados en inglés y español entre los años 1995 y 2025, con una mayor concentración de estudios correspondientes al periodo 2020-2025. La selección de la literatura se orientó a identificar investigaciones relacionadas con los mecanismos fisiológicos mediante los cuales la luz solar influye en el estado de ánimo, incluyendo la síntesis de serotonina, melatonina y vitamina D, así como la regulación de los ritmos circadianos y del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal.

Asimismo, se consideraron estudios que evaluaran las implicaciones clínicas de la exposición solar y de la terapia con luz brillante en la prevención y el manejo de los trastornos afectivos en adultos jóvenes. El análisis de la información permitió integrar la evidencia disponible desde un enfoque fisiológico y clínico.

Análisis y resultados

El análisis de la literatura evidencia que la exposición a la luz solar ejerce un efecto modulador significativo sobre diversos mecanismos fisiológicos implicados en la regulación del estado de ánimo en adultos jóvenes. Los hallazgos muestran que una mayor duración de exposición diaria a la luz natural se asocia con menores niveles de ansiedad, depresión y estrés psicológico. En un estudio transversal realizado en personal sanitario con limitada exposición solar, se observó que el incremento en el tiempo de exposición se relacionó con una disminución significativa de los síntomas emocionales, evaluados mediante la escala Kessler-10 (Wang et al., 2023).

En poblaciones de adultos jóvenes con depresión subumbral, la exposición controlada a luz intensa demostró una reducción significativa de los síntomas depresivos, así como mejoras en la atención, el rendimiento cognitivo y cambios favorables en la actividad cerebral (Chen et al., 2024). Estos resultados respaldan el papel de la luz como modulador neurobiológico del estado emocional.

A nivel fisiológico, la evidencia analizada confirma que la luz solar influye en la síntesis y regulación de serotonina, melatonina y vitamina D. Se ha demostrado que los niveles cerebrales de serotonina aumentan durante los días con mayor exposición solar, fenómeno explicado por la activación de las vías retinohipotalámicas y la modulación del núcleo supraquiasmático, estructura clave en la sincronización circadiana (Lambert et al., 2002).

En relación con la melatonina, se ha documentado que la exposición lumínica, incluso en niveles moderados durante la noche, puede suprimir su secreción en adultos jóvenes, alterando la señal biológica de oscuridad y favoreciendo la desregulación circadiana (Najjar et al., 2024).

Asimismo, la síntesis cutánea de vitamina D depende principalmente de la radiación solar, aportando entre el 80 % y 90 % de sus niveles corporales. La reducción de la exposición solar, frecuente en estilos de vida centrados en actividades en interiores, puede limitar su producción y afectar mecanismos neurobiológicos vinculados con la regulación emocional (Wacker & Holick, 2013; Sailike et al., 2024; Baik, 2024).

En cuanto a la regulación neuroendocrina, la evidencia muestra que la luz actúa como sincronizador externo de los ritmos circadianos y del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal. La exposición diurna favorece un perfil fisiológico de cortisol con pico matutino y descenso progresivo, mientras que la exposición nocturna o la baja disponibilidad de luz natural se asocian con desalineación circadiana y alteraciones hormonales (Blume et al., 2019; Robertson-Dixon et al., 2023; Yoon et al., 2023; Guindon et al., 2024).

Desde el punto de vista clínico, los ensayos revisados muestran que la terapia con luz brillante aplicada en horario matutino, con intensidades cercanas a 10 000 lux durante 30 minutos diarios, produce tasas de respuesta superiores a las observadas en grupos control en pacientes con depresión mayor no estacional. Se reportaron tasas de respuesta del 50 %, alcanzando hasta 75 % cuando se combinó con fluoxetina (Lam et al., 2016).

Evaluaciones posteriores han mostrado respuestas clínicas tempranas del 55-63 % y tasas de remisión de hasta 46 % en seguimientos prolongados (Menegaz de Almeida et al., 2025). Además, las guías clínicas clasifican esta intervención como una estrategia con alto nivel de evidencia cuando se emplea como tratamiento adyuvante (Lam et al., 2024).

En conjunto, los resultados analizados sostienen que la exposición a la luz solar y la intervención con luz brillante influyen de manera relevante en los mecanismos biológicos y en los desenlaces clínicos relacionados con los trastornos del estado de ánimo en adultos jóvenes.

Discusión

Mecanismos fisiológicos implicados en la relación entre la exposición a la luz solar y el estado de ánimo

La exposición a la luz solar interviene en múltiples procesos neurobiológicos que participan en la regulación emocional. Entre los principales mecanismos fisiológicos implicados se encuentran los siguientes: la modulación de la serotonina, la regulación de la melatonina, la síntesis de vitamina D, así como la sincronización de los ritmos circadianos y la actividad del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal.

- a. **La serotonina** es un neuromodulador fundamental en el control del estado de ánimo, el sueño, el apetito y la respuesta al estrés. Se origina en los núcleos del rafe dorsal y actúa en regiones como la corteza prefrontal, la amígdala y el hipocampo, promoviendo estabilidad emocional. Su disponibilidad depende del transportador de serotonina, cuya alteración se ha vinculado con trastornos depresivos y ansiosos (Kanova & Kohout, 2021). Se ha demostrado que los niveles cerebrales de serotonina aumentan en periodos con mayor exposición solar, fenómeno atribuido a la activación de las vías retinohipotalámicas que conectan la retina con el núcleo supraquiasmático, estructura encargada de sincronizar los ritmos circadianos y modular la actividad serotoninérgica (Lambert et al., 2002).
- b. **La melatonina**, hormona sintetizada en la glándula pineal, cumple una función clave en la regulación del ciclo sueño-vigilia y posee efectos ansiolíticos, antioxidantes y neuroprotectores. Alteraciones en su secreción se han asociado con mayor riesgo de síntomas depresivos y trastornos afectivos (Poza et al., 2022). Además, se ha descrito que favorece la neurogénesis en el hipocampo y modula circuitos relacionados con la ansiedad (Cabrera-Muñoz et al., 2023). La

exposición a la luz, particularmente durante la noche, puede suprimir de manera significativa la secreción de melatonina en adultos jóvenes, incluso con niveles moderados de iluminación, lo que contribuye a la desregulación circadiana y al desequilibrio emocional (Najjar et al., 2024).

- c. **La vitamina D**, cuya síntesis cutánea depende principalmente de la radiación ultravioleta solar y aporta entre el 80 % y 90 % de sus niveles corporales, participa en la regulación de genes relacionados con neurotransmisores como la serotonina y la dopamina, además de influir en la actividad del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal. Se le atribuyen efectos antiinflamatorios y neuroprotectores, mientras que su insuficiencia se asocia con mayor vulnerabilidad a síntomas depresivos y ansiosos (Sailike et al., 2024; Baik, 2024; Wacker & Holick, 2013).

En conjunto, estos mecanismos evidencian que la luz solar actúa como un regulador fisiológico integral del estado de ánimo al influir simultáneamente en sistemas neuroquímicos, endocrinos y circadianos que sostienen la estabilidad emocional en adultos jóvenes.

Ritmos circadianos y sistemas neuroendocrinos en la regulación del estado de ánimo

Los **ritmos circadianos** son ciclos biológicos de aproximadamente 24 horas que regulan funciones esenciales como el sueño-vigilia, la secreción hormonal, la temperatura corporal y el metabolismo. Su coordinación depende del núcleo supraquiasmático del hipotálamo, que actúa como marcapasos central al recibir información luminosa proveniente de la retina y sincronizar los relojes biológicos del organismo. Este núcleo integra ritmos autonómicos y neuroendocrinos, favoreciendo la estabilidad fisiológica y emocional. Cuando se produce una alteración en esta sincronización, disminuye la capacidad del sistema nervioso para mantener el equilibrio afectivo, lo que se ha asociado con mayor propensión a trastornos del estado de ánimo (Tsuno & Mieda, 2024; Codoñer-Franch et al., 2023).

Los **sistemas neuroendocrinos** (particularmente el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal) desempeñan un papel central en la adaptación al estrés y en la

regulación emocional. Este eje coordina la liberación de cortisol mediante la interacción entre el hipotálamo, la hipófisis y las glándulas suprarrenales. Se ha descrito que su disfunción persistente, caracterizada por una secreción anómala de cortisol, es un hallazgo frecuente en pacientes con depresión y ansiedad, lo que evidencia su relevancia clínica en la fisiopatología de los trastornos afectivos (James et al., 2023; George et al., 2025).

La **luz solar** actúa como un sincronizador externo fundamental de la actividad circadiana y de la regulación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal. La exposición diurna contribuye a mantener un perfil fisiológico de cortisol con un pico matutino y un descenso progresivo a lo largo del día, favoreciendo la estabilidad emocional. En contraste, la escasa disponibilidad de luz natural o la exposición a luz artificial durante la noche pueden generar desalineación circadiana y alteraciones en la amplitud y fase del ritmo del cortisol (Blume et al., 2019; Robertson-Dixon et al., 2023).

La evidencia disponible indica que la adecuada sincronización entre los ritmos circadianos y el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal es esencial para la estabilidad emocional. La exposición a la luz solar, especialmente en horario diurno, contribuye a preservar esta organización biológica, mientras que la desalineación producida por escasa luz natural o exposición lumínica nocturna favorece alteraciones hormonales, disrupción del sueño y mayor susceptibilidad a síntomas depresivos y ansiosos en adultos jóvenes (Blume et al., 2019; Robertson-Dixon et al., 2023; Yoon et al., 2023; Guindon, et al., 2024).

Relevancia clínica de la exposición a la luz solar en los trastornos del estado de ánimo

La exposición a la luz solar posee implicaciones clínicas relevantes en el manejo de los trastornos del estado de ánimo, especialmente en la depresión no estacional. En el ámbito terapéutico, la intensidad de la luz se cuantifica en “lux”, unidad que permite estandarizar la iluminancia utilizada en intervenciones clínicas. La terapia con luz brillante emplea dispositivos que emiten luz blanca de alta intensidad, generalmente entre 7,000 y 10,000 lux, administrada durante un tiempo determinado y sin exposición a radiación ultravioleta, con el objetivo de inducir respuestas circadianas y neuroendocrinas asociadas con la regulación emocional (Ballard et al., 2024; Wang et al., 2024).

La evidencia clínica muestra resultados favorables en pacientes con depresión mayor no estacional. En un ensayo clínico aleatorizado, la aplicación de luz brillante matutina a 10,000 lux durante 30 minutos diarios por ocho semanas alcanzó una tasa de respuesta del 50 %, frente al 29 % en el grupo placebo. Además, cuando se combinó con fluoxetina, la tasa de respuesta aumentó al 75 %, superando tanto a la luz como al tratamiento farmacológico administrados de forma aislada (Lam et al., 2016).

Más recientemente, una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados demostró que la terapia con luz brillante se asocia con mayores tasas de respuesta y remisión en pacientes con depresión no estacional, en comparación con los grupos control. Asimismo, protocolos con exposiciones diarias de 5,000–10,000 lux durante 30–60 minutos, preferentemente por la mañana, reportaron respuestas clínicas tempranas del 55–63 % y tasas de remisión de hasta 46 % en seguimientos prolongados. La evidencia disponible también sugiere que la administración matutina favorece una mejor sincronización circadiana y una mayor regularidad del sueño, factores relacionados con mejores desenlaces clínicos (Menegaz de Almeida et al., 2025; Terman & Terman, 2005).

Las guías del Canadian Network for Mood and Anxiety Treatments clasifican la terapia con luz brillante como una intervención con evidencia de nivel 1 cuando se utiliza como tratamiento adyuvante en depresión no estacional. Se recomienda su aplicación en horario matutino con intensidades cercanas a 10,000 lux durante 30 minutos, destacando su perfil de seguridad favorable y la presencia de efectos adversos generalmente leves y transitorios (Lam et al., 2024). Además, se señala su utilidad en pacientes con respuesta parcial al tratamiento farmacológico, contribuyendo a la mejoría de la sintomatología residual.

Conclusión

La presente revisión evidencia que la exposición a la luz solar desempeña un papel relevante en la salud mental y el estado de ánimo de los adultos jóvenes mediante la modulación de mecanismos fisiológicos clave, como la síntesis de serotonina, melatonina y vitamina D, así como la regulación de los ritmos circadianos y del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal.

La alteración de estos procesos, frecuente en este grupo etario debido a estilos de vida con limitada exposición a luz natural y elevada exposición nocturna a luz artificial, se asocia con mayor vulnerabilidad a trastornos del estado de ánimo.

Asimismo, la evidencia clínica muestra que la exposición solar adecuada y las intervenciones basadas en luz brillante, aplicadas de forma controlada y preferentemente en horas matutinas, constituyen estrategias eficaces y seguras como medidas preventivas y, especialmente, como tratamiento coadyuvante en los trastornos afectivos no estacionales.

En conjunto, estos hallazgos destacan la importancia de considerar la luz solar como un factor ambiental modificable con implicaciones fisiológicas y clínicas relevantes en el abordaje integral de la salud mental en adultos jóvenes.

Referencias

- baik, H. W. (2024). Mental health and micronutrients: A narrative review. *Annals of Clinical Nutrition and Metabolism*, 16(3), 112–119. <https://doi.org/10.15747/ACNM.2024.16.3.112>
- Ballard, R., Parkhurst, J. T., Gadek, L. K., Julian, K. M., Yang, A., Pasetes, L. N., et al. (2024). Bright light therapy for major depressive disorder in adolescent outpatients: A preliminary study. *Clocks & Sleep*, 6(1), 56–71. <https://doi.org/10.3390/clockssleep6010005>
- Cabrera-Muñoz, E. A., Ramírez-Rodríguez, G. B., DíazYañez, L., ReyesGalindo, V., MenesesSan Juan, D., & VegaRivera, N. M. (2023). Melatonin prevents depression but not anxiety-like behavior produced by the chemotherapeutic agent temozolomide... *International Journal of Molecular Sciences*, 24(17), 13376. <https://doi.org/10.3390/ijms241713376>
- Chen, G., Guo, Z., Chen, P., Yang, Z., Yan, H., Sun, S., et al. (2024). Bright light therapy-induced improvements... *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 24(3), 100483. <https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2024.100483>
- CodoñerFranch, P., Gombert, M., MartínezRaga, J., & Cenit, M. C. (2023). Circadian disruption and mental health... *International Journal of Molecular Sciences*, 24(8), 7579. <https://doi.org/10.3390/ijms24087579>
- Errazuriz, A., AvelloVega, D., RamirezMahaluf, J. P., Torres, R., Crossley, N. A., Undurraga, E. A., et al. (2023). Prevalence of depressive disorder... *Lancet Regional Health – Americas*, 26, 100587. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2023.100587>
- George, M. Y., Abdel Mageed, S. S., Mansour, D. E., & Fawzi, S. F. (2025). The cortisol axis and psychiatric disorders... *Pharmacological Reports*, 77(6), 1573–1599. <https://doi.org/10.1007/s43440-025-00782-x>
- Guindon, G. E., Murphy, C. A., Milano, M. E., & Seggio, J. A. (2024). Turn off that night light! *Frontiers in Neuroscience*, 18, 1451219. <https://doi.org/10.3389/fnins.2024.1451219>
- James, K. A., Stromin, J. I., Steenkamp, N., & Combrinck, M. I. (2023). Understanding the relationships between physiological and psychosocial stress... *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1085950. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1085950>

- Kanova, M., & Kohout, P. (2021). Serotonin—Its synthesis and roles... *International Journal of Molecular Sciences*, 22(9), 4837. <https://doi.org/10.3390/ijms22094837>
- Lam, R. W., Kennedy, S. H., Adams, C., Bahji, A., Beaulieu, S., Bhat, V., et al. (2024). CANMAT 2023 update... *Canadian Journal of Psychiatry*, 69(9), 641–687. <https://doi.org/10.1177/07067437241245384>
- Lam, R. W., Levitt, A. J., Levitan, R. D., Michalak, E. E., Cheung, A. H., Morehouse, R., et al. (2016). Efficacy of bright light treatment... *JAMA Psychiatry*, 73(1), 56–63. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2015.2235>
- Lambert, G. W., Reid, C., Kaye, D. M., Jennings, G. L., & Esler, M. D. (2002). Effect of sunlight and season on serotonin turnover... *The Lancet*, 360(9348), 1840–1842. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)11737-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)11737-5)
- McGrath, J. J., AlHamzawi, A., Alonso, J., Altwaijri, Y., Andrade, L. H., Bromet, E. J., et al. (2023). *Age of onset and cumulative risk*... *The Lancet Psychiatry*, 10(9), 668–681. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(23\)00193-1](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(23)00193-1)
- Melrose, S. (2015). *Seasonal affective disorder: An overview*... *Depression Research and Treatment*, 2015, 178564. <https://doi.org/10.1155/2015/178564>
- Menegaz de Almeida, A., Aquino de Moraes, F. C., Cavalcanti Souza, M. E., Cavalcanti Orestes Cardoso, J. H., Tamashiro, F., Miranda, C., et al. (2025). *Bright light therapy for nonseasonal depressive disorders*... *JAMA Psychiatry*, 82(1), 38–46. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2024.2871>
- Najjar, R. P., Prayag, A. S., & Gronfier, C. (2024). *Melatonin suppression by light*... *Journal of Pineal Research*, 76(1), e12930. <https://doi.org/10.1111/jpi.12930>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *Salud mental: fortaleciendo nuestra respuesta*. <https://www.who.int/health-topics/mental-health>
- Poza, J. J., Pujol, M., Ortega Albás, J. J., & Romero, O. (2022). *Melatonin in sleep disorders*. *Neurología (English Edition)*, 37(7), 575–585. <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2018.08.004>
- Robertson Dixon, I., Murphy, M. J., Crewther, S. G., & Riddell, N. (2023). *The influence of light wavelength on human HPA axis rhythms*... *Life*, 13(10), 1968. <https://doi.org/10.3390/life13101968>
- Sailike, B., Onzhanova, Z., Akbay, B., Tokay, T., & Molnár, F. (2024). *Vitamin D in central nervous system*... *International Journal of Molecular Sciences*, 25(14), 7809. <https://doi.org/10.3390/ijms25147809>
- Siraji, M. A., Spitschan, M., Kalavally, V., & Haque, S. (2023). *Light exposure behaviors predict mood, memory and sleep quality*. *Scientific Reports*, 13(1), 12425. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39636-y>

- Taniguchi, K., Takano, M., Tobari, Y., Hayano, M., Nakajima, S., Mimura, M., et al. (2022). *Influence of external natural environment including sunshine exposure...* *Psychiatry International*, 3(1), 91–113. <https://doi.org/10.3390/psychiatryint3010008>
- Terman, M., & Terman, J. S. (2005). Light therapy for seasonal and nonseasonal depression... *CNS Spectrums*, 10(8), 647–663. <https://doi.org/10.1017/S1092852900019611>
- Thorsen, J., Munch, M., WirzJustice, A., Vetthe, D., & Grønli, J. (2019). Light exposure during days with night, outdoor and indoor work. *Chronobiology International*, 36(5), 698–709. <https://doi.org/10.1093/annweh/wxy110>
- Tsuno, Y., & Mieda, M. (2024). Circadian rhythm mechanism in the suprachiasmatic nucleus... *Frontiers in Neural Circuits*, 18, 1385908. <https://doi.org/10.3389/fncir.2024.1385908>
- Wallace, D. A., Redline, S., Sofer, T., & Kossowsky, J. (2024). Environmental bright light exposure, depression symptoms, and sleep regularity. *JAMA Network Open*, 7(7), e2422810. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.22810>
- Wacker, M., & Holick, M. F. (2013). Sunlight and vitamin D: A global perspective for health. *Dermato-Endocrinology*, 5(1), 51–108. <https://doi.org/10.4161/derm.24494>
- Wang, C., Su, K., Hu, L., Wu, S., Zhan, Y., Yang, C., et al. (2024). Indoor light intervention measures and mental health... *Indoor Environment*, 1(2), 100015. <https://doi.org/10.1016/j.indenv.2024.100015>
- Wang, J., Wei, Z., Yao, N., Li, C., & Sun, L. (2023). Association between sunlight exposure and mental health... *Risk Management and Healthcare Policy*, 16, 1049–1057. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S420018>
- Yoon, J., Heo, S., Lee, H., Sul, E., Han, T., & Kwon, Y. J. (2023). Feasibility and efficacy of morning light therapy for adults with insomnia... *Medicina*, 59(6), 1066. <https://doi.org/10.3390/medicina59061066>
- Blume, C., Garbazza, C., & Spitschan, M. (2019). Effects of light on human circadian rhythms, sleep and mood. *Somnologie*, 23(3), 147–156. <https://doi.org/10.1007/s11818-019-00215-x>