

ORIGINAL

Impresiones de los teleoperadores sobre la calidad real de la reanimación cardiopulmonar asistida por teléfono: análisis conjunto de 94 escenarios simulados con maniqués

Raphael van Tulder¹, Roberta Laggner¹, Dominik Roth¹, Mario Krammel², Christoph Schriefl¹, Calvin Kienbacher¹, Heinz Novosad³, Christof Constantin Chwojka³, Fritz Sterz¹, Christof Havel¹, Wolfgang Schreiber¹, Harald Herkner¹

Objetivos. Investigar si la percepción de los teleoperadores es una medida adecuada de la calidad real de la reanimación cardiopulmonar (RCP) proporcionada por los intervinientes.

Método. Se combinaron los datos individuales en tres ensayos aleatorios de simulación, con idéntica metodología pero con diferentes intervenciones y en los que teleoperadores profesionales dieron asistencia telefónica a los intervinientes. Cada interviniente realizó 10 minutos de RCP en un maniquí. Se pidió a los teleoperadores que clasificaran la calidad de la RCP de los intervinientes como adecuada o inadecuada. Mediante las lecturas reales de los maniqués, se clasificó la RCP de los intervinientes como adecuada si cumplían valores entre 5 y 6 cm para la profundidad y 100-120 compresiones por minuto (cpm) para la frecuencia. Se calculó la precisión de los teleoperadores.

Resultados. El rendimiento de la RCP de 94 intervinientes (edad 37 (DE 14) años, 38 (43%) mujeres) fue calificado por 6 teleoperadores. En 905 minutos de RCP telefónica analizados, la profundidad y la tasa media de compresión fueron 41 (DE 13) mm y 98 (DE 24) cpm, respectivamente. La precisión de los teleoperadores para valorar una profundidad de compresión adecuada tuvo una sensibilidad de un 65% (IC 95% 36-95) y una especificidad de un 42% (IC 95% 32-53). La sensibilidad para un ritmo de compresión adecuado fue de un 75% (95% IC 64-86) y la especificidad fue de un 42% (IC del 95%: 32-52). Aunque la estimación por parte de los teleoperadores de los parámetros de RCP siempre fue inferior a la realidad, esta subestimación era menor por parte de las teleoperadoras, en tanto que la subestimación era mayor cuando los teleoperadores (hombres y mujeres) valoraban intervinientes mujeres.

Conclusiones. La capacidad de los teleoperadores para estimar la calidad de la RCP asistida telefónicamente es limitada.

Palabras clave: Reanimación cardiopulmonar. Parada cardíaca extrahospitalaria. Compresión torácica. Maniquí y teléfono.

Dispatchers' impressions and actual quality of cardiopulmonary resuscitation during telephone-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation: a pooled analysis of 94 simulated, manikin-based scenarios

Background. The quality of telephone-assisted cardiopulmonary resuscitation (CPR) needs improvement. This study investigates whether a dispatchers' perception is an adequate measure of the actual quality of CPR provided by laypersons.

Methods. Individual participant data from 3 randomized simulation trials, with identical methodology but different interventions, were combined for this analysis. Professional dispatchers gave telephone assistance to laypersons, who each provided 10 minutes of CPR on a manikin. Dispatchers were requested to classify the quality of providers' CPR as adequate or inadequate. Based on actual readings from manikins we classified providers' performance as adequate at 5–6 cm for depth and 100–120 compressions per minute (cpm) for rate. We calculated metrics of dispatcher accuracy.

Results. Six dispatchers rated the performance of 94 laypersons (38 women [42%]) with a mean (SD) age of 37 (14) years. In 905 analyzed minutes of telephone-assisted CPR, the mean compression depth and rate was 41 (13) mm and 98 (24) cpm, respectively. Analysis of dispatchers' diagnostic test accuracy for adequate compression depth yielded a sensitivity of 65% (95 CI 36%–95%) and specificity of 42% (95% CI, 32%–53%). Analysis of their assessment of adequate compression rate yielded a sensitivity of 75% (95% CI, 64%–86%) and specificity of 42% (95% CI, 32%–52%). Although dispatchers always underestimated the actual values of CPR parameters, the female dispatchers evaluations were less inaccurate than the evaluations of male dispatchers; the dispatchers overall (males and females together) underestimated the adequacy of female laypersons' CPR performance to a greater degree than female dispatchers did.

Conclusion. The ability of dispatchers to estimate the quality of telephone-assisted CPR is limited. Dispatchers estimates of CPR adequacy needs to be studied further in order to find ways that telephone-assisted CPR might be improved.

Keywords: Cardiopulmonary resuscitation. Out-of-hospital cardiac arrest. Chest compression. Manikins. Telephone.

Filiación de los autores:

¹Department of Emergency Medicine, Medical University of Vienna, Austria.

²Department of General Anaesthesiology, Intensive Care and Pain Management, Medical University of Vienna.

³NOTRUF NOE GmbH, Emergency Call and Coordination Centre, Lower Austria.

Contribución de los autores:

Todos los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Autor para correspondencia:

Assoc. Prof. Priv. Doz. Dr. Christof Havel
Department of Emergency Medicine
Medical University of Vienna
Waehringerguertel 18-20/6D
AT- 1090 Vienna, Austria

Correo electrónico:

christof.havel@meduniwien.ac.at

Información del artículo:

Recibido: 23-6-2016

Aceptado: 27-9-2016

Online: 23-1-2017

Editor responsable:

Francisco Javier Martín-Sánchez, MD, PhD.

Introducción

En la parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria (PCRe), los teleoperadores de los centros de coordinación de emergencias (CCE) tienen el potencial de contribuir significativamente al resultado final de los pacientes¹⁻¹⁷. Además de la difícil tarea de reconocer, por teléfono, la PCR adecuadamente y elegir la unidad de respuesta correcta, también les corresponde guiar a través del teléfono los esfuerzos de los testigos e intervinientes en la reanimación. Las guías del Consejo Europeo de Resucitación (ERC) sobre reanimación cardiopulmonar (RCP) de 2010¹⁸ y 2015¹⁹, así como la publicación en 2012 de la American Heart Association⁴, incluyen una recomendación clara y contundente para el soporte telefónico protocolizado a la RCP por testigos. Guiar a los testigos e intervinientes, que podrían ser familiares de la víctima de la PCR, es posiblemente una de las tareas más difíciles en la rutina diaria de un teleoperador de una CCE. El teleoperador necesita controlar la situación emocional por un lado y asegurar una reanimación rápida y efectiva por el otro.

Por lo tanto, gran parte del éxito depende no solo que el teleoperador actúe de manera decisiva, sino además de la impresión que tenga sobre si el testigo realiza adecuadamente la RCP. Si el interviniente no realiza la RCP adecuadamente, se necesita un mecanismo de retroalimentación corrector para conseguir medidas adecuadas de la RCP, como la profundidad y la frecuencia de compresión. En consecuencia, el teleoperador necesita habilidades de comunicación e intuición para que el testigo realice la reanimación. Por el momento, poco se sabe sobre las impresiones del propio teleoperador durante la RCP telefónica. Varios ensayos de simulación han sugerido que la calidad de la reanimación por testigos es subóptima en la realidad²⁰⁻²⁵.

En la RCP guiada telefónicamente, los teleoperadores comprueban la frecuencia de compresión de los testigos mientras los dejan contar cada compresión torácica, comparando esa frecuencia con un metrónomo visualizado en su propia pantalla. Hemos planteado la hipótesis que los teleoperadores también podrían obtener una estimación sobre la profundidad de las compresiones escuchando los sonidos de los esfuerzos de reanimación de los intervinientes, como expresión de su esfuerzo físico. Este estudio, basado en maniqués, tuvo como objetivo investigar la exactitud de la impresión de los propios teleoperadores sobre la calidad de la RCP aplicada por los testigos durante la RCP guiada telefónicamente basada en protocolos.

Método

Este estudio es un análisis agrupado de los datos individuales de los participantes en tres ensayos prospectivos y aleatorizados de simulación sobre RCP asistida por teléfono basada en protocolos, con idéntica metodología, pero con diferentes conjuntos de instrucciones como se describe en la Figura 1²⁰⁻²². El Comité de Ética

de la Universidad de Medicina de Viena aprobó todos los protocolos de los ensayos de simulación (identificadores éticos: 1121/2010, 1169/2011, 1318/2013). Todos los participantes firmaron el consentimiento informado. En estos estudios, se utilizó el Sistema de Despacho de Prioridad Médica (MPDS®, Versión 12.1, Academia Internacional de Prioridad de Despacho, Salt Lake City, UT, EE.UU.) para las instrucciones estándar.

Para la profundidad de compresión, la instrucción estándar fue "deprima con fuerza 5 cm". En dos estudios, estas instrucciones se modificaron ligeramente para mejorar la profundidad de compresión^{20,21}. Para la frecuencia de compresión, la instrucción indica "comprima el pecho duro y rápido, al menos dos veces por segundo. Vamos a hacer esto 600 veces o hasta que la ayuda pueda tomar el relevo. [...] Cuente en voz alta para que pueda contar con usted". En uno de los estudios se intentó mejorar la frecuencia de compresión con un metrónomo estándar y la frecuencia y profundidad de compresión mediante un metrónomo de voz²².

Estos tres ensayos se llevaron a cabo en dos centros comerciales diferentes y en el centro de donación de sangre de la Cruz Roja austríaca. El objetivo de estos estudios fue investigar las posibles mejoras de la calidad de la RCP, como la profundidad y la frecuencia de compresión. Sin embargo, nuestras intervenciones no consiguieron mejorar ni la profundidad ni la frecuencia de compresión.

Visitantes de los centros comerciales y del centro de donación de sangre fueron invitados a participar voluntariamente. Para ser aleatorizados y participar en los ensayos, los voluntarios debían tener al menos 18 años de edad y no tener formación en soporte vital avanzado o entrenamiento en soporte vital básico (SVB) en los últimos 6 meses. Se excluyeron los profesionales de la salud (paramédicos, enfermeras, médicos). Otros criterios de exclusión fueron una presión arterial sistólica (PAS) > 160 mm Hg al inicio del estudio, así como una capacidad restringida para el ejercicio físico y estar en periodo de gestación.

Los participantes se conectaron por teléfono con uno de los seis teleoperadores profesionales, experimentados, localizados en un CCE, para recibir instrucciones protocolizadas, ligeramente diferentes^{20,21}, así como una guía mediante metrónomo vocal²² con el fin de mejorar la profundidad y frecuencia total de compresiones. Ambos aspectos, teleoperadores y conjuntos de instrucciones / guía de metrónomo, fueron aleatorizados usando la asignación al azar por grupos y sobres sellados, opacos, numerados secuencialmente, abiertos en el centro de coordinación inmediatamente antes de comenzar las instrucciones. Los participantes se sometieron a una prueba de RCP con solo masaje de 10 minutos de duración, en un maniquí de simulación estándar (Resusci Anne®, Laerdal Medical AS, Noruega).

Durante la RCP asistida telefónicamente, se pidió a los teleoperadores que verificasen la frecuencia de compresión de los participantes, permitiéndoles contar sus compresiones cada minuto (cpm). La valoración de la frecuencia por parte de los teleoperadores se apoyaba

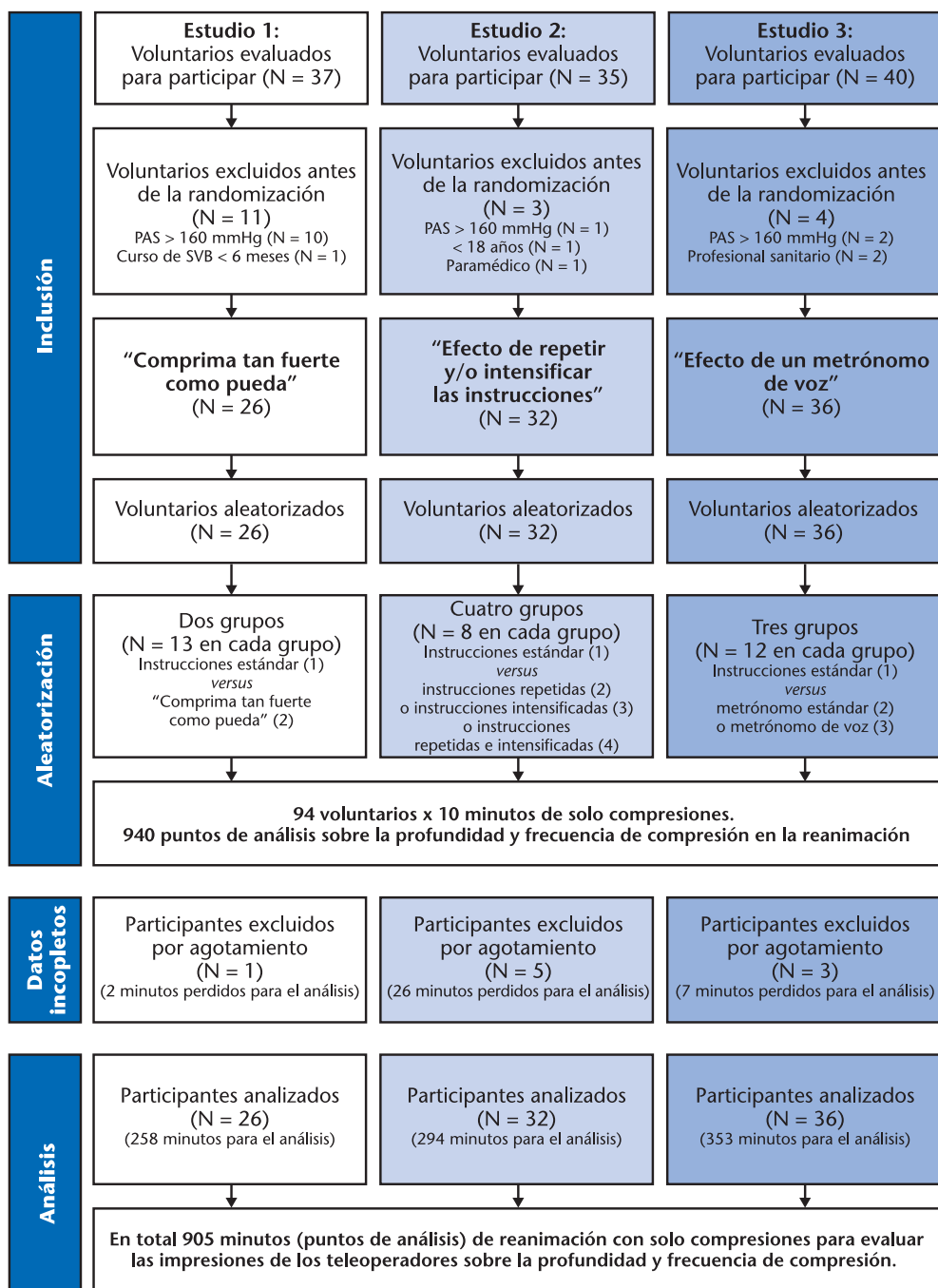


Figura 1. Diagrama de flujo de los participantes. PAS: presión arterial sistólica; mm: milímetros de mercurio; SVB: soporte vital básico.

con un metrónomo visual que señala 100 latidos por minuto (lpm) en un monitor junto al teleoperador.

El metrónomo del estudio, un metrónomo estándar o un metrónomo de voz, iba marcando continuamente 110 lpm por el teléfono. Además, se solicitó a los teleoperadores que evaluaran la calidad de la RCP en relación con la profundidad de compresión (adecuada o inadecuada) y la frecuencia de compresión (adecuada o inadecuada), por cada minuto de cada llamada de emergencia simulada, según su impresión obtenida al

escuchar los sonidos de los participantes que realizan la RCP. Esta información se almacenaba en los ordenadores de los teleoperadores y no era accesible para los participantes. Como en la rutina diaria, los teleoperadores no tenían ninguna guía sobre cómo interpretar sus impresiones sobre la calidad de la RCP. Sólo estaba disponible el metrónomo para valorar la frecuencia de las compresiones. Para la profundidad de compresión se pidió a los teleoperadores que utilizaran su intuición escuchando los sonidos del participante que realizaba la RCP. Los da-

tos reales de profundidad y velocidad de compresión se midieron de forma continua mediante el sistema de registro de un maniquí estándar Laerdal® Resusci Anne (Laerdal Medical AS, Noruega). Se recogieron datos demográficos e información sobre la experiencia de los intervinientes en SVB, así como la experiencia profesional de los teleoperadores, en cuestionarios en papel. Después de completar los estudios, estas hojas escritas fueron incorporadas a una base de datos MS Excel 2009 (Microsoft, Redmond, California, EE.UU.).

Las impresiones de los teleoperadores, la calidad real de la profundidad y la frecuencia de compresión se consideraron la prueba índice y se registraron en un formato binario como adecuada o inadecuada. La prueba de referencia fue el rendimiento medido a partir de los maniqués, categorizado como adecuado o inadecuado para el análisis de precisión de la prueba diagnóstica. Se clasificó el rendimiento real como adecuado entre 5 y 6 cm para la profundidad y 100-120 cpm para la frecuencia^{18,19}. Otros valores fueron clasificados como inadecuados.

Las variables continuas se presentan como media y desviación estándar (DE). Las variables categóricas se presentan con sus valores absolutos y frecuencia relativa. La evaluación por parte del teleoperador de la profundidad y la frecuencia de compresión en cada minuto individual de RCP se trató como adecuada *versus* inadecuada. La RCP de los intervinientes se midió en una escala continua, cada minuto. Se representó la calidad de la reanimación de los intervinientes frente a la evaluación de los teleoperadores. Se calculó la diferencia en la calidad entre los clasificados como adecuados y los inadecuados. Se utilizaron modelos de regresión lineal multinivel, cada uno con el rendimiento (frecuencia de compresión y profundidad) como variable dependiente y los niveles de estudio, participante y teleoperadores como variables independientes. La clasificación de los teleoperadores (adecuada/inadecuada) se introdujo como una covariable, junto con la duración de la RCP (entre 1 y 10 minutos) y el sexo de los teleoperadores de los intervinientes.

Se probaron las interacciones de primer nivel (diferentes estudios, el sexo de los teleoperadores y de los intervinientes) estratificando los modelos e introduciendo los parámetros de interacción como covariables en el modelo. Se presentan los coeficientes con intervalos de confianza del 95% (IC 95%), con las mismas diferencias ajustadas para la frecuencia y la profundidad de compresión entre grupos. También se calculó la precisión diagnóstica de los teleoperadores para clasificar correctamente la reanimación de los intervinientes. Se utilizaron modelos de regresión lineal multinivel para calcular la sensibilidad (Se), la especificidad (Es), el valor predictivo positivo (VPP), el valor predictivo negativo (VPN), la relación de verosimilitud positiva (RV+) y la relación de verosimilitud negativa (RV-). Para estos modelos se utilizó la clasificación de los teleoperadores como variable dependiente, con la estructura de error multinivel como se describió anteriormente, en un modelo sin covariables para estimar las proporciones con IC 95%.

Tabla 1. Datos demográficos de los voluntarios participantes

	N = 94
Edad [media (DE)]	37 (14)
Mujeres [n (%)]	38 (43)
IMC [media (DE)]	25 (4)
FFB-Mot [media (DE)]	247 (15)
Diestros [n (%)]	71 (75)
Antecedentes de fumador [n (%)]	25 (27)
Paquetes año [mediana (RIC)]	0 (0-4)

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; FFB-Mot: cuestionario de situación física; RIC: rango intercuartílico.

Para el análisis de datos se utilizó Stata 11 (Stata Corp, College Station, Texas, EE.UU.) para Mac. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.

Resultados

Se incluyeron 94 participantes (Tabla 1) que fueron asistidos por 6 teleoperadores (Tabla 2) y un total de 905 minutos de RCP fueron incluidos en el análisis.

La profundidad de compresión media fue de 41 (DE 13) milímetros. La frecuencia de compresión media fue 98 (DE 24) compresiones por minuto. Los teleoperadores clasificaron la profundidad de compresión como adecuada en 527 (58%) minutos en comparación con 156 (17%) de las compresiones adecuadas efectivas. La exactitud de la apreciación diagnóstica de los teleoperadores para una profundidad de compresión adecuada produjo una Se del 65% (IC 95%: 36 a 95), una Es del 42% (IC 95%: 32 a 53), un VPP del 20%, un VPN del 87%, una RV+ de 1,14, y una RV- de 0,81.

Para la frecuencia de compresión, los teleoperadores calificaron 581 (64%) minutos como adecuados, en comparación con 433 (48%) minutos de frecuencia de compresión adecuada real. Para la frecuencia de compresión adecuada la Se fue de 75% (IC 95%: 64 a 86), la Es

Tabla 2. Datos demográficos de los teleoperadores

Teleoperadores	N = 6
Edad [media (DE)]	30 (7)
Mujeres [n (%)]	3 (50)
Años de trabajo en un centro de coordinación [n (%)]	
< 5 años	1 (17)
5-10 años	4 (67)
> 10 años	1 (17)
Número de RCP telefónica por año	
Mediana (RIC 25-75%)	11 (8-19)
Última participación en entrenamiento en SDPM ^a [n (%)]	
< 5 años	1 (17)
5-10 años	4 (67)
> 10 años	1 (17)
Paramédicos en activo	4 (67)
Último curso de soporte vital básico realizado [n (%)]	
< 6 meses	3 (50)
6-12 meses	3 (50)
RCP realizadas en la vida real [n (%)]	
< 5 RCP	3 (50)
5-10 RCP	3 (50)

DE: desviación estándar; RCP: resucitación cardiopulmonar; RIC: rango intercuartílico; SDPM: sistema de despacho según prioridad médica.

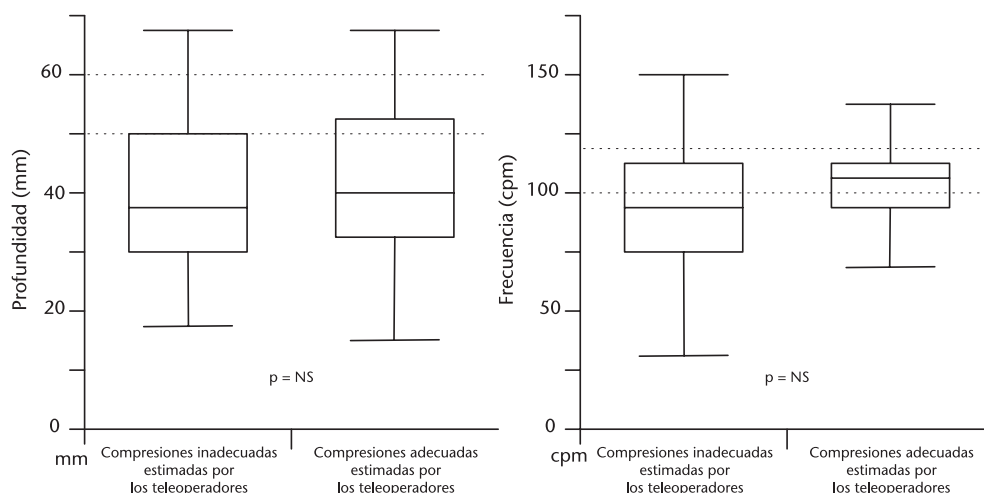


Figura 2. Estimación de los teleoperadores sobre la profundidad y la frecuencia de compresión. Las líneas discontinuas de puntos representan el rango objetivo de las medidas de calidad de la reanimación cardiopulmonar (RCP).

del 42% (IC 95%: 32 a 52), un VPP de 56%, un VPN de 66%, una RV+ de 1,3 y una RV- de 0,59.

Las estimaciones ajustadas por multiniveles proporcionaron prácticamente los mismos valores comparados con los valores estándar no ajustados.

La impresión de los teleoperadores sobre la profundidad de compresión no se asoció significativamente con la profundidad de compresión medida (0,6 mm más profunda en los experimentos donde los teleoperadores clasificaron la profundidad de compresión como adecuada frente a los experimentos donde los teleoperadores clasificaron la profundidad de compresión como inadecuada (IC 95%: -0,8 a 1,9 p = 0,39) (Figura 2). Las mujeres teleoperadoras tendieron a sobrestimar el rendimiento de los intervinientes masculinos, lo que se asoció con una mayor frecuencia de compresión de 9,5 compresiones por minuto (IC 95%: 4,3 a 14,8; p < 0,01), mientras que las participantes mujeres se subestimaron, asociadas a una menor frecuencia de compresión de 4,8 compresiones por minuto (IC 95%: 0,1 a 9,4, p = 0,04).

Las diferencias entre la profundidad de compresión medida y la frecuencia y la clasificación hecha por los teleoperadores (adecuados o inadecuados) según el sexo de los teleoperadores y los intervinientes se muestran en la Tabla 3. Las estimaciones no fueron diferentes entre los tres estudios incluidos (prueba de interacción: profundidad de compresión p = 0,30, frecuencia de compresión p = 0,23).

Discusión

Este análisis agrupado destaca las limitaciones importantes de la RCP con asistencia telefónica. Nuestro estudio muestra que los teleoperadores, localizados remotamente, no son capaces de clasificar correctamente la calidad de la RCP realizada por un testigo y guiada

por teléfono. Esto no es muy sorprendente para la profundidad de compresión, ya que no hay absolutamente ninguna manera de juzgar si el interviniente comprime lo suficiente el pecho de la víctima. Suponemos que una interpelación incisiva del teleoperador para evaluar la profundidad de compresión conduciría a una mayor distracción del reanimador y llevaría a una menor calidad de la RCP²¹. Las manifestaciones de los intervinientes, tales como los sonidos de la respiración o los comentarios durante el esfuerzo físico, es obvio que no ayudan al teleoperador y podrían ser engañosos, dependiendo de la condición física de los intervinientes. Por lo tanto, este estudio contiene un mensaje muy importante y nuevo para los teleoperadores: no confiar en sus impresiones para valorar la calidad de la RCP de los intervinientes, incluso cuando se emplea retroalimentación audible.

La diferencia en la profundidad y la frecuencia de compresión entre los calificados como adecuados y no adecuados no es significativa. Con respecto al control de la frecuencia de compresión, nuestros hallazgos son bastante interesantes. Aunque las compresiones de los intervinientes se contaron en voz alta cada minuto, y se pidió a los teleoperadores que compararan el conteo con un metrónomo visible en su pantalla, la velocidad

Tabla 3. Diferencias absolutas entre los valores reales alcanzados en la reanimación cardiopulmonar (RCP) y los valores estimados por los teleoperadores, estratificados por sexo

	Mujer	Hombre	Valor de p
Medidas ajustadas según el sexo del interviniente			
Profundidad (mm)	0,99 (-0,75-2,74)	0,45 (-1,57-2,48)	0,24
Frecuencia (cpm)	10,74 (6,82-14,66)	4,27 (0,71-7,83)	0,04
Medidas ajustadas según el sexo del teleoperador			
Profundidad (mm)	0,33 (-1,21-1,88)	2,03 (-0,63-4,70)	0,58
Frecuencia (cpm)	4,34 (1,43-7,25)	15,60 (9,89-21,30)	< 0,01

mm: milímetros; cpm: compresiones por minuto.

de compresión no se ajustó a las guías. Un aspecto a resaltar, porque incluso en el estudio había un dispositivo de retroalimentación audible dio un ritmo de 110 lpm, es que las frecuencias de compresión estaban lejos de las recomendaciones. La estimación más adecuada de la frecuencia de compresión se relacionó con el mecanismo de control y retoralimentación a través del metrónomo visual, que se utilizó para comparar la frecuencia de compresión real de los intervinientes que contaban en voz alta. Muy interesante es el efecto del sexo que se muestra en nuestro estudio. Parece que las mujeres intervinientes subestiman la frecuencia de compresión y que las mujeres teleoperadoras tienen más confianza en el rendimiento de los intervinientes masculinos.

Por otra parte, Kuisma *et al.* informaron que el grado de experiencia (< 4 llamadas comparado con > 9 llamadas para PCRe por año) de los teleoperadores aumenta las probabilidades de supervivencia⁶. En este aspecto, nuestros teleoperadores tenían mucha experiencia en RCP telefónica, con una mediana de 11 llamadas por año. De acuerdo con esto, nuestros resultados revelan que incluso entre teleoperadores altamente experimentados su impresión de la calidad de la RCP realizada por los intervinientes es poco fiable.

Uno de los obstáculos más importantes para los teleoperadores observados en varias ocasiones a lo largo de nuestros ensayos de simulación ha sido el conteo de los intervinientes para la compresión torácica, imitando una frecuencia de compresión adecuada, mientras que en realidad solo realizan la mitad de ellas. Una forma de resolver este problema es dar instrucciones más claras sobre cómo contar y comunicar el conteo o los intentos excesivos al interviniente.

Cada cambio en el protocolo es un arma de doble filo, ya que la calidad de la RCP disminuye al aumentar la complejidad de la técnica^{21,23,28}. Pudimos demostrar en uno de nuestros primeros estudios como la retroalimentación, tanto verbal como audible, no fue suficiente para mejorar los valores de la compresión realizada²². Hasta ahora, las impresiones de los teleoperadores se han investigado muy poco. Weiser *et al.*²⁹ intentaron utilizar el llamado "juicio previo a la alerta" para utilizar las impresiones del teleoperador sobre la prioridad de una llamada de emergencia y así reducir con éxito los tiempos de activación de un recurso en caso de PCRe, en un entorno real de un servicio médico de emergencias. Según nuestra información, el estudio de Weiser *et al.* es el único que investiga las impresiones del teleoperador y la posibilidad de actuar directamente en esta parte de la cadena de supervivencia. Este eslabón, dependiente del teleoperador, contiene a su vez varios eslabones que pueden resultar positivamente influidos por esas impresiones del teleoperador.

El reconocimiento de la PCRe por teléfono es una parte importante y una de las tareas más difíciles en la CCE, donde las sensaciones y la intuición personal conducen a una identificación acertada en el 47-97%^{8,30-32}. El reconocimiento precoz y la actuación rápida, como demostraron Weiser *et al.*, podrían ahorrar minutos va-

rios para salvar la vida de una persona. La impresión de los teleoperadores sobre la calidad de la RCP de los intervinientes es otra parte importante, ya que se pide a los teleoperadores que estimulen a los intervinientes para proporcionar una profundidad y velocidad de compresión adecuadas.

La relevancia clínica de las diferencias encontradas y sus efectos sobre el resultado final en la PCRe sigue sin respuesta, pero estamos convencidos de que cualquier detalle adicional ayudará a completar y mejorar la RCP asistida por teléfono. Por lo tanto, como lo subrayan nuestros hallazgos, la impresión de la calidad de la RCP de los testigos es a menudo engañosa y se deben hacer todos los esfuerzos necesarios para calibrar los esfuerzos reales del interviniente. En ausencia de técnicas de ayuda más sofisticadas, este objetivo parece inalcanzable. Sin embargo, los teléfonos inteligentes tienen el potencial de facilitar esa realimentación en tiempo real para mejorar la calidad de la RCP. Con los acelerómetros estándar es posible enviar datos de la frecuencia e incluso de la profundidad de compresión al centro coordinador. También una videollamada podría dar a los teleoperadores la oportunidad de intervenir para mejorar la calidad. Esto es, por supuesto, un largo camino por delante y se necesitan estudios adicionales para mejorar la calidad de la RCP asistida por teléfono.

Una fortaleza de este estudio es el alto número de escenarios de simulación investigados y el alto número de teleoperadores diferentes y con experiencia que ha participado. Sin embargo, hay varias limitaciones debido a ser un estudio basado en maniquí. En nuestro supuesto, no es posible comparar la impresión de los teleoperadores con la calidad real de la RCP en un entorno real.

Por supuesto, cuando se recluta a participantes voluntarios en un ambiente experimental se requiere un proceso de selección. Por lo tanto nuestros hallazgos no pueden necesariamente generalizarse a la vida real. Aunque se trata de un análisis agrupado de estudios prospectivamente aleatorizados, el contraste no fue la intervención original. Por lo tanto, las estimaciones pueden confundirse con el tono, el estrés y la emoción de los testigos. Aunque esto es poco relevante para nuestro enfoque diagnóstico. Además del hecho de que el efecto emocional de realizar una RCP en un pariente nunca será alcanzado por un ensayo de simulación, los sonidos causados por la compresión del pecho de los maniqués podrían haber sido engañosos en la evaluación de la profundidad de compresión. Es más, los teleoperadores podrían haber subestimado o sobrestimado los esfuerzos de los intervinientes sabiendo que eran voluntarios sin implicación emocional. También el propio conocimiento de los teleoperadores sobre las intervenciones podría causar una sobrestimación de la calidad al esperar una mejora general de la calidad de la RCP.

Podemos concluir que la capacidad de los teleoperadores para estimar la calidad de la RCP con ayuda telefónica es muy limitada. Se necesitan más estudios para aprender más sobre la impresión de los teleoperadores y las posibilidades de mejorar la calidad de la RCP con asistencia telefónica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación al presente artículo.

Financiación

Los autores declaran la no existencia de financiación del presente artículo.

Responsabilidades éticas

El Comité de Ética de la Universidad de Medicina de Viena aprobó todos los protocolos de los ensayos de simulación (Identificador ético: 1121/2010, 1169/2011, 1318/2013).

Se obtuvo el consentimiento informado firmado de todos los participantes. Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y el respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de los derechos a EMERGENCIAS.

Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a todos los participantes voluntarios y a todo el personal involucrado en NOTRUF NOE.

Bibliografía

- Song KJ, Shin SD, Park CB, Kim JY, Kim DK, Kim CH, et al. Dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation in a metropolitan city: a before-after population-based study. *Resuscitation*. 2014;85:34-41.
- Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Resuscitation*. 2000;47:59-70.
- Rea TD, Eisenberg MS, Culley LL, Becker L. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation and survival in cardiac arrest. *Circulation*. 2001;104:2513-6.
- Lerner EB, Rea TD, Bobrow BJ, Acker JE, Berg RA, Brooks SC, et al. Emergency medical service dispatch cardiopulmonary resuscitation prearrival instructions to improve survival from out-of-hospital cardiac arrest: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2012;125:648-55.
- Tanaka Y, Taniguchi J, Wato Y, Yoshida Y, Inaba H. The continuous quality improvement project for telephone-assisted instruction of cardiopulmonary resuscitation increased the incidence of bystander CPR and improved the outcomes of out-of-hospital cardiac arrests. *Resuscitation*. 2012;83:1235-41.
- Kuisma M, Boyd J, Vayrynen T, Repo J, Nousila-Wiik M, Holmstrom P. Emergency call processing and survival from out-of-hospital ventricular fibrillation. *Resuscitation*. 2005;67:89-93.
- Stiell I, Nichol G, Wells G, De Maio V, Nesbitt L, Spaite D. Health-related quality of life is better for cardiac arrest survivors who received citizen cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*. 2003;108:1939-44.
- Vaillancourt C, Verma A, Trickett J, Crete D, Beaudoin T, Nesbitt L, et al. Evaluating the effectiveness of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation instructions. *Acad Emerg Med*. 2007;14:877-83.
- Eisenberg MS, Hallstrom AP, Carter WB, Cummins RO, Bergner L, Pierce J. Emergency CPR instruction via telephone. *Am J Public Health*. 1985;75:47-50.
- Akahane M, Ogawa T, Tanabe S, Koike S, Horiguchi H, Yasunaga H et al. Impact of telephone dispatcher assistance on the outcomes of pediatric out-of-hospital cardiac arrest. *Crit Care Med*. 2012;40:1410-6.
- Bray JE, Deasy C, Walsh J, Bacon A, Currell A, Smith K. Changing EMS dispatcher CPR instructions to 400 compressions before mouth-to-mouth improved bystander CPR rates. *Resuscitation*. 2011;82:1393-8.
- Culley LL, Clark JJ, Eisenberg MS, Larsen MP. Dispatcher-assisted telephone CPR: common delays and time standards for delivery. *Ann Emerg Med*. 1991;20:362-6.
- Rea TD, Fahrenbruch C, Culley L, Donohoe RT, HAMBly C, Innes J, et al. CPR with chest compression alone or with rescue breathing. *N Engl J Med*. 2010;363:423-33.
- Svensson L, Bohm K, Castren M, Pettersson H, Engerström L, Herlitz J, et al. Compression-Only CPR or Standard CPR in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med*. 2010;363:434-42.
- Stipulante S, Tubes R, El Fassi M, Donneau AF, Van Troyen B, Hartsegin G, et al. Implementation of the ALERT algorithm, a new dispatcher-assisted telephone cardiopulmonary resuscitation protocol, in non-Advanced Medical Priority Dispatch System (AMPDS) Emergency Medical Services centres. *Resuscitation*. 2014;85:177-81.
- Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): an observational study. *Lancet*. 2007;369:920-6.
- Hallstrom AP. Dispatcher-assisted "phone" cardiopulmonary resuscitation by chest compression alone or with mouth-to-mouth ventilation. *Crit Care Med*. 2000;28:N190-2.
- Deakin CD, Nolan JP, Soar J, Sunde K, Koster RW, Smith GB, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010: Section 4. Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2011;82:140.
- Perkins GD, Travers AH, Berg RA, Castren M, Considine J, Escalante R, et al. Part 3: Adult Basic Life Support and Automated External Defibrillation 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2015;95:43-69.
- van Tulder R, Roth D, Havel C, Eisenburger P, Heidinger B, Chwojka CC, et al. "Push as hard as you can" instruction for telephone cardiopulmonary resuscitation: a randomized simulation study. *J Emerg Med*. 2014;46:363-70.
- van Tulder R, Roth D, Krammel M, Laggner R, Heidinger B, Kienbacher C, et al. Effects of repetitive or intensified instructions in telephone assisted, bystander cardiopulmonary resuscitation: an investigator-blinded, 4-armed, randomized, factorial simulation trial. *Resuscitation*. 2014;85:112-8.
- van Tulder R, Roth D, Krammel M, Laggner R, Schriefel C, Kienbacher C, et al. Effects of a (voice-) metronome on compression rate and depth in telephone assisted, bystander cardiopulmonary resuscitation: an investigator-blinded, 3-armed, randomized, simulation trial. *Emergencias*. 2015;27:357-63.
- Brown TB, Saini D, Pepper T, Mirza M, Nandigam H, Kaza N, et al. Instructions to "put the phone down" do not improve the quality of bystander initiated dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2008;76:249-55.
- Mirza M, Brown TB, Saini D, Pepper TL, Nandigam HK, Kaza N, et al. Instructions to "push as hard as you can" improve average chest compression depth in dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2008;79:97-102.
- Deakin CD, Cheung S, Petley GW, Clewlow F. Assessment of the quality of cardiopulmonary resuscitation following modification of a standard telephone-directed protocol. *Resuscitation*. 2007;72:436-43.
- Dias JA, Brown TB, Saini D, Shah RC, Cofield SS, Watebor JW, et al. Simplified dispatch-assisted CPR instructions outperform standard protocol. *Resuscitation*. 2007;72:108-14.
- van Tulder R, Roth D, Krammel M, Laggner R, Heidinger B, Kienbacher C, et al. Effects of Repetitive or Intensified Instructions in Telephone Assisted, Bystander Cardiopulmonary Resuscitation: An Investigator-Blinded, 4-Armed, Randomized, Factorial Simulation Trial. *Resuscitation*. 2014;85:112-8.
- Rittenberger JC, Guimond G, Platt TE, Hostler D. Quality of BLS decreases with increasing resuscitation complexity. *Resuscitation*. 2006;68:365-9.
- Weiser C, van Tulder R, Stockl M, Schober A, Herkner H, Chwojka CC, et al. Dispatchers impression plus Medical Priority Dispatch System reduced dispatch centre times in cases of out of hospital cardiac arrest. Pre-alert--a prospective, cluster randomized trial. *Resuscitation*. 2013;84:883-8.
- Vaillancourt C, Everson-Stewart S, Christenson J. The impact of increased chest compression fraction on return of spontaneous circulation for out-of-hospital cardiac arrest patients not in ventricular fibrillation. *Resuscitation*. 2011;82:1501-7.
- Garza AG, Gratton MC, Chen JJ, Carlson B. The accuracy of predicting cardiac arrest by emergency medical services dispatchers: the calling party effect. *Acad Emerg Med*. 2003;10:955-60.
- Bohm K, Rosenqvist M, Hollenberg J, Biber B, Engerstrom L, Svensson L. Dispatcher-assisted telephone-guided cardiopulmonary resuscitation: an underused lifesaving system. *Eur J Emerg Med*. 2007;14:256-9.
- Dami F, Fuchs V, Praz L, Vader JP. Introducing systematic dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation (telephone-CPR) in a non-Advanced Medical Priority Dispatch System (AMPDS): implementation process and costs. *Resuscitation*. 2010;81:848-52.