

Sara Ferreira Pagliarini^a, Pedro Henrique Rigotti Soares^{a,b},
Matheus Golenia dos Passos^a, Leonardo da Silva Marques^a,
Wagner Nedel^{a,*}

^a Intensive Care Unit, Grupo Hospitalar Conceição, Porto Alegre, Brazil

^b Medicine School, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Brazil

* Corresponding author.

E-mail address: wagnernedel@uol.com.br (W. Nedel).

19 December 2023 6 May 2024

<https://doi.org/10.1016/j.medin.2024.05.001>

0210-5691/ © 2024 Published by Elsevier España, S.L.U.

Antes y después de la primera reanimación cardiopulmonar extracorpórea por hipotermia accidental en España

Before and after the first extracorporeal cardiopulmonary resuscitation due to accidental hypothermia in Spain

Sr. Editor:

El 3 de noviembre del 2019 se trasladó al Hospital Universitario Vall d'Hebron una mujer de 34 años en parada cardiorrespiratoria (PCR) por hipotermia accidental. Se trataba de una paciente rescatada en los Pirineos con una temperatura esofágica inicial de 19,4 °C, ritmo inicial de asistolia, cianosis en partes acras y midriasis bilateral arreactiva. La primera gasometría venosa presentaba un pH 6,8, potasio 4,6 y lactato 10,3. Se calculó un HOPE score del 88% por lo que se indicó soporte vital extracorpóreo (SVEC) con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) venoarterial mediante canulación quirúrgica fémoro-femoral ipsilateral derecha. Tras recalentamiento progresivo a una velocidad de 3 °C/h, se consiguió una vez superados los 30 °C de temperatura central, la recuperación de la circulación espontánea tras una desfibrilación. La evolución fue favorable, pudiéndose retirar el soporte en ECMO a las 45 h y siendo alta a domicilio a los 11 días con una Cerebral Performance Category de 1^{1,2}.

Hasta la fecha en nuestro país se había publicado otro caso en *Medicina Intensiva* de PCR por hipotermia accidental reanimada durante 3 h, pero se trataba de una PCR intrahospitalaria y no había experiencias previas de reanimación cardiopulmonar (RCP) extracorpórea en estos pacientes³.

El caso inicialmente expuesto se trata del primer caso en España de reanimación exitosa en una paciente con PCR extrahospitalaria por hipotermia accidental y de la reanimación más larga publicada a nivel nacional. Tras casi 5 años del accidente, la paciente presenta un estado de bienestar general excelente. Para realizar una evaluación de la funcionalidad en las actividades de la vida diaria, se pasó un test de Barthel que mostró una puntuación de 100/100. También se pasó un test multidimensional de calidad de vida percibida por la persona (World Health Organization Quality of Life scale abbreviated [WHOQOL-BREF]). Una psicóloga realizó un vaciado del test mostrando una puntuación total de 125/130 (10/10 área general, 34/35 física, 26/30 psicológica, 15/15 social y 40/40 ambiental). Estos datos muestran que la recuperación, tras una reanimación tan

larga ha sido completa y que la reintegración a una vida normal en todas sus esferas ha sido exitosa.

En Cataluña desde el 2010 se han realizado más de 19.000 rescates en el medio natural, siendo casi el 50% rescates en montaña⁴. Durante las 2 últimas décadas se han producido otros casos de PCR por hipotermia accidental. Con la autorización del comité de ética del Hospital Arnau de Vilanova (CEIC-1308) y mediante un análisis de los atestados de la unidad de intervención en montaña de Mossos d'Esquadra y Grup de Rescat de Muntanya de Bombers d'Andorra, se recopilaron todos los accidentes mortales por hipotermia accidental desde el año 2000 hasta el 2024 en el Pirineo de Cataluña y Andorra (tabla 1). Se documentaron un total de 29 casos. El 65,5% eran de género masculino con una mediana de edad de 40 años (RIC 35-48). El 48,2% de los casos se produjeron fuera de la época invernal. La actividad más practicada fue el esquí de montaña, seguida de excursionismo, mientras que las localizaciones que agruparon la mayoría de los casos fueron la comarca del Ripollés (51,7%) y Val d'Aran (24,1%). En el 69% de las víctimas no se inició ninguna medida de RCP y solo 4 víctimas (13,8%) fueron trasladadas a un centro ECMO. Agrupando los datos por número de accidentes, se produjeron un total de 17 (6 invierno, 5 otoño, 4 verano y 2 primavera). Estos datos muestran que el 64,7% de los accidentes fueron en épocas no invernales.

Estos resultados deben alertar sobre la desestacionalización de accidentes por hipotermia accidental y la necesidad de valoración minuciosa de cada caso por personal entrenado en hipotermia. Actualmente, sigue siendo una entidad poco reconocida sobre la que recaen muchos sesgos en la valoración y manejo⁵. Sin la presencia de frío ambiental o un entorno desencadenante (alta montaña, ahogamiento o terreno nevado), puede resultar complejo sospechar la presencia de hipotermia. Sin embargo, la hipotermia coexiste en nuestro medio, tanto en ambientes rurales como urbanos, y no pensar en ella puede acarrear infradiagnosticarla. A su vez, los casos más graves pueden, por falta de conocimiento o protocolos, desestimarse para su traslado a un centro donde pueda realizarse SVEC.

Algunos casos concretos, como el expuesto al inicio del manuscrito, demuestran que existe la posibilidad de sobrevivir a una PCR extrahospitalaria por hipotermia accidental pese a la presencia de marcadores habituales de mal pronóstico en normotermia (asistolia, acidosis, lactato, end-tidal de dióxido de carbono, tiempo de PCR, midriasis arreactiva). Del total de casos expuestos que no fueron reanimados, resulta imposible saber si hubiera cambiado su pronóstico o si era necesario iniciar RCP, pero al igual que ocurre en enfermedades muy específicas para las que existen circuitos



Tabla 1 Casos de hipotermia accidental en el Pirineo de Cataluña y Andorra durante el periodo 2000-2024*

Víctima	Edad, años	Sexo	Localización	Comarca	Actividad realizada	Época año	Fecha accidente	Mecanismo	Intento de RCP o SVEC	Traslado a hospital ECMO	Superviviente
1	51	H	Balandrau	Ripollès	Esquí montaña	Invierno	30/12/2000	Accidental	No	No	No
2	37	H	Balandrau	Ripollès	Esquí montaña	Invierno	30/12/2000	Accidental	No	No	No
3	35	H	Balandrau	Ripollès	Esquí montaña	Invierno	30/12/2000	Accidental	No	No	No
4	37	H	Balandrau	Ripollès	Esquí montaña	Invierno	30/12/2000	Accidental	No	No	No
5	48	M	Balandrau	Ripollès	Esquí montaña	Invierno	30/12/2000	Accidental	No	No	No
6	28	M	Balandrau	Ripollès	Esquí montaña	Invierno	30/12/2000	Accidental	No	No	No
7	37	M	Balandrau	Ripollès	Esquí montaña	Invierno	30/12/2000	Accidental	No	No	No
8	46	H	Balandrau	Ripollès	Esquí montaña	Invierno	30/12/2000	Accidental	No	No	No
9	38	H	Balandrau	Ripollès	Esquí montaña	Invierno	30/12/2000	Accidental	No	No	No
10	44	H	Costabona	Ripollès	Esquí montaña	Invierno	20/1/2001	Alud	No	No	No
11	40	H	Costabona	Ripollès	Esquí montaña	Invierno	20/1/2001	Alud	No	No	No
12	44	H	Fontnegra	Ripollès	Esquí montaña	Invierno	24/1/2002	Alud	No	No	No
13	37	H	Urús	Cerdanya	Desconocido	Primavera	11/4/2004	Accidental	No	No	No
14	50	M	Restanca	Val d' Aran	Esquí montaña	Invierno	15/02/2005	Accidental	No	No	No
15	60	H	Aiguestortes	Val d' Aran	Esquí montaña	Invierno	18/2/2005	Accidental	No	No	No
16	45	M	Puigmal	Ripollès	Excursionismo	Otoño	7/11/2009	Accidental	No	No	No
17	43	M	Puigmal	Ripollès	Excursionismo	Otoño	7/11/2009	Accidental	Sí, RCP	No	No
18	48	M	Cavalls de vent	Berguedà	Carrera montaña	Otoño	29/9/2012	Accidental	Sí, RCP	No	No
19	35	H	Andorra	Andorra	Excursionismo	Invierno	27/12/2012	Accidental	No	No	No
20	43	H	Cavalls de vent	Berguedà	Carrera montaña	Primavera	28/4/2015	Accidental	Sí, RCP	Si (hemofiltro)	No
21	67	H	Pica d'estats	Pallars Sobirà	Excursionismo	Verano	21/08/2015	Accidental	No	No	No
22	28	H	Circ de Colomers	Val d'Aran	Excursionismo	Verano	12/9/2017	Accidental	Sí, RCP	No	No
23	20	H	Andorra	Andorra	Excursionismo	Otoño	29/10/2018	Accidental	Sí, RCP	No	No
24	34	M	Fontalba	Ripollès	Excursionismo	Otoño	4/11/2019	Accidental	Sí, SVEC	Si (ECMO-VA)	Sí
25	38	H	Andorra	Andorra	Excursionismo	Verano	30/7/2020	Accidental	Sí, RCP	No	No
26	27	H	Aiguestortes	Val d' Aran	Excursionismo	Otoño	25/9/2020	Accidental	No	No	No
27	27	M	Aiguestortes	Val d' Aran	Excursionismo	Otoño	25/9/2020	Accidental	No	No	No
28	65	H	Aiguestortes	Val d' Aran	Excursionismo	Verano	14/9/2022	Accidental	Sí, SVEC	Sí (ECMO-VA)	No
29	69	M	Aiguestortes	Val d' Aran	Excursionismo	Verano	14/9/2022	Accidental	Sí, SVEC	Sí (ECMO-VA)	No

ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea; H: hombre; M: mujer; RCP: reanimación cardiopulmonar; SVEC: soporte vital extracorpóreo; VA: venoarterial.

* Causa de la muerte hipotermia certificada según informe forense.

CADENA DE RESCATE EN HIPOTERMIA ACCIDENTAL



Figura 1 Cadena de rescate para las víctimas de hipotermia accidental. SVEC: soporte vital extracorpóreo.

de atención y derivación (ictus, infarto agudo de miocardio, quemados, lesión medular aguda), las víctimas de hipotermia accidental deben poder ser atendidas mediante circuitos estandarizados en centros con recursos y experiencia proporcionales al riesgo de sufrir una PCR.

Por ello, una solución factible sería aplicar una cadena de rescate específica que vaya desde unos servicios prehospitalarios entrenados en la detección, triaje y manejo inicial hasta, si se precisa, su traslado a un centro hospitalario referente en hipotermia accidental para los casos con alteración del nivel de consciencia, inestabilidad hemodinámica o temperatura $\leq 30^{\circ}\text{C}$ en adultos y $\leq 32^{\circ}\text{C}$ en ancianos con comorbilidades (fig. 1)⁶⁻⁸. Un centro referente debe dotarse de personal sanitario entrenado y formado, con experiencia en el manejo habitual de estos casos y con protocolos y circuitos específicos de tratamiento, incluyendo SVEC, para acortar los tiempos de traslado al evitar tener que tomar una decisión sobre a qué centro derivar y poder ofrecer la mayor calidad asistencial posible^{9,10}.

El abordaje del problema puede ir más allá de las estrategias hospitalarias, dotando al primer interviniente de las bases necesarias para poder actuar y alertar. Estrategias de prevención (dotar la víctima o intervinientes de las aptitudes necesarias para la resolución del problema cuando este se presenta mediante estrategias como trípticos informativos en puntos clave, cursos de formación, información en redes sociales, etc.), estrategias de prevención (paneles informativos, información meteorológica accesible o campañas publicitarias preventivas) y estrategias de intervención (para evitar la repetición de casos, como mejorar señalización, ampliar y asegurar zonas de cobertura telefónica o mejorar la trazabilidad de montañeros entre refugios) pueden mejorar la seguridad de cualquier víctima.

La hipotermia accidental es una entidad poco reconocida que requiere de un manejo específico. Del total de

accidentes recopilados, el 86,2% de las víctimas no fueron trasladados a un centro con posibilidad de SVEC. De los 3 pacientes que entraron en ECMO, una logró sobrevivir con una excelente capacidad funcional. La creación de circuitos específicos asociados a centros de referencia en hipotermia debe poder facilitar la decisión de triaje y garantizar la proporcionalidad de recursos aplicables al riesgo de PCR de cualquier víctima de hipotermia.

Consideraciones éticas

Los autores declaran que poseen el CEIC y el expreso consentimiento informado de la paciente para la publicación del caso.

Financiación

Los autores declaran que no tienen fuentes de financiación que declarar.

Contribución de los autores

Robert Blasco participó en la conceptualización, investigación, redacción del borrador original, revisión y edición del manuscrito.

Eduard Argudo participó en la conceptualización, redacción, revisión y edición del manuscrito.

Iñigo Soteras participó en la conceptualización, redacción, revisión y edición del manuscrito.

Todos los autores han revisado y aprobado la versión final del manuscrito.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses ni fuentes de financiación que declarar.

Agradecimientos

A los miembros de la Unidad de Intervención en Montaña de los Mossos d'Esquadra, Pompiers de la Val d'Aran y Grup de Rescat de Muntanya de Bombers d'Andorra por la laboriosa obtención de expedientes.

Bibliografía

1. Riera J, Argudo E, Ruiz-Rodríguez JC, Rodríguez-Lecoq R, Ferrer R. Full neurological recovery 6h after cardiac arrest due to accidental hypothermia. *Lancet Lond Engl*. 2020;395(10236):e89.
2. Mariño RB, Argudo E, Ribas M, Robledo XR, Martínez IS, Strapazzon G, et al. Anesthetic management of successful extracorporeal resuscitation after six hours of cardiac arrest due to severe accidental hypothermia. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2021;35:3303–6.
3. Kot P, Botella J. [Cardiac arrest due to accidental hypothermia and prolonged cardiopulmonary resuscitation]. *Med Intensiva*. 2010;34:567–70.
4. Estadístiques de salvaments al medi natural [Internet]. Departament d'Interior [consultado Abril 2024]. Disponible en: http://interior.gencat.cat/ca/arees_dactuacio/bombers/seguretat_a_la_muntanya/salvaments_al_medi_natural/index.html
5. Blasco Mariño R, Roy S, Martin Orejas M, Soteras Martínez I, Paal P. Ample room for cognitive bias in diagnosing accidental hypothermia. *Diagn Berl Ger*. 2023;10:322–4.
6. Avellanas Chavala ML, Ayala Gallardo M, Soteras Martínez Í, Subirats Bayego E. Management of accidental hypothermia: A narrative review. *Med Intensiva*. 2019;43:556–68.
7. Darocha T, Kosiński S, Jarosz A, Sobczyk D, Gałazkowski R, Piątek J, et al. The chain of survival in hypothermic circula-

tory arrest: Encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rewarming. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24:85.

8. Lott C, Truhlář A, Alfonso A, Barelli A, González-Salvado V, Hinkelbein J, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2021;161:152–219.
9. Darocha T, Kosiński S, Jarosz A, Gałazkowski R, Sadowski J, Drwila R. Severe accidental hypothermia center. *Eur J Emerg Med Off J Eur Soc Emerg Med*. 2015;22:288–91.
10. Darocha T, Kosinski S, Moskwa M, Jarosz A, Sobczyk D, Galazkowski R, et al. The role of hypothermia coordinator: A case of hypothermic cardiac arrest treated with ECMO. *High Alt Med Biol*. 2015;16:352–5.

Robert Blasco Mariño^{a,b}, Eduard Argudo^{c,d,*}
e Iñigo Soteras Martínez^{e,f}

^a Servicio de Anestesiología y Reanimación, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, España

^b Facultad de Medicina, Departamento de Ciencias Médicas, Universidad de Girona, Girona, España

^c Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, España

^d Grupo de Investigación en Shock, disfunción orgánica y reanimación (SODIR), Vall d'Hebron Institut de Recerca, Barcelona, España

^e Sistema d'Emergències Mèdiques (SEM), Catalunya, España

^f Servicio de Urgencias. Hospital Transfronterar de la Cerdanya, Puigcerdà, Girona, España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: eduard.argudo@vallhebron.cat (E. Argudo).

<https://doi.org/10.1016/j.medin.2024.05.021>

0210-5691/ © 2024 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.