

# INFLUENCIA DEL ESTRÉS Y LA DURACIÓN DE LA JORNADA LABORAL SOBRE EL ERROR MÉDICO

Lukerka

## RESUMEN

El trabajo presenta una revisión contextualizada, en el marco de la medicina de urgencias y emergencias, de la relación existente entre los horarios de trabajo de los médicos (y enfermeros/as) internos, residentes y especialistas, caracterizados por jornadas con un número excesivo de horas, guardias, turnos etc., que ocasionan serias alteraciones del sueño y por consiguiente de los ritmos circadianos, que afectan directamente a la capacidad de análisis, la visión, la capacidad de atención y las habilidades propias de la profesión con la aparición del error médico y consecuentemente, la seguridad de paciente.

Se presenta igualmente, diferentes resultados obtenidos en distintos hospitales de nuestro entorno europeo así como de América del Norte, América del Sur y el continente australiano. En todos los casos, se demuestra una relación directa entre la ausencia de sueño y el incremento de errores médicos que van desde el diagnóstico, la práctica quirúrgica, los análisis de imagen y la clínica. Todo ello, no solo desde el punto de vista estrictamente médico, sino también desde la perspectiva del riesgo laboral, sin olvidar la puesta en juego de la seguridad del paciente, que debe primar sobre todo.

**Palabras clave:** Error médico,. Trabajo a turnos. Alteración del sueño. Seguridad del paciente

## ABSTRACT

The paper presents a contextualized review, within the framework of emergency and emergency medicine, of the relationship between the working hours of internal physicians (and nurses), residents and specialists, characterized by days with an excessive number of hours, being on call, shifts etc., which cause serious disturbances of sleep and consequently of circadian rhythms, which directly affect the capacity of analysis, vision, attention capacity and the own abilities of the profession with the appearance of the medical error and consequently, patient safety. It also presents different results obtained in different hospitals in our European environment as well as North America, South America and the Australian continent. In all cases, a direct relationship between absence of sleep and the increase of medical errors ranging from diagnosis, surgical practice, image and clinical analyzes is demonstrated. All this, not only from the strictly medical point of view, but also from the perspective of occupational risk, not forgetting the putting into play of patient safety, which should predominate above all.

Keywords: Medical error, shifts work. Sleep disturbance. Patient safety

Una de las causas a tener en cuenta en los resultados o calidad de la atención de la salud, está relacionada con el Error Médico (EM), por lo que hoy día constituye un problema de gran preocupación internacional hasta tal punto que la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2002) ha puesto el tema de la seguridad de los pacientes en su agenda con la finalidad de aclarar y enfatizar la investigación y el desarrollo en esta área lo que resulta de interés para todos los que brindan servicios de salud.

Algunos autores plantean que el EM es el más importante factor causal de eventos adversos o consecuencias indeseables del proceso de atención médica, muy por encima de la mala práctica (MP) o las condiciones del paciente, por lo que requiere una mayor vigilancia.

El problema del EM no es nuevo (Benito N. Ramos Domínguez. *Calidad de la atención de salud, error médico y seguridad del paciente*. Rev Cubana Salud Pública 2005;31(3):239-244), sus antecedentes se pierden en la historia, al menos con el surgimiento de la escritura, por ejemplo:

- En el mundo antiguo se utilizó la frase *Primum non nocere* (Ante todo, no hacer o causar daño) como una forma concreta de expresar el necesario humanismo de la atención médica y que señalaba la necesidad de evitar los malos procedimientos en aquel entonces. En países como Egipto y la India existían funcionarios que observaban el cumplimiento de las normas establecidas.
- En Babilonia, Mesopotamia, 1750 años a. C. con el reinado de Hamurabi, en el código de leyes se regulaba el trabajo médico y se castigaba severamente los malos resultados de un tratamiento u operación, según el nivel social del enfermo.
- El juramento Hipocrático, siglo V a. C., estableció las bases para la ética y conducta médica, cuyo fin era mejorar su práctica y sus resultados, postulados que están vigentes en la actualidad.
- En el siglo XIII de nuestra era, la primera escuela de medicina del mundo en Salerno, Italia, establece regulaciones del trabajo médico que contenían elementos de auditoría.
- F. Nightingale en 1865, durante la guerra de Crimea, planteó que las leyes de la enfermedad podían modificarse si se relacionaban los resultados con el tratamiento.
- Abraham Flexner, en 1910, en su informe al congreso de Estados Unidos de Norteamérica puso al desnudo la pobre calidad de los servicios hospitalarios y de la docencia, que obligaron a mejorar la atención médica, lo que motivó el comienzo del control de calidad moderno. Por el contrario, esto influyó negativamente sobre la concepción de la atención médica integral, al hiperbolizar la concepción biologicista de la práctica médica como un enfoque inadecuado que, infelizmente, aun persiste en algunas latitudes.
- En la década de los sesenta, en EEUU resurgió la preocupación en cuanto a la alta frecuencia con que los enfermos hospitalizados eran maltratados, lesionados o dañados.
- La década de los noventa se estimó de mayor atención y dedicación de los científicos sobre el EM y especialmente en 1999 con el reportaje que presentó el Instituto de Medicina (IOM) al gobierno de los EEUU donde se saca a la luz nuevamente los malos resultados de la atención médica en los hospitales causada específicamente por el EM.
- Es importante destacar que actualmente la OMS se ocupa por el desarrollo de una metodología para el estudio de los eventos adversos la seguridad del paciente y los errores de la atención médica.

Según los criterios de algunos científicos son difíciles los estudios sobre el error médico por falta de un acuerdo, tanto en su definición como por la falta de integración de un sistema de información e incluso por la dificultad de diferenciar un error prevenible de otro inevitable o no prevenible.

Siempre se ha dicho que el hospital, independientemente de su imprescindible necesidad y grandes ventajas, resulta un medio donde los que reciben sus servicios están expuestos también a múltiples riesgos, accidentes y consecuencias adversas, ocurrencia que se da también en todos los servicios de atención de salud.

Por todo lo dicho, debemos reconocer la gran importancia que tiene el diagnóstico precoz y la prevención oportuna del EM, para lo cual hay que desmitificar o esclarecer el verdadero significado de este concepto.

La Pietra et al. publicó en 2005 una revisión sobre los últimos conocimientos y estudios en relación con los errores médicos y la gestión del riesgo clínico (L. La Pietra, L. Calligaris, L. Molendini, R. Quattrin, S. Brusafiero. *Medical errors and clinical risk management: state of the art*. Acta Otorhinolaryngol Ital 25, 339-346, 2005). En esta revisión, pone de manifiesto que los nuevos enfoques en el campo de los errores médicos están dirigidos a minimizar la recurrencia de patrones evitables asociados con una mayor tasa de error. Que un enfoque sistémico y un entorno sin culpa, dirigido a mejorar los resultados organizativos, conducen a resultados mucho mejores que centrarse en los individuos. Además, el uso de la tecnología, la accesibilidad a la información, la comunicación, la colaboración de los pacientes y el trabajo en equipo multiprofesional son las mejores estrategias para alcanzar la meta de seguridad de los pacientes dentro de las organizaciones de salud.

Los sistemas de clasificación de errores pueden ser específicos de la especialidad y reflejar el ámbito práctico de cada especialidad. Se han elaborado diferentes clasificaciones para adaptarse a campos como la medicina de laboratorio, anestesia, práctica general, otorrinolaringología, etc. En ORL, por ejemplo, las áreas críticas que parecen ser la causa más común, por orden de frecuencia, son: errores técnicos (19,3% de todos los errores), errores de medicación (13,7%), errores relacionados con las pruebas (10,4%), errores en la planificación quirúrgica (9,9%), errores relacionados con el equipo (9,4%), errores postoperatorios (8,5%), cirugía errónea (6,1%).

Para analizar y planear cómo remediar un problema, primero es necesario recoger datos sobre el mismo y resumirlos. Las estrategias de recogida de datos incluyen: revisión retrospectiva de informes, monitoreo de desempeño, informes de incidentes anónimos, auditoría de eventos y análisis de quejas y litigios. Cada estrategia tiene fortalezas únicas y ninguna es suficiente por sí misma.

El análisis de incidentes es un método poderoso de aprendizaje sobre las organizaciones de salud. La adopción de protocolos o cambios organizacionales en el área donde el error se haya encontrado como más probable de que ocurra conduce, con garantías, a mejoras en la seguridad del paciente. Un método no punitivo de notificación de incidentes es una estrategia clave que debe ser considerada por los centros médicos en un intento por reducir los errores. Si este es el objetivo, no sólo los incidentes, sino también los accidentes cercanos tienen que ser documentados, donde un *cuasi accidente* se define como "cualquier acción o condición que podría haber causado una lesión o daño". Estos *cuasi accidentes* son herramientas útiles, que apoyan la seguridad del paciente, ya que dan una visión más amplia de la cuestión.

Debemos diferenciar el EM de la mala praxis (MP) y sus variantes como la infracción o la imprudencia, negligencia, la mala fe, el abandono, impericia, el abuso y es importante diferenciarlos, puesto que la conducta a seguir es diferente en cada una.

El EM resulta de una equivocación, siempre que se compruebe haber actuado con sinceridad, buena fe, se cumpla con las reglas del arte y ciencias médicas y haber realizado todo lo que esté al alcance de las condiciones concretas de su medio de trabajo, con el fin de obtener un diagnóstico oportuno y prestar la mejor atención a las personas.

El exceso de horas, la sobrecarga laboral y la fatiga mental y física que afectan al rendimiento

y al manejo de los pacientes son el prefacio –que no excusa– de una realidad cada vez más frecuente: **el error médico**.

La Confederación Estatal de Sindicatos Médicos ha elaborado un documento en el que define la jornada laboral del médico español como tóxica para su salud (el 30% sufre el síndrome de agotamiento) y para la de sus pacientes, y que por consiguiente, la posibilidad de que un facultativo cometa un error en un turno largo se multiplica por siete.

**¿Hay una conexión tan flagrante entre el cansancio de los médicos y el error?** La evidencia científica es al menos copiosa, sobre todo en países como Canadá y Estados Unidos, donde parece que la sanidad se ha judicializado en exceso. Una investigación publicada en la revista *Archives of Surgery* (Frank McCormick, MD; John Kadzielski, MD; Christopher P. Landrigan, MD, MPH; Brady Evans, BS; James H. Herndon, MD, MBA; Harry E. Rubash, MD. *Surgeon Fatigue. A Prospective Analysis of the Incidence, Risk, and Intervals of Predicted Fatigue-Related Impairment in Residents*. *Arch Surg*. 2012;147(5):430-435), indica que los residentes de cirugía ortopédica en el estudio en cuestión, estaban en alto riesgo de cometer errores médicos debido a la fatiga de tal manera que podrían lesionar a sus pacientes o a sí mismos. En general, se podía predecir que los niveles de fatiga de los residentes aumentarían su riesgo de error médico en un 22% (rango individual, 7%-49%) en comparación con los sujetos de control históricos bien descansados. Estos resultados corroboran los resultados de estudios en otras industrias que demuestran la alta prevalencia y los peligros potenciales de la fatiga (Krauth P. *Horas de Trabajo*. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Capítulo 43; pp: 43.1-43.16).

En otra encuesta realizada en 2007 a 1.412 médicos en período formativo en Nueva Zelanda (Gander, Purnell, Garden, et al. *Occup Environ Med* 2007; 64:733–738), el 30% reconoció un estado de somnolencia elevado y el 42% recordaba al menos un error clínico relacionado con la fatiga laboral en los últimos seis meses.

El doctor Prakash Gyawali y sus colegas de la Escuela de Medicina de la Washington University (Alexander Lee, John M Iskander, Nitin Gupta, Brian B Borg, Gary Zuckerman, Bhaskar Banerjee and C Prakash Gyawali. *Queue Position in the Endoscopic Schedule Impacts Effectiveness of Colonoscopy*. *The American Journal of Gastroenterology* **106**, 1457-1465 August 2011) vieron también que por cada hora que pasaba había una reducción del 4,6% en la cantidad de pólipos que identificaban los médicos. Como promedio, durante el duodécimo procedimiento del día los médicos detectarían apenas algo más de la mitad de los pólipos identificados durante el primer control.

Una investigación internacional en la que participaba la Universidad de Granada y que se publicó en *Annals of Surgery* (Di Stasi et al. Volume 00, Number 00, 2013 ) descubrió que se puede medir el cansancio de un médico residente después de una guardia a través de los movimientos sacádicos de sus ojos –los que usamos para dirigir la mirada a un objeto que nos llama la atención–. La conclusión fue que, después de muchas horas de trabajo, la velocidad de los movimientos sacádicos disminuye. Y en pruebas donde la toma de decisiones es el factor más relevante, la ejecución puede deteriorarse, de modo que un médico fatigado podría poner puntos de sutura sin problema, pero cometería más errores en una operación compleja y larga.

La Asociación Española de Médicos Internos Residentes preguntó a más de 500 médicos de todas las especialidades, el 18% admitió que durante las guardias utiliza fármacos de forma sistemática para evitar el sueño; el 33,7%, esporádicamente. Más de la mitad no libra después, por lo que alguna de sus jornadas se prolonga hasta 32 horas. El 60% dijo haber

cometido algún error grave en el ejercicio de su profesión a causa de la fatiga, y el 34,7% había sufrido algún accidente en la carretera tras la guardia.

El interés por el diagnóstico oportuno y la prevención del error médico (EM), señala la creciente preocupación por el mismo en todas las latitudes, debido al número de eventos adversos que se producen, y para algunos autores representa la octava causa de mortalidad general y la sexta causa de mortalidad hospitalaria. Se han publicado trabajos donde se analizan los antecedentes, definición, clasificación, epidemiología, factores causales y forma de enfrentar el problema a la vez que plantean la posibilidad y necesidad de la prevención del EM, con un enfoque amplio y eminentemente científico, de tal manera que permita su control o disminución, para elevar la calidad de la atención médica y la seguridad del paciente (Gálvez E, Gálvez M, Santiesteban M, Morales L. Criterio profesional del error médico. Rev Cubana Med Gen Integr 1998;14(1): [http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol14\\_198](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol14_198)).

Los errores médicos y la seguridad del paciente han venido siendo una preocupación importante para los pacientes y los médicos. Los errores médicos han recibido una mayor atención a partir del año 1999 (West CP, Huschka MM, Novotny PJ, Sloan JA, Kolars JC, Habermann TM and Shanafelt TD. *Association of Perceived Medical Errors with Resident Distress and Empathy*. JAMA, September 6, 2006—Vol 296, No. 9), cuando el Instituto de Medicina informó que hasta 100 000 pacientes estadounidenses mueren cada año debido a eventos adversos prevenibles (To Err Is Human: Building a Safer Health System (2000) Institute of Medicine; Committee on Quality of Health Care in America; Linda T. Kohn, Janet M. Corrigan, and Molla S. Donaldson, Editors). En otro apartado de este mismo informe, se concluye que el sistema no asegura que los pacientes estén seguros o que la calidad de la atención que reciben sea alta. Kenneth Shine, ex presidente del Instituto, declaró: "Tenemos enfermeras que trabajan jornadas de doce horas una tras otra; médicos internos trabajando acumulando jornadas de trabajo excesivamente largas. Esto no ocurriría si tuviéramos diseñado un buen sistema en términos de calidad de la atención".

En una encuesta basada en la Web, en los Estados Unidos, en la que 2.737 residentes en su primer año de posgrado (MIR) completaron un total de 17.003 informes mensuales. La relación entre el número de turnos de larga duración (de 24 horas) trabajados en el mes y la notificación de errores médicos significativos, eventos adversos evitables y fallos de atención se evaluaron mediante análisis transversal en el que cada interno actuaba como su propio control.

Comparando los meses en los que no se trabajaron turnos de 24 horas, con los meses en que se trabajó entre uno y cuatro turnos de 24 horas de duración y cinco o más turnos de 24 horas de duración, la razón de probabilidades de informar al menos un error médico significativo relacionado con la fatiga fue 3,5 (intervalo de confianza del 95% [IC], 3,3-3,7) y 7,5 (IC del 95%, 7,2-7,8), respectivamente. También se incrementaron las posibles ratios correspondientes a los eventos adversos evitables relacionados con la fatiga, 8,7 (IC del 95%, 3,4-22) y 7,0 (IC del 95%, 4,3-11). Los internos que trabajaban cinco o más turnos de duración extendida por mes informaron de más fallos de atención durante las conferencias, rondas y actividades clínicas, incluyendo cirugía y reportaron un 300% más de eventos adversos evitables relacionados con la fatiga, incluida *exitus*. (Barger LK, Ayas NT, Cade BE, Cronin JW, Rosner B, et al. (2006) Impact of extended-duration shifts on medical errors, adverse events, and attentional failures. PLoS Med 3(12): e487: 2440-2448). Este trabajo viene a demostrar que los turnos de 24 horas afecta, por un lado a la formación del interno porque las probabilidades de quedarse dormido en las conferencias o durante las rondas con los profesores aumentan significativamente. Por otro lado, un sueño adecuado es crucial para mantener la vigilancia y juega un papel muy importante en la consolidación de la memoria y el

aprendizaje. La duración del sueño disfrutado por los internos que participaron en este trabajo era inferior al necesario para mantener satisfactoriamente las tareas encomendadas. Simone M. Keller publicó en 2009 un artículo (*AAOHN Journal Effects of Extended Work Shifts and Shift Work on Patient Safety, Productivity, and Employee Health* December 2009, Vol. 57, No. 12:497-502) en el que incluía una revisión de la literatura sobre el trabajo por turnos en las enfermeras, la definición de trabajo por turnos, las tasas de error y los resultados adversos relacionados con este tipo de trabajo, los efectos sobre la salud, el efecto sobre las enfermeras de mayor edad, los efectos positivos y negativos sobre el trabajador y sobre la conducción después del turno y sus implicaciones sobre la salud desde una perspectiva de salud ocupacional. Aunque el sujeto del estudio son las enfermeras, puede hacerse extensivo a la clase médica. De los resultados obtenidos se desprende que los turnos de trabajo de más de ocho horas a lo largo de varios días y el trabajo por turnos tienen efectos adversos sobre los pacientes aumentando los errores en el cuidado de la salud y las posibles lesiones sobre el mismo.

Lockley et al., (*Effects of Health Care Provider Work Hours and Sleep Deprivation on Safety and Performance*. Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety. Volume 33; Issue 11:7-18) ha demostrado que los médicos en formación que trabajan en turnos de 24 horas cometen un 36% más de errores graves en el cuidado de la salud, tienen cinco veces más de errores graves de diagnóstico y cometen el doble de fallos de atención en el trabajo. Sufren un 61% más de lesiones por objetos cortantes, y tienen un 300% más de probabilidad de cometer errores relacionados con la fatiga que pueden conducir a la muerte de los pacientes.

Laura Zwaan, del Departamento de Salud Ocupacional del Instituto EMGO para la Investigación del Cuidado de la Salud en Ámsterdam publicó en 2009 un estudio sobre la carga de trabajo, la fatiga y la experiencia laboral en el trabajo de los médicos. La carga de trabajo y la fatiga se midieron durante el turno de los médicos utilizando el cuestionario NASA tlx. Los médicos que participaron en el estudio también respondieron a preguntas sobre su experiencia laboral (Laura Zwaan, Abel Thijs, Cordula Wagner, Gerrit van der Wal and Daniëlle RM Timmermans. *Design of a study on suboptimal cognitive acts in the diagnostic process, the effect on patient outcomes and the influence of workload, fatigue and experience of physician*. BMC Health Services Research 2009, 9:65 Pag. 1-8). El diseño utilizado en este estudio proporciona una visión de la relación entre los actos cognitivos subóptimos en el proceso de diagnóstico y las posibles consecuencias para el paciente, las posibles causas de este tipo de actos cognitivos en el proceso diagnóstico y también se midió la carga de trabajo, fatiga y experiencia así como la influencia de estos factores en el proceso de diagnóstico.

El estudio proporciona, en definitiva, un método con el que se pueden estudiar los puntos débiles del proceso de diagnóstico y el efecto en los resultados sobre el paciente, lo que brinda la oportunidad de mejoras. Además, proporciona información sobre el proceso de diagnóstico, elucidando dónde ocurren los actos cognitivos en el proceso de diagnóstico y cuáles de esos actos pueden causar daño. Esta información podría utilizarse para desarrollar intervenciones dirigidas a aquellas partes específicas del proceso de diagnóstico. Las mediciones de la carga de trabajo, la fatiga y la experiencia laboral proporcionan una información valiosa sobre las circunstancias en las que los médicos diagnostican a sus pacientes y hasta qué punto estas circunstancias influyen en el proceso de diagnóstico.

El trabajo y las horas de guardia de los residentes suponen un verdadero problema para los médicos, residentes y para el hospital. Muchos estudiantes trabajan más de 80 horas a la semana y no resulta extraño que se den jornadas de 100-120 horas semanales. La duración habitual de las guardias es a menudo de 24 a 36 horas y ocasionalmente aún más, siendo el sueño durante el servicio de guardia limitado y fragmentado. La fatiga es una queja habitual

del personal del hospital y muchos residentes (el 41% aproximadamente) dicen haber cometido errores que atribuyen a la fatiga. Esta práctica es incompatible a todas luces con un sistema de salud seguro y de alta calidad (David M. Gaba, M.D., and Steven K. Howard, M.D. *Fatigue among Clinicians and the Safety of Patients* N Engl J Med, Vol. 347, No. 16 · October 17, 2002:1249-1255).

La relación entre el cansancio y el riesgo de errores médicos es hoy día aceptada por la clase médica sin ningún género de dudas. Es por ello que François Maltese (François Maltese et al. *Night shift decreases cognitive performance of ICU physicians* [Intensive Care Med.](#) 2016 Mar;42(3):393-400) lleva a cabo un estudio con el fin de evaluar el impacto en el rendimiento cognitivo de un grupo de intensivistas de una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en turno de noche. También investigó la influencia de la experiencia profesional y la cantidad de sueño en este rendimiento.

El estudio incluía un grupo de 51 intensivistas que trabajaban en tres UCI (24 sénior y 27 residentes). Sobre esta población se evaluaron cuatro habilidades cognitivas de acuerdo con la Escala de Inteligencia para adultos de Wechsler y la Prueba de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin tras una noche de descanso y después de un turno de noche de acuerdo con un orden aleatorio. Los resultados mostraron que todas las capacidades cognitivas empeoraron después de un turno de noche: capacidad de memoria de trabajo ( $11,3 \pm 0,3$  frente a  $9,4 \pm 0,3$ ;  $p < 0,001$ ), velocidad de procesamiento de la información ( $13,5 \pm 0,4$  vs.  $10,9 \pm 0,3$ ;  $p < 0,001$ ), el razonamiento perceptivo ( $10,6 \pm 0,3$  vs  $9,3 \pm 0,3$ ,  $p < 0,002$ ), y la flexibilidad cognitiva ( $41,2 \pm 1,2$  vs  $44,2 \pm 1,3$   $P = 0,063$ ). No hubo diferencias significativas en términos de nivel de deterioro cognitivo entre los residentes y los médicos de la UCI. Sólo la flexibilidad cognitiva parecía restaurarse después de dos horas de sueño. Las otras tres habilidades cognitivas estaban alteradas, independientemente de la cantidad de sueño durante el turno de noche. Estos resultados llevan a los autores a la conclusión de que las habilidades cognitivas de los intensivistas estaban significativamente alteradas tras un turno nocturno en la UCI, independientemente de la experiencia profesional o de la duración del sueño habida durante el turno. Las consecuencias de esto para la seguridad de los pacientes y la salud de los médicos deben ser evaluadas en posteriores estudios.

El pasado año, Tareck y colaboradores publicó un estudio (Tarek N. Hanna et al. *Overnight shift work: factors contributing to diagnostic discrepancies.* Emerg Radiol (2016) 23:41–47) con los objetivos de identificar los factores que contribuyen a discrepancias interpretativas preliminares en los turnos de noche de residentes de radiología por un lado y por otro, aplicar los datos obtenidos en el contexto de la literatura conocida para trazar paralelos con los horarios de turnos nocturnos. Los residentes en un programa de entrenamiento universitario proporcionaron 18.488 datos sobre estudios nocturnos (horario de 11:00pm a 8:00am) en un centro de Traumatología de nivel 1 entre el 1 de julio de 2013 y el 31 de diciembre de 2014. Como parte de su flujo de trabajo normal y retroalimentación, los asistentes anotaron los informes como: discrepancia mayor, discrepancia menor, de acuerdo y de acuerdo-buen trabajo.

Se llevó a cabo un análisis retrospectivo preliminar para cada estudio y se calculó el valor relativo por turno como un indicador de la carga de trabajo durante la noche. El conjunto de datos se complementó con información sobre el nivel de formación, el número de noches consecutivas en rotación nocturna, hora, modalidad y las unidades de valor relativo por turno. Los datos fueron analizados mediante regresión proporcional y la prueba exacta de Fisher. Se obtuvieron 233 discrepancias importantes (1,26%). El nivel de entrenamiento (médicos veteranos versus residentes; 1,08% vs 1,38%,  $p < 0,05$ ) y la modalidad se asoció significativamente con el desempeño. La mayor carga de trabajo afectó el desempeño de los

residentes más jóvenes, mientras que los residentes R3 tuvieron peores resultados en las noches más ocupadas. La hora de la noche no se asoció significativamente con el desempeño, pero hubo una tendencia hacia el mejor desempeño sobre las 2am, con la consiguiente disminución de la precisión durante las horas de turno restantes. El mejor desempeño se produjo después de los primeros seis turnos nocturnos, probablemente como residentes aclimatados a un horario nocturno.

En conclusión, a medida que los horarios nocturnos para los residentes se vuelven más habituales, se hace más necesario llevar a cabo más investigaciones para documentar los factores que afectan a una mejor interpretación de estos turnos. Una vez realizado, esta información puede utilizarse para optimizar los horarios de los radiólogos y su ambiente de trabajo para minimizar los errores en el análisis de imágenes, mejorar la atención al paciente y optimizar la formación de los residentes.

En mayo de 2016, Monika Bernburg et al. (Bernburg M, Vitzthum K, Groneberg DA, et al. *Physicians' occupational stress, depressive symptoms and work ability in relation to their working environment: a cross-sectional study of differences among medical residents with various specialties working in German hospitals*. *BMJ Open* 2016;6:e011369. doi:10.1136/bmjopen-2016-011369) llevó a cabo un estudio transversal cuyo objetivo era analizar y comparar las diferencias en el nivel de estrés ocupacional, los síntomas depresivos, la capacidad de trabajo y el ambiente de trabajo entre un grupo de 435 residentes que trabajaban en seis diferentes especialidades médicas en diversos hospitales alemanes. En este estudio, se preguntaba a los médicos sobre sus condiciones de trabajo y distintos aspectos de salud mental y capacidad laboral usando el Cuestionario Psicossocial de Copenhague, el Índice de Capacidad Laboral, la Clasificación de Síntomas de la CIE-10 y el Cuestionario de Estrés Percibido para medir las condiciones de trabajo, la salud mental y la capacidad laboral.

Los resultados mostraron que hasta el 17% de los médicos informaron de altos niveles de angustia ocupacional y el 9% de elevado síntoma depresivo. Un 11% de los médicos del hospital obtuvo una puntuación baja en la capacidad de trabajo. Se observaron diferencias significativas entre las especialidades médicas en aspectos tales como la tensión ocupacional, los síntomas depresivos, la capacidad, las demandas y los recursos de trabajo. Los cirujanos mostraron los niveles más altos de angustia percibida, pero también los niveles más altos de capacidad de trabajo y las puntuaciones más bajas para la depresión. Los síntomas depresivos fueron más altos para los anestesiistas.

La pérdida total del sueño, dependiendo de su duración, puede producir síntomas fisiológicos que varían en severidad y que van desde cambios en la percepción y el humor hasta la psicosis. La pérdida parcial del sueño, sin embargo, puede producir irritabilidad, disminución de la capacidad de concentración y ansiedad.

Con el fin de evaluar la asociación entre la privación de sueño y las habilidades cognitivas y psicomotoras de una muestra de residentes de diferentes especialidades de Medicina y partiendo del supuesto de que existe una relación directamente proporcional entre la privación de sueño y el detrimento en las habilidades de los sujetos, Richard C. Friedman et al. (*Sleep Deprivation in Interns*. *Journal of Medical Education*, Vol. 48. May 1973; pp. 436-441) y Liz Hamui-Sutton et al. (*Efectos de la privación del sueño en las habilidades cognitivas, psicomotoras y su relación con las características personales de los médicos residentes*. *Cirugía y Cirujanos*, vol. 81, núm. 4, julio-agosto, 2013, pp. 317-327 ), llevaron a cabo un estudio observacional y longitudinal sobre una muestra de residentes. Se diseñaron cuestionarios para recabar datos antes de la guardia, y los posteriores a la guardia para



conocer las características de la misma después de pasada la noche y finalmente las condiciones de las guardias en las últimas dos semanas. La evaluación de las habilidades cognitivas se efectuó con el programa de cómputo *Brainmetrics*, probado y estandarizado en más de 1,400 sujetos. Se utilizaron las pruebas de Immediate Recall (mide la duración y capacidad de memoria de corto plazo y la capacidad del sujeto para mantener la atención) y Category Test (conjuntos de estímulos organizados según ciertas reglas que el sujeto debe dilucidar). El programa calculaba los valores estándar que representaban las habilidades del sujeto en relación con la memoria y la concentración, mantenimiento de la respuesta y tiempo de reacción (toma de decisiones). Las habilidades psicomotoras se evaluaron mediante la realización de los procedimientos de reanimación cardiopulmonar básica e intubación endotraqueal en simuladores, por un observador capacitado, mediante listas de cotejo (la lista de reanimación cardiopulmonar básica constaba de 16 puntos con una escala de cero a dieciséis; y la de intubación endotraqueal de 15 puntos con una escala de cero a quince). Las maniobras se filmaron para verificar los datos. Los objetivos específicos fueron: comparar las habilidades cognitivas (tiempo de reacción, atención y memoria) y psicomotoras mediante las maniobras de reanimación cardiopulmonar básica e intubación endotraqueal de residentes en condición pre y post guardia, y relacionar las habilidades cognitivas y psicomotoras de los médicos residentes en condición de postguardia con las variables de condiciones: familiares, generales de salud, hábitos de consumo, trabajo, guardias y guardia previa.

Los resultados de ambos trabajos, mostraron que las diferencias en las habilidades cognitivas de memoria y fallos para mantener la respuesta de la prueba Category Test coincide con lo reportado por otros autores como son que la privación de sueño afecta los procesos cognitivos de memoria, aprendizaje y atención. En el área específica de los residentes de medicina, se observó que los efectos de la privación de sueño después de una guardia sobre la velocidad de reacción, atención y memoria en residentes que habían dormido 3 horas o menos, generaba un deterioro significativo en la velocidad de reacción visual (antes de la guardia 13% - después de la guardia 30%). No obstante, en las pruebas de atención y memoria no hubo detrimento. Por lo que se refiere al estado emocional y de salud de los residentes, los internos desarrollaron problemas cognitivos, de percepción y afectivas cuando se les privó del sueño debido a los horarios de trabajo rutinario. El malestar psíquico resultante de estos síntomas se percibía claramente como un efecto sobre el desempeño clínico del profesional.

La necesidad de una cobertura de atención médica de 24 horas y factores económicos han dado como resultado jornadas de trabajo excesivamente largas para los médicos residentes. Tradicionalmente se ha pensado que esto mejora la experiencia educativa médica; sin embargo, estas largas y erráticas horas de trabajo conducen a una privación de sueño aguda y crónica y una mala calidad del mismo, dando lugar a numerosas consecuencias adversas que son mencionadas en la abundante bibliografía existente y que se incluye en este trabajo. Los médicos residentes suelen trabajar turnos de entre 24 y 36 horas de duración con un tiempo para el sueño mínimo, y están por consiguiente en mayor riesgo de lesiones hospitalarias e infecciones (Mountain SA, Quon BS, Dodek P, et al. The impact of housestaff fatigue on occupational and patient safety. *Lung* 2007; 185:203-209), viéndose igualmente comprometida su salud mental. De hecho, los errores de procedimiento, administrativos y de evaluación pueden estar relacionados con la privación de sueño por parte del médico. Mejorar esta situación podría conducir a una mayor seguridad y reducir la estadística de mortalidad del paciente (Vikram R. Comondore, MD, Joshua B. Wenner, BA, Najib T. Ayas, MD, MPH. *The impact of sleep deprivation in resident physicians on physician and patient safety: Is it time for a wake-up call?* BC Medical Journal Vol. 50 No. 10, December 2008; pp:560-564).

Cabe añadir en cuanto a los errores administrativos y de evaluación el trabajo publicado por Madeleine R. Estryng-Behar et al en 2014 (Estryng-Behar MR, Milanini-Magny G, Chaumon E, Deslandes H, Fry C, Garcia F, and Ravache A-E. *Shift Change Handovers and Subsequent Interruptions: Potential Impacts on Quality of Care*. J Patient Saf 2014;10: 29-44) con grupos de enfermeras, auxiliares y médicos en relación al intercambio de información en los cambios de turnos. Los resultados mostraron un elevado grado de insatisfacción, disponiéndose únicamente de una media de 15 minutos para compartir la información al inicio del turno y de unos 13 minutos al finalizar. Estos aspectos laterales que se añaden a la falta de sueño, la fatiga y su relación con los errores médicos ponen en evidencia y sirven para apoyar la estrecha relación entre el trabajo en equipo efectivo y la seguridad del paciente en medicina. Los errores en medicina se producen con más frecuencia por las interacciones de diversos factores humanos, que incluyen un pobre trabajo en equipo, la comunicación, las interrupciones y las distracciones, que a los errores individuales. La comunicación inadecuada entre los profesionales sanitarios (médicos, enfermeras y auxiliares) y los pacientes y/o familias ha demostrado ser sistemáticamente una de las causas más importantes que conducen a error siendo por tanto muy importante el tiempo empleado en los de cambios de turno (Donchin Y, Gopher D, Olin M, Badihi Y, Biesky M, Sprung CL, Pizov R, Cotev S. *A look into the nature and causes of human errors in the intensive care unit*. Qual Saf Health Care 2003;12:143–148). Lo cual, nos lleva directamente a revisar el estudio que realizó Astrid Berland et al. en 2007 referido a la seguridad del paciente en relación con el nivel de estrés en el trabajo. Aunque el estudio se llevó a cabo con un grupo de enfermeras, los resultados son extensibles al resto de grupos de profesionales que trabajan bajo el estrés de la ausencia de sueño y la carga de trabajo al desarrollarse su tarea con enfermos críticos.

El objetivo del estudio era examinar los efectos del estrés en relación con la seguridad del paciente. Para ello, utilizó un diseño cualitativo basado en entrevistas a un grupo de enfermeras que trabajaban con pacientes agudos y críticos en dos hospitales regionales. Los criterios de inclusión para los grupos de discusión fueron los siguientes: enfermeras con gran experiencia en anestesiología, cuidados intensivos o enfermería en sala de operaciones. Se seleccionaron 23 enfermeras y se dividieron en cuatro grupos. Este estudio demostró que cuando existe un entorno de trabajo exigente y apenas se cuenta con un mínimo apoyo de los compañeros, esto provoca un aumento importante del estrés de tal modo que a menudo puede tener repercusiones negativas sobre la seguridad del paciente (Berland A, Natvig GK, Gundersen D. *Patient safety and job-related stress: A focus group study*. Intensive and Critical Care Nursing (2008) 24, 90—97). Similar resultado obtuvo Jillian Dorrian et al. en el estudio llevado a cabo con enfermeras en 41 hospitales australianos (Dorrian J, Tolley C, Lamond N, van den Heuvel C, Pincombe J, Rogers AE and Drew D. *Sleep and errors in a group of Australian hospital nurses at work and during the commute*. Applied Ergonomics 39 (2008) 605–613).

El creciente aumento de la complejidad de la atención al paciente debido a múltiples comorbilidades y polifarmacias, y la necesidad de una cobertura hospitalaria las 24 horas del día, han puesto un énfasis significativo en los médicos en formación y otros profesionales de la atención médica. Durante su formación, los médicos residentes están obligados a trabajar más horas y turnos, y estar de guardia con más frecuencia. Esto puede dar lugar a una privación aguda y crónica del sueño, que puede afectar el bienestar de los médicos residentes y el cuidado del paciente a su cargo (Meghna P. Mansukhani MBBS, Bhanu Prakash Kolla MBBS, MRCPsych, Salim Surani MD, MPH, FAASM, FCCP, Joseph Varon MD, FACP, FCCP, FCCM & Kannan Ramar MD (2012). *Sleep Deprivation in Resident Physicians, Work Hour Limitations, and Related Outcomes: A Systematic Review of the Literature*, Postgraduate Medicine, 124:4, 241-249).

Aunque no todos los estudios han encontrado que la fatiga del médico conduce al daño del paciente, la literatura en su conjunto sugiere que la fatiga aumenta el riesgo de error médico, incluidos los pacientes o los residentes mismos. Estudios recientes de residentes en entornos de cirugía y cuidados intensivos encontraron que las guardias de 24 horas y las alteraciones del ritmo circadiano aumentan el error médico y el deterioro cognitivo. Los médicos residentes que trabajan en turnos de 24 horas corren mayor riesgo de cometer errores médicos, lesionar a los pacientes, sufrir heridas con agujas y bisturíes en el trabajo y tener accidentes automovilísticos en el camino de regreso del trabajo. West et al encontraron una asociación entre la fatiga del residente y el error médico percibido. Una comparación retrospectiva a gran escala de los resultados quirúrgicos antes y después de la implementación de las restricciones de horas de trabajo de los médicos dio como resultado una disminución en las tasas de complicaciones en conjunción con la reducción de la carga de trabajo del servicio de cirugía. Finalmente, Rothschild et al (Rothschild JM, Keohane CA, Rogers S, Gardner R, Lipsitz SR, Salzberg CA, Yu T, Yoon CS, Williams DH, Wien MF, Czeisler CA, Bates DW, Landrigan CP. *Risks of Complications by Attending Physicians After Performing Nighttime Procedures*. *JAMA*. 2009;302(14):1565-1572) encontraron que los cirujanos y obstetras que durmieron menos de 6 horas cuando estaban de guardia experimentaron un aumento en las tasas de complicaciones de hasta el triple de veces al realizar cirugía electiva al día siguiente.

La alerta en un sujeto normal afecta al rendimiento y está determinada por la cantidad de sueño, los efectos circadianos y la inercia del sueño. Normalmente, una cantidad apropiada de horas de sueño hace que una persona se sienta fresca y capaz de funcionar bien sin esfuerzo, incluso en situaciones monótonas. El estado de alerta es importante y debe diferenciarse de la vigilancia bajo presión de las personas que duermen poco. La pérdida cuantitativa del sueño puede deberse a una pérdida continua aguda o a pérdida parcial crónica. La pérdida aguda del sueño tiene lugar cuando una persona no duerme durante un largo período de tiempo. El deterioro que se sufre en el rendimiento ha sido demostrado por varios estudios. Por ejemplo, Dawson y sus colegas (Dawson D, Reid K. *Fatigue, alcohol and performance impairment*. *Nature* 1997; 388:235) estudiaron 40 sujetos y encontraron que la pérdida en la coordinación ojo-mano después de 28 horas de vigilia era similar al resultado de una concentración de alcohol en sangre del 0,10%. En España, esto constituye un nivel de deterioro por encima del límite legal de conducción. Del mismo modo, en un estudio prospectivo de dos sesiones en el estudio de 34 residentes pediátricos, los sujetos evaluados después de un turno de guardia habían mantenido la atención, vigilancia y capacidad de conducción comparable a los resultantes de un nivel de alcohol en sangre entre 0,04% y 0,05%; esto significa alcanzar prácticamente el límite de alcoholemia en nuestro país que está en 0.05%.

Para funcionar bien, los médicos necesitan dormir adecuadamente. La privación del sueño conduce al deterioro cognitivo, alteración del estado de ánimo y alteraciones de las habilidades motoras. Cada vez hay más pruebas de que la privación del sueño tiene consecuencias a largo plazo para la salud, como son muerte prematura, problemas cardiovasculares, obesidad y diabetes. Los residentes tienen un mayor riesgo de sufrir colisiones durante la conducción de sus vehículos y lesiones percutáneas, y sus pacientes están en mayor riesgo de sufrir las consecuencias de un error médico.

En otras partes del mundo, las jornadas de trabajo más reducidas para los médicos se están convirtiendo en norma habitual. Los médicos en la Columbia Británica se gobiernan a través del Colegio de Médicos y Cirujanos en lugar de esperar a que un organismo gubernamental dirija sus acciones mediante legislación. Se debe considerar muy seriamente que los médicos deben abordar este problema y limitar adecuadamente las horas de trabajo para proteger

tanto a los pacientes como a los alumnos (Vikram R. Comondore et al.).

La Directiva Europea sobre el Tiempo de Trabajo (EWTD en sus siglas en inglés) establece el límite para los turnos nocturnos excesivos y restringe la semana laboral a no más de 48 horas. La razón subyacente es minimizar los riesgos para la salud de todos los trabajadores. El trabajo publicado por Morrison et al (Morrison I, Flower D, Hurley J, MacFadyen RJ. *Working the night shift: a necessary time for training or a risk to health and safety?* J R Coll Physicians Edinb 2013; 43:230–5) debate el impacto de la noche rotas para los médicos en formación sobre la seguridad de los pacientes y la educación médica. Cuando se acordó la EWTD, estos temas pueden no haber sido considerados sistemática u objetivamente. El impacto de los ritmos diurnos en las funciones humanas afectan a todos los trabajadores nocturnos, sin embargo, la naturaleza del trabajo médico y quirúrgico clasificado tiene pocos precedentes en otras industrias o incluso en los contratos de otros profesionales sanitarios. Por ejemplo, el trabajo nocturno de los médicos (las guardias) debe ser considerado de modo diferente del trabajo nocturno permanente. El trabajo nocturno médico de guardia generalmente se requiere por períodos cortos y por lo general implica menos pacientes. Para el periodo de formación del médico, este trabajo nocturno representa un momento importante en su formación, donde la responsabilidad clínica y la toma de decisiones pueden madurarse en un entorno supervisado. Para cumplir con la EWTD la mayoría de los hospitales han adoptado patrones de rotación que tienen como objetivo cubrir las necesidades clínicas, mientras se asegura de que ningún médico trabaja por encima de las 48 horas semanales como promedio. Sin embargo, existe suficiente evidencia, en particular de la industria, que sugiere que “comprimir” los turnos nocturnos en bloques de cuatro noches o más, con turnos de 12 horas, plantea un riesgo.

Aunque esto puede ser considerado como una consecuencia inevitable del cambio de trabajo para la formación del residente, es necesario tener en consideración que tanto la seguridad del paciente como la del médico deben ser prioritarias, y que por tanto, los efectos sobre el rendimiento causados por el turno de noche deben limitarse en la medida de lo posible.

El sistema de turnos de 24 horas aumenta significativamente el riesgo tanto para los empleados como para los empleadores en los servicios de emergencia/urgencias. Estos riesgos incluyen mayores índices de accidentes, aumentos en los errores médicos y disminución de las competencias; siendo necesario que los turnos de 24 horas estén más espaciados de modo que permita una mejor recuperación física y mental y mejore el estado anímico del profesional sanitario. Desafortunadamente, no se ha identificado una solución única para estos problemas. Hasta la fecha todavía hay poca investigación específica sobre los problemas y resultados en relación a los servicios de emergencia y la fatiga. Por lo tanto, tendremos que continuar desarrollando, probando y compartiendo estrategias propias de nuestra profesión. La tradición, el prejuicio y las opiniones personales sobre los horarios de turnos no pueden superar la fatiga. Nuestra profesión y nuestros pacientes merecen esto.

## Bibliografía

Alexander Lee, John M Iskander, Nitin Gupta, Brian B Borg, Gary Zuckerman, Bhaskar Banerjee and C Prakash Gyawali. Queue Position in the Endoscopic Schedule Impacts Effectiveness of Colonoscopy. *The American Journal of Gastroenterology* 106, 1457-1465 (August 2011)

Barger LK, Ayas NT, Cade BE, Cronin JW, Rosner B, et al. (2006) Impact of extended-duration shifts on medical errors, adverse events, and attentional failures. *PLoS Med* 3(12): e487: 2440-2448.

Benito N. Ramos Domínguez. *Calidad de la atención de salud, error médico y seguridad del paciente*. Rev Cubana Salud Pública 2005;31(3):239-244.

Berland A, Natvig GK, Gundersen D. *Patient safety and job-related stress: A focus group study*. Intensive and Critical Care Nursing (2008) 24, 90—97

Bernburg M, Vitzthum K, Groneberg D and Mache S. *Physicians' occupational stress, depressive symptoms and work ability in relation to their working environment: a cross-sectional study of differences among medical residents with various specialties working in German hospitals*. *BMJ Open* 2016;6:e011369. doi:10.1136/bmjopen-2016- 011369

David M. Gaba, M.D., and Steven K. Howard, M.D. *Fatigue among Clinicians and the Safety of Patients* *N Engl J Med*, Vol. 347, No. 16· October 17, 2002:1249-1255.

Dawson D, Reid K. *Fatigue, alcohol and performance impairment*. *Nature* 1997; 388:235

Donchin Y, Gopher D, Olin M, Badihi Y, Biesky M, Sprung CL, Pizov R, Cotev S. *A look into the nature and causes of human errors in the intensive care unit*. *Qual Saf Health Care* 2003;12:143–148

Dorrian J, Tolley C, Lamond N, van den Heuvel C, Pincombe J, Rogers AE and Drew D. *Sleep and errors in a group of Australian hospital nurses at work and during the commute*. *Applied Ergonomics* 39 (2008) 605–613.

Estryn-Behar MR, Milanini-Magny G, Chaumon E, Deslandes H, Fry C, Garcia F, and Ravache A-E. *Shift Change Handovers and Subsequent Interruptions: Potential Impacts on Quality of Care*. *J Patient Saf* 2014;10: 29-44.

Frank McCormick, MD; John Kadzielski, MD; Christopher P. Landrigan, MD, MPH; Brady Evans, BS; James H. Herndon, MD, MBA; Harry E. Rubash, MD. *Surgeon Fatigue. A Prospective Analysis of the Incidence, Risk, and Intervals of Predicted Fatigue-Related Impairment in Residents*. *Arch Surg*. 2012;147(5):430-435

Friedman, R C; Kornfeld, D S; Bigger, T J. *Psychological problems associated with sleep deprivation in interns*. *J Med Educ*. 1973 May;48(5):436-41

Gálvez E, Gálvez M, Santiesteban M, Morales L. Criterio profesional del error médico. *Rev Cubana Med Gen Integr* 998;14(1): <http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol14> 198.

Hamui-Sutton L, Barragán-Pérez V, Fuentes-García R, Monsalvo-Obregón EC, Fouilloux-Morales C. *Efectos de la privación del sueño en las habilidades cognitivas, psicomotoras y su relación con las características personales de los médicos residentes*. *Cirugía y Cirujanos*, vol. 81, núm. 4, julio-agosto, 2013, pp. 317-327.

Krauth P. *Horas de Trabajo*. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Capítulo 43; pp: 43.1-43.16.

L. La Pietra, L. Calligaris, L. Molendini, R. Quattrin, S. Brusaferrò. *Medical errors and clinical risk management: state of the art*. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 25, 339-346, 2005

Laura Zwaan, Abel Thijs, Cordula Wagner, Gerrit van der Wal and Daniëlle RM Timmermans. *Design of a study on suboptimal cognitive acts in the diagnostic process, the effect on patient outcomes and the influence of workload, fatigue and experience of physician*. *BMC Health Services Research* 2009, 9:65 pp. 1-8.

Leandro L. Di Stasi, PhD, Michael B. McCamy, PhD, Stephen L. Macknik, PhD, James A. Mankin, MD, Nicole Hoof, MD, Andre´s Catena, PhD, and Susana Martinez-Conde, PhD. *Saccadic Eye Movement Metrics Reflect Surgical Residents' Fatigue*. *Annals of Surgery* Volume 00, Number 0

F. Maltese M. Adda A. Bablon S. Hraeich C. Guervilly S. Lehingue S. Wiramus M. Leone C. Martin R. Vialet X. Thirion A. Roch J.-M. Forel L. Papazian. *Night shift decreases cognitive performance of ICU physicians*. *Intensive Care Med*. 2016 Mar;42(3):393-400.

Meghna P. Mansukhani MBBS, Bhanu Prakash Kolla MBBS, MRCPsych, Salim Surani MD, MPH, FAASM, FCCP, Joseph Varon MD, FACP, FCCP, FCCM & Kannan Ramar MD (2012). *Sleep Deprivation in Resident Physicians, Work Hour Limitations, and Related Outcomes: A Systematic Review of the Literature*, Postgraduate Medicine, 124:4, 241-249.

Morrison I, Flower D, Hurley J, MacFadyen RJ. *Working the night shift: a necessary time for training or a risk to health and safety?* J R Coll Physicians Edinb 2013; 43:230-5

Mountain SA, Quon BS, Dodek P, et al. *The impact of housestaff fatigue on occupational and patient safety.* Lung 2007; 185:203-209.

Philippa Gander, Heather Purnell, Alexander Garden, Alistair Woodward. *Work patterns and fatigue-related risk among junior doctors.* Occup Environ Med 2007;64:733-738.

Rothschild JM, Keohane CA, Rogers S, Gardner R, Lipsitz SR, Salzberg CA, Yu T, Yoon CS, Williams DH, Wien MF, Czeisler CA, Bates DW, Landrigan CP. *Risks of Complications by Attending Physicians After Performing Nighttime Procedures.* JAMA. 2009;302(14):1565-1572.

Simone M. Keller. *Effects of Extended Work Shifts and Shift Work on Patient Safety, Productivity, and Employee Health.* AAOHN Journal December 2009, Vol. 57, No. 12:497-502).

Steven W. Lockley, Ph.D. Laura K. Barger, Ph.D. Najib T. Ayas, M.D., M.P.H. Jeffrey M. Rothschild, M.D., M.P.H. Charles A. Czeisler, Ph.D., M.D. Christopher P. Landrigan, M.D., M.P.H. *Effects of Health Care Provider Work Hours and Sleep Deprivation on Safety and Performance.* **The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety.** November 2007 Volume 33 Number 11 Supplement.

Tarek N. Hanna et al. *Overnight shift work: factors contributing to diagnostic discrepancies.* Emerg Radiol (2016) 23:41-47.

To Err Is Human: Building a Safer Health System (2000) Institute of Medicine; Committee on Quality of Health Care in America; Linda T. Kohn, Janet M. Corrigan, and Molla S. Donaldson, Editors.

Vikram R. Comondore, MD, Joshua B. Wenner, BA, Najib T. Ayas, MD, MPH. *The impact of sleep deprivation in resident physicians on physician and patient safety: Is it time for a wake-up call?* BC Medical Journal Vol. 50 No. 10, December 2008;pp:560-564.

West CP, Huschka MM, Novotny PJ, Sloan JA, Kolars JC, Habermann TM and Shanafelt TD. *Association of Perceived Medical Errors with Resident Distress and Empathy.* JAMA, September 6, 2006—Vol 296, No. 9.