

Acta Colombiana de Cuidado Intensivo

Título Privación del sueño y carga cognitiva, su impacto en la pérdida de la conciencia situacional en los residentes de medicina del Hospital Universitario San Ignacio.

--Manuscript Draft--

Manuscript Number:	
Article Type:	Original
Keywords:	fatiga conciencia situacional RCP simulación de alta fidelidad toma de decisiones
Corresponding Author:	jairo alonso roa chaparro, MD University Hospital San Ignacio COLOMBIA
First Author:	jairo alonso roa chaparro, MD
Order of Authors:	jairo alonso roa chaparro, MD
Abstract:	<p>La mortalidad por error médico en Estados Unidos es de 251.000 casos/año, ocupando el tercer lugar después de la enfermedad coronaria y el cáncer(1).Uno de los principales factores de riesgo implicados en la generación de errores médicos está planteado en términos de pérdida de la conciencia situacional. Mejorar nuestra comprensión de los factores que contribuyen con su ocurrencia impactarían en la seguridad de nuestros pacientes.</p> <p>Es bien sabido que tanto la fatiga, entendida como la privación de sueño, como el estrés pueden reducir la calidad de la conciencia situacional. Cuando estamos cansados, nuestra capacidad cognitiva y el procesamiento de nueva información se pueden reducir. La privación de sueño parece reducir la capacidad de atención, tanto en términos de atención a nuevas señales en el medio ambiente como para mantener la información en conciencia (2,3)La fatiga entendida como falta de horas de sueño y la toma de decisiones clínicas inadecuadas por su tiempo de respuesta prolongado, incompletas o equivocadas no está bien estudiado. La habilidad no técnica representa un componente importante en el desempeño clínico y podría ser sensible a la fatiga entendida como privación del sueño. Se ha encontrado alteración en la percepción de autocrítica sobre su desempeño profesional de los médicos por la privación de sueño (2,4)</p> <p>Teniendo en cuenta que la fatiga, implica un factor de alta carga cognitiva y es sinónimo de letargo, somnolencia y cansancio(19), asociado a la privación del sueño, y ésta junto con altos índices de estrés, reducen la calidad de la CS(3). Así mismo, la fatiga afecta la capacidad de trabajo, la atención prestada y la toma adecuada de decisiones(20), incurriendo directamente los tres niveles de la CS(20). En una encuesta de médicos residentes (especialistas en formación), el 41% informó que la fatiga era la causa de su error más grave, y el 31% de estos errores resultó en una muerte(21).Población blanco: Estudiantes de postgrado de medicina de la Pontificia Universidad Javeriana que roten o realicen turnos nocturnos en cuidado intensivo del HUSI.</p> <p>Población de estudio: Estudiantes de postgrado de medicina de la Pontificia Universidad Javeriana que roten o hagan turnos en cuidado intensivo del HUSI entre el 1 de septiembre de 2020 y el 30 de mayo de 2023.</p> <p>Criterios de inclusión</p> <p>Estudiantes de postgrado de medicina del HUSI que hayan realizado su rotación por Cuidado Intensivo.</p> <p>Criterios de exclusión</p>

Estudiantes trasladados a otras instituciones educativas.
Negativa del estudiante a participar o continuar en el estudio.

Resultados esperados

Estudio pionero en el campo medico en establecer la asociación entre la privación de sueño y la carga cognitiva con la pérdida de la conciencia situacional en escenarios simulados de alta fidelidad utilizando gafas de seguimiento ocular. Los resultados de este trabajo serán publicados en una revista indexada en un cuartil alto e igualmente en eventos científicos.

Formato de Consentimiento Informado

Fecha: _____ (DD/MM/AAAA)

Versión del Formato de Consentimiento Informado: _____
(Número de versión y fecha de aprobación).

Este documento de consentimiento es para uso en un proyecto de investigación que involucrará a sujetos que quizá tengan o no la capacidad de dar consentimiento para su participación. En este documento de consentimiento, "usted" hace referencia al participante de la investigación. Si usted es un representante legal, recuerde que "usted" hace referencia al participante de investigación.

Usted está siendo invitado a participar en el proyecto de investigación "Privación del sueño y carga cognitiva, su impacto en la pérdida de la conciencia situacional en los residentes de medicina del Hospital Universitario San Ignacio". Este documento le proporciona la información necesaria para que usted participe voluntaria y libremente. El proyecto es realizado por El Hospital Universitario San Ignacio y la Pontificia Universidad Javeriana. Antes de dar su consentimiento, usted necesita entender plenamente el propósito de su decisión. Este proceso se denomina consentimiento informado. Una vez que haya leído este documento y resuelto con el investigador las dudas, se le pedirá que firme este formato en señal de aceptación de participar.

INFORMACIÓN GENERAL

1. ¿Por qué se debe realizar este estudio?

El error médico es la tercera causa de mortalidad después de la enfermedad coronaria y el cáncer. La pérdida de la conciencia situacional por parte del médico es una de las causas que contribuyen a la generación de errores. Al mejorar su comprensión, reduciremos los errores médicos y mejoraremos la seguridad y la sobrevivencia de nuestros pacientes.

2. ¿Cuál es el objetivo de este estudio?

Evaluar los niveles I y III de conciencia situacional en relación a la privación del sueño y la carga cognitiva en residentes de medicina en un escenario simulado de cuidado intensivo en el Hospital Universitario San Ignacio.

3. ¿En qué consiste el estudio?

Al participar, usted será expuesto a privación de sueño definida por las condiciones del post-turno académico de su respectiva residencia, o un estado basal de sueño definido como un periodo de descanso mayor a 7 horas. Usted será enfrentado a un escenario clínico crítico simulado. Contará con pacientes caracterizados y adicionalmente intervendrán actores que representarán los papeles de los miembros del equipo médico (enfermera(o), fisioterapeuta, auxiliar de enfermería) para estandarizar el experimento. Se mantendrá ciego el contenido de los escenarios. Usted actuará como lo haría en su práctica habitual y podrá tomar decisiones con respecto al manejo del paciente. Recolectaremos información acerca de su intervención mediante gafas de seguimiento ocular, observación de los casos y autoevaluación de su desempeño

4. ¿Cuáles son las molestias o los riesgos esperados?

Usted tendrá que asistir al experimento en condiciones de privación del sueño, lo cual generará cansancio.

5. ¿Cuáles son los beneficios que puedo obtener por participar?

Ninguno

6. ¿Existe confidencialidad en el manejo de mis datos?

Este proyecto se acoge a la ley 1581 de 2012 (Hábeas Data) que aplica para el tratamiento de datos personales. Todos los datos serán almacenados en base de datos seguras. Únicamente tendrán acceso a la información los investigadores del proyecto. Los datos se anonimizarán mediante la asignación de un código único para cada participante.

7. ¿Existe alguna obligación financiera?

Participar en este estudio no tiene ningún costo económico para usted.

8. ¿Cuánto tiempo durará mi participación en el estudio?

Indique el tiempo de participación y en caso de ser necesario la frecuencia de las intervenciones.

9. ¿Qué sucede si no deseo participar o me retiro del estudio?

Usted puede decidir no participar o retirarse en cualquier momento del estudio.

AUTORIZACIÓN

He comprendido las explicaciones que en un lenguaje claro y sencillo se me han brindado. El investigador me ha permitido expresar todas mis

observaciones y ha aclarado todas las dudas y preguntas que he planteado respecto a los fines, métodos, ventajas, inconvenientes y pronóstico de participar en el estudio. Se me ha proporcionado una copia de este documento.

Al firmar este documento doy mi consentimiento voluntario para participar en el estudio "Privación del sueño y carga cognitiva, su impacto en la pérdida de la conciencia situacional en los residentes de medicina del Hospital Universitario San Ignacio".

Si usted tiene dudas acerca de su participación en este estudio puede comunicarse con el investigador principal: Dr. Carlos Eduardo Laverde-Sabogal, Teléfono:3106131714 Presidente del Comité de Ética Institucional: Dr. Carlos Gómez-Restrepo, Teléfono:320727360, Dirección: Carrera 7 No 40-62 Piso 9 Facultad de Medicina.

<u>Nombre del participante</u>	
<u>Firma del participante</u>	
<u>Número de documento de identidad</u>	
<u>Teléfono</u>	
<u>Fecha</u>	

<u>Nombre del Representante Legal</u>	
<u>Firma</u>	
<u>Número de documento de identidad</u>	
<u>Teléfono</u>	
<u>Relación con el participante</u>	
<u>Fecha</u>	

<u>Nombre del Testigo Imparcial 1</u>	
<u>Firma</u>	
<u>Número de documento de identidad</u>	

<u>Teléfono</u>	
<u>Relación con el participante</u>	
<u>Fecha</u>	
<u>Nombre del Testigo Imparcial 2</u>	
<u>Firma</u>	
<u>Número de documento de identidad</u>	
<u>Teléfono</u>	
<u>Relación con el participante</u>	
<u>Fecha</u>	
<u>Nombre del miembro del equipo de investigación que realiza el proceso de consentimiento</u>	
<u>Firma</u>	
<u>Número de documento de identidad</u>	
<u>Fecha</u>	
<u>Rol en el proyecto</u>	

Título

Privación del sueño y carga cognitiva, su impacto en la pérdida de la conciencia situacional en los residentes de medicina del Hospital Universitario San Ignacio.

Autor

Jairo Alonso Roa Chaparro

Tutor

Carlos Eduardo Laverde

Cotutor

Leonar Aguiar

Evaluador

Luis Carlos Triana

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para obtener el título de especialista en Medicina Crítica y Cuidados Intensivos

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

Título

Privación del sueño y carga cognitiva, su impacto en la pérdida de la conciencia situacional en los residentes de medicina del Hospital Universitario San Ignacio.

Autor

Jairo Alonso Roa Chaparro

Tutor

Carlos Eduardo Laverde

Cotutor

Leonar Aguiar

Evaluador

Luis Carlos Triana

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para obtener el título de especialista en Medicina Crítica y Cuidados Intensivos

Pontificia Universidad Javeriana
Facultad de Medicina
Junio de 2023

1
2
3
4
5 **1. JUSTIFICACIÓN**
6

7
8 La mortalidad por error médico en Estados Unidos es de 251.000 casos/año, ocupando el
9 tercer lugar después de la enfermedad coronaria y el cáncer(1).Uno de los principales
10 factores de riesgo implicados en la generación de errores médicos está planteado en
11 términos de pérdida de la conciencia situacional. Mejorar nuestra comprensión de los
12 factores que contribuyen con su ocurrencia impactarían en la seguridad de nuestros
13 pacientes.
14
15
16
17

18
19 Es bien sabido que tanto la fatiga, entendida como la privación de sueño, como el estrés
20 pueden reducir la calidad de la conciencia situacional. Cuando estamos cansados, nuestra
21 capacidad cognitiva y el procesamiento de nueva información se pueden reducir. La
22 privación de sueño parece reducir la capacidad de atención, tanto en términos de atención
23 a nuevas señales en el medio ambiente como para mantener la información en conciencia
24 (2,3)
25
26
27
28

29
30 Al mejorar su comprensión, reduciremos los errores médicos y mejoraríamos la seguridad y
31 la sobrevida de nuestros pacientes.
32
33
34
35

36 **1.1 Pregunta de investigación**
37

38 En los residentes de medicina del Hospital Universitario San Ignacio, bajo diferentes niveles
39 de privación del sueño y carga cognitiva, ¿Cuál es la influencia en la pérdida de la
40 conciencia situacional en un escenario crítico simulado?
41
42
43
44

45 **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**
46

47 **2.1 Marco teórico**
48

49 La fatiga entendida como falta de horas de sueño y la toma de decisiones clínicas
50 inadecuadas por su tiempo de respuesta prolongado, incompletas o equivocadas no está
51 bien estudiado. La habilidad no técnica representa un componente importante en el
52 desempeño clínico y podría ser sensible a la fatiga entendida como privación del sueño.
53 Se ha encontrado alteración en la percepción de autocrítica sobre su desempeño
54 profesional de los médicos por la privación de sueño (2,4)
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1
2
3
4 La conciencia situacional (CS) se encarga de la percepción de un conjunto de elementos
5 determinados en entorno con características temporo-espaciales, como la comprensión de
6 su significado y la proyección del mismo en un futuro contiguo (5). La CS hace referencia a
7 un modelo mental interiorizado por uno o varios individuos sobre el estado actual de un
8 entorno complejo(5), y es descrito como la conciencia, la comprensión y la anticipación del
9 desarrollo futuro en los operadores, determinado en tres niveles: percepción, comprensión
10 y proyección (6). Fue empleado por primera vez en los 50's por los pilotos de guerra e
11 introducido al campo médico posteriormente, siendo estudiada en Anestesiología, en
12 Medicina Crítica y Cuidado Intensivo y Cirugía(7) ya que se consideran entornos complejos.
13
14
15
16
17
18
19
20

21 En un escenario medico crítico, caracterizado por un tráfico de información vital que obliga
22 a su percepción, análisis y respuestas múltiples en tiempo real, la CS toma gran importancia
23 para percibir y comprender la gran variedad de datos de diferentes categorías (resultados
24 de laboratorio, signos vitales, dosificación de medicamentos). Estos datos deben ser
25 clasificados y analizados para determinar su relevancia y poder agruparlos para la toma de
26 decisiones críticas (8). Estudios previos sobre CS en UCI, han estado enfocados en la CS
27 de equipo, principalmente en enfermeras, evaluando la integración de la información
28 repartida entre el equipo y su coordinación para disminuir el riesgo a cometer errores y así
29 proveer estrategias que mejoren la seguridad del paciente (9) . Tener una baja conciencia
30 de la situación podría significar que, por ejemplo, no conocen información
31 importante sobre el tratamiento, no comprenden las implicaciones de la información
32 que ven, o su anticipación del curso de tratamiento del paciente es incorrecta, lo
33 que lleva a acciones inadecuadas(6).
34
35
36
37
38
39
40
41
42

43 La CS ha sido evaluada a partir de variables como el tiempo de respuesta frente a un
44 estímulo (primer nivel - percepción) y errores en la toma de decisión (tercer nivel -
45 proyección). Herramientas como las gafas de seguimiento ocular, permite hacer un
46 reconocimiento de las áreas de interés en las que el usuario permanece la mayor cantidad
47 de tiempo, cantidad de visitas realizadas, tiempo de permanencia en la fijación, tiempo en
48 la primera observación al estímulo y secuencia en el recorrido que hace el usuario con su
49 mirada (10).
50
51
52
53
54
55

56 La carga de trabajo, es la habilidad de responder, que ha sido utilizado para describir la
57 medida en que un operador ha comprometido los recursos cognitivos y físicos necesarios
58 para el desempeño de una tarea(11–13).También se puede definir como un constructo
59
60
61
62
63
64
65

1
2
3
4 multidimensional y complejo que es afectado por la demanda de tareas externas, del
5 entorno, factores organizacionales y psicológicos, y habilidades perceptivas y cognitivas
6 (13). En UCI, estudios previos han determinado que existe una interacción de factores que
7 cambia una UCI con una alta carga de trabajo de un entorno seguro a un entorno inseguro
8 para los pacientes (14). Se presenta aumento del riesgo de muerte cuando hay una mayor
9 carga cognitiva especialmente en el turno de la noche para los médicos y para las
10 enfermeras en los turnos de fin de semana(15). Los métodos actuales para medir la carga
11 cognitiva son principalmente el tiempo de reacción, exactitud del desempeño y el auto-
12 reporte (16).
13
14
15
16
17
18
19
20

21 Clasificación de los errores, relacionado a la toma de decisiones se ha definido según el
22 modelo de Rasmussen (17) en la distinción de categorías de comportamiento humano, en
23 donde emergen tres niveles típicos de desempeño: desempeño basado en habilidades,
24 desempeño basado en reglas y desempeño basado en conocimiento y cada una de ellas
25 generan diferencias en los tipos de errores y las causas.
26
27
28
29
30

31 En dominio basado en habilidades, incluidas las rutinas automatizadas, los errores se
32 relacionan con la variabilidad de la fuerza, la coordinación espacial o temporal. En el
33 dominio basado en reglas incluye los errores relacionados con mecanismos como
34 clasificación o reconocimiento incorrectos de situaciones, asociaciones erróneas a tareas o
35 fallas de memoria en la recuperación de procedimientos. Finalmente, el tercer dominio, del
36 comportamiento incurre situaciones únicas y desconocidas para las cuales se deben
37 planificar acciones a partir de un análisis y una decisión basada en el conocimiento. En este
38 dominio, las funciones internas de procesamiento de datos utilizadas para la tarea
39 dependen mucho de la persona y la situación y varían con los detalles en el contexto de la
40 tarea, con la extensión y el tipo de conocimiento inmediatamente disponible para la persona
41 y con sus preferencias subjetivas. En general, los errores en este dominio solo se pueden
42 definir en relación con el objetivo de la tarea y los mecanismos de error genéricos solo se
43 pueden definir a partir de estudios muy detallados basados en protocolos verbales que
44 pueden proporcionar datos sobre el proceso de datos real (17).
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55

56 La privación de sueño, influye en el proceso cognitivo que conlleva a una adecuada toma
57 de decisiones. Incluso una noche de pérdida de sueño puede afectar la flexibilidad,
58 aumentar los errores de perseverancia y la capacidad de apreciar una situación actualizada
59
60
61
62
63
64
65

1
2
3
4 (18). Teniendo en cuenta que la fatiga, implica un factor de alta carga cognitiva y es
5 sinónimo de letargo, somnolencia y cansancio(19), asociado a la privación del sueño, y ésta
6 junto con altos índices de estrés, reducen la calidad de la CS(3). Así mismo, la fatiga afecta
7 la capacidad de trabajo, la atención prestada y la toma adecuada de decisiones(20),
8 incurriendo directamente los tres niveles de la CS(20). En una encuesta de médicos
9 residentes (especialistas en formación), el 41% informó que la fatiga era la causa de su
10 error más grave, y el 31% de estos errores resultó en una muerte(21).
11
12
13
14
15
16
17
18

19 **2.2 OBJETIVOS**

22 **2.2.1 Objetivo general**

23
24 Evaluar los niveles I y III de conciencia situacional en relación a la privación del
25 sueño y la carga cognitiva en residentes de medicina en un escenario
26 simulado de cuidado intensivo en el Hospital Universitario San Ignacio.
27
28
29

30 **2.2.2 Objetivos específicos**

- 31 ● Realizar una descripción de las características clínicas y
32 sociodemográficas de la población descrita.
- 33 ● Comparar el tiempo de respuesta entre la entrega de información
34 clínica relevante y la toma de una conducta correcta en casos
35 estandarizados de simulación clínica realizados, en condiciones
36 basales y con privación de sueño.
- 37 ● Cuantificar y comparar el tiempo hasta la primera fijación en el
38 área de interés donde se encuentra la información relevante
39 para los casos de simulación clínica en ambas condiciones.
40
- 41 ● Cuantificar y comparar el número de fijaciones sobre las áreas de
42 interés evaluadas en los casos de simulación clínica en ambas
43 condiciones.
44
- 45 ● Comparar la tasa de errores en percepción (nivel I) y proyección
46 (nivel II) cometidos en casos de simulación clínica en periodo de
47 privación cognitiva vs condiciones basales
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

2.3 MÉTODOS

2.3.1 Tipo de estudio: Experimento clínico cruzado aleatorizado.

2.3.2 Población blanco: Estudiantes Estudiantes de postgrado de medicina de la Pontificia Universidad Javeriana que roten o realicen turnos nocturnos en cuidado intensivo del HUSI.

2.3.3 Población de estudio: Estudiantes de postgrado de medicina de la Pontificia Universidad Javeriana que roten o hagan turnos en cuidado intensivo del HUSI entre el 1 de septiembre de 2020 y el 30 de 31 de mayo de 2023.

2.3.4 Criterios de inclusión

- Estudiantes de postgrado de medicina del HUSI que hayan realizado su rotación por Cuidado Intensivo.

2.3.5 Criterios de exclusión

- Estudiantes trasladados a otras instituciones educativas.
- Negativa del estudiante a participar o continuar en el estudio.

2.3.6 Muestra del estudio:

Se realizará un análisis interino para ajustar el tamaño de la muestra partiendo de la premisa que la probabilidad de error médico es aproximadamente de un 10% y esperamos que se duplique en condiciones de fatiga por privación de sueño.

1.1.1 Categorización de las variables del estudio.

Nombre de la variable	Definición operativa	Relación	Escolaridad	Nivel operativo
Variables basales				
Edad	Años cumplidos	Independiente	Cuantitativa Discreta	Años cumplidos
Sexo	Sexo biológico del estudiante	Independiente	Cualitativa Nominal	Masculino=0 Femenino=1

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

Talla	Medida al ingreso	Independiente	Cuantitativa continua	Cms
Peso	Medido al ingreso	Independiente	Cuantitativa continua	Kg
Índice de masa corporal	Medido al ingreso	Independiente	Cuantitativa continua	cms/m ²
Número de horas de trabajo	Horas de trabajo ininterrumpidas registradas al inicio del caso de simulación clínica	Independiente	Cuantitativa continua	Registro según formato de ingreso
Número de horas de sueño	Horas de sueño registradas en las 24 horas previas a la realización del caso de simulación clínica	Independiente	Cuantitativa continua	Horas
Nivel de estudios	Evaluado según el año y semestre de estudios de los residentes	Independiente	Cuantitativa ordinal	Registro según nivel de formación, registrar en años y semestre (cumplidos).
VARIABLES DE EXPOSICIÓN				
Residente que realiza la simulación	Especialidad médica que realiza la simulación.	Independiente	Cualitativa Nominal	Especialidad en Anestesiología:0 Especialidad en Medicina Interna:1 Especialidad en Urgencias: 2 Especialidad en Cuidado Intensivo: 3

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

				Especialidad en Ginecología: 4 Especialidad en Geriatría:5 Especialidad en Neurología: 6 subespecialidad en Neumología:7 subespecialidad en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo: 8 Subespecialidad en Cardiología 9.
--	--	--	--	--

Variables de desenlace

Tiempo de respuesta	Tiempo utilizado por el residente para responder a una situación clínica pre determinada en el escenario de simulación clínica.	Dependiente	Cuantitativa continua	Segundos
Tiempo para la primera fijación	Tiempo utilizado por el residente para realizar la primera fijación ocular evaluado con las	Dependiente	Cuantitativa continua	Segundos

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

	gafas de seguimiento			
Número de fijaciones de información	Número de veces que el residente captura información evaluado con las gafas de seguimiento ocular	Dependiente	Cuantitativa discreta	Número de veces
Número de errores de desempeño	Número de veces que el residente tiene errores en el desarrollo de los casos de simulación clínica	Dependiente	Cuantitativa discreta	Número de veces
Tiempo de permanencia en áreas de interés	Tiempo de permanencia de la fijación ocular en las áreas de interés previamente establecidas evaluado con las gafas de seguimiento ocular.	Dependiente	Cuantitativa continua	Segundos

1.1 Métodos de recolección de la información

Los participantes tendrán una privación de sueño definida por intervalos de tiempo de la siguiente manera: Menor a 1 hora de sueño, entre 1 a 2.9 horas de sueño, por último entre 3 a 4 horas, dadas por las condiciones del post turno académico de su respectiva residencia o un estado basal de sueño que está definido como un periodo mayor de 7 horas, separados por un periodo de barrido mayor de 72 horas entre las

1
2
3
4 mediciones. No consumo de alcohol, ni sustancias psicoactivas ni actividades
5 lúdicas nocturnas. Tomar café (americano) estará permitido. En contraparte, el
6 consumo de bebidas energizantes no estará permitidos a los participantes durante
7 la realización del turno nocturno. Se tomarán en cuenta sujetos que previo al inicio
8 del experimento hayan realizado turnos de 12 horas y aquellos que hayan realizado
9 turnos de 24 horas. Periodos menores o mayores no serán incluidos para participar
10 en el estudio. Los dos escenarios clínicos críticos serán similares para evitar
11 aprendizaje de los mismos, construidos bajo los parámetros de simulación clínica.
12 Contarán con pacientes caracterizados y adicionalmente intervendrán actores que
13 representarán los papeles de los miembros del equipo médico (enfermera(o),
14 fisioterapeuta, auxiliar de enfermería) para estandarizar el experimento.
15 Adicionalmente, se realizaran una serie de pruebas piloto para controlar su
16 variabilidad. La asignación del escenario y las condiciones de sueño se realizará de
17 manera aleatoria a los participantes. Finalmente, se contará realizará con la
18 autorización escrita de los participantes que incluye una cláusula de confidencialidad
19 para mantener ciego el contenido de los escenarios dentro de los mismos.
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

32 La información de interés se recolecta a través de unas gafas de seguimiento ocular
33 (tobii pro, glasses 2) de manera individual durante el estudio. Se usarán tres
34 evaluaciones: calidad de sueño, conciencia situacional por expertos post-
35 observación de los casos de simulación (video/audio) y una autoevaluación de
36 desempeño.
37
38
39
40

41 **1.1 Plan estadístico**

42 Se evaluará cada una de las variables de desenlace de la población estudiada en los
43 escenarios simulados. La información será analizada con el paquete estadístico
44 erre® estudio, versión 3.6. Se realizará una descripción estadística de variables
45 continuas mostrando la media, la desviación estándar, diagramas de cajas y
46 diagramas de error. Adicionalmente se utilizara la prueba t de student para
47 analizar la diferencia encontrada de los indicadores continuos (tiempo de
48 respuesta, tiempo de captura de información, y número de capturas) bajo
49 condiciones basales y privación del sueño.
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1.2 Aspectos éticos

La investigación se considera de riesgo mínimo al tratarse de recolección de datos no sensibles, en voluntarios sanos con su autorización escrita. Los datos serán almacenados en un software seguro (REDCAP)

Únicamente tendrán acceso a la información los investigadores del proyecto. Los datos se anonimizarán mediante la asignación de un código único para cada participante.

Se diligenciará un consentimiento informado que incluye una cláusula de confidencialidad en relación al contenido del experimento para evitar su divulgación entre los participantes y su posible aprendizaje como fuente de sesgo (Anexo 1)

2. Resultados esperados

Estudio pionero en el campo medico en establecer la asociación entre la privación de sueño y la carga cognitiva con la pérdida de la conciencia situacional en escenarios simulados de alta fidelidad utilizando gafas de seguimiento ocular.

Los resultados de este trabajo serán publicados en una revista indexada en un cuartil alto e igualmente en eventos científicos.

3. Bibliografía

1. Anderson JG, Abrahamson K. Your Health Care May Kill You: Medical Errors. *Stud Health Technol Inform.* 2017/02/12. 2017;234:13–7.
2. Myers JA, Powell DMC, Psirides A, Hathaway K, Aldington S, Haney MF. Non-technical skills evaluation in the critical care air ambulance environment: Introduction of an adapted rating instrument - an observational study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* [Internet]. 2016;24(1):1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13049-016-0216-5>
3. Flin R, O'Connor P. *Safety at the sharp end: a guide to non-technical skills.* CRC Press. London: CRC Press - Taylor & Francis Group; 2017. 330 pages.
4. Ruiz Á, Macías F, Gómez-Restrepo C, Rondón M, Lozano JM. Niveles de alcohol en sangre y riesgo de accidentalidad vial: revisión sistemática de la literatura. *Rev Colomb Psiquiatr.* 2010;39:249S-278S.
5. Wright MC, Taekman JM, Endsley MR. Objective measures of situation awareness in a simulated medical environment. *Qual Saf Health Care.* 2004;13(SUPPL. 1):65–71.
6. Koch SH, Weir C, Westenskow D, Gondan M, Agutter J, Haar M, et al. Evaluation of the effect of information integration in displays for ICU nurses on situation awareness and task completion time: A prospective randomized controlled study. Vol. 82, *International Journal of Medical Informatics.* 2013. p. 665–75.
7. Parush A, Mastoras G, Bhandari A, Momtahan K, Day K, Weitzman B, et al. Can teamwork and situational awareness (SA) in ED resuscitations be improved with a

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

technological cognitive aid? Design and a pilot study of a team situation display. Vol. 76, *Journal of Biomedical Informatics*. 2017. p. 154–61.

8. Engelman D, Higgins TL, Talati R, Grimsman J. Maintaining situational awareness in a cardiac intensive care unit. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* [Internet]. 2014;147(3):1105–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2013.10.044>
9. Rodriguez AC, Lee DA, Makic MBF. Situational Awareness in Critical Care: An Aviation Approach to Reduce Error. *Journal of Perianesthesia Nursing* [Internet]. 2017;32(6):650–2. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2017.08.001>
10. O'Meara P, Munro G, Williams B, Cooper S, Bogossian F, Ross L, et al. Developing situation awareness amongst nursing and paramedicine students utilizing eye tracking technology and video debriefing techniques: A proof of concept paper. Vol. 23, *International Emergency Nursing*. 2015. p. 94–9.
11. Restorff W V, Kleinhanss G, Gorges W. Combined work stresses: Effect of reduced air renewal on psychological performance during 72h sustained operations. *Work Stress* [Internet]. 1989;3(1):15–20. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0024500428&doi=10.1080%2F02678378908256876&partnerID=40&md5=8f8b2706e7860e7b905cfca699ab81c3>
12. Wilson GF, Caldwell JA, Russell CA. Performance and psychophysiological measures of fatigue effects on aviation related tasks of varying difficulty. *International Journal of Aviation Psychology* [Internet]. 2007;17(2):219–47. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-34547336011&doi=10.1080%2F10508410701328839&partnerID=40&md5=bc25add60c90090f1e181cc7c93912de>
13. Hoonakker P, Carayon P, Gurses A, Brown R. Measuring Workload of Icu Nurses With a. 2012;1(2):131–43.
14. Endacott R. The continuing imperative to measure workload in ICU: Impact on patient safety and staff well-being. *Intensive Care Med*. 2012;38(9):1415–7.
15. Ou X, Hua Y. Patient mortality is associated with staff resources and workload in the ICU. *Crit Care Med*. 2016;44(2):e108–9.
16. Zarjam P, Epps J, Chen F, Lovell NH. Estimating cognitive workload using wavelet entropy-based features during an arithmetic task. Vol. 43, *Computers in Biology and Medicine*. 2013. p. 2186–95.
17. Rasmussen J. and Symbols , and Other Distinctions in Human Performance Models. *IEEE Trans Syst Man Cybern*. 1983;13(3):257–66.
18. Armstrong JS. Organizational behavior and human decision processes. Vol. 4, *International Journal of Forecasting*. 1988. p. 513.
19. Akerstedt T. Consensus statement: fatigue and accidents in transport operations. *J Sleep Res*. 2000;9(4):395.
20. Schulz CM, Endsley MR, Kochs EF, Gelb AW, Wagner KJ. Situation Awareness in Anesthesia. *Anesthesiology*. 2013;118(3):729–42.
21. Wu AW, Folkman S, McPhee SJ, Lo B. Do House Officers Learn From Their Mistakes? *JAMA: The Journal of the American Medical Association*. 1991;266(4):512.