

La privación de sueño no afecta la resistencia aeróbica ni la concentración de lactato en sangre de jóvenes deportistas

Sleep deprivation does not affect aerobic resistance or blood lactate concentration of young athletes

Jorge Alberto Aburto Corona, Tatiana Miranda Núñez, Alicia Bárcenas Ugalde, Roberto Espinoza Gutiérrez, Emilio Manuel Arrayales Millán

Universidad Autónoma de Baja California (México)

Resumen. El objetivo de este estudio fue determinar si la resistencia aeróbica y la concentración de lactato en sangre pueden ser influenciados por la privación parcial o total del sueño en un grupo de deportistas. Se reclutaron 13 deportistas masculinos (21.8 ± 2.9 años de edad) los cuales fueron sometidos a tres condiciones experimentales: dormir cuatro horas (D4H), no dormir (0H) y una condición control de dormir ocho horas (D8H). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la resistencia aeróbica ($p=.845$). De la misma manera, no se halló diferencia significativa en la concentración de lactato en sangre ($p>.05$). Estos resultados señalan que la privación parcial (dormir cuatro horas) o total (no dormir) del sueño, previo a una prueba física, no es un factor que influya en el rendimiento aeróbico ni en la concentración de lactato en sangre en comparación a la cantidad de horas de sueño recomendadas (dormir ocho horas).

Palabras clave: rendimiento físico, desvelo, dormir, vigilia, sueño parcial.

Abstract. The purpose of this study was to determine if aerobic performance and blood lactate concentration are influenced by partial or total sleep deprivation. Thirteen male athletes (age: 21.8 ± 2.9 y.o) were randomly assigned to three experimental conditions: sleep four hours (D4H), no sleep (0H), and sleep eight hours (D8H, control group). No significant difference was found in the aerobic performance ($p=.845$). Similarly, there was no significant difference in blood lactate concentration ($p>.05$). This results suggest that partial (sleep four hours) or total (no sleep) sleep deprivation before a physical test are not a factor influencing aerobic performance or blood lactate concentration compared to the amount of recommended hours of sleep (sleep eight hours).

Keywords: physical performance, wakefulness, sleep, vigil, partial sleep.

Introducción

El sueño es un proceso fisiológico que contribuye a la salud integral de los seres humanos. Esta contribución consiste en mejorar el funcionamiento del cuerpo mediante la reposición o conservación de energía, regulación y restauración de la actividad cerebral, consolidación de la memoria, relajación del sistema muscular, entre otras. Todo lo anterior ocasionado mediante las actividades realizadas a lo largo del día (Halsón, 2013).

Investigaciones han demostrado que dormir menos de seis horas por noche, a lo largo de cuatro o más noches seguidas, puede afectar el rendimiento cognitivo y el estado de ánimo. Por este motivo, se han realizado recomendaciones a la población para conciliar ocho horas de sueño por la noche y, de esta manera, prevenir distintos tipos de estrés (Esposito, Occhionero & Cicogna, 2015; Halsón, 2013).

Dormir es bastante importante para mejorar las funciones biológicas del día a día, sin embargo, se vuelve más importante cuando se genera un desgaste energético mayor (producto de la realización de actividad física intensa), debido a que se ha descubierto que la privación crónica de sueño genera un efecto negativo en el rendimiento deportivo (Cabral, 2002; Halsón, 2013).

Debido a la ansiedad generada previo a la competencia, en función del nivel competitivo, los deportistas podrían ser afectados por la pérdida parcial o total de sueño (Ruiz-Juan, Zarauz & Flores-Allende, 2016). Por tal motivo, se crea la hipótesis, tanto en entrenadores y atletas, de que la privación de sueño genera un efecto bloqueador o debilitante del rendimiento físico durante la competencia (Fullagar, et al., 2015; González-Campos, et al., 2015; Juliff, Halsón & Peiffer, 2014; Ponseti, Sesé & García-Mas, 2016). Por este motivo, el propósito de este estudio es determinar si la resistencia aeróbica y la concentración de lactato en sangre están influenciados por la privación parcial o total del sueño en un grupo de deportistas en comparación a lo recomendado, dormir ocho horas.

Metodología

Participantes

Se reclutaron de manera voluntaria 17 deportistas (representantes de selectivos de la universidad o del estado) de sexo masculino, aparentemente sanos y sin algún tipo de trastorno de sueño. Se solicitó que firmaran un cuestionario de aptitud para la actividad física y un formulario de consentimiento informado. Estos deportistas entrenaban un promedio de 12.5 ± 7.0 horas por semana. De estos 17 sujetos uno desertó por lesión y tres por cuestiones personales. Al final, solo 13 (edad 21.8 ± 2.9 años; talla 173.1 ± 5.0 cms; peso 70.3 ± 8.3 kg) voluntarios lograron completar el estudio. Utilizando la diferencia promedio en la distancia recorrida en la prueba aeróbica 1145.3 y 1092.6 metros para D8H y 0H respectivamente, el análisis de potencia indicó que con esta cantidad de sujetos se puede identificar una potencia estadística de 0.98.

Material

Báscula de peso corporal (Tanita, InnerScan BC-533; Japón).
Estadímetro (Seca, 213; Hamburgo, Alemania).
Lactómetro (Lactate Plus, Nova Biomedical; Massachusetts, EUA).
Tiras de lactato (Lactate Plus Meter Test Strips, Nova Biomedical; Massachusetts, EUA).
Lancetas (Unistik 3 Normal; Oxford, Reino Unido).
Banda sinfín (COSMED, T200; Roma, Italia).
Monitor de frecuencia cardiaca (Polar, T31; Kempele, Finlandia).

Procedimiento

Una vez firmado el cuestionario de aptitud para la actividad física y el formulario de consentimiento informado, los sujetos fueron categorizados mediante la escala de somnolencia de Epworth (Castillo, et al., 2008). Para poder ser partícipe del estudio, los voluntarios debían generar una puntuación menor a 15, debido a que un valor igual o mayor se cataloga como somnolencia marcada, lo cual se considera como un signo de trastorno de sueño. Cabe mencionar que no se excluyó ningún sujeto después de aplicada la escala (7.1 ± 3.8).

Cumpliendo con los requisitos anteriormente mencionados, los participantes asistieron al Laboratorio de Biociencias de la Motricidad Humana en la Facultad de Deportes de la Universidad Autónoma de

Baja California, a un total de tres sesiones, con un intervalo de una semana entre sesiones durante tres viernes consecutivos. Las condiciones del estudio fueron asignadas de manera aleatoria: dormir cuatro horas (D4H), no dormir (0H) y dormir ocho horas (D8H), dejando un total de seis combinaciones posibles.

Se solicitó a los sujetos llegar al laboratorio en punto de las 21:00 horas (del día viernes), además, se les pidió traer ciertos objetos personales como: ropa cómoda para dormir, ropa deportiva, cobija y artículos de higiene. Dos horas antes de su llegada al laboratorio, los voluntarios debían cenar lo que usualmente cenaban, aun así, se les proporcionó una lista de alimentos y bebidas que debían evitar consumir.

De acuerdo a las condiciones del estudio, los sujetos de la condición D8H eran llevados a un cuarto de sueño a las 22:00 horas en punto y los de D4H se dirigían a este mismo cuarto a las 02:00 horas del día siguiente (sábado). A los que les tocaba la condición 0H se ubicaban en una sala de juegos, donde realizaban diferentes actividades como: jugar PlayStation 4®, Uno®, Jenga®, Monopolio®, entre otros, con el objetivo de evitar que se durmieran. En las condiciones de sueño, se solicitó a los voluntarios entregar todo medio distractor que les pudiera evitar conciliar el sueño, resguardando celulares, tabletas, laptops, etc.

A las 06:00 horas del día siguiente se reunió tanto a los sujetos que durmieron como a los que no y se les dio un refrigerio estandarizado de 535.2 ± 152.9 Kcal. Cabe mencionar que el consumo del refrigerio era opcional, es decir, los sujetos decidían qué ingerir y qué no (520.9 ± 145.7 ; 615.7 ± 139.0 ; 469.1 ± 146.6 kcal para D4H, 0H y D8H respectivamente).

En punto de las 07:00 horas se comenzó con las evaluaciones. Se inició con un pre-test de la concentración de lactato en sangre, después, realizaron el protocolo de Bruce en la banda sinfín (Bruce, Kusumi & Hosmer, 1973), el cual consiste en correr indefinidas etapas, donde cada tres minutos aumenta la inclinación y la velocidad de la banda sinfín. La prueba termina cuando el sujeto decida no continuar (hasta el agotamiento). Seguido, se realizó un post-test de lactato en sangre (tabla 1). Cabe mencionar que los sujetos reportaron una frecuencia cardíaca máxima de 184.9 ± 8.6 lpm.

Para el test de lactato en sangre se pinchó el dedo índice de la mano hábil (siempre de la misma mano) para así recoger aproximadamente .5 μ L de sangre. Esta sangre fue depositada en una tira reactiva para ser analizada en el lactómetro. Durante las evaluaciones, no se les permitió a los sujetos beber líquidos o ingerir alimentos. Al finalizar, se les brindó agua suficiente para saciar su sed. Para la realización de este estudio se cumplió con los criterios propuestos en la declaración de Helsinki.

Análisis estadístico

Se creó una base de datos en el programa estadístico SPSS versión 21.0. Se realizó estadística descriptiva para las variables edad, talla y peso. Se hizo una prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de los datos para la variable resistencia aeróbica ($p=.940$) y concentración de lactato en sangre ($p=.001$), por tal razón, se ejecutaron dos ANOVA de una vía de muestras relacionadas (tres tratamientos) para la variable frecuencia cardíaca y resistencia aeróbica. Además, se realizó una prueba Friedman de dos vías de muestras relacionadas (dos mediciones y tres tratamientos) para la concentración de lactato en sangre.

Resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos, no se encontró diferencia estadísticamente significativa en la frecuencia cardíaca máxima ($F=.157$; $p=.855$), lo cual indica que los sujetos mantuvieron la misma frecuencia cardíaca durante las tres sesiones de estudio (184.8 ± 7.6 lpm; 184.0 ± 8.2 lpm; 185.9 ± 10.2 lpm para D4H, 0H y D8H respectivamente).

De igual manera, no se hallaron diferencias en la distancia recorrida en la prueba de resistencia aeróbica entre las diferentes condiciones de sueño ($F=.170$; $p=.845$) (figura 1). Esto significa que la privación parcial (dormir cuatro horas) o total (no dormir durante la noche) del sueño, en comparación a dormir las horas recomendadas, no son un factor que influya en la resistencia aeróbica.

Tabla 1. Resumen del procedimiento

Horario (hrs)	Condiciones		
	D4H	0H	D8H
21:00	Llegada al laboratorio	Llegada al laboratorio	Llegada al laboratorio
22:00	Sala de juegos	Sala de juegos	Dormir
02:00	Dormir	Sala de juegos	Dormir
06:00	Refrigerio estandarizado	Refrigerio estandarizado	Refrigerio estandarizado
07:00	Pre-test lactato, protocolo de Bruce, post-test lactato.		
09:00	Desayuno	Desayuno	Desayuno

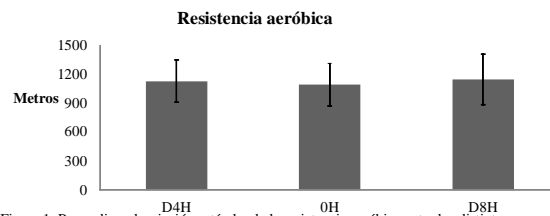


Figura 1. Promedio y desviación estándar de la resistencia aeróbica entre las distintas condiciones: D4H (1128.0 \ 220.4 mts), 0H (1092.6 \ 219.0 mts) y D8H (1145.3 \ 263.4 mts).

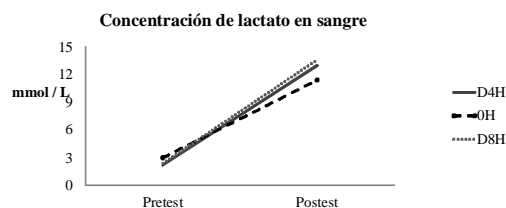


Figura 2. Promedio y desviación estándar de la concentración de lactato en sangre entre mediciones (2.5 ± 1.8 ; 12.7 ± 3.3 mmol/L para pre y posttest) y condiciones (5.6 ± 5.4 ; 5.5 ± 5.2 ; 4.9 ± 4.4 mmol/L para D4H, 0H y D8H respectivamente).

No se encontraron diferencias significativas en la interacción entre mediciones y condiciones ($p>.05$) ni en el efecto simple de condiciones ($p>.05$), sin embargo, se encontraron diferencias en la variable de mediciones ($p=.001$) (figura 2). Esto significa que conforme pasaba el tiempo de la prueba la concentración de lactato en sangre era mayor, sin tener influencia por las distintas condiciones de sueño.

Discusión

Como resultado principal, se esperaba que a menor cantidad de horas dormidas menor fuera la distancia recorrida y mayor la concentración de lactato en sangre. Sin embargo, los resultados mostraron que no dormir, dormir cuatro y dormir ocho horas no son un factor que influya en la resistencia aeróbica y la concentración de lactato en sangre. En otras palabras, independientemente de las horas de sueño, una noche antes de ser sometido al esfuerzo a través de las pruebas físicas, el rendimiento físico no será mejor ni peor.

Un estudio muy similar a este es el de Cabral (2002), quien reclutó a 30 voluntarios del sexo masculino (19.5 ± 0.8 años de edad) con el propósito de determinar si el sueño normal (dormir toda la noche), fraccionado (dormir normal pero despertar cada 60 minutos) o la privación total (no dormir) afecta la potencia aeróbica y la potencia anaeróbica láctica y aláctica. Los resultados mostraron que la privación del sueño disminuye el rendimiento físico, además, aumenta la sensación subjetiva de cansancio ($p<.05$). La desventaja de este estudio es que se utilizó un diseño pre-experimental de un solo intento, lo que se conoce como grupos independientes, controlando muy pocas variables (Thomas y Nelson, 2007). Aun así, no se hallaron otros estudios que encuentren diferencias en el rendimiento físico con una noche de privación de sueño (Reilly & Piercy, 1994; Taheri & Arabameri, 2012).

Taheri y Arabameri (2012), llevaron a cabo una investigación con 18 atletas del sexo masculino (22.0 ± 1.1 años de edad), con el propósito de determinar si la privación total del sueño afectaba la potencia anaeróbica y la velocidad de reacción, en comparación a dormir lo recomendado (ocho horas). No encontraron diferencias en la potencia anaeróbica entre las condiciones, sin embargo, si encontraron diferencias en la velo-

cidad de reacción, siendo mayor cuando las personas no durmieron en comparación a cuando si lo hicieron. Al igual que estos autores, otros demuestran que la privación del sueño afecta la velocidad de reacción, variable que con mayor frecuencia muestra diferencias significativas (Hudson, 2002; Jarraya, Jarraya, Chtourou, Souissi & Chamari, 2013; Mah, Mah, Kezirian & Dement, 2011; Scott, McNaughton & Polman, 2006).

Souissi, Sesboue, Gauthier, Larue y Davenne (2003), con 13 voluntarios varones (22.4 ± 2.4 años de edad) y un diseño de medidas repetidas, realizaron dos condiciones experimentales: dormir ocho horas y no dormir, con una semana de intervalo entre condición. Mediante los datos obtenidos, se encontró que cuando no dormían la potencia anaeróbica era menor en comparación a cuando dormían ($p < .01$), aun así, no se encontró efecto en la concentración de lactato en sangre ($p > .05$). Cabe mencionar que estas diferencias encontradas se dieron en la condición no dormir, después de 36 horas de vigilia.

En este estudio se encontró que una noche de privación de sueño no es un factor que influya en el rendimiento físico de una prueba realizada el día siguiente. Sin embargo, de acuerdo a la evidencia científica encontrada, el rendimiento físico comienza a decrecer después de 30 horas de estar despierto (Oliver, Costa, Laing, Bilzon & Walsh, 2009; Reilly & Piercy, 1994; Souissi, et al., 2013; Souissi, Sesboue, Gauthier, Larue & Davenne 2003).

Conclusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que la privación parcial (dormir cuatro horas) o total (no dormir) del sueño no es un factor que influya en el resistencia aeróbica ni en la concentración de lactato en sangre en deportistas adultos jóvenes del sexo masculino, es decir, no dormir toda una noche o dormir la mitad de lo recomendado no hará que la resistencia aeróbica disminuya o que la concentración de lactato en sangre aumente.

Referencias

Bruce, R. A., Kusumi, F., & Hosmer, D. (1973). Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *American Heart Journal*, 85(4), 546-562.

Cabral, A. (2002). Efecto de la privación del sueño sobre el rendimiento físico. *Archivos de Medicina del Deporte*, 19(87), 23-28.

Carrillo-Mora, P., Ramírez-Peris, J., & Magaña-Vázquez, K. (2013). Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 56(4), 5-14.

Castillo, C. J., Araya, D. A., Montecino, R. L., Torres, M. C., Oporto, S. S., Bustamante, F. G., & Aranda, C. W. (2008). Aplicación de un cuestionario de sueño y la escala de somnolencia de Epworth en un centro de salud familiar. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 46(3), 182-191.

Esposito, M. J., Occhionero, M., & Cicogna, P. (2015). Sleep deprivation and time-based prospective memory. *Sleep*, 38(11), 1823-1826.

Fullagar, H., Skorski, S., Duffield, R., Hammes, D., Coutts, A., & Meyer, T. (2015). Sleep and Athletic performance: The effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Medicine*, 45(2), 161-186.

González-Campos, G., Valdivia-Moral, P., Zagalaz, M., & Romero, S. (2015). La autoconfianza y el control del estrés en futbolistas: revisión de estudios. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 10(1), 95-101.

Halson, S. (2013). El sueño y el atleta de élite. *Sports Science Exchange*, 26(113), 1-4.

Hudson, W. P. (2002). Sleep, the athlete, and performance. *National Strength & Conditioning Association*, 24(2), 17-24.

Jarraya, M., Jarraya, S., Chtourou, H., Souissi, N., & Chamari, K. (2013). The effect of partial sleep deprivation on the reaction time

and the attentional capacities of the handball goalkeeper. *Biological Rhythm Research*, 44(3), 503-510.

Juliff, L., Halson, S., & Peiffer, J. (2014). Understanding sleep disturbance in athletes prior to importance competitions. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(1), 13-18.

Mah, C., Mah, K., Kezirian, E., & Dement, W. (2011). The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players. *Sleep*, 34(7), 943-950.

Nicolau, M., Akaâr, M., Gamundi, A., González, J., & Rial, R. (2000). Why we sleep: the evolutionary pathway to the mammalian sleep. *Progress in Neurobiology*, 62, 379-406.

Oliver, S. J., Costa, R. J., Laing, S. J., Bilzon, J. L., & Walsh, N. P. (2009). One night of sleep deprivation decreases treadmill endurance performance. *European Journal of Applied Physiology*, 107(2), 155-161.

Ponseti, J., Sese, A., & García-Mas, A. (2016). The impact of competitive anxiety and parental influence on the performance of young swimmers. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(2), 229-237.

Reilly, T., & Piercy, M. (1994). The effect of partial sleep deprivation on weight-lifting performance. *Ergonomics*, 37(1), 107-115.

Ruiz-Juan, F., Zarauz, S. A., & Flores-Allende, G. (2016). Ansiedad precompetitiva en corredores de fondo en ruta en función de sus variables de entrenamiento. *Retos*, 30(2), 110-113.

Scott, J., McNaughton, L., & Polman, R. (2006). Effects of sleep deprivation and exercise on cognitive motor performance and mood. *Physiology & Behavior*, 87(2), 396-408.

Souissi, N., Chtourou, H., Aloui, A., Hammouda, O., Dogui, M., Chaouachim, A., & Chamari, K. (2013). Effects of time-of-day and partial sleep deprivation on short-term maximal performances of judo competitors. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(9), 2473-2480.

Souissi, N., Sesboue, B., Gauthier, A., Larue, J., & Davenne, D. (2003). Effects of one night's sleep deprivation on anaerobic performance the following day. *European Journal of Applied Physiology*, 89(3-4), 359-366.

Taheri, M., & Arabameri, E. (2012). The effect of sleep deprivation on choice reaction time and anaerobic power of college student athletes. *Asian Journal of Sports Medicine*, 3(1), 15-20.

Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Badalona, España: Editorial Paidotribo.

Vardar, S. A., Ozturk, L., Kurt, C., Bulut E., Sut, N., & Vardar, E. (2007). Sleep deprivation induced anxiety and anaerobic performance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6(4), 532-537.

