

Efectos de la privación de sueño en el desempeño de los médicos residentes de pediatría

Effects of sleep deprivation on medical performance of pediatric residents

Dra. Paula Domínguez^a, Dra. María Laura Grosso^a, Dra. Betina Pagotto^a, Dra. Vanina Taliercio^a y Dr. Ricardo Allegri^b

RESUMEN

Introducción. El desempeño de los médicos residentes puede ser afectado adversamente por la privación de sueño producto de las jornadas extendidas de trabajo.

Objetivo. Valorar los efectos de la privación de sueño luego de la guardia sobre la velocidad de reacción, atención y memoria en los médicos residentes de pediatría.

Población, material y método. Se realizó un estudio descriptivo con evaluación antes y después. Se incluyeron 44 médicos residentes, distribuidos en dos grupos. Al primer grupo (23 residentes) se le realizaron dos evaluaciones, en un día libre de guardia y luego de una guardia. El segundo grupo se evaluó sólo luego de una guardia y fue utilizado para valorar el efecto aprendizaje. Todos los participantes realizaron: cuestionario que incluyó horas de sueño, escala de sueño de Epworth, inventario de desgaste profesional (*burnout*) de Maslach, *trail making test*, prueba PASAT, *span* de dígitos, batería de memoria de Signoret y prueba de tiempo de reacción. Se evaluó el grado de deterioro en las pruebas luego de un día de guardia.

Resultados. El promedio de horas de sueño el día de guardia fue de 3 h. Se observó deterioro significativo en las pruebas de velocidad de reacción visual ($p < 0,001$). Las pruebas de atención y la memoria no presentaron empeoramiento luego de la guardia.

Conclusión. La velocidad de reacción resulta deteriorada por la privación de sueño que experimentan los médicos residentes.

Palabras clave: *privación de sueño, médicos residentes, guardia.*

SUMMARY

Introduction. The performance of medical residents can be adversely affected by sleep deprivation, which happens as a consequence of extended work hours.

Objective. To assess the effects of sleep deprivation on quick reaction, attention, and memory of pediatric residents after a duty day.

Population, material and method. A before and after, descriptive study was conducted. 44 medical residents, distributed in two groups, were included. The first group (23 residents) was subject to two evaluations, one on a non-duty day and then another on an on-duty day. The second group was evaluated only after a duty day and it was used to assess the learning effect. All participants took: a questionnaire including

sleep hours, Epworth sleepiness scale, Maslach burnout inventory, Trail making test, PASAT test, digit span, Signoret memory battery and reaction time test. The degree of deterioration in the tests was assessed after an on-duty day.

Results. The average sleep hours on the on-duty day was 3 h. A significant deterioration was evidenced in the visual reaction speed tests. Attention, and memory were not affected after the duty hours.

Conclusion. The speed of reaction is deteriorated by the sleep deprivation experienced by medical residents.

Key words: *sleep deprivation, medical residents, duty.*

INTRODUCCIÓN

La habilidad de los médicos residentes para realizar sus actividades diarias puede ser afectada adversamente por muchos factores, entre ellos la privación de sueño.¹

La privación de sueño tiene gran impacto sobre el estado de ánimo, el estado de alerta^{2,3} y algunas funciones cognitivas, y menor repercusión sobre el desempeño motor.^{4,5} Williamson y Feyer comparan en sus trabajos el deterioro en el desempeño luego de un determinado número de horas en que la persona permanece despierta con el causado por el alcohol.⁶ Después de 17 h de vigilia se ha comunicado un deterioro en la coordinación mano-ojo similar al observado con una concentración de alcohol en sangre de 0,05 g/%.^{7,8} Estas alteraciones pueden repercutir en el desempeño profesional. A través de pruebas neuropsicológicas se puede valorar, objetivamente, este impacto en el desempeño de los médicos residentes.

OBJETIVO

Valorar los efectos de la privación de sueño luego de la guardia sobre la

- a. Hospital General de Pediatría "Dr. Pedro de Elizalde".
- b. Neurología, Hospital Zubizarreta. Servicio de Investigación Neuropsicológica, CEMIC, CONICET.

Conflicto de intereses:
Nada que declarar.

Correspondencia:
Dra. Paula Domínguez
pau.dom@gmail.com

Recibido: 18-11-08
Aceptado: 24-2-09

velocidad de reacción, atención y memoria en los médicos residentes de pediatría del Hospital General de Niños "Dr. Pedro de Elizalde".

POBLACIÓN, MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo con evaluación antes y después. Se incluyeron médicos residentes de primero, segundo y tercer año, del Hospital General de Niños "Dr. Pedro de Elizalde", que trabajaron en las salas de internación de pediatría entre enero y abril del 2007. Fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos. Al primer grupo se le realizaron dos evaluaciones, en un día libre de guardia y luego de una guardia. El segundo grupo se evaluó sólo luego de una guardia y fue utilizado para valorar el efecto aprendizaje.

Se excluyeron del estudio aquellos residentes con enfermedad de base o que recibieran medicación que pudiera interferir con la coordinación motora y la velocidad de reacción. También se excluyeron los que presentaron sueño patológico, representado por puntaje superior a 16 en la escala de Epworth,^{9,10} un cuestionario que provee información sobre la presencia de sueño durante las horas diurnas. Consta de ocho enunciados a los cuales se les asigna un puntaje de 0 a 3.

Se consideró el horario de inicio de la guardia a las 16 h y su finalización a las 8 h del día siguiente. El estudio se llevó a cabo entre las 7:30 y las 11 h, en un ambiente con condiciones óptimas de luz y sonido, idénticas para todos los participantes.

Medición de variables:

a) Variables de resultado:

1) Atención: se define alteración de la atención cuando se presenta deterioro en las siguientes pruebas luego de una guardia:

- *Span* de dígitos¹¹: consiste en presentar de manera verbal al sujeto una serie de dígitos a razón de uno por segundo y pedirle a continuación que repita tantos dígitos como recuerde. La puntuación se obtiene sumando el número de dígitos repetidos correctamente. Puntuación mínima 3 y máxima 8 puntos.
- *Trail making test* (prueba de conexión mediante trazado)¹²: consta de dos partes. La parte A consiste en conectar una serie de círculos en orden numérico del 1 al 25, dispersos aleatoriamente a lo largo de una hoja, en el menor tiempo posible. La parte B consiste en conectar números y letras en un patrón que se alterna (1a, 2b, 3c, etc.) en

el menor tiempo posible. Los resultados se expresan en tiempo (segundos).

2) Memoria: se define alteración de la memoria cuando se presenta deterioro en las siguientes pruebas luego de una guardia:

- Prueba PASAT (*Paced Auditory Serial Addition Task*)¹³: consiste en la grabación de una voz que dice dígitos, progresivamente más rápido, en cuatro repeticiones. La tarea consiste en sumar el número apenas presentado al que lo precedió inmediatamente y decir la suma en voz alta. Puntaje mínimo 0 y máximo 240. A mayor puntaje mayor deterioro.
- Batería de memoria de Signoret¹⁴: se presenta en forma oral al participante una lista de 12 palabras, que deben ser repetidas en varias oportunidades. Se registra aprendizaje verbal serial, recuerdo verbal serial (intervalo de puntaje: 1-12), número de intrusiones y repeticiones.

3) Velocidad de reacción¹⁵: se define alteración en la velocidad de reacción a un deterioro mayor al 15% en la prueba luego de la guardia. La prueba computarizada consta de cuatro etapas con dificultad creciente. Primero el sujeto tiene que responder a la aparición de un estímulo en la pantalla (primero visual y luego sonoro). Luego debe reconocer la repetición de una letra presentada en forma consecutiva, presionando la barra espaciadora tan rápido como sea posible. Los resultados se expresan en milisegundos, considerándose el tiempo de reacción mínimo, máximo, media, mediana, desvío estándar, número de errores por omisión y respuestas inválidas.

b) Variable independiente: horas de sueño.

Se consideró privación de sueño a la presencia de menos de 6 h de sueño o más pero en forma interrumpida en el día de guardia.

c) Variables de control:

- Año de residencia: primero, segundo o tercer año.
- Grado de desgaste (*burnout*): valorado con el Inventario de desgaste profesional de Maslach. Consiste en un cuestionario con 22 rubros que evalúan cansancio emocional, despersonalización y falta de realización personal. Los grados de intensidad van desde 0 (nunca) hasta 6 (todos los días). Son indicativos de alto nivel de desgaste puntajes mayores a 27 para cansancio emocional, puntajes mayores a 10 para despersonaliza-

ción y puntaje inferior a 33 para realización personal.¹⁶

Consideraciones éticas: la realización del trabajo fue aprobada por el Comité de Docencia e Investigación y el Comité de Ética del Hospital "Dr. Pedro de Elizalde". A todos los médicos residentes participantes se les solicitó su consentimiento informado, garantizándose la confidencialidad de los datos obtenidos. La carga horaria invertida en este estudio estuvo contemplada en el programa de capacitación de médicos residentes del Hospital de Niños "Dr. Pedro de Elizalde".

Análisis estadístico: el cálculo del tamaño muestral se realizó a dos colas, considerándose como significativo un deterioro mayor al 15% en las pruebas de velocidad de reacción. La *n* estimada fue de 20 residentes por grupo. Las variables cuantitativas se expresaron con su media y desvío estándar y se analizaron con la prueba *t* para muestras apareadas. Las variables numéricas discretas se expresaron con su frecuencia relativa y porcentaje y se analizaron con la prueba del orden con signo de Wilcoxon. El análisis se realizó con el programa SPSS versión 10.0 para Windows.

RESULTADOS

Los residentes que participaron en el estudio fueron 23 en el grupo evaluado antes de la guardia y después de ella (grupo 1), y 21 en el grupo evaluado sólo luego de la guardia (grupo 2).

El grupo 1 estuvo compuesto por 10 residentes de primer año, 8 de segundo año y 5 de tercer año. Setenta y ocho por ciento eran de sexo femenino. El promedio de edad fue de $26,7 \pm 1,3$ años. Sólo 2 residentes recibían medicación (levotiroxina). El promedio de horas de sueño el día libre de guardia fue 6,46 (DE= 0,73). En el día de guardia los residentes durmieron un mínimo de 1 h, máximo de 5 h (media= 3 y DE= 1,13). Esta diferencia resultó significativa (*t*=

13,6, *p* < 0,001). Presentaban alto nivel de cansancio emocional el 42%, nivel alto de despersonalización el 30% y baja realización personal el 28%.

El grupo 2 estuvo integrado por 21 residentes, 5 de primer año, 10 de segundo año y 6 de tercer año, con un promedio de edad de $28,1 \pm 2,19$ años. Setenta y uno por ciento eran de sexo femenino. Sólo 2 residentes recibían medicación (levotiroxina). El promedio de horas de sueño durante la guardia fue de $3,45 \pm 1,21$. Presentaban altos niveles de cansancio emocional y baja realización personal el 40% y nivel alto de despersonalización el 30%. (Tabla 1)

La escala de sueño de Epworth presentó valores menores a 16 en todos los casos.

Los resultados de las pruebas realizadas se muestran en la Tabla 2.

En las pruebas de atención y memoria no se vio empeoramiento, excepto por la presencia de un mayor número de intrusiones y repeticiones luego de la guardia; este dato no fue estadísticamente significativo (intrusiones *z* = -2,04, *p* = 0,04 y repeticiones *z* = -0,67, *p* = 0,49).

No se observó efecto aprendizaje al comparar con el grupo 2, excepto en la prueba de PASAT, ya que el número de errores cometidos luego de la guardia en el grupo 1 fue menor que en el grupo 2 (errores por omisión $52,1 \pm 24,1$, *p* < 0,001 y respuestas incorrectas $16,1 \pm 7,4$, *p* < 0,001).

Se observó una diferencia significativa en el tiempo de reacción visual simple y complejo. La velocidad de reacción auditiva presentó variación significativa sólo en la velocidad mínima (Tabla 3). El deterioro luego de la guardia fue de 30%, 13% y 17,6% para las medias de la velocidad de reacción visual simple, auditiva y visual compleja, respectivamente. La diferencia de errores cometidos en esta prueba no fue significativa (omisiones: *z* = -0,26, *p* = 0,7 incorrectas: *z* = -0,77, *p* = 0,43) (Tabla 4).

TABLA 1. Características de la población

| | Grupo 1 | Grupo 2 |
|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Edad ($\bar{x} \pm DE$) | 26,7 \pm 1,3 | 28,1 \pm 2,19 |
| Sexo femenino | 78% | 71% |
| Residente 1 ^{er} año | 10 | 5 |
| Residente 2 ^o año | 8 | 10 |
| Residente 3 ^{er} año | 5 | 6 |
| Horas de sueño ($\bar{x} \pm DE$) | 3 \pm 1,1 | 3,45 \pm 1,2 |
| Cansancio emocional | 42% | 40% |
| Baja realización personal | 30% | 40% |
| Despersonalización | 28% | 30% |

TABLA 2. Resultados de las pruebas en el grupo 1

| Prueba | Pre-guardia (n= 23) | Post-guardia (n= 23) | t | p |
|---------------------|------------------------|-------------------------|------|---------|
| Span de dígitos | 6,7 \pm 1,1 | 6,3 \pm 1,1 | 1,62 | 0,11 |
| Trail making test A | 30,3 \pm 11,2 | 26,6 \pm 9,0 | 1,92 | 0,06 |
| Trail making test B | 57,9 \pm 15,6 | 52,3 \pm 14,4 | 1,62 | 0,11 |
| PASAT incorrectas | 14,1 \pm 7,2 | 9,7 \pm 6,3 | 4,4 | < 0,001 |
| PASAT omisiones | 39,4 \pm 26,5 | 24,7 \pm 20,4 | 6,09 | < 0,001 |
| Aprendizaje verbal | 8,1 \pm 1,5 | 8,0 \pm 1,7 | 0,10 | 0,92 |
| Recuerdo verbal | 9,4 \pm 1,3 | 9,6 \pm 1,9 | 0,58 | 0,56 |

Los valores están expresados como media y desvío estándar.

DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos en este estudio se pudo observar que la privación de sueño genera deterioro significativo en la velocidad de reacción, con una caída de 13% a 30% en los valores antes de la guardia y después de ella. Estos resultados coinciden con los presentados por Williamson y Feyer, en los cuales la velocidad

TABLA 3. Resultados de las velocidades de reacción visual y auditiva antes de la guardia (1) y después (2) de ella en el grupo 1 (n= 23). Los resultados se expresan en milisegundos con su media y desvío estándar

| Área | Velocidad | Media | DE | t | p |
|------|-----------|--------|--------|-------|---------|
| TRVS | Mínima 1 | 243,91 | 40,91 | 6,961 | < 0,001 |
| | Mínima 2 | 325,13 | 39,69 | | |
| | Máxima 1 | 510,35 | 43,95 | 6,715 | < 0,001 |
| | Máxima 2 | 681,65 | 136,95 | | |
| | Media 1 | 354,35 | 25,73 | 4,678 | < 0,001 |
| | Media 2 | 461,17 | 107,54 | | |
| TRAS | Mínima 1 | 158,96 | 19,48 | 4,324 | < 0,001 |
| | Mínima 2 | 183,22 | 33,42 | | |
| | Máxima 1 | 331,65 | 77,44 | 2,022 | 0,055 |
| | Máxima 2 | 522,74 | 430,66 | | |
| | Media 1 | 220,47 | 32,09 | 3,183 | 0,004 |
| | Media 2 | 249,33 | 52,12 | | |
| TRCV | Mínima 1 | 443,91 | 66,18 | 4,031 | < 0,001 |
| | Mínima 2 | 492 | 72,03 | | |
| | Máxima 1 | 805,35 | 127,77 | 4,818 | < 0,001 |
| | Máxima 2 | 949,35 | 135,86 | | |
| | Media 1 | 651,28 | 84,12 | 5,005 | < 0,001 |
| | Media 2 | 766,43 | 109,90 | | |

TRVS: tiempo de reacción visual simple. TRAS: tiempo de reacción auditiva simple. TRVC: tiempo de reacción visual compleja.

TABLA 4. Porcentaje de deterioro de las medias en las pruebas de velocidad de reacción. Los resultados se expresan en milisegundos con su media y desvío estándar

| Área | Pre-guardia | Post-guardia | % | Número de residentes con deterioro mayor al 15% |
|------|----------------|-----------------|----|---|
| TRVS | 354,35 ± 25,7 | 461,17 ± 107,5 | 30 | 15 |
| TRAS | 220,47 ± 32,09 | 249,33 ± 52,12 | 13 | 8 |
| TRVC | 651,28 ± 84,12 | 766,43 ± 109,90 | 17 | 11 |

TRVS: tiempo de reacción visual simple. TRAS: tiempo de reacción auditiva simple. TRVC: tiempo de reacción visual compleja.

de reacción fue la variable que experimentó mayor deterioro.⁶ Se debe tener en cuenta que Bartel y col. demostraron que un deterioro del 15% en las pruebas de velocidad de reacción luego de una guardia es equivalente al producido por una concentración sanguínea de alcohol de 0,05 g/%.⁷

La atención y la memoria no presentaron modificaciones significativas luego de la guardia. Esto podría deberse al efecto aprendizaje, como lo demostraron Morales y col. en sus trabajos.¹¹ Los autores creen que también podría estar relacionado con la época del año en la cual se realizó el estudio (menor número de ingresos por guardia y de pacientes internados).

El promedio de horas de sueño durante la guardia fue la mitad de lo habitual. Las jornadas extendidas de trabajo con turnos nocturnos, como en nuestro sistema, se relacionan con un mayor número de accidentes laborales, principalmente en los residentes de primer año.¹⁷ Landrigan y col. demostraron que los médicos cometen un mayor número de errores médicos cuando trabajan 24 h o más, que cuando trabajan por turnos.¹⁸

En lo que concierne al síndrome de desgaste profesional, las áreas más afectadas fueron el cansancio emocional y falta de realización personal, sin observarse relación con el año de residencia, en coincidencia con Catsicaris y col.¹⁹ La relación entre el cansancio que experimentan los médicos, la seguridad del paciente y la continuidad de la atención es compleja, ya que cuando se fracciona la jornada de guardia por turnos se genera discontinuidad en la atención del paciente, dando lugar a la posibilidad de cometer errores médicos.²⁰⁻²² Si bien altos niveles de desgaste profesional podrían repercutir en la calidad de atención del paciente, este hecho ha escapado a los alcances de nuestro trabajo. Serían necesarios otros estudios para evaluar si mejorar la calidad de vida de los médicos residentes podría resultar en un mejor cuidado del paciente.

En conclusión, en nuestro estudio se observó que los efectos de la privación de sueño se manifiestan en el deterioro de la velocidad de reacción, sin comprometer las demás funciones evaluadas. ■

BIBLIOGRAFÍA

1. Weigner M, Israel S. Sleep deprivation and clinical performance. *JAMA* 2002; 287:955-958
2. Orton D, Gruzelier JH. Adverse changes in mood and cognitive performance of house officers after night duty. *BJM* 1989;298:21-23.
3. Saxena AD, George CF. Sleep and motor performance in on-call internal medicine residents. *Sleep* 2005;28(11):1386-91.
4. Arnedt J, Owens J, Crouch M, et al. Neurobehavioral per-

- formance of residents after heavy night call vs. after alcohol ingestion. *JAMA* 2005;294:1025-1033.
5. Philibert I. Sleep loss and performance in residents and nonphysicians: a meta-analytic examination. *Sleep* 2005;28(11):1392-402.
 6. Williamson AM, Feyer A. Moderate sleep deprivation produces impairments in cognitive and motor performance equivalent to legally prescribed levels of alcohol intoxication. *Occup Environ Med* 2000;57:649-655.
 7. Bartel P, Offermeier W, Smith F, Becker P. Attention and working memory in resident anaesthetists after night duty: group and individual effects. *Occup Environ Med* 2004;61:167-170.
 8. Williamson AM, Feyer A, Mattick RP, et al. Developing measures of fatigue using an alcohol comparison to validate the effects of fatigue on performance. *Accid Anal Prev* 2001;33:313-326.
 9. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep* 1991;14(6):540-45.
 10. Johns MW. Sleep propensity varies with behaviour and the situation in which it is measured: the concept of somnifcity. *J Sleep* 2002;11(1):61-7.
 11. Morales E, Cano Lozano M, Buela-Casal G. Efectos de la privación prolongada de sueño sobre la ejecución cognitiva en tareas complejas. *Arch Neuro Ci Méx* 2002;7:3-14.
 12. Spreen O, Strauss E. A Compendium of Neuropsychological Tests. Administration, norms, and commentary. Nueva York: Oxford University Press; 1998.
 13. Gronwall DMA. Paced auditory serial-addition task: A measure of recovery from concussion. *Percept Mot Skills* 1977;44:367-373.
 14. Signoret JL, Whiteley A. Memory battery scale. *Intern Neuropsych Soc Bull* 1979;2-26.
 15. Coners CK. Continuous performance test. *Psychopharmacol Bull* 1985;21(4):891-892.
 16. Maslach C, Jackson SD, Leiter MP. Maslach Burnout Inventory Manual. Palo Alto: Consulting Psychologists Press; 1996.
 17. Ayas N, Barrer L, Cade B, et al. Extended work duration and the risk of self-reported percutaneous injuries in interns. *JAMA* 2006;296:1055-62.
 18. Landrigan C, Rothschild J, Cronin J, et al. Effect of reducing interns' work hours on serious medical errors in Intensive Care Units. *N Engl J Med* 2004;351:1838-48.
 19. Catsicaris C, Eymann A, Cacchiarelli N, Usandivaras I. La persona del médico residente y el síndrome de desgaste profesional. Un modelo de prevención en la práctica médica. *Arch Argent Pediatr* 2007;105 (3):236-240.
 20. Goitein L, Shanafelt T, Wipf J, et al. The effects of work hour limitations on resident well being, patients care and education in an internal medicine residency program. *Arch Intern Med* 2005;165:2601-2606.
 21. Fletcher K, Davis S, Underwood W, Mangrulkar R. Effects of resident work hours on patient safety. *Ann Intern Med* 2004;141:851-57.
 22. Fahrenkopf A, Sectish T, Barger L, et al. Rates of medication errors among depressed and burn out residents: prospective cohort study. *BMJ* 2008;336:488-491.