



ARTÍCULO ESPECIAL

¿Cómo mejorar la calidad de los servicios de salud y la seguridad del paciente adoptando estrategias del sector de la aviación?

Y. Torres^{a,*}, Y. Rodríguez^b y E. Pérez^c^a Department of Mechanical Engineering, École de Technologie Supérieure, Montreal, Canadá^b Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia^c Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia

Recibido el 30 de marzo de 2021; aceptado el 5 de octubre de 2021

Disponible en Internet el 7 de diciembre de 2021

PALABRAS CLAVE

Seguridad del
paciente;
Servicios de salud;
Calidad de atención a
la salud;
Administración de la
seguridad;
Gestión de riesgos;
Aviación

Resumen

Antecedentes y objetivo: La Organización Mundial de la Salud reconoce la seguridad del paciente como un tema prioritario en el marco de su estrategia para mejorar la calidad de los servicios de salud a escala global. Sin embargo, aún existen diversas iniciativas que deberían ser integradas y sistematizadas, con el objetivo de aumentar la fiabilidad de los sistemas de salud. En este artículo se discuten cinco estrategias de gestión desarrolladas en el sector de la aviación que han permitido disminuir drásticamente la tasa de accidentes. Se describe cada estrategia, y se contrasta con su aplicación en el sector de la salud.

Métodos: Se consultaron y recopilamos resultados y recomendaciones provenientes de la literatura especializada y de instituciones de reconocido prestigio, como la Organización Mundial de la Salud y la Organización de la Aviación Civil Internacional. Se realizó una síntesis de las estrategias identificadas, destacando ejemplos concretos de aplicación y de su impacto.

Resultados: Las cinco estrategias claves identificadas fueron: 1) sistemas de reporte de incidentes sin culpabilización, 2) empleo sistemático de listas de verificación y control, 3) formaciones recurrentes y empleo de la simulación, 4) gestión de la fatiga y de los horarios de trabajo y 5) gestión del trabajo en equipo.

Conclusiones: Las estrategias del sector de la aviación se presentan como una referencia valiosa para mejorar la seguridad del paciente y la calidad de los servicios de salud. Las mismas deberían consolidarse e integrarse de manera armoniosa en el diseño y la gestión de los sistemas de salud.

© 2021 FECA. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: yaniel.torres-medina.1@ens.etsmtl.ca (Y. Torres).

KEYWORDS

Patient safety;
Healthcare sector;
Quality of healthcare;
Safety management;
Risk management;
Aviation

How to improve the quality of healthcare services and patient safety by adopting strategies from the aviation sector?

Abstract

Background and objective: The World Health Organization recognizes patient safety as a priority as part of its global strategy to improve the quality of health services. However, several initiatives need to be integrated and systematized to increase the reliability of healthcare systems. This article discusses several management strategies developed in the aviation sector that have led to a drastic decrease in the accident rate. The aim is to describe each strategy and contrast them with their application in the healthcare sector.

Methods: Different results and recommendations from the literature and institutions such as the World Health Organization and the International Civil Aviation Organization were consulted and compiled. A synthesis of the identified strategies was made, highlighting examples of their application and impact.

Results: Five key strategies were identified: 1) no-blame incident reporting systems, 2) systematic use of checklists, 3) recurrent training and use of simulation, 4) management of fatigue and work schedules, and 5) management of teamwork.

Conclusions: The strategies from the aviation sector are presented as a valuable reference for improving patient safety and the quality of healthcare services. They should be consolidated and harmoniously integrated into the design and management of health systems.

© 2021 FECA. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce la seguridad del paciente como un tema prioritario en el marco de sus planes estratégicos encaminados a mejorar la calidad de los servicios de salud a escala global¹. Este organismo internacional define la *seguridad del paciente* como «la ausencia de daños prevenibles para el paciente durante el proceso de atención de salud y la reducción del riesgo de daños innecesarios [...] a un mínimo aceptable»². De esta manera, la seguridad del paciente busca prevenir los eventos adversos que podrían resultar en daños durante el proceso de atención a la salud.

Los eventos adversos incluyen los errores médicos, las caídas y las infecciones intrahospitalarias, aunque las estadísticas muestran que los primeros ocasionan alrededor de dos tercios del total de los daños a los pacientes durante su atención¹. Por ejemplo, en Estados Unidos de América (EE. UU.), los errores médicos causan la muerte de un poco más de 250.000 pacientes cada año y representan la tercera causa de muerte en ese país³. En el caso de Canadá, se estima en alrededor de 30.000 el número de pacientes que pierden la vida cada año por la misma razón, siendo igualmente la tercera causa de muerte⁴. En la Unión Europea, los errores médicos y otros eventos adversos se producen en hasta el 12% del total de las hospitalizaciones⁵, mientras que en el Reino Unido representan alrededor del 10% de las hospitalizaciones⁶.

En países en vías de desarrollo es difícil cuantificar y consolidar con precisión las estadísticas sobre errores médicos u otros eventos adversos durante la atención. La mayoría de las veces, estas estadísticas son reportadas en estudios individuales realizados por compañías aseguradoras, hospitales y farmacias^{7–10}. Sin embargo, en uno de sus informes,

la OMS hace referencia a un estudio que se llevó a cabo en 26 países de bajos y medios ingresos, en el cual se mostraba que la tasa de eventos adversos fue de alrededor del 8%¹. Del total de eventos, el 30% condujo a la muerte y el 83% pudo haberse prevenido. Según este mismo reporte de la OMS, una de cada 10 hospitalizaciones termina ocasionando daños al paciente.

A pesar de lo antes expuesto, el sector de la salud no es el único en el que los errores pueden resultar en daños a personas, incluyendo la muerte. En el sector de la aviación, los errores también pueden resultar en consecuencias graves, tanto en términos de pérdidas de vidas humanas como de pérdidas materiales sustanciosas. Por esta razón, la búsqueda constante de formas de mejorar el desempeño del sistema aeronáutico ha constituido una prioridad para la aviación desde hace décadas. Como resultado, la aviación comercial representa uno de los medios de transportes más seguros que existe, con una tasa de una víctima mortal por cada 5,58 millones de vuelos¹¹, siendo más probable un accidente en el trayecto en auto al aeropuerto que durante el vuelo¹².

En comparación con el sector de la salud, la probabilidad de que un pasajero de avión sufra algún daño es de uno por cada millón de pasajeros, mientras que uno de cada 300 pacientes sufre daños ocasionados por la atención médica¹³. Tomando como referencia esta marcada diferencia en cuanto al desempeño del sistema, en este artículo se presentan y discuten algunas estrategias que han sido desarrolladas e implementadas de forma exitosa en el sector de la aviación y que pueden contribuir a mejorar la calidad y la seguridad del paciente en los servicios de salud. Las estrategias presentadas han sido seleccionadas de la literatura especializada y se contrastan a la luz de las diferencias entre ambos sectores. Aunque estas estrategias se han ido

introduciendo paulatinamente en los servicios de atención y cuidado a los pacientes^{14,15}, aún quedan por consolidarse e integrarse de manera armoniosa en el diseño y la gestión de los sistemas de salud¹⁶.

Estrategias del sector de la aviación y su aplicación en el sector de la salud

A continuación, se describen cinco estrategias que han contribuido al sistemático aumento de la fiabilidad del sistema de la aviación a varios niveles. Las estrategias se identificaron y seleccionaron a partir de diversas fuentes de información y, aunque no son las únicas¹⁷, los autores, basados en las fuentes consultadas, consideran que son las que mayor potencial ofrecen al sector de la salud. Una síntesis de cada estrategia se presenta en la [tabla 1](#).

Un criterio de inclusión es que las estrategias hayan sido aplicadas en mayor o menor grado a contextos de atención a la salud. De esta manera, es posible contrastar su empleo en ambos sectores, así como su potencial a la luz del sector de la salud, el cual constituye el principal interés en el presente artículo. Otro criterio de inclusión es la disponibilidad de información suficiente y de fácil acceso al público interesado. Es por lo que la mayoría de la bibliografía consultada y citada en el documento es de acceso libre y se encuentra disponible en línea.

Entre las fuentes consultadas se encuentran informes, sitios web y directrices de diversos organismos reguladores internacionales, así como ministerios y agencias de varios países. La reflexión se complementa con la literatura especializada en las áreas de salud y seguridad del paciente. Aunque se consultaron bases de datos especializadas (p. ej., PubMed, ScienceDirect), las estrategias presentadas a continuación no son el resultado de una revisión sistemática de la literatura. Al ser un artículo de tipo ensayo, las estrategias se abordan desde las reflexiones personales de los autores con apoyo en las fuentes consultadas.

Estrategia 1: Sistemas de reporte de incidentes sin culpabilización

El sector de la aviación ha optado por alejarse del enfoque «forense», según el cual las mejoras en el sistema se deben basar fundamentalmente en los resultados *a posteriori* de investigaciones de accidentes. La aviación ha evolucionado hacia un enfoque de tipo proactivo, que incorpora el empleo sistemático de datos provenientes tanto de los vuelos como de diversos organismos gubernamentales, incluyendo la información declarada voluntariamente por los empleados de las aerolíneas¹⁸.

En EE. UU. existe el Sistema de Reporte de la Seguridad Aérea (*Aviation Safety Reporting System*), el cual es gestionado por la National Aeronautics and Space Administration (NASA). Este sistema de reportes permite a los pilotos y a otros miembros de las tripulaciones informar sobre errores, incidentes o accidentes, sin temor a represalias¹⁹. Así, diferentes actores dentro del complejo sistema aeronáutico pueden señalar los problemas a medida que se detectan.

Este tipo de sistema de reporte constituye una valiosa herramienta que permite aprender de situaciones que de

otro modo quedarían sin conocerse. El reporte de eventos se hace normalmente a través de una plataforma en línea, empleando un formulario electrónico diseñado para facilitar su uso y minimizar el tiempo de reporte. Se ha reconocido que los sistemas de declaración voluntaria han contribuido de manera significativa al positivo historial de seguridad de la aviación comercial, lo que permite identificar, por ejemplo, los distintos tipos de errores que con frecuencia se reportan, así como los factores que contribuyeron tanto al error como a la recuperación del error²⁰.

En el sector de la salud, el empleo de sistemas de reporte de incidentes, accidentes y errores puede contribuir a la recopilación de información valiosa a diferentes niveles: hospital, clínica, en los ámbitos regional y nacional. Según Bañeres et al.²¹, el desarrollo y el empleo de sistemas de registro y notificación de eventos adversos, ofrece diversos beneficios para las organizaciones del sector sanitario, en particular, el aumento de la concienciación de los problemas de seguridad del paciente y la utilización más eficiente de los recursos. Por ejemplo, el Congreso de EE. UU. aprobó, en julio de 2005, la Ley de Seguridad del Paciente y Mejora de la Calidad, conocida como «Ley de Seguridad del Paciente»²². Uno de los componentes clave de la ley, en su sección 923, es la disposición de la creación de la Red de Bases de Datos de Seguridad del Paciente (*Network of Patient Safety Databases*). Esta red tiene como misión compilar, de manera centralizada y anónima, los reportes de eventos provenientes de diversos proveedores de servicios de salud, a partir de un formato estandarizado²³.

En España, el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social se encarga de gestionar el Sistema de Notificación y Aprendizaje para la Seguridad del Paciente, conocido por su acrónimo SiNASP, que forma parte de la Estrategia Nacional de Seguridad del Paciente²⁴. La información también se declara de manera confidencial y voluntaria, ya que el énfasis principal del sistema está en el aprendizaje para la mejora y no en un enfoque punitivo. El desarrollo de SiNASP se basó en el análisis de diversos sistemas de notificación existentes, las expectativas y demandas de los principales interesados, así como en el contexto jurídico relacionado con este tipo de sistemas²⁵.

En el caso específico de los errores de medicación, la OMS ha reconocido la importancia de los sistemas de notificación y aprendizaje sobre errores, como parte de cualquier estrategia de farmacovigilancia dirigida a aumentar la seguridad de los medicamentos²⁶. Basado en este principio, el Instituto por una Práctica Segura de la Medicación del Paciente en Canadá (*Institute for Safe Medication Practices Canada*) gestiona un portal, en forma de sitio web, que permite realizar reportes de incidentes de medicación y cuasiaccidentes. Estos reportes varían en cuanto a la información a proporcionar, según el actor del sistema sanitario involucrado: profesionales de salud (enfermeras, farmacéuticos y médicos), farmacias comunitarias, médicos forenses o examinadores médicos, e incluso los propios ciudadanos²⁷. La información recopilada y procesada sirve, entre otras cosas, para producir boletines o notas de seguridad, que son difundidas luego entre los diversos actores interesados. La información también se declara de modo confidencial y voluntario, ya que el énfasis principal del sistema es el mismo que los ya descritos: el aprendizaje para la mejora y no un enfoque punitivo.

Tabla 1 Cinco estrategias del sector de la aviación aplicables al sector de la salud

Estrategia	Breve descripción
Sistema de reporte de incidentes sin culpabilización	Se centra en la recopilación y el procesamiento de información declarada voluntariamente sin temor a represalias. La información procesada permite acciones de mejora continua del sistema.
Empleo sistemático de listas de verificación y control	Estrategia relativamente básica pero efectiva, que permite garantizar la seguridad en tareas complejas. Constituye una ayuda cognitiva para evitar las fallas de atención, fallas de memoria o equivocaciones.
Formaciones recurrentes y empleo de la simulación	Su base es la estandarización de los procesos formativos y el uso de sistemas de certificación. La simulación es empleada para mejorar diversas habilidades antes de la ejecución de tareas en contexto real.
Gestión de la fatiga y de los horarios de trabajo	Conjunto de medidas destinadas a mitigar el impacto del trabajo por turno y en horarios atípicos, en especial los horarios de la noche. Incluye medidas para gestionar la carga de trabajo e identificar y mitigar la fatiga fisiológica.
Gestión del trabajo en equipo	Permite la mejora de la coordinación y la comunicación en el seno de los equipos de trabajo. Garantiza el intercambio de ideas en un ambiente de seguridad psicológica.

De manera general, los sistemas de reportes de incidentes que existen en el sector de la atención sanitaria se inspiran, en gran medida, en sistemas similares presentes en la aviación. Un aspecto clave de estos sistemas es el procesamiento y el análisis de la información que se realiza a partir de los datos compilados. Este procesamiento debe permitir generar información con valor añadido, que ayude a tomar decisiones para mejorar la seguridad del paciente. Otro elemento clave es la difusión y el acceso a las estadísticas e informes generados por los sistemas de reportes.

Estrategia 2: Empleo sistemático de listas de verificación y control

El sector de la aviación es altamente normativo y procedimental; por ende, las listas de verificación y control, con frecuencia llamadas «listas de chequeo», han sido empleadas desde hace más de medio siglo como herramienta para asegurar la correcta ejecución de diversos procedimientos. Conceptualmente, las listas de chequeo constituyen ayudas cognitivas que son utilizadas tanto en situaciones de urgencia o atípicas, como en situaciones de funcionamiento y operación normal de la aeronave²⁸.

Las listas de chequeo suelen estar compuestas por un grupo de acciones que deben realizarse de acuerdo con la información relevante para la operación de la aeronave. También incluyen elementos de decisión, que guían a la tripulación a secciones específicas de la lista de verificación según las circunstancias exactas que se afrontan²⁹. La mayoría de las listas de chequeo están constituidas por textos y se presentan en formato papel o electrónico. Estas listas son herramientas esenciales que las tripulaciones utilizan para estructurar y orientar sus respuestas a las condiciones anormales y las situaciones de urgencia a bordo de las aeronaves²⁸.

La adopción de listas de chequeo en la atención sanitaria es una práctica cada vez más aceptada y bien recibida por el personal de la salud. Se ha demostrado que las listas de chequeo pueden mejorar significativamente la seguridad de los pacientes³⁰. De acuerdo con un estudio publicado por

Sharit³¹, el empleo de una lista de chequeo puede ser una estrategia eficaz para minimizar la probabilidad de cirugía en el lugar equivocado (parte equivocada del cuerpo, lado equivocado del cuerpo, persona equivocada, o al nivel equivocado de un sitio anatómico correctamente identificado).

En el marco del programa «La Cirugía Segura Salva Vidas», impulsado por la OMS, este organismo desarrolló una lista de chequeo para cirugías, dividida en tres etapas: 1) antes de la inducción de la anestesia, 2) antes de la incisión cutánea y 3) antes de que el paciente salga del quirófano. La lista de chequeo consta de un total de 19 elementos de verificación³². En un estudio se encontró que el empleo de esta lista de chequeo redujo la tasa de mortalidad y de complicaciones en los pacientes de los hospitales participantes³³.

No obstante, aún queda camino por recorrer en cuanto al desarrollo y la evolución de las listas de chequeo como parte del proceso de asistencia sanitaria. En tal sentido, se debería facilitar el empleo de las listas de chequeo en la práctica clínica diaria; para ello, tanto la comunidad médica como la comunidad informática deberían trabajar en la implementación de aplicaciones dinámicas que se integren con el flujo de trabajo clínico y que sean específicas al contexto del paciente³⁰. Las listas de chequeos computarizadas pueden contribuir a un mejor uso y aplicación de las mismas³⁴.

Estrategia 3: Formaciones recurrentes y empleo de la simulación

En el sector de la aviación, los pilotos reciben una formación inicial especializada, seguida de un conjunto de formaciones recurrentes a intervalos frecuentes. De esta manera, la formación permite la modificación sistemática del comportamiento mediante la instrucción, la práctica, la medición del desempeño y la retroalimentación. Su propósito es enseñar al aprendiz a realizar tareas o a desarrollar un nivel de habilidad o destreza que sea superior al que el participante tenía antes de la formación³⁵. Las formaciones recurrentes permiten mantener a los pilotos frescos y actualizados en temas recientes.

La formación de los pilotos implica el uso de diferentes recursos didácticos, que pueden incluir personal de instrucción, aeronaves operacionales, simuladores y otras representaciones de aeronaves, medios impresos y gráficos, aulas y áreas de práctica, y otras ayudas y dispositivos especializados³⁶. Una característica distintiva de las formaciones en el sector de la aviación es el empleo de simuladores de vuelos, los cuales llegan a alcanzar alta fidelidad e hiperrealismo³⁷.

En el caso de los sistemas de salud, usualmente se simulan situaciones que involucran el tratamiento de complicaciones en los pacientes, el uso apropiado del equipamiento e instrumentos, o simplemente el desarrollo de competencias generales en la ejecución de procedimientos³⁸. Las formaciones recurrentes podrían también ayudar a mantener actualizado al personal, a la vez que permitirían refrescar conocimientos adquiridos tiempo atrás. En el Reino Unido, desde hace más de una década existe un sistema centralizado de formación y certificación en cirugía³⁹. De esta manera el personal médico especializado debe demostrar altos estándares de desempeño antes de poder ejecutar procedimientos en los pacientes. El sistema incluye medidas objetivas del desempeño basadas en la destreza, y promueve la tutoría y el uso de la simulación, entre otros elementos.

Los simuladores médicos pueden ser una herramienta útil en la formación y certificación del personal, ya que pueden ayudar a evaluar la comprensión de los conocimientos adquiridos en el uso de las mejores prácticas por parte del personal de salud. Por ejemplo, se ha reconocido que las simulaciones son una excelente manera de enseñar a hacer cirugías, pues permiten «la representación de un evento médico real, usando un modelo especialmente creado con fines de educación o evaluación»⁴⁰. Existe evidencia de que la simulación provee mayor efectividad en la adquisición de aptitudes de trabajo en equipos interprofesionales, en comparación con los modelos educativos tradicionales⁴¹.

Tecnológicamente, desde los años 80, las funciones humanas y corporales han podido recrearse con el empleo de maniqués y otros tipos de simuladores. Uno de los primeros intentos exitosos fue el maniquí Harvey, desarrollado en la Universidad de Miami, para recrear varios aspectos físicos del examen de cardiología⁴². El desarrollo de la tecnología de simuladores permite cada vez más replicar con mayor precisión las funciones del cuerpo humano, algo que ha tenido un impacto positivo en la formación de los futuros profesionales de la salud⁴³.

La compañía Canadian Aviation Electronics (CAE), líder mundial en la fabricación de simuladores de vuelo, ofrece igualmente simuladores para el sector de la salud, y posee una división especialmente dedicada a este sector⁴⁴. La compañía ofrece: simuladores de equipos médicos, simuladores de pacientes en forma de maniqués (bebés, varones y mujeres adultas, mujeres embarazadas, etc.) y simuladores según el tipo de intervención (trauma, anestesia, ultrasonido, endoscopia, parto, etc.), entre otros productos. Así, los conocimientos y las tecnologías desarrolladas durante años en el sector de la aviación se transfieren al sector de la salud. Una tendencia histórica que ha venido sucediendo desde la segunda mitad del siglo XX en relación con los avances en el sector más amplio de la aeroespacial. Por ejemplo, la NASA, desde sus orígenes en 1958, ha estado obligada

por mandato a compartir la información sobre sus descubrimientos, muchos de los cuales han sido aplicados a diversas innovaciones en el sector de la salud⁴⁵.

Otras tecnologías más recientes, como la realidad virtual, la realidad aumentada y los sistemas hápticos (basados en el tacto o percepción a través del cuerpo), se han incorporado al arsenal de soluciones de formación que ofrecen un elevado potencial de aplicación en el sector de la salud⁴⁶.

Estrategia 4: Gestión de la fatiga y de los horarios de trabajo

El sector de la aviación reconoce que la fatiga tiene la capacidad de degradar el desempeño humano y puede contribuir a los accidentes o incidentes de aviación. El vínculo entre la fatiga y los accidentes ha sido demostrado en la literatura⁴⁷. Se ha reconocido que una reducción en la duración del sueño, así como una pérdida de la calidad de este son, con frecuencia, factores que se relacionan con accidentes durante el trabajo por turnos, en particular durante el turno de la noche⁴⁸. El riesgo de errores y accidentes es mayor en el turno de la noche, en comparación con el turno de día⁴⁹⁻⁵¹. El trabajo nocturno obliga a los individuos a cambiar su ciclo normal de sueño y vigilia, lo que requiere ajustes mediante una alteración progresiva del ritmo circadiano^{52,53}.

Por las razones anteriormente expuestas, la aviación ha puesto una especial atención a la gestión de la fatiga y ha adoptado un conjunto de medidas para mitigar sus consecuencias en la seguridad de las operaciones aeronáuticas⁵⁴, en particular, en lo relacionado con los horarios de trabajo. Las compañías de aviación emplean diversas formas para gestionar la fatiga, incluyendo tecnologías de monitorización portable, el uso de escalas de autorreporte de niveles de fatiga o de modelos matemáticos como el *Fatigue Index*⁵⁵. De esta manera, cumplen con las exigencias de la Organización de la Aviación Civil Internacional en materia de gestión de la fatiga⁵⁶.

Teniendo en cuenta que el sector de la salud ofrece un servicio continuo, la fatiga asociada al trabajo por turnos, horarios atípicos y a extensas horas de trabajo es un factor preocupante, por su potencial impacto en la degradación del desempeño del personal de salud. La Asociación Americana de Médicos (*American Medical Association*), de EE. UU., reconoce que, aunque la mayoría de los médicos labora entre 40 y 60 h a la semana, alrededor del 25% puede llegar a trabajar entre 61 y 80 h a la semana⁵⁷.

En el caso de los médicos residentes, la reducción del número de horas seguidas de trabajo ha sido objeto de controversias tanto en EE. UU. como en Europa. En EE. UU., el Consejo de Acreditación para la Educación Médica de Posgrado (*Accreditation Council for Graduate Medical Education*) aprobó limitar las horas continuas de trabajo a los residentes, a un máximo de 16 h, pero esto solamente aplica a los médicos residentes de primer año. A los residentes de segundo y tercer año, se les permite laborar hasta 28 h seguidas⁵⁸. El organismo acreditador ya había limitado, en 2003, a 80 h el número de horas semanales de trabajo de los residentes⁵⁹.

En el caso de Europa, su marco legislativo brinda una mayor importancia al descanso y a la gestión de la fatiga

asociada al trabajo en horarios atípicos, en comparación con EE. UU. Sin embargo, la implementación en la práctica de esta directiva continúa siendo un desafío en el sector de la salud, como lo demostró un reciente estudio en el Reino Unido, en el que solo el 15% de los 3.847 anestelistas e intensivistas pediátricos participantes reportó el cumplimiento de las 11 horas entre turnos de trabajo consecutivos, exigido por la directiva europea⁶⁰.

De manera global, según Dawson y Thomas⁶¹, siguen existiendo importantes impedimentos culturales para reconocer la relación directa entre la fatiga y el riesgo de degradación del desempeño del personal de salud, lo cual debe constituir el foco de atención de las medidas correctivas. La percepción del público en general con respecto al riesgo asociado a trabajar extensas jornadas por parte del personal de salud es bastante contundente. Una encuesta a 1.200 hogares estadounidenses arrojó que el 81% de los encuestados juzgaba que los pacientes debían ser informados si su médico había estado trabajando durante más de 24 h, y de ser este el caso, el 80% refirió desear entonces un médico diferente⁶².

McClelland et al.⁶⁰ sugiere que la cultura prevaleciente de trabajar horarios extendidos en el sector de la salud puede cambiarse gradualmente. Según estos autores, las organizaciones deben asegurar una buena planificación de los turnos, niveles de dotación de personal adecuados y facilidades para el descanso del personal, durante y después del turno de trabajo. El personal de la salud debe comprender el impacto de la fatiga, practicar una buena higiene del sueño y tomar las medidas apropiadas si se fatigan excesivamente. Todo esto forma parte de lo que se conoce en la aviación como «sistema de gestión de la fatiga», que incluye la gestión de los horarios de trabajo/descanso y algunos aspectos asociados a la gestión de la carga de trabajo física o cognitiva, por su posible impacto en la fatiga⁶³.

La implementación de sistemas más robustos para la gestión de la fatiga, teniendo en cuenta la evidencia científica, permitiría disminuir el impacto negativo del trabajo por turnos y los horarios atípicos en el desempeño del personal de la salud. Sin embargo, siempre se deberán tomar en cuenta las características específicas del contexto de los servicios de atención sanitaria, así como la disponibilidad de recursos tanto humanos como materiales⁶⁴.

Estrategia 5: Gestión del trabajo en equipo

El análisis de diversos accidentes, a partir de los registros de datos y voz en los aviones (cajas negras), sugiere que varios de los mismos han ocurrido, en parte, como consecuencia de la limitada capacidad de las tripulaciones de responder adecuadamente, en su conjunto, a la situación. Es por ello por lo que el deficiente trabajo en equipo se ha identificado como un factor contribuyente a los accidentes en la aviación comercial⁶⁵.

En este sentido, la comunicación inadecuada entre los miembros de la tripulación y otras partes involucradas (p. ej., torre de control) podría dar lugar a la pérdida de la conciencia de la situación (*situation awareness*) o a una rotura del trabajo en equipo en la aeronave, lo que puede llevar,

en última instancia, a tomar una decisión equivocada o a una serie de decisiones que den lugar a un incidente grave o a un accidente mortal. Por esta razón, el entrenamiento y el desarrollo de diversas competencias y habilidades se han extendido más allá de los pilotos, incluyendo a la tripulación completa, lo que ha dado lugar a la denominada «gestión de recursos de la tripulación» (*Crew Resource Management* [CRM]).

El CRM puede definirse como un sistema de gestión que hace un uso óptimo de los recursos disponibles —equipo, procedimientos y personas— para promover la seguridad y mejorar la eficiencia de las operaciones de vuelo⁶⁶. Este sistema de gestión abarca una amplia gama de conocimientos, habilidades y actitudes, incluyendo la comunicación, la resolución de problemas y la toma de decisiones. Su principal objetivo es mejorar las habilidades y las competencias relacionadas con la escucha, la observación, la planificación, la coordinación, el liderazgo y el trabajo en equipo⁶⁵. El enfoque promovido por el CRM también anima a la tripulación a buscar ideas, hacer preguntas e innovar, y promueve el escepticismo metódico y la crítica constructiva.

Es conocido que el personal médico rara vez trabaja en forma aislada; la coordinación, la cooperación, la comunicación y el trabajo en equipo representan elementos fundamentales que deben ser considerados de gran importancia. Los equipos médicos desempeñan un papel vital en la prestación de una atención segura y eficaz al paciente. Según Salas y Frush⁶⁷, la ciencia de la formación en el desarrollo de competencias de trabajo en equipo (incluyendo la simulación) ha sido aplicada de manera limitada en el sector de la salud.

Sin embargo, se ha reconocido que los servicios de atención a la salud deben organizarse en torno a los equipos, ya que esta atención es, en esencia, un trabajo de equipo, en el que cada paciente la recibe directa o indirectamente de varios profesionales de la salud y personal de apoyo. De este modo, para poder aumentar la fiabilidad en los sistemas de salud, los equipos médicos deben desarrollar actitudes y comportamientos que faciliten la adaptación o lo que se denomina «resiliencia»⁶⁸.

Se ha demostrado que la formación en técnicas de trabajo en equipo representa alrededor del 20% de la variación del desempeño global del equipo⁶⁹. De esta manera, la formación del personal de salud con base en un programa integral de gestión de equipos representa una oportunidad para mejorar los comportamientos, así como las competencias comunicacionales, con un positivo impacto en el rendimiento del equipo^{15,70}. Fernández-Salmerón et al.⁷¹, sintetiza el enfoque promovido por el CRM de la manera siguiente «Si supervisamos mutuamente nuestras tareas, incluidas las rutinarias, y apostamos por la seguridad de la inteligencia de equipo en vez de por el riesgo de la brillantez individual, habremos dado un paso de gigante para reducir el error y controlar sus consecuencias».

En un reciente artículo, se proponen algunos consejos relacionados para hacer más eficiente la gestión de equipos en instituciones de salud durante la pandemia de la COVID-19⁷². Los autores también mencionan que las experiencias de la aviación en materia de comunicación y trabajo en equipo pueden transferirse y aplicarse a los sistemas de salud.

Reflexión final

Aun cuando existen marcadas diferencias entre el sector de la salud y el sector de la aviación, ambos pueden ser considerados como sistemas de alta complejidad, en los cuales el resultado de fallos en el sistema puede resultar en daños y pérdidas de vidas humanas. Las cinco estrategias empleadas y consolidadas en el sector de la aviación, y que se describen en el presente artículo, pueden servir como referencia en la implementación de acciones dirigidas a incrementar la seguridad del paciente en los sistemas de salud. Aunque estas estrategias han sido introducidas paulatinamente en los sistemas de salud, sigue siendo necesario sistematizar y expandir su aplicación, para poder alcanzar elevados niveles de fiabilidad.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Se declara no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- WHO. Patient Safety: Making health care safer. 2017 [consultado 5 Abr 2020] Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255507/WHO-HIS-SDS-2017.11-eng.pdf;sequence=1>.
- WHO. Patient safety: A global health priority. 2019 [consultado 23 May 2020] Disponible en: <https://www.who.int/teams/integrated-health-services/patient-safety/about>.
- Makary MA, Daniel M. Medical error—the third leading cause of death in the US. *BMJ*. 2016;353:i2139, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.i2139>.
- Pisters P. Medical errors and preventable harm in Canada Toronto: University Health Network. 2015 [consultado 30 Jun 2020] Disponible en: https://www.uhn.ca/corporate/News/Pages/Dr.Peter.Pisters.looks.ahead.with.new.vision_for.UHN.aspx.
- WHO. Patient Safety: Data and Statistics. 2019 [consultado 24 May 2019] Disponible en: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/Health-systems/patient-safety/data-and-statistics>.
- Donaldson L. An organisation with a memory. *Clin Med (Lond)*. 2002;2:452–7, <http://dx.doi.org/10.7861/clinmedicine.2-5-452>.
- Aranaz-Andrés JM, Aibar-Remón C, Limón-Ramírez R, Amarilla A, Restrepo FR, Urroz O, et al. Prevalence of adverse events in the hospitals of five Latin American countries: Results of the 'Iberoamerican study of adverse events' (IBEAS). *BMJ Qual Saf*. 2011;20:1043–51, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjqs.2011.051284>.
- Machado-Alba JE, Moncada JC, Moreno-Gutiérrez PA. Errores de medicación en pacientes atendidos en servicios ambulatorios de Colombia, 2005-2013. *Biomédica*. 2016;36:251–7, <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i2.2693>.
- Parra C, Angel N, Padilla M. Prevención de errores de medicación en la dispensación de medicamentos a pacientes ambulatorios, Colombia junio 2014-junio 2015. *Vitae*. 2015;22 Suppl. 1:S94.
- Gimenes FRE, Mota MLS, Teixeira TCA, Silva AEBdC, Opitz SP, Cassiani SHDB. Patient Safety in Drug Therapy and the Influence of the Prescription in Dose Errors. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2010;18:1055–61, <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692010000600003>.
- SkyNews. Commercial plane crash deaths fell by more than 50% in 2019. Sky News. 2020 [consultado 23 May 2020]. Disponible en: <https://news.sky.com/story/commercial-plane-crash-deaths-fell-by-more-than-50-in-2019-11899494>.
- Kumar S, Toshniwal D, Parida M. A comparative analysis of heterogeneity in road accident data using data mining techniques. *Evol Syst*. 2017;8:147–55, <http://dx.doi.org/10.1007/s12530-016-9165-5>.
- Organización Mundial de la Salud. Seguridad del paciente. 2018 [consultado 7 Feb 2020] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/facts-in-pictures/detail/patient-safety>.
- Toff NJ. Human factors in anaesthesia: Lessons from aviation. *Br J Anaesth*. 2010;105:21–5, <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aeq127>.
- Gross B, Rusin L, Kiesewetter J, Zottmann JM, Fischer MR, Prückner S, et al. Crew resource management training in healthcare: A systematic review of intervention design, training conditions and evaluation. *BMJ Open*. 2019;9:e025247, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025247>.
- Aceves-González C, Rodríguez Y, Escobar-Galindo CM, Pérez E, Gutiérrez-Moreno B, Hignett S, et al. Frontiers in human factors: Integrating human factors and ergonomics to improve safety and quality in Latin American healthcare systems. *Int J Qual Health Care*. 2020;33 Suppl. 1:S45–50, <http://dx.doi.org/10.1093/intqhc/mzaa135>.
- Kapur N, Parand A, Soukup T, Reader T, Sevdalis N. Aviation and healthcare: A comparative review with implications for patient safety. *JRS Open*. 2016;7, <http://dx.doi.org/10.1177/2054270415616548>.
- FAA. Fact Sheet – Aviation Voluntary Reporting Programs. 2019 [consultado 23 May 2020] Disponible en: https://www.faa.gov/news/fact_sheets/news_story.cfm?newsId=23034.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). Aviation Safety Reporting System (ASRS). 2020 [consultado 10 Jun 2020] Disponible en: <https://asrs.arc.nasa.gov/?submit1=Continue>.
- Sarter NB, Alexander HM. Error Types and Related Error Detection Mechanisms in the Aviation Domain: An Analysis of Aviation Safety Reporting System Incident Reports. *Int J Aviat Psychol*. 2000;10:189–206, http://dx.doi.org/10.1207/S15327108IJAP1002_5.
- Bañeres J, Orrego C, Suñol R, Ureña V. Los sistemas de registro y notificación de efectos adversos y de incidentes: una estrategia para aprender de los errores. *Rev Calid Asist*. 2005;20:216–22.
- Fassett WE. Patient Safety and Quality Improvement Act of 2005. *Ann Pharmacother*. 2006;40:917–24, <http://dx.doi.org/10.1345/aph.1G485>.
- Agency for Healthcare Research and Quality. How does the NPSD Work? 2019 [consultado 2 Jul 2020] Disponible en: <https://www.ahrq.gov/npsd/how-does-npsd-work/index.html>.
- Prieto Santos N, Torijano Casalegua ML, Mira Solves JJ, Bueno Dominguez MJ, Pérez Pérez P, Astier Peña MP. Acciones desarrolladas para avanzar en seguridad del paciente en el Sistema Nacional de Salud español. *J Healthc Qual Res*. 2019;34:292–300, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhqr.2019.08.002>.
- Vallejo-Gutiérrez P, Bañeres-Amella J, Sierra E, Casal J, Agra Y. Lessons learnt from the development of the Patient Safety Incidents Reporting an Learning System for the Spanish National Health System: SiNASP. *Rev Calid Asist*. 2014;29:69–77, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cali.2013.09.007>.

26. WHO. Reporting and learning systems for medication errors: The role of pharmacovigilance centres. Geneva: WHO; 2014.
27. Institute for Safe Medication Practices Canada (ISMP-Canada). Reporting and prevention systems: Medication incident and near miss reporting programs. 2020 [consultado 10 Jun 2020] Disponible en: https://www.ismp-canada.org/err_index.htm.
28. Rice S. What Can Healthcare Learn From Aviation Safety? Forbes. 2020 [consultado 10 Jun 2020] Disponible en: <https://www.forbes.com/sites/stephenrice1/2020/02/07/what-can-healthcare-and-other-fields-learn-from-aviation-safety/?sh=5a92a04f51ce>.
29. Burian B. Aeronautical Emergency and Abnormal Checklists: Expectations and Realities. Proc Hum Factors Ergon Soc Annu Meet. 2006;50:101–5, <http://dx.doi.org/10.1177/154193120605000122>.
30. Nan S, Lu XD, van Gorp P, Korsten HHM, Vdovjak R, Kaymak U, et al. Design and implementation of a platform for configuring clinical dynamic safety checklist applications. Front Inf Technol Electron Eng. 2018;19:937–46, <http://dx.doi.org/10.1631/FITEE.1700623>.
31. Sharit J. Human error. En: Salvendy G, editor. Handbook of human factors and ergonomics. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc; 2006. p. 708–60.
32. World Health Organization (WHO). WHO Surgical Safety Checklist. 2009 [consultado 10 May 220] Disponible en: <https://www.who.int/teams/integrated-health-services/patient-safety/research/safe-surgery/tool-and-resources>.
33. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat A-HS, Dellinger EP, et al. A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population. N Engl J Med. 2009;360:491–9, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMsa0810119>.
34. Jelacic S, Bowdle A, Nair BG, Togashi K, Boorman DJ, Cain KC, et al. Aviation-Style Computerized Surgical Safety Checklist Displayed on a Large Screen and Operated by the Anesthesia Provider Improves Checklist Performance. Anesth Analg. 2020;130:382–90, <http://dx.doi.org/10.1213/ANE.0000000000004328>.
35. Caro PW. 8 - Flight training and simulation. En: Wiener EL, Nagel DC, editores. Human factors in aviation. San Diego: Academic Press; 1988. p. 229–61.
36. MacLeod N. Training design in aviation. New York: Routledge; 2017.
37. Sgobba T, Landon LB, Marciacq J-B, Groen E, Tikhonov N, Torchia F. Chapter 16 - Selection and training. En: Sgobba T, Kanki B, Clervoy J-F, Sandal GM, editores. Space safety and human performance. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2018. p. 721–93.
38. Rosen KR. The history of medical simulation. J Crit Care. 2008;23:157–66, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2007.12.004>.
39. Smith AJ, Aggarwal R, Warren OJ, Paraskeva P. Surgical Training and Certification in the United Kingdom. World J of Surg. 2009;33:174–9.
40. Sweeney WB. Teaching surgery to medical students. Clin Colon Rectal Surg. 2012;25:127–33, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1322525>.
41. Zajac S, Woods AL, Dunkin B, Salas E. Improving patient care: The role of effective simulation. En: Paige JT, Sonesh SC, Garbee DD, Bonanno LS, editores. Comprehensive healthcare simulation: InterProfessional team training and simulation. Cham: Springer International Publishing; 2020. p. 3–20.
42. Kunkler K. The role of medical simulation: An overview. Int J Med Robot. 2006;2:203–10, <http://dx.doi.org/10.1002/rcs.101>.
43. Okuda Y, Bryson EO, DeMaria S Jr, Jacobson L, Quinones J, Shen B, et al. The Utility of Simulation in Medical Education: What Is the Evidence? Mt Sinai J Med. 2009;76:330–43, <http://dx.doi.org/10.1002/msj.20127>.
44. CAE. Increasing patient safety through innovation & technology. 2020 [consultado 5 Feb 2020] Disponible en: <https://caehealthcare.com/about-us/>.
45. Comstock D, Lockney D. NASA's Legacy of Technology Transfer and Prospects for Future Benefits. En: Proceeding of the AIAA SPACE 2007 Conference & Exposition. Long Beach, California. 2007, <http://dx.doi.org/10.2514/6.2007-6283>.
46. Barsom EZ, Graafland M, Schijven MP. Systematic review on the effectiveness of augmented reality applications in medical training. Surg Endosc. 2016;30:4174–83, <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-016-4800-6>.
47. Williamson A, Lombardi DA, Folkard S, Stutts J, Courtney TK, Connor JL. The link between fatigue and safety. Accid Anal Prev. 2011;43:498–515, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2009.11.011>.
48. Mitler MM, Carskadon MA, Czeisler CA, Dement WC, Dinges DF, Graeber RC. Catastrophes, sleep, and public policy: Consensus report. Sleep. 1988;11:100–9, <http://dx.doi.org/10.1093/sleep/11.1.100>.
49. Folkard S, Tucker P. Shift work, safety and productivity. Occup Med. 2003;53:95–101, <http://dx.doi.org/10.1093/occmed/kqg047>.
50. Hughes V. Is there a relationship between night shift and errors? What nurse leaders need to know. Athens J Health (online). 2016;3:217–28, <http://dx.doi.org/10.30958/ajh.3-3-2>.
51. Tanaka K, Takahashi M, Hiro H, Kakinuma M, Tanaka M, Kamata N, et al. Differences in medical error risk among nurses working two- and three-shift systems at teaching hospitals: A six-month prospective study. Ind Health. 2010;48:357–64, <http://dx.doi.org/10.2486/indhealth.48.357>.
52. Tucker P, Folkard S. Working Time Health and Safety: A Research Synthesis Paper. International Labour Organization. 2012 [consultado 10 Jun 2020] Disponible en: http://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/2012/112B09_106_engl.pdf.
53. National Institute of General Medical Sciences (NIGMS). Circadian Rhythms. 2013 [consultado 15 May 2020] Disponible en: http://www.nigms.nih.gov/Education/Factsheet_CircadianRhythms.htm.
54. International Civil Aviation Organization (ICAO). Manual for the oversight of fatigue management approaches. En: Organization ICA, editor. Fatigue management manuals. Montreal: ICAO; 2019. p. 225.
55. Wong IS, Popkin S, Folkard S. Working Time Society consensus statements: A multi-level approach to managing occupational sleep-related fatigue. Ind Health. 2019;57:228–44, <http://dx.doi.org/10.2486/indhealth.SW-6>.
56. Transports Canada. Système de gestion des risques liés à la fatigue pour le milieu aéronautique canadien: Introduction à la gestion de la fatigue. Ottawa: Ministère des Transports; 2007.
57. American Medical Association. How many hours are in the average physician workweek? [consultado 3 Jul 2020] Disponible en: <https://www.ama-assn.org/practice-management/physician-health/how-many-hours-are-average-physician-workweek>; 2015.
58. Gold J. New rules on medical residents' hours spur debate. NPR. 2011 [consultado 22 Sep 2019] Disponible en: <https://www.npr.org/2011/07/01/137532829/new-rules-on-medical-residents-hours-spur-debate>.
59. Hopkins Tanne J. United States limits resident physicians to 80 hour working week. BMJ. 2003;326:468, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.326.7387.468/b>.
60. McClelland L, Plunkett E, McCrossan R, Ferguson K, Fraser J, Gildersleve C, et al. A national survey of out-of-hours working and fatigue in consultants in anaesthesia and paediatric

- intensive care in the UK and Ireland. *Anaesthesia*. 2019;74:1509–23, <http://dx.doi.org/10.1111/anae.14819>.
61. Dawson D, Thomas MJW. Fatigue management in healthcare: It is a risky business. *Anaesthesia*. 2019;74:1493–6, <http://dx.doi.org/10.1111/anae.14833>.
62. Blum AB, Raiszadeh F, Shea S, Mermin D, Lurie P, Landri-gan CP, et al. US public opinion regarding proposed limits on resident physician work hours. *BMC Medicine*. 2010;8:33, <http://dx.doi.org/10.1186/1741-7015-8-33>.
63. Querstret D, O'Brien K, Skene DJ, Maben J. Improving fati-gue risk management in healthcare: A systematic scoping review of sleep-related/fatigue-management interventions for nurses and midwives. *Int J Nurs Stud*. 2020;106:103513, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103513>.
64. Noone P, Wacławski E. Fatigue risk management systems needed in healthcare. *Occup Med (Lond)*. 2018;68:496–8, <http://dx.doi.org/10.1093/occmed/kqy101>.
65. Bennett SA. Aviation crew resource management – A critical appraisal, in the tradition of reflective practice, informed by flight and cabin crew feedback. *J Risk Res*. 2019;22:1357–73, <http://dx.doi.org/10.1080/13669877.2018.1459800>.
66. European Union Aviation Safety Agency (EASA). *Crew Resource Management in practice*. Köln: EASA; 2017.
67. Salas E, Frush K. *Improving patient safety through teamwork and team training*. Oxford: Oxford University Press; 2012.
68. Gregory ME, Hughes AM, Benishek LE, Sonesh SC, Laz-zara EH, Woodard LD, et al. Toward the Development of the Perfect Medical Team: Critical Components for Adaptation. *J Patient Saf*. 2021;17:e47–70, <http://dx.doi.org/10.1097/PTS.0000000000000598>.
69. Salas E, Cooke NJ, Rosen MA. On Teams Team-work, and Team Performance: Discoveries and Developments. *Hum Factors*. 2008;50:540–7, <http://dx.doi.org/10.1518/001872008X288457>.
70. Savage C, Gaffney FA, Hussain-Alkhateeb L, Olsson Ack-heim P, Henricson G, Antoniadou I, et al. Safer paediatric surgical teams: A 5-year evaluation of crew resource manage-ment implementation and outcomes. *Int J Qual Health Care*. 2017;29:853–60, <http://dx.doi.org/10.1093/intqhc/mzx113>.
71. Fernández-Salmerón P, Ruiz-Marin M, Soria-Aledo V. De la cabina al quirófano. *Rev Calid Asist*. 2016;31:319–21, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cali.2016.07.001>.
72. Tannenbaum SI, Traylor AM, Thomas EJ, Salas E. Managing teamwork in the face of pandemic: Evidence-based tips. *BMJ Qual Saf*. 2021;30:59–63, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2020-011447>.