

Barcala-Furelos, R.; Abelairas-Gómez, C.; Domínguez-Vila, P.; Vales-Porto, C.; López-García S. y Palacios-Aguilar, J. (2017). Policía costera de Vigo. Estudio piloto cuasi-experimental sobre rescate y RCP / Coastal Police of Vigo. A Quasi-Experimental Pilot Study about Rescue and CPR. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 17 (66) pp. 379-395. [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista66/artpolicia800.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista66/artpolicia800.htm)
DOI: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.66.011>

ORIGINAL

POLICÍA COSTERA DE VIGO. ESTUDIO PILOTO CUASI-EXPERIMENTAL SOBRE RESCATE Y RCP

COASTAL POLICE OF VIGO. A QUASI-EXPERIMENTAL PILOT STUDY ABOUT RESCUE AND CPR

Barcala-Furelos, R.¹; Abelairas-Gómez, C.¹; Domínguez-Vila, P.¹; Vales-Porto, C.²; López-García S.² y Palacios-Aguilar, J.²

¹ Grupo de investigación en rendimiento y motricidad del salvamento y socorrismo (REMOSS). Facultad de CC. de la Educación y el Deporte. Universidad de Vigo (España) roberto.barcala@uvigo.es; cristianabelariasgomez@gmail.com; pablodv.cacv@gmail.com

² Grupo de investigación en actividades acuáticas y socorrismo (GIAAS). Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física. Universidad de A Coruña (España) valesporto@yahoo.es; sosalvamento@gmail.com; palacios@udc.es

AGRADECIMIENTOS O FINANCIACIÓN

Los autores del manuscrito agradecen al Ayuntamiento de Vigo y la Jefatura de Policía de la ciudad de Vigo las facilidades y los permisos para realizar los test así como a los agentes de policía que voluntariamente decidieron participar en este estudio.

Clasificación UNESCO / UNESCO code: 3212 Salud Pública/ Public Health
Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe classification: 17. Otras (Salvamento y socorrismo) / Other (lifesaving)

Recibido 24 de junio de 2014 **Received** June 24, 2014

Aceptado 27 de octubre de 2014 **Accepted** October 27, 2014

RESUMEN

El ahogamiento es una de las principales causas de muerte en el mundo y en España. Los socorristas ejercen una labor de prevención y vigilancia pero su labor es estacional y temporal. En muchos lugares, la primera respuesta a la emergencia, cuando los socorristas no están de servicio, depende de la policía, a la que se le requiere habilidades de rescate y reanimación cardiopulmonar (RCP). El objetivo de este estudio es determinar la capacidad de rescate y efecto de la fatiga sobre la calidad de la RCP de un grupo de diez policías costeros cuya área de influencia es el litoral de Vigo. El diseño fue cuasi-experimental con dos factores (pretest basal/posttest rescate). Los policías pudieron realizar el rescate acuático rápido y seguro $417 \pm 54,5$ seg, a nivel de lactacidemia se registró $12,27 \pm 2,36$ mmol. La fatiga inducida por el rescate afectó negativamente a la calidad de la compresiones en la RCP ($p = 0,002$).

PALABRAS CLAVE: Reanimación cardiopulmonar, ahogamiento, rescate, policía, fatiga.

ABSTRACT

Drowning is a leading cause of death worldwide and in Spain. Lifeguards exert vigilance and prevention efforts but their work is seasonal and temporary. In many places the first emergency response when lifeguards are not on duty, depends on the police, which are required rescue skills and cardiopulmonary resuscitation (CPR). The objective of this study is to determine the ability of lifesaving and effect of fatigue on the quality of CPR of a group of ten coastal police whose area of influence is the coast of Vigo. The design was quasi-experimental with two factors (basal pretest / posttest rescue). Cops with basic training could perform fast and safe water rescue 417 ± 54.5 seconds, lactate level was recorded 12.27 ± 2.36 mmol. Induced fatigue during resuce effort had a nevative effect on the quality of compressions in CPR ($p = 0.002$).

KEY WORDS: Cardiopulmonary resuscitation, drowning, lifesaving, police, fatigue.

1. INTRODUCCIÓN

El ahogamiento es una de las principales causas de muerte no intencional en el mundo (1). Es especialmente trágico en jóvenes hasta 20 años (1), siendo los hombres los que presentan una mayor prevalencia de muerte por ahogamiento frente a las mujeres (2). Por cada ahogado, cuatro personas reciben cuidados en los servicios de emergencias por ahogamiento no fatal (3). El riesgo de fallecer por la exposición al ahogamiento, comparado con un accidente de tráfico, es 200 veces mayor (4). En España 438 personas fallecieron en el año 2012, siendo la mayor parte jóvenes y varones (5).

Los socorristas velan por la seguridad en las playas, pero su trabajo es estacional y limitado a un área geográfica. No todos los espacios acuáticos son vigilados y los que se vigilan, no están cubiertos las 24 horas. Cuando no hay socorristas, los incidentes acuáticos tienen que ser atendidos por otros profesionales tales como policías o bomberos ya que el pronóstico de la víctima va a depender de la cantidad de agua aspirada (6) por lo que la rapidez con la que se interrumpa el proceso de ahogamiento es decisiva. Esta atención se prolonga hasta que llegan los servicios de emergencias médicas (SEM).

En las playas vigiladas por socorristas sólo el 0,5% de sus intervenciones requirieron RCP (7) ya que ejercen una importante labor de prevención. En cambio en las zonas sin socorristas, el 30% de las personas rescatadas por testigos, necesitaron RCP (8).

En muchas ocasiones, la policía llega al lugar donde ocurre el incidente antes que los SEM (9), en especial en las zonas de playa donde están presentes o a lugares de difícil acceso. Por lo tanto, se considera útil involucrar a las fuerzas policiales como primeros intervinientes en la emergencia (10,11) aunque a día de hoy, no hay evidencias sobre su capacidad, su preparación o sus intervenciones en el medio acuático y en su competencia para realizar la reanimación cardiopulmonar (RCP).

De la rapidez respuesta al incidente y de la aplicación de la RCP precoz, se podría contribuir a reducir el colapso en el paro cardíaco, aumentando así la probabilidad de supervivencia (12). Una RCP precoz de calidad también reduce el daño a nivel neurológico (8,13), por eso el Consejo Europeo de Resucitación (14) y la Asociación Americana del Corazón (15) promueven la RCP de calidad, de aquí la relevancia de instruir y evaluar a los potenciales primeros intervinientes.

Para ser policía se requieren unos estándares de acondicionamiento físico y dominio de habilidades específicas (16), sin embargo para el acceso a la función pública policial en España no se exigen habilidades de socorrismo o rescate, aunque sí todos deben saber nadar.

Si el agente de policía no tiene conocimientos de rescate y además no está entrenado en el medio acuático, el desenlace puede ser fatal para él y para

la víctima, sin embargo, con una formación básica podría capacitarle para afrontar un incidente acuático y tomar la decisión de si intervenir o no.

El objetivo de este estudio piloto es analizar la capacidad de rescate acuático y calidad de la RCP posrescate de un equipo de policías con atribuciones para la seguridad acuática.

2. MÉTODOS

2.1. Muestra

Diez policías de la Unidad de Costa y Playas de la ciudad de Vigo (España) conforman la muestra de este estudio. Su participación fue voluntaria y autorizada por la Jefatura de Policía Local. En el momento de la investigación, los agentes se encontraban en activo, estaban destinados a la unidad de Costa y Playas y no tenían experiencia profesional previa en socorrismo acuático. Todos sabían nadar.

2.2. Ética y autorización

Este estudio surge de un proyecto conjunto entre la Universidad de Vigo, el Ayuntamiento de Vigo y la Jefatura de Policía de la ciudad de Vigo. El proyecto de investigación fue aprobado por los estamentos implicados y se realizó respetando los principios éticos de la Convención de Helsinki. Cada participante autorizó por escrito la transferencia de datos para este estudio y firmó el consentimiento informado.

2.3. Diseño e implementación del estudio piloto

Se utilizó un diseño cuasi-experimental en el que participaron 10 policías de la Unidad de Costa y Playas del municipio de Vigo. El estudio se realizó en dos fases (pretest y postest). Previamente recibieron formación siguiendo los contenidos fundamentales para el primer interviniente de la Cualificación profesional de socorrismo en espacios acuáticos naturales (17), en la que se incluyeron habilidades de rescate y RCP.

En la primera fase, se registraron los datos antropométricos de la muestra y se realizó un test de 5 minutos en RCP en situación basal (pretest). En la segunda fase, los agentes realizaron un rescate con desplazamiento terrestre hasta la orilla y salvamento en el agua para finalizar con 5 minutos de RCP (postest). De esta manera, fue posible analizar la diferencia entre la calidad de la reanimación cardiopulmonar en reposo y en condiciones de fatiga. También se pudo comprobar el tiempo de respuesta a la emergencia y el efecto láctico del rescate.

2.4. Formación en Socorrismo y RCP

Los agentes de policía que formaban la muestra recibieron entrenamiento de técnicas básicas de socorrismo y RCP antes de que empezara el verano de 2013. Durante este mismo año recibieron una sesión semanal de una hora desde el 1 de abril hasta finales de verano. El test fue realizado el 8 de mayo del 2013, recibiendo por tanto 6 sesiones de entrenamiento previas a los test de RCP y rescate. La formación se distribuye de la siguiente manera; natación el 25% del tiempo (crol y braza), 50% entrenamiento de técnicas de socorrismo (control de víctima y traslado con braza dorsal) y 25% del tiempo, práctica de RCP (con apoyo de instructor). Cada sesión duraba una hora. Todos los contenidos de la formación corresponden a alguna de las unidades de competencia de la Cualificación profesional de socorrismo en espacios acuáticos naturales (17). El proceso de entrenamiento fue dirigido y supervisado por el coordinador de los servicios de socorrismo del Ayuntamiento de Vigo.

2.5. Pretest de calidad de RCP (basal)

Se registraron las variables descriptivas y antropométricas de la muestra: sexo, edad, peso, altura, índice de masa corporal (IMC) y porcentaje de grasa corporal de cada participante (Tabla 1). Se utilizó la Tanita BC-418MA, de bioimpedancia octopolar, para determinar los porcentajes de grasa corporal.

A continuación, los participantes ejecutaron un test basal de RCP durante 5 minutos (Figura 1). Esta prueba se realizó en el gimnasio de la Policía Local de Vigo.

2.6. Postest de socorrismo y calidad de RCP (posrescate)

El postest consistió en un desplazamiento terrestre, un salvamento acuático y una RCP de 5 minutos. El rescate se dividió en 1.000 metros en bicicleta, 50 metros de carrera sobre la arena, 75 metros de natación, 75 metros de rescate y 10 metros de extracción la arena seca. Se indicó a los agentes de policía que debían realizar el rescate con la misma intensidad que utilizarían durante una intervención real. Al finalizar el rescate debían iniciar de forma inmediata la RCP. La elección de los tramos de rescate se basó en la cobertura de la unidad policial y en estudios previos que utilizaron estas distancias (18-20). La fase de ciclismo se implementó por ser un medio de desplazamiento habitual por la policía que vigila entornos de playa.

Los resultados de la RCP (basal y posrescate) y el tiempo del rescate fueron registrados.

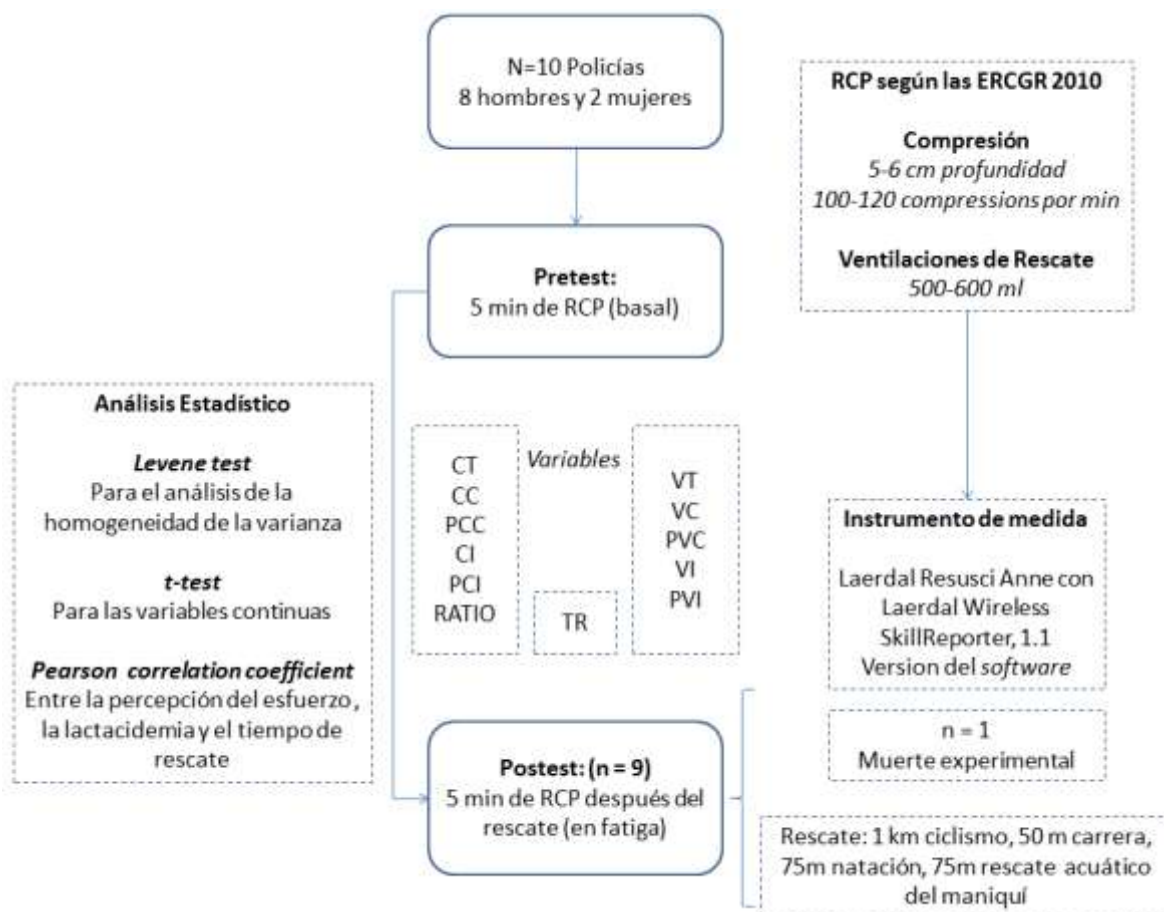


Figura 1. Secuencia de investigación.

CT: Compresiones totales; CC: Compresiones correctas; PCC: Porcentaje de compresiones correctas; CI: Compresiones incorrectas; PCI: Porcentaje de compresiones incorrectas; VT: Ventilaciones totales; VC: Ventilaciones Correctas; PVC: Porcentaje de ventilaciones correctas; VI: Ventilaciones incorrectas; PVI: Porcentaje de ventilaciones incorrectas; TR: Tiempo de rescate.

2.7. Condiciones de la fase de rescate en el postest

La prueba de rescate se realizó en la Playa de Samil - España (Latitud: 42° 13' 13" N, Longitud: 8° 46' 33" W). El trayecto en bicicleta fue a lo largo del paseo marítimo. En cuanto a la fase de agua, todos los participantes realizaron la prueba en la misma fecha, en las horas centrales del día, en condiciones similares: mar en calma (valor 0 en la Escala de Douglas), la temperatura ambiente media de 21 °C, la temperatura media del agua 13 °C y velocidad del viento no superior a 4 m · seg⁻¹ (Figura 2). Un maniquí de rescate homologado por la International Lifesaving Federation fue utilizado como simulación de víctima.



Figura 2. Trayecto de respuesta y RCP posrescate.

2.8. Valoración de la RCP de calidad

Se usó el maniquí Laerdal Resusci Anne con Laerdal Wireless SkillReporter, software versión 1.1. Este maniquí es capaz de discriminar entre las compresiones y ventilaciones correctas e incorrectas. Para evaluar las compresiones, se tienen en cuenta 4 indicadores de calidad: la profundidad, la velocidad, la descompresión del tórax y la posición de las manos. En el caso de las respiraciones de rescate, se tiene en cuenta el volumen de aire insuflado.

El maniquí se ha programado de acuerdo con las directrices del Consejo Europeo de Resucitación 2010: 5-6 cm de profundidad de las compresiones, 100-120 compresiones por minuto (velocidad) y 500 a 600 ml en las respiraciones de rescate. En este estudio se entiende como compresión y ventilación correcta cuando no se incurre en ningún error.

2.9. Variables

En primer lugar, se registraron los datos generales: sexo, edad, altura, peso, IMC y porcentaje de grasa.

Las variables analizadas en la RCP son las siguientes: número total de compresiones torácicas (CT), compresiones torácicas correctas (CC), porcentaje de compresiones torácicas correctas (PCC); compresiones torácicas incorrectas (CI), porcentaje de compresiones torácicas incorrectas (PCI), profundidad media de la compresión (PMC), media del ritmo de compresión (MRC); ventilaciones de rescate totales (VT), ventilaciones de rescate correctas (VC), porcentaje de ventilaciones de rescate correctas (PVC), ventilaciones de rescate incorrectas (VI), porcentaje de ventilaciones de rescate incorrectas (PVI).

Durante la prueba del postest se registraron los tiempos de cada segmento de rescate.

Para el análisis de la lactacidemia se utilizó el dispositivo Lactate Scout. Este lactatómetro es usado de forma habitual en las ciencias del deporte por su fiabilidad, rapidez y por el escaso volumen sanguíneo para su proceso analítico (0,5 microlitros). La recogida de muestras fue realizada por un licenciado en medicina con experiencia en analíticas de atletas y nadadores durante entrenamientos y bajo las condiciones de asepsia necesarias para la seguridad del participante y la validez de la muestra.

Se realizó una toma basal de control y tres tomas inmediatamente al finalizar cada sector. Para no perder tiempo en el control láctico, los policías fueron entrenados en cómo acceder al punto de recogida e informados de cada toma.

2.10. Análisis estadístico

Para el análisis se utilizó el paquete estadístico SPSS para Windows, versión 20. Se realizaron las siguientes pruebas: a) prueba de homogeneidad de varianza utilizando el estadístico de Levene; b) para el análisis de las variables continuas, se utilizó la prueba t con base en resultados de la prueba de Levene. Se comparó la calidad de la RCP en reposo y la fatiga; c) el coeficiente de Pearson fue usado para el análisis de la correlación entre las variables relativas a la lactacidemia y la percepción del esfuerzo; d) Las variables describen el uso de medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar). Se consideró un nivel de significación de $p < 0,05$ para todos los análisis.

3. RESULTADOS

En el estudio participaron inicialmente diez agentes de la Policía Local de Vigo con una edad media de $33 \pm 3,14$ años. Uno de ellos no pudo realizar el post-test, debido a una lesión. Así, finalmente, la tercera fase fue realizada por nueve policías; siete hombres y dos mujeres. La Tabla 1 ilustra los datos antropométricos de la muestra.

Tabla 1. Datos antropométricos de la muestra

Variables	Todos (n=10)		Hombres (n=8)		Mujeres (n=2)	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Edad ^a	33	3,1	33	3,2	31	2,8
Altura ^b	181	8,5	183	7,5	173	9,2
Peso ^c	78	11,2	81	8,3	63	9,2
IMC ^d	23,4	1,9	24,0	1,5	20,8	0,9
% Graso	14,7	4,3	13,8	3,9	18,4	5,2
Envergadura ^b	183	9,8	185	10,2	176	2,1

^a Edad en años ^b Altura en cm ^c Peso en kg ^d IMC en kg·m²

Todos los participantes fueron capaces de completar el salvamento acuático. El 100% optó por rescatar a la víctima utilizando la maniobra de

traslado por nuca y con una patada de braza. Esto fue posible a las condiciones estables del mar. Para la fase de extracción de la víctima a arena seca, todos utilizaron un agarre bajo las axilas del maniquí. No hubo diferencias en el tiempo de rescate en relación al sexo (hombres: $418 \pm 62,9$ s; mujeres: $414,00 \pm 4,2$, $p = 0,877$). El tiempo medio de agentes de policía durante cada parte del rescate fue (ciclismo: $164 \pm 21,8$ s; carrera en playa: $13 \pm 2,3$ s; natación: $90 \pm 28,8$ s; rescate del maniquí: $111 \pm 32,9$; extracción de maniquí: $39 \pm 8,1$ s) (Tabla 2).

Tabla 2. Tiempo de rescate dividido por fases (segundos)

Variables	Todos (n=9)		Hombres (n=7)		Mujeres (n=2)	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Ciclismo	164	21,8	158	21,8	183	2,8
Carrera	13	2,3	13	1,8	16	1,4
Natación	90	28,8	92	33,1	85	2,8
Traslado acuático de la víctima	111	32,9	119	32,8	82	0,7
Extracción a la arena seca	39	8,1	36	6,7	48	3,5
Tiempo total	417	54,5	418	62,9	414	4,2

La respuesta fisiológica del rescate fue analizada en base a la lactacidemia, observando un valor total al finalizar la RCP de $12,27 \pm 2,36$ mml de ácido láctico (hombres: $12,17 \pm 2,65$ s; mujeres: $12,30 \pm 1,56$) (Tabla 3). Estos datos se correlacionaron (Pearson) con la percepción subjetiva del esfuerzo valorada mediante la escala modificada de Borg (21) y el tiempo de rescate, encontrándose respectivamente asociaciones $r -0,70$ $p. 0,035$ y $0,76$ $p. 0,018$.

Table 3. Lactacidemia y percepción subjetiva del esfuerzo

Variables	Todos (n=9)		Hombres (n=7)		Mujeres (n=2)	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
LaB	1,41	0,48	1,30	0,47	1,8	0,28
LaC	5,94	1,98	6,04	2,24	5,60	0,99
LaE	11,77	2,75	11,07	2,73	14,20	0,84
LaRCP	12,27	2,36	12,17	2,65	12,30	1,56
PSE	8,11	0,60	8,78	0,69	8	0

LaB: Lactato Basal, LaC: Lactato al finalizar el tramo de ciclismo, LaE: Lactato al finalizar la extracción del rescate acuático, LaRCP: Lactato al finalizar la RCP, PSE: Percepción subjetiva del esfuerzo según la escala modificada de Borg (0-10)

La Tabla 3 presenta los datos de RCP desglosados por tipo de prueba. Se ha observado una disminución en la calidad de la reanimación tras el rescate acuático. El porcentaje de compresiones correctas disminuye ($p < 0,001$) y el de compresiones incorrectas aumenta ($p < 0,001$). Se muestra un aumento de la frecuencia de compresión en el postest ($p = 0,002$), cuando los agentes de policía estaban fatigados. En consecuencia, el número total de compresiones

aumenta ($p < 0,001$). En cuanto a las respiraciones de rescate, hay diferencias significativas en el número total, es más elevado después del rescate ($p = 0,002$).

No hubo ninguna diferencia en la calidad de la RCP por sexo en cualquiera de las variables ($p > 0,05$), ni en condiciones basales ni después del rescate.

Tabla 4. Análisis univariado para variables de RCP asociadas a la diferencia entre pretest y postest.

RCP variables	RCP pretest (basal)		RCP postest (con fatiga)		t-test	
	Media	DE	Media	DE	t	p*
Compresiones						
Compresiones totales	378	28,3	431	18,8	-4,719 ^a	< 0,001
Compresiones correctas	288	90,3	134	93,7	3,658 ^a	0,002
% compresiones correctas	76,5	23,3	31,3	22,1	4,318 ^a	< 0,001
Compresiones incorrectas	90	94,1	297	101,0	-4,628 ^a	< 0,001
% compresiones incorrectas	22,5	23,5	68,7	22,1	-4,394 ^a	< 0,001
Profundidad de compresión	52,7	3,3	54,2	7,1	-0,587 ^b	0,569
Ratio de compresión	109	6,8	119	8,4	-3,061 ^a	0,002
Ventilaciones de rescate						
Ventilaciones totales	24	1,6	27	1,9	-3,363 ^a	0,002
Ventilaciones correctas	5	4,7	5	3,5	-0,023 ^a	0,982
% de ventilaciones correctas	21,7	18,2	19,8	12,4	0,257 ^a	0,800
Ventilaciones incorrectas	19	4,2	22	3,6	-1,605 ^a	0,127
% de ventilaciones incorrectas	79,9	18,5	80,2	12,4	-0,037 ^a	0,971

*Nivel de significancia ($p < 0.05$)

^aIgualdad de varianza asumida

^bIgualdad de varianza no asumida

4. DISCUSIÓN

Este estudio piloto trata de evaluar la respuesta de la policía costera de Vigo en un rescate acuático y posterior RCP tras un programa de entrenamiento. Los agentes de policía del estudio, con formación básica en socorrismo, tenían la capacidad física y adquirieron las habilidades técnicas para responder a una emergencia acuática, sin embargo, la fatiga física generó una importante disminución en la calidad de la RCP.

Los policías están entrenados para responder en su trabajo con diversas habilidades físicas como saltar, escalar, levantar, cargar, luchar o arrastrar (8), pero también pueden encontrarse con la necesidad de realizar un rescate en el agua, bien como testigo o bien como primera respuesta a una llamada de socorro.

Todos los policías en la muestra fueron capaces de completar el rescate y regresar a tierra con el maniquí. Sin embargo, se necesita una formación específica en rescate, ya que requieren manejo de habilidades complejas (16) y la situación piloto plateada no presentaba ningún fenómeno climatológico adverso. Una persona sin entrenamiento podría poner en peligro su propia vida, ya que el rescate de ahogados tiene un riesgo potencial de lesión o incluso de muerte para el rescatador (22).

Los agentes llevaron a cabo un trayecto en bicicleta antes del rescate del agua. Después de la fase de ciclismo, tardaron una media de 253 segundos para realizar un rescate. Tiempos parecidos para distancias similares fueron obtenidos por socorristas profesionales en Suecia 258 seg (18) y en España 294 seg (19). En el estudio de Prieto et al. (23), también con socorristas, el tiempo de rescate (sólo nadando y remolcando) fue de 163 segundos. En el estudio de Claesson et al. (18) y en el de Prieto et al. (23) los socorristas no tuvieron que correr y mover a la víctima a la arena seca, la prueba finalizaba en la línea de agua. Además, en el trabajo de Prieto et al. (23) los equipos de rescate nadaron 55 metros en un centro acuático de agua dulce que simulaba olas. Otra diferencia es que tampoco tuvieron que realizar RCP al final del rescate, con el objetivo de focalizar el esfuerzo en la fase acuática. En nuestro estudio, los policías obtuvieron tiempos similares a los registros de socorristas citados en estudios científicos, es algo paradójico pues los socorristas, por su especificidad, deberían ser más rápidos. Estos registros pueden estar motivados por la inexperiencia de rescate de los policías, centrando su máximo esfuerzo en la fase acuática, independientemente de la capacidad de realizar la RCP. Esto explicaría la RCP posrescate de tan baja calidad, incluso inferior a la realizada por socorristas fatigados en distancias similares (19,20).

A nivel de lactacidemia los policías en este estudio obtuvieron una media de $12,27 \pm 2,36$ mmol. de concentración de ácido láctico en sangre. Este dato indica un gran estrés fisiológico y se encuentra en valores parecidos a los obtenidos en otro estudio con socorristas ($9,5 \pm 1,8$ mmol.) pero en distancias más cortas (24).

A nivel de lactacidemia los policías en este estudio obtuvieron una elevada concentración de ácido láctico en sangre. Este dato indica un gran estrés fisiológico y se encuentra en valores parecidos a los obtenidos en otro estudio con socorristas pero en distancias más cortas (24).

Este estudio, como novedad, incluyó una fase de la aproximación a la playa en bicicleta. En muchas zonas costeras, las patrullas de la policía se mueven por la ciudad en bicicleta. Con esto se pretendió dotar de realidad al estudio.

El tiempo total del rescate fue de 7 minutos. El tiempo medio de respuesta de los servicios médicos de emergencia oscila entre 5-8 minutos (25). Si el rescate ya fuese realizado, los SEM podrían iniciar la RCP sin ningún tipo de fatiga, algo ideal para un buen rendimiento en la RCP (20). Aun así, se debería implementar un entrenamiento para un desempeño de mayor duración, ya que el tiempo de respuesta de los servicios de emergencias puede llegar incluso

hasta los 20 minutos (26), dependiendo de la ubicación y la descripción de la localización exacta de la emergencia (27). Por lo tanto, se recomienda capacitar y entrenar a los agentes de policía y bomberos (9), ya que están más cerca de las situaciones de emergencias en playas que los SEM (12). Esto podría reducir la incidencia de muertes por ahogamiento, bien interrumpiendo el proceso de sumersión en el agua o bien iniciando la RCP de forma precoz, aumentando las posibilidades de supervivencia de una persona que sufrió un paro cardíaco (8,28-30).

Después del rescate, se observó una gran disminución en la calidad de la RCP. La influencia de la fatiga durante la RCP se ha estudiado ampliamente (8,13), y precisamente por el efecto del cansancio, se recomienda el relevo del auxiliador a los dos minutos (14,15). Sin embargo, pocos estudios han analizado la ejecución de la RCP cuando el rescatador presenta una fatiga previa (19). El gol estándar consiste en aplicar y mantener una RCP de calidad, definida por un valor igual o superior al 70% de eficacia en las compresiones y en las ventilaciones (31).

Generalmente, las compresiones son la variable más analizada (13,27-30) independientemente de si son correctas o no y, si bien la peor RCP es la que no se hace, el hecho de hacerla mal, podría causar una lesión grave (32,33) en caso de supervivencia. En nuestro estudio, los policías después del rescate apenas realizaron 27 compresiones correctas por minuto, y esto es menos de un ciclo correcto. En el test inicial, se realizaron casi 60 compresiones correctas por minuto ($p = 0,002$), lo que representa una disminución de la media de compresiones correctas después del rescate.

En cuanto a las ventilaciones de rescate, las directrices del Consejo Europeo de Resucitación 2010 (14) recomiendan insuflar un volumen de 500 a 600 ml. En la prueba de RCP basal obtuvieron un porcentaje de eficacia inferior al 22%, y en el test post-rescate rondaron el 20%. En la literatura científica nos encontramos con otros estudios que señalan la complejidad de las ventilaciones de rescate (13,18-20). La ventilación artificial adecuada puede ser difícil de lograr en el paro cardíaco extrahospitalario (34). Para unos mejores resultados de supervivencia tras el ahogamiento, es muy importante la oxigenación. Personas que se están ahogando en parada respiratoria, por lo general responden después de un par de respiraciones de rescate (35) y debe empezarse lo antes posible (36).

La principal aportación de este estudio piloto es el hecho de que se analiza por primera vez la capacidad para realizar un rescate acuático y posterior RCP por agentes de policía sin experiencia previa y con una formación básica. Hay otras investigaciones que analizan la inclusión de la policía en la respuesta de emergencia a un paro cardíaco, pero ninguno en el ámbito del rescate acuático y la calidad de la RCP. Este estudio muestra que una formación corta y específica, puede ayudar a los policías a responder en una emergencia acuática, aunque la fatiga les induce a una pobre calidad en la RCP, algo diferencial con los estudios de RCP realizada por socorristas.

4.1. Limitaciones del estudio

La principal limitación de este estudio es la muestra, la complejidad de las variables medidas, la estandarización de las condiciones de los test y la conciliación laboral de los participantes provocaron que en este estudio piloto participasen 10 agentes.

En nuestro estudio, no hubo diferencias entre la RCP realizada por las mujeres y por los hombres pero los datos no son extrapolables pues sólo había dos mujeres en la muestra. No se encontraron correlaciones entre los datos antropométricos, fisiológicos y variables de RCP. Con una muestra más grande quizá podríamos discutir nuestros resultados con los obtenidos por Hong et al. Afirmaron que los hombres y los equipos de rescate con un IMC $\geq 25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ se fatigan más tarde (29).

Tampoco hubo diferencias relevantes en el tiempo de rescate comparados con otros estudios de socorristas profesionales. Esto puede deberse a que estos agentes se presentaron voluntarios para esta investigación por tener un gran dominio acuático, por lo que la generalización del dominio de habilidades natatorias en policías debe tomarse con cautela.

Otra limitación es que la situación en la fatiga se genera por un rescate simulado. Por lo tanto, es una situación controlada; no induce el mismo nivel de estrés en los participantes que una situación real. Aunque en el diseño de investigación se estandarizaron las condiciones de rescate, en una situación real esas condiciones son muy variables. Se utilizaron dos maniquís, uno de rescate para la fase acuática y otro de RCP. El objetivo fue poner a todos los participantes bajo las mismas condiciones y disponer así del mismo instrumento para el registro de datos, si bien es sabido que un maniquí, nunca es completamente idéntico a una de una víctima real.

Cualquier investigación cuasi-experimental de simulación y en entornos variables presenta importantes limitaciones, pero no existe otra forma prospectiva para el análisis del objeto de estudio.

5. CONCLUSIONES

Los agentes de policía costera de este estudio piloto, con formación básica en socorrismo son capaces de realizar RCP de calidad en situación basal y rescates acuáticos sencillos. La fatiga inducida por un rescate afecta negativamente a la calidad de la RCP provocando una ejecución de baja calidad.

La policía debe estar formada en RCP y las unidades que trabajan cerca de la costa, también deben recibir entrenamiento rescate acuático para colaborar con los socorristas. La respuesta de los policías costeros de Vigo ante un rescate acuático fue adecuada. Esto ayudaría a reducir el número de muertes causadas por ahogamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Towner E, Scott I. Child injuries in context. Peden M, Oyegbite K, Ozanne J, et al. (Eds.) World report on child injury prevention. Geneva: UNICEF; 2008:1-29.
2. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, et al: Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012;380(9859):2095-128. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61728-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61728-0)
3. Centers for Disease Control and Prevention: Web-based Injury Statistics Query and Reporting System (WISQARS). Atlanta, 2009.
4. Mitchell RJ, WiMitchell RJ, Williamson AM, Olivier J. Estimates of drowning morbidity and mortality adjusted for exposure to risk. *Inj Prev* 2010;16:261-6. <https://doi.org/10.1136/ip.2009.024307>
5. Instituto Nacional de Estadística [base de datos en línea]. Madrid: Defunciones según causa de muerte. ; c2014 [actualizada 2014 Ene 31; citada 2014 Jun 06]. Disponible desde: http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t15/p417&file=inebas_e&L=0
6. Szpilman D, Bierens J, Handley A, Orlowski P. Drowning. *N Engl J Med* 2012;366:2102-10. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1013317>
7. Szpilman D. Near-drowning and drowning classification: a proposal to stratify mortality based on the analysis of 1831 cases. *Chest* 1997;112:660-5. <https://doi.org/10.1378/chest.112.3.660>
8. Venema AM, Groothoff JW, Bierens JJ. The role of bystanders during rescue and resuscitation of drowning victims. *Resuscitation* 2010;81:434-9. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.01.005>
9. Aguilera-Campos A, Asensio-Lafuente E, Fraga-Sastrías JM. Análisis de la inclusión de la policía en la respuesta de emergencias al paro cardiorrespiratorio extrahospitalario. *Salud Publica Mexico* 2012;54(1):60-7.
10. Hess EP, White RD. Recurrent ventricular fibrillation in out-of-hospital cardiac arrest after defibrillation by police and firefighters: Implications for automated external defibrillator users. *Crit Care Med* 2004;32(Suppl 5):436-9. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000134258.72142.E5>
11. Valenzuela T, Roe D, Nichol G, et al. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206-9. <https://doi.org/10.1056/NEJM200010263431701>
12. Rørtveit S, Meland E. First responder resuscitation teams in a rural Norwegian community: sustainability and self-reports of meaningfulness, stress and mastering. *Scand J Traum Resus* 2010;18:25. <https://doi.org/10.1186/1757-7241-18-25>
13. Heidenreich JW, Bonner A, Sanders AB. Rescuer fatigue in the elderly: Standard vs. Hands-only CPR. *J Emerg Med* 2012, 42(1):88-92. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2010.05.019>
14. Koster RW, Baubin MA, Bossaert LL, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation* 2010;81(10):1277-92. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.08.009>

15. Travers AH, Rea TD, Bobrow BJ, et al. Part 4: CPR Overview: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122:s676-84.
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970913>
16. Bonneau J, Brown J. Physical ability, fitness and police work. *J Clin Forensic Med* 1995;2:157-64. [https://doi.org/10.1016/1353-1131\(95\)90085-3](https://doi.org/10.1016/1353-1131(95)90085-3)
17. Real Decreto 711/2011, de 20 de mayo por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Actividades físicas y deportivas que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad. *Boletín Oficial del Estado*, nº138 (10 de junio de 2011).
18. Claesson A, Karlsson T, Thorén A, et al. Delay and performance of cardiopulmonary resuscitation in surf lifeguards after simulated cardiac arrest due to drowning. *Am J Emerg Med* 2011;29(9):1044-50.
<https://doi.org/10.1016/j.ajem.2010.06.026>
19. Barcala-Furelos R, Abelairas-Gomez C, Romo-Perez V, et al. Effect of physical fatigue on the quality CPR: A water rescue study of lifeguards. *Am J Emerg Med* 2013;31(3):473-7.
<https://doi.org/10.1016/j.ajem.2012.09.012>
20. Abelairas-Gomez C, Romo-Perez V, Barcala-Furelos R, et al. Efecto de la fatiga física del socorrista en los primeros cuatro minutos de reanimación cardiopulmonar posrescate acuático. *Emergencias* 2013;25(3):184-90.
21. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *J. Med. Sci. Sports Exercise* 1982;14(5):377-381. <https://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012>
22. Ducharme MB, Lounsbury DS. Self-rescue swimming in cold water: the latest advice. *Appl Physiol Nutr Metab* 2007;32(4):799-807.
<https://doi.org/10.1139/H07-042>
23. Prieto JA, Soto Mdel V, Díez VG, et al. Physiological response of beach lifeguards in a rescue simulation with surf. *Ergonomics* 2010;53(9):1140-50. <https://doi.org/10.1080/00140139.2010.502255>
24. Abelairas-Gomez C, Palacios-Aguilar J, Costas-Veiga J, Bores-Cerezal A. Physiological analysis of an aquatic rescue: How a rescuer faces a CPR? *Resuscitation* 2012; 83(1):24.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.08.139>
25. Weisfeldt ML, Sitlani CM, Ornato JP, et al. Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system. Evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million. *J Am Coll Cardiol* 2010; 55(16):1713-20.
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.11.077>
26. Adelborg K, Dalgas C, Grove EL, et al. Mouth to-mouth ventilation is superior to mouth-to-pocket mask and bag-valve-mask ventilation during lifeguard CPR: A randomized study. *Resuscitation* 2011;82(5):618-22.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.01.009>
27. Claesson A, Svensson L, Silfverstolpe J, et al. Characteristics and outcome among patients suffering out-of-hospital cardiac arrest due to drowning. *Resuscitation* 2008;76(3):381-7.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2007.09.003>

28. Russo SG, Neumann P, Reinhardt S, et al. Impact of physical fitness and biometric data on the quality of external chest compression: a randomised, crossover trial. *BMC Emerg Med* 2011;11:20. <https://doi.org/10.1186/1471-227X-11-20>
29. Hong DY, Park SO, Lee KR, et al. A different rescuer changing strategy between 30:2 cardiopulmonary resuscitation and hands-only cardiopulmonary resuscitation that considers rescuer factors: a randomised cross-over simulation study with a time-dependent analysis. *Resuscitation* 2012;83(3):353-9. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.11.006>
30. McDonald CH, Heggie J, Jones CM, et al. Rescuer fatigue under the 2010 ERC guidelines, and its effect on cardiopulmonary resuscitation (CPR) performance. *Emerg Med J* 2012, article in press, doi: 10.1136/emermed-2012-201610. <https://doi.org/10.1136/emermed-2012-201610>
31. Perkins GD, Colquhoun M, Simons R. Training manikins. Colquhoun M, Handley AJ, Evans TR (Eds.). *ABC of resuscitation*. London: BMJ Books; 2004:97-101.
32. Van Hoeyweghen RJ, Bossaert LL, Mullie A, et al. Quality and efficiency of bystander CPR. *Belgian Cerebral Resuscitation Study Group. Resuscitation* 1993;26(1):47-52. [https://doi.org/10.1016/0300-9572\(93\)90162-J](https://doi.org/10.1016/0300-9572(93)90162-J)
33. White L, Rogers J, Bloomingdale M, et al. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: risks for patients not in cardiac arrest. *Circulation* 2010;121(1):91-7. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.872366>
34. Hollenberg J, Svensson L, Rosenqvist M: Out-of-hospital cardiac arrest: 10 years of progress in research and treatment. *J Intern Med* 2013;273(6):572-83. <https://doi.org/10.1111/joim.12064>
35. Szpilman D, Bierens JJLM, Handley AJ, et al. Drowning. *N Engl J Med* 2012;366(22):2102-10. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1013317>
36. Soar J, Perkins GD, Abbas G, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: Electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution. *Resuscitation* 2010;81(10):1400-33. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.08.015>

Referencias totales / Total references: 36 (100%)

Referencias propias de la revista / Journal's own references: 0 (0%)