

Perfil del patrón de sueño en deportistas universitarios*

Pedro Carazo Vargas**

José Moncada Jiménez***

Recibido: enero 20 del 2021 • Aceptado: febrero 09 del 2021

Resumen

La presente investigación se planteó el objetivo de describir y analizar los patrones de sueño de hombres y mujeres deportistas universitarios practicantes de fútbol, baloncesto, volibol, atletismo, natación y taekwondo. Participaron 114 deportistas (56 hombres, 58 mujeres), quienes durante 7 días utilizaron un acelerómetro modelo wGT3X-BT al momento de dormir. Todas las mediciones fueron realizadas al inicio del periodo de preparación de los deportistas. Se presentaron interacciones entre el sexo y el deporte para la eficiencia de sueño ($p = 0.006$), el tiempo en despertar ($p = 0.016$), el tiempo en cama ($p = 0.048$) y el tiempo en sueño ($p = 0.006$). La latencia, así como la cantidad y la duración de los despertares no difieren según el sexo ni el deporte practicado. Independientemente del deporte, los hombres presentan una mayor cantidad ($p = 0.046$) y duración ($p = 0.002$) de despertares que las mujeres. Se observaron valores de eficiencia y duración de sueño inferiores a los deseados. Se recomienda vigilar los patrones de sueño de los deportistas universitarios, ya que las obligaciones académicas podrían afectar sus hábitos de sueño.

Palabras clave: deporte, estudiantes, rendimiento.

Profile of the sleep patterns of university students

Abstrac

The purpose of the study was to describe and analyze the sleep patterns of male and female college athletes practicing soccer, basketball, volleyball, athletics, swimming, and taekwondo. Participants were 114 athletes (56 men, 58 women), who for 7 days wore an accelerometer model wGT3X-BT at bedtime. All measurements were made at the beginning of the athletes' preparation period. Interactions between sex and sport were

* Artículo resultado de investigación, financiamiento propio. La recolección de datos para la investigación se efectuó entre enero y febrero del 2020.

Citar como: Carazo Vargas, P. y Moncada Imenez, J. (2021). Perfil del patrón de sueño en deportistas universitarios. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 11(1).
<https://doi.org/10.15332/2422474X.xxxx>

** Doctor en Ciencias del Movimiento Humano; investigador del Centro de Investigaciones de Ciencias del Movimiento Humano, Universidad de Costa Rica. Docente de la Escuela de Educación Física y Deportes de la Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: pedro.carazo@ucr.ac.cr; ORCID; 0000-0002-5374-7031

*** Doctor en Ciencias Biomédicas; investigador del Centro de Investigaciones de Ciencias del Movimiento Humano, Universidad de Costa Rica. Docente de la Escuela de Educación Física y Deportes de la Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: jose.moncada@ucr.ac.cr; ORCID; 0000-0001-9807-5163

found for sleep efficiency ($p = 0.006$), time to wake up ($p = 0.016$), time in bed ($p = 0.048$) and sleeping time ($p = 0.006$). The latency, as well as the amount and duration of awakenings did not differ between gender and sport. Regardless of the sport, men showed a greater quantity ($p = 0.046$) and duration ($p = 0.002$) of awakenings than women. Efficiency and sleep duration values were lower than desired. It is recommended to monitor the sleep patterns of college athletes, as academic obligations could affect their sleeping habits.

Keywords: performance, sport, varsity.

Introducción

Uno de los principales objetivos de las personas deportistas, es la de maximizar su rendimiento en las competiciones. Para esto, se someten a un proceso de preparación que requiere una importante dedicación y esfuerzo. Con el fin de lograr esta meta, la población deportista universitaria debe organizar su tiempo para cumplir paralelamente con las exigencias de su disciplina deportiva y sus deberes académicos. La cantidad de obligaciones que debe atender esta población, puede conducirla a alterar negativamente sus patrones de sueño, elemento que debe llamar a la reflexión para no afectar la salud, el desempeño deportivo ni el rendimiento académico de estos deportistas.

Es relevante señalar que el sueño es una necesidad biológica imprescindible para el adecuado funcionamiento del organismo de las personas (Watson et al., 2015). Las variables que permiten conocer la estructura del sueño de las personas incluyen la latencia, definida como el tiempo aproximado que necesita una persona para dormirse; la eficiencia de sueño, usualmente reportada como un porcentaje, que es la cantidad de minutos dormido dividido entre la cantidad total de minutos durante los cuales la persona estuvo en la cama. Otras variables incluyen el tiempo total en cama y dormido, así como la cantidad y la duración promedio de los despertares (ActiGraph, 2012).

El sueño ininterrumpido, con suficiente cantidad y calidad de horas está asociado a múltiples beneficios, como por ejemplo, la fortalecimiento de los procesos de memoria y aprendizaje (Van Der Werf et al., 2009; Vyazovskiy, 2015). Las alteraciones en los patrones de sueño podrían afectar negativamente el funcionamiento de los sistemas nervioso e inmune (Fullagar, Skorski, et al., 2015; Gómez-González et al., 2012; Peake et al., 2016). Existen datos que indican la prevalencia de insomnio (38%), molestias por insomnio (36%), dificultad para dormirse (18%), dificultad para mantenerse dormido (42%) y despertarse súbitamente (21%) en países específicos como Estados Unidos de Norteamérica, Australia, Alemania, Brasil, Taiwán, Islandia, y en regiones de la Unión Europea, en la Región Pacífico Occidental, la Región del Sureste de Asia y en América (Zhang et al., 2019). Por lo tanto, los problemas asociados al sueño se convierten en un tema de salud pública mundial.

En conjunto, los problemas del sueño pueden impactar negativamente la calidad de vida de las personas, asociándoseles, por ejemplo, a un deterioro cognitivo o demencia, experiencias psicóticas, depresión, ansiedad y fatiga, entre otros (Reeve et al., 2018; Xu et al., 2020). Las personas deportistas no están exentas a presentar problemas de sueño, y se ha descrito que la restricción del sueño perjudica la síntesis de proteínas musculares, la fuerza máxima isométrica, el rendimiento aeróbico y el rendimiento cognitivo (Ben Cheikh et al., 2016; Keramidas et al., 2018; Saner et al., 2020; Skein et al., 2013). Por el contrario, la extensión en la cantidad de horas que duermen los deportistas podría generarles beneficios en su desempeño deportivo (Mah et al., 2011; Schwartz & Simon, 2015). Sin embargo, también se reconoce que existe una respuesta individual muy variable entre los atletas (Carazo-Vargas y Moncada-Jiménez, 2020).

Se puede argumentar que el sueño representa un elemento de gran importancia para los deportistas, ya que puede disminuir el riesgo de aparición de enfermedades agudas y crónicas, así como evitar lesiones. Debido a la asociación entre el sueño y el desempeño cognitivo, la salud física y mental, los patrones positivos de sueño pueden tener un efectivo impacto en el rendimiento deportivo (Copenhaver & Diamond, 2017; Halson, 2014b). De esta manera, han sido numerosas las áreas en las que se ha estudiado la influencia del sueño en el deporte; algunas de ellas son, el efecto agudo de la pérdida de sueño, el impacto de restringir el sueño de manera prolongada, la relación con la aparición de lesiones, la extensión del sueño, la recuperación, y las alteraciones en el estado de ánimo (Chennaoui et al., 2015; Fullagar, Duffield, et al., 2015; Fullagar, Skorski, et al., 2015; Simpson et al., 2017).

Consecuentemente, para la búsqueda del óptimo rendimiento deportivo, se hace imprescindible conocer los patrones de sueño de los deportistas. Esto representa un factor adicional para considerar durante el monitoreo de la carga interna de los deportistas durante el proceso de entrenamiento (Halson, 2014a). No obstante, el interés por estudiar la cantidad y calidad del sueño en la población deportista es un tópico reciente del que no existe abundante evidencia (Fullagar, Skorski, et al., 2015; Halson, 2014b). En este contexto, el objetivo de la presente investigación fue describir y analizar los patrones de sueño de hombres y mujeres deportistas universitarios practicantes de fútbol, baloncesto, voleibol, atletismo, natación y taekwondo.

Metodología

Participantes

Participaron voluntariamente 114 atletas (edad= 21.46 ± 2.07 años) provenientes de los equipos de representación de la Universidad de Costa Rica (UCR) de las disciplinas deportivas de atletismo (n=11), natación (n=15), taekwondo (n=13), baloncesto (n=25), fútbol (n=33) y voleibol (n=17). De las personas participantes, 56 eran hombres y 58 mujeres.

Los participantes fueron incluidos en el estudio si pertenecían a uno de los equipos de representación de la UCR, se encontraban entrenando de manera regular y no consumían ningún tipo de medicamento para regular algún tipo de problema de sueño. El protocolo fue aprobado por el Comité Ético Científico de la Universidad de Costa Rica, código 838-B8-355, cada participante leyó y firmó el respectivo consentimiento informado del estudio.

Procedimientos

Las medidas antropométricas de talla (cm) y peso corporal (kg) fueron obtenidas con un estadiómetro y una báscula electrónica SECA modelo 256 dp (Chino, CA). Mediante un acelerómetro modelo wGT3X-BT y el software ActiLife 6 (ActiGraph™, Pensacola, FL), se determinó la latencia y la eficiencia de sueño, el tiempo total en cama y en sueño, así como la cantidad y la duración promedio de los despertares.

Todos los atletas participantes en el estudio se encontraban entrenando al inicio de su periodo preparatorio de competición. A cada uno de ellos se le proporcionó un acelerómetro que se llevaron a sus casas, el cual tenían que utilizar para dormir durante 7 días. A los participantes se les solicitó no modificar su patrón habitual de sueño por la participación en el estudio, así como llevar una bitácora en la que debían anotar la hora a la cual se acostaban a dormir y la hora en que despertaban. El acelerómetro se puso en la muñeca de la mano no dominante de los participantes, siguiendo el mismo protocolo establecido en otro estudio (Carazo-Vargas & Moncada-Jiménez, 2020).

Análisis estadísticos

La estadística descriptiva se presenta mediante promedios y desviaciones estándar ($M \pm DE$). Para evaluar la presencia de diferencias estadísticas entre los distintos promedios de las variables de estudio según el deporte practicado y el sexo se realizaron análisis de varianza ANOVA de dos vías para grupos independientes. A las interacciones significativas se les dio seguimiento mediante análisis post hoc de Bonferroni. Se empleó el paquete estadístico IBM-SPSS, versión 25 (IBM Corporation, Armonk, New York). La significancia estadística se estableció a priori en $p \leq 0.05$.

Resultados

En la tabla 1 se presenta la estadística descriptiva de la edad, peso y estatura de las personas participantes en el estudio según el sexo y deporte practicado. Por su parte, en la tabla 2 se muestra la estadística descriptiva para cada una de las variables de sueño, en los seis deportes analizados, tanto para hombres como para mujeres. Solamente se presentó la exclusión de un participante, dado que durante la semana de mediciones sufrió una quebradura en un brazo que le impidió continuar entrenando, consecuentemente sus datos no fueron tomados en cuenta en el análisis.

Tabla 1. Estadística descriptiva ($M \pm DE$) de atletas universitarios por sexo y deporte .

Sexo	Deporte	Edad (años)	Peso (kg)	Estatura (cm)
Hombres (n = 56)	Atletismo (n = 4)	22.14 \pm 1.77	67.74 \pm 8.12	174.2 \pm 5.47
	Natación (n = 8)	22.13 \pm 2.95	82.55 \pm 19.70	174.9 \pm 5.69
	Taekwondo (n = 7)	21.43 \pm 1.90	71.17 \pm 17.00	175.6 \pm 8.27
	Baloncesto (n = 13)	20.85 \pm 1.77	82.69 \pm 15.30	184.5 \pm 6.20
	Fútbol (n = 15)	21.73 \pm 2.25	70.90 \pm 4.95	173.3 \pm 5.82
	Voleibol (n = 11)	21.18 \pm 1.66	77.55 \pm 9.15	181.1 \pm 6.20
	Total hombres (n = 58)	21.58 \pm 2.05	75.43 \pm 12.37	177.27 \pm 6.28
Mujeres (n = 58)	Atletismo (n = 7)	20.25 \pm 0.96	67.60 \pm 12.8	168.0 \pm 3.38
	Natación (n = 7)	21.43 \pm 1.38	61.98 \pm 7.76	164.1 \pm 6.87
	Taekwondo (n = 6)	22.16 \pm 1.60	62.55 \pm 16.20	160.8 \pm 4.96
	Baloncesto (n = 12)	21.33 \pm 2.59	64.93 \pm 11.10	166.9 \pm 9.06
	Fútbol (n = 18)	21.33 \pm 2.59	58.59 \pm 9.42	159.7 \pm 4.99
	Voleibol (n = 6)	21.67 \pm 1.21	63.33 \pm 6.12	166.7 \pm 6.62
	Total mujeres (n = 56)	21.36 \pm 1.72	63.16 \pm 10.57	164.37 \pm 5.98

Total general (n = 21.47 ± 1.88 69.30 ± 11.47 170.82 ± 6.13
114)

Fuente: elaboración propia

En edición

Tabla 2. Estadística descriptiva (M ± DE) de las variables de sueño en atletas universitarios (n = 114).

Deporte	Sexo	Laten cia (min)	Eficienci a (%)	Tiempo en cama (min)	Tiempo sueño (min)	Tiempo despertar (min)	Desperta res (unidades)	Duración Desperta res (min)
Atletismo	Hombres	3.0 ± 3.2	84.6 ± 3.5	466.2 ± 26.4	355.3 ± 47.4	71.3 ± 34.1	22.5 ± 6.7	3.1 ± 1.2
	Mujeres	3.3 ± 1.8	82.6 ± 9.0	429.6 ± 32.6	392.6 ± 29.8	70.4 ± 17.0	23.8 ± 3.6	2.9 ± 0.4
Natación	Hombres	4.2 ± 4.5	87.6 ± 4.3	448.6 ± 36.7	338.6 ± 37.4	105.7 ± 37.2	28.7 ± 8.2	3.7 ± 0.8
	Mujeres	4.1 ± 2.1	75.6 ± 7.8	482.4 ± 37.3	419.1 ± 29.9	59.2 ± 24.1	21.3 ± 9.0	2.8 ± 0.6
Taekwondo	Hombres	5.0 ± 5.2	82.9 ± 6.8	450.5 ± 62.2	381.9 ± 51.4	63.8 ± 19.3	22.0 ± 3.6	2.8 ± 0.6
	Mujeres	4.6 ± 3.1	84.9 ± 4.6	467.8 ± 64.2	386.8 ± 51.9	76.3 ± 32.3	26.0 ± 8.5	3.0 ± 0.7
Baloncesto	Hombres	4.4 ± 3.2	77.1 ± 6.5	442.8 ± 42.6	338.7 ± 36.4	99.4 ± 30.4	25.7 ± 8.1	4.5 ± 1.2

	Mujeres	3.7 ± 2.5	86.1 ± 4.1	490.6 ± 62.5	421.8 ± 49.8	65.7 ± 26.5	22.4 ± 6.2	3.0 ± 0.7
Fútbol	Hombres	5.4 ± 4.2	76.1 ± 6.9	481.6 ± 50.1	371.3 ± 36.5	105.1 ± 34.9	29.1 ± 7.2	3.7 ± 0.9
	Mujeres	3.8 ± 3.1	85.9 ± 2.7	456.8 ± 60.8	391.4 ± 49.4	61.1 ± 15.9	23.0 ± 6.7	2.8 ± 0.4
Voleibol	Hombres	8.2 ± 8.7	82.1 ± 5.0	492.5 ± 63.1	405.6 ± 61.6	90.5 ± 33.7	26.2 ± 6.2	3.1 ± 0.6
	Mujeres	4.4 ± 3.1	85.8 ± 4.4	455.9 ± 35.9	392.5 ± 44.8	64.1 ± 21.9	20.4 ± 5.3	2.9 ± 0.6
General	Hombres	5.0 ± 4.8	81.7 ± 5.5	463.7 ± 46.9	365.2 ± 45.1	89.3 ± 31.6	25.7 ± 6.7	3.5 ± 0.9
	Mujeres	4.0 ± 2.6	83.5 ± 5.4	463.8 ± 48.9	400.7 ± 42.6	66.1 ± 23.0	22.8 ± 6.6	2.9 ± 0.6
	Total	4.5 ± 3.7	82.6 ± 5.5	463.8 ± 47.9	383.0 ± 43.9	77.7 ± 27.3	24.6 ± 6.6	3.2 ± 0.7

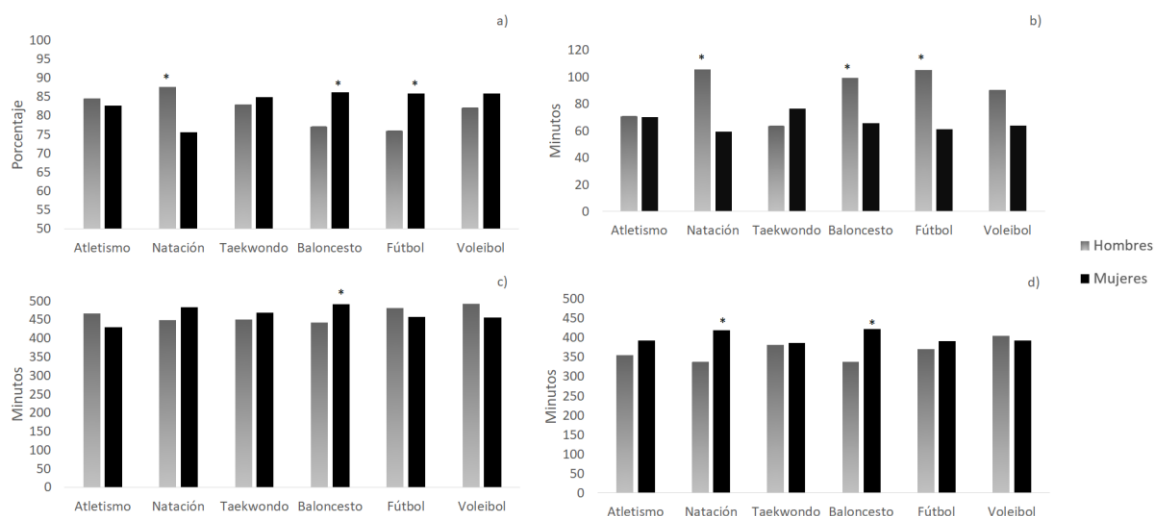
Fuente: elaboración propia

El análisis estadístico inferencial determinó que la latencia de sueño no difiere según el sexo y el deporte practicado ($p = 0.82$). Se presentó una interacción entre el sexo del participante y el deporte practicado para la eficiencia de sueño ($p = 0.006$). El análisis de efectos simples mostró que existen diferencias en la eficiencia de sueño entre los hombres y mujeres practicantes de natación, fútbol y baloncesto (Tabla 2, $p < 0.05$).

El tiempo en despertar fue distinto según el sexo y el deporte practicado ($p = 0.016$). Los hombres que practican natación, baloncesto y fútbol permanecen una mayor cantidad de minutos durmiendo antes de despertarse por primera vez respecto a las mujeres que practican similares disciplinas deportivas (Tabla 2, $p < 0.05$). Así mismo, los hombres practicantes de taekwondo mostraron un menor tiempo en despertar que los futbolistas (Tabla 2, $p < 0.05$).

Existen diferencias en el tiempo en cama entre los sexos según el deporte practicado ($p = 0.048$). Las mujeres que practican baloncesto permanecen en cama una mayor cantidad de minutos que los hombres basquetbolistas (Tabla 2, $p < 0.05$). El tiempo en que efectivamente permanecen en sueño también difiere según el sexo y el deporte practicado ($p = 0.006$). Hay diferencias entre hombres y mujeres que practican natación y baloncesto; y también entre los hombres de voleibol respecto a los de natación y baloncesto (Tabla 2, $p < 0.05$, Figura 1).

Figura 1. Interacciones estadísticas entre el sexo y el deporte en las variables relacionadas al sueño. a) Eficiencia, b) Tiempo en despertar, c) Tiempo en cama, d) Tiempo durmiendo. * refleja diferencias entre hombres y mujeres según el deporte practicado ($p < 0.05$).



Fuente: elaboración propia

Al analizar la cantidad y la duración de los despertares, se encontró que el deporte practicado no tiene una influencia en estas variables. Únicamente se identificó la presencia de una mayor cantidad de despertares según el sexo, en donde en promedio, los varones presentan una mayor cantidad de despertares que las mujeres (25.71 ± 0.93 vs. 22.82 ± 1.08 , $p = 0.046$). De

manera congruente, se observó una diferencia en la duración en los despertares según el sexo, siendo mayor la cantidad de minutos de estos despertares en los hombres respecto a las mujeres (3.41 ± 0.10 min. vs. 2.92 ± 0.12 min., $p = 0.002$).

Discusión

El presente estudio permitió caracterizar los patrones de sueño de hombres y mujeres deportistas universitarios practicantes de fútbol, baloncesto, volibol, atletismo, natación y taekwondo. Los valores reportados son de útil referencia para valorar los rasgos de sueño de poblaciones similares, quienes además de prepararse para rendir deportivamente, también deben atender importantes responsabilidades académicas.

Según los resultados obtenidos, no se logra identificar algún indicio que sugiera que los patrones de sueño puedan verse influidos de alguna manera por las características del entrenamiento que requieren los distintos deportes. De esta manera, las variaciones en los patrones de sueño en el transcurso de un periodo de preparación podrían deberse a las modificaciones tanto en el volumen como en la intensidad de los regímenes de preparación a los que se ven sometidos los deportistas (Taylor et al., 1997; Walsh et al., 2019), y no a la orientación de los objetivos de entrenamiento sobre los cuales se pretenden las adaptaciones.

En la eficiencia de sueño, el tiempo en despertar por primera vez, el tiempo en cama y dormidos, se presentaron diferencias entre hombres y mujeres practicantes de natación, baloncesto y fútbol. Asimismo, en el presente estudio se observó en general un mejor perfil de sueño en las mujeres al compararlo con el de los hombres. Este resultado coincide con los reportado por Leeder et al. (2012), quienes concluyeron que las mujeres muestran una mejor eficiencia de sueño que los varones. Dichos resultados refuerzan evidencia previa que sostiene la presencia de diferencias en los patrones de sueño entre hombres y mujeres, aunque las razones de estas discrepancias permanecen aún sin ser explicadas, y es probable que se deban a factores de índole social u hormonal (Carrier et al., 2017; Ketema et al., 2006; Mong & Cusmano, 2015).

La eficiencia de sueño registrada por los diferentes participantes, independientemente del deporte practicado, concuerda con los valores reportados en estudios anteriores, sugiriendo que los deportistas tienden a mostrar inferiores eficiencias de sueño que las personas que no practican deporte competitivo y a que los atletas tienden a presentar problemas de sueño (Henri Tuomilehto et al., 2017; Leeder et al., 2012; Sargent et al., 2014; Walsh et al., 2019).

Aunque se debe tomar en consideración que los monitores de actividad pueden subestimar la duración del sueño (Sargent et al., 2016), llama la atención que el tiempo efectivo que los deportistas dormían independientemente del sexo y el deporte practicado (6.38 ± 4.4), se encuentra por debajo de la recomendación de horas de sueño para personas con edades entre los 18 y 25 años (National Sleep Foundation, 2020).

Es de especial relevancia lograr que los deportistas universitarios logren estructurar sus horarios para cumplir sus obligaciones académicas y deportivas sin reducir la cantidad de horas que duermen, ya que dormir una menor cantidad de horas incrementa la posibilidad de que los deportistas jóvenes se lesionen (Milewski et al., 2014).

Rescatando la importancia demostrada del sueño en el desempeño deportivo y la salud (Fullagar, Skorski, et al., 2015; Halson, 2014b), la eficiencia y la cantidad de horas de sueño registradas, deben llamar la atención del personal responsable del entrenamiento de los deportistas universitarios, esto con el objetivo de reforzar la comprensión de la importancia del sueño para el éxito deportivo y el bienestar de las personas, e incentivar hábitos saludables para mejorarlo.

Futuras investigaciones deberían describir y comparar los patrones de sueño durante diferentes etapas de la planificación del entrenamiento para determinar si las cargas de trabajo afectan positiva o negativamente los patrones de sueño de los deportistas.

Referencias

- ActiGraph. (2012). ActiLife 6 User's Manual.
<http://s3.amazonaws.com/actigraphcorp.com/wp-content/uploads/2018/02/22094126/GT3X-wGT3X-Device-Manual-110315.pdf>
<https://actigraphcorp.com/support/manuals/actilife-6-manual/>
- Ben Cheikh, R., Latiri, I., Dogui, M. & Ben Saad, H. (2016). Effects of one night sleep deprivation on selective attention and isometric force in adolescent karate athletes. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 57(6), 752-759.
<https://www.minervamedica.it/en/journals/sports-med-physical-fitness/article.php?cod=R40Y2017N06A0752>
- Carazo-Vargas, P. & Moncada-Jiménez, J. (2020). The association between sleep efficiency and physical performance in taekwondo university students. *Retos*, 37, 227-232. DOI <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.69860>
- Carrier, J., Sembad, K., Deurveilherd, S., Drogos, L., Lorda, C. & Sekerovick, Z. (2017). Sex differences in age-related changes in the sleep-wake cycle. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 47, 65-85. DOI <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2017.07.004>
- Copenhaver, E. A. & Diamond, A. B. (2017). The value of sleep on athletic performance, injury, and recovery in the young athlete. *Pediatric annals*, 46(3), e106-e111. DOI <https://doi.org/10.3928/19382359-20170221-01>
- Chennaoui, M., Arnal, P. J., Sauvet, F. & Léger, D. (2015). Sleep and exercise: A reciprocal issue? *Sleep Med Rev*, 20, 59-72. DOI <https://doi.org/10.1016/j.smr.2014.06.008>

- Fullagar, H. H., Duffield, R., Skorski, S., Coutts, A. J., Julian, R. & Meyer, T. (2015). Sleep and Recovery in Team Sport: Current Sleep-Related Issues Facing Professional Team-Sport Athletes. *Int J Sports Physiol Perform*, 10(8), 950-957. DOI <https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0565>
- Fullagar, H. H., Skorski, S., Duffield, R., Hammes, D., Coutts, A. J. & Meyer, T. (2015). Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Med*, 45(2), 161-186. DOI <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0260-0>
- Gómez-González, B., Domínguez-Salazar, E., Hurtado-Alvarado, G., Esqueda-León, E., Santana-Miranda, R., Rojas-Zamorano, J. A. & Velázquez-Moctezuma, J. (2012). Role of sleep in the regulation of the immune system and the pituitary hormones. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1261(1), 97-106. DOI <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2012.06616.x>
- Halson, S.L. (2014a). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44(Suppl 2), S139–S147. DOI <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- Halson, S.L. (2014b). Sleep in elite athletes and nutritional interventions to enhance sleep. *Sports Med*, 44 (Suppl 1), S13-23. DOI <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0147-0>
- Henri Tuomilehto, Ville-Pekka Vuorinen, Elina Penttilä, Marko Kivimäki, Markus Vuorenmaa, Mika Venojärvi, Olavi Airaksinen & Pihlajamäki, J. (2017). Sleep of professional athletes: Underexploited potential to improve health and performance. *Journal of Sports Sciences*, 35(7), 704-710. DOI <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1184300>
- Keramidas, M., Gadefors, M., Nilsson, L. O. & Eiken, O. (2018). Physiological and psychological determinants of whole-body endurance exercise following short-term sustained operations with partial sleep deprivation. *European Journal of Applied Physiology*, 118, 1373–1384. DOI <https://doi.org/10.1007/s00421-018-3869-0>
- Ketema, P., Dugovic, C., Turek, F. & Laposky, A. (2006). Diurnal Sex Differences in the Sleep-Wake Cycle of Mice are Dependent on Gonadal Function. *Sleep*, 29(9), 1211–1223. DOI <https://doi.org/10.1093/sleep/29.9.1211>
- Leeder, J., Glaister, M., Pizzoferro, K., Dawson, J. & Pedlar, C. (2012). Sleep duration and quality in elite athletes measured using wristwatch actigraphy. *Journal of Sports Sciences*, 30(6), 541–545. DOI <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.660188>
- Mah, C. D., Mah, K. E., Kezirian, E. J. & Dement, W. C. (2011). The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players. *Sleep*, 34(7), 943-950. DOI <https://doi.org/10.5665/sleep.1132>

- Milewski, M., Skaggs, D., Bishop, G., Pace, J., Ibrahim, D., Wren, T. & Barzdukas, A. (2014). Chronic lack of sleep is associated with increased sports injuries in adolescent athletes. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 34(2), 129-133. DOI <https://doi.org/10.1097/bpo.0000000000000151>
- Mong, J. & Cusmano, D. (2015). Sex differences in sleep: impact of biological sex and sex steroids. *Philosophical Transactions B Royal Society*, 371, 1-9. 20150110. DOI <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0110>
- National Sleep Foundation. (2020). How Much Sleep Do We Really Need? DOI <https://doi.org/10.1053/smr.2000.0138>
- Peake, J. M., Neubauer, O., Walsh, N. P., y Simpson, R. J. (2016). Recovery of the immune system after exercise. *J Appl Physiol* (1985), jap 00622 02016. DOI <https://doi.org/10.1152/jap.00622.2016>
- Reeve, S., Sheaves, B. & Freeman, D. (2018). Sleep Disorders in Early Psychosis: Incidence, Severity, and Association With Clinical Symptoms. *Schizophrenia Bulletin*, 45(2), 287-295. DOI <https://doi.org/10.1093/schbul/sby129>
- Saner, N. J., Lee, M. J. C., Pitchford, N. W., Kuang, J., Roach, G. D., Garnham, A., Stokes, T., Phillips, S., Bishop, J. & Bartlett, J. D. (2020). The effect of sleep restriction, with or without high-intensity interval exercise, on myofibrillar protein synthesis in healthy young men. *The Journal of physiology*, 598(8), 1523-1536. DOI <https://doi.org/10.1113/jp278828>
- Sargent, C., Lastella, M., Halson, S. & Roach, G. (2014). The impact of training schedules on the sleep and fatigue of elite athletes. *Chronobiology International*, 31(10), 1160–1168. DOI <https://doi.org/10.3109/07420528.2014.957306>
- Sargent, C., Lastella, M., Halson, S., y Roach, G. (2016). The validity of activity monitors for measuring sleep in elite athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19, 848–853. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.12.007>
- Schwartz, J. & Simon, R. (2015). Sleep extension improves serving accuracy: A study with college varsity tennis players. *Physiology & Behavior*, 151, 541–544. DOI <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.08.035>
- Simpson, N. S., Gibbs, E. L. & Matheson, G. O. (2017). Optimizing sleep to maximize performance: implications and recommendations for elite athletes. *Scand J Med Sci Sports*, 27(3), 266-274. DOI <https://doi.org/10.1111/sms.12703>
- Skein, M., Duffield, R., Minett, G., Snape, A. & Murphy, A. (2013). The Effect of Overnight Sleep Deprivation After Competitive Rugby League Matches on

Postmatch Physiological and Perceptual Recovery. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 556-564. DOI <https://doi.org/10.1123/ijssp.8.5.556>

- Taylor, S., Rogers, G. & Driver, H. (1997). Effects of training volume on sleep, psychological, and selected physiological profiles of elite female swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(5), 688-693. DOI <https://doi.org/10.1097/00005768-199705000-00016>
- Van Der Werf, Y. D., Altena, E., Schoonheim, M. M., Sanz-Arigita, E. J., Vis, J. C., De Rijke, W. & Van Someren, E. J. W. (2009). Sleep benefits subsequent hippocampal functioning. *Nature Neuroscience*, 12(2), 122-123. DOI <https://doi.org/10.1038/nn.2253>
- Vyazovskiy, V.V. (2015). Sleep, recovery, and metaregulation: explaining the benefits of sleep. *Nature and science of sleep*, 7, 171-184. DOI <https://doi.org/10.2147/nss.s54036>
- Walsh, J., Sanders, D., Hamilton, D. & Walshe, I. (2019). Sleep profiles of elite swimmers during different training phases. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(3), 811–818. DOI <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002866>
- Watson, N.F., Badr, M.S., Belenky, G., Bliwise, D.L., Buxton, O.M., Kushida, C., Malhotra, M., Martin, J., Patel, S., Quan, S. & Tasali, E. (2015). Joint Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society on the Recommended Amount of Sleep for a Healthy Adult: Methodology and Discussion. *Sleep*, 38(8), 1161-1183. DOI <https://doi.org/10.5665/sleep.4716>
- Xu, W., Tan, C. C., Zou, J. J., Cao, X. P. & Tan, L. (2020). Sleep problems and risk of all-cause cognitive decline or dementia: an updated systematic review and meta-analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 91(3), 236-244. DOI <https://doi.org/10.1136/jnnp-2019-321896>
- Zhang, Y., Ren, R., Lei, F., Zhou, J., Zhang, J., Wing, Y.-K., Sanford, L. D. & Tang, X. (2019). Worldwide and regional prevalence rates of co-occurrence of insomnia and insomnia symptoms with obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 45, 1-17. DOI <https://doi.org/10.1016/j.smr.2019.01.004>

