



# Journal of Nursing Informatics and AI in Global Practice and Research

## Summary

- Factores de riesgo asociados a la administración de Gadolinio en pacientes oncológicos con algún tipo de alteración renal, detectados por profesionales de enfermería: estudio de casos.  
*Risk factors associated with the administering of Gadolinium in cancer patients with some type of renal impairment, detected by nurses: case studies.*
- Evidencia sobre el tratamiento con hemoderivados y fluidos en el shock hemorrágico en el ámbito prehospitalario: revisión sistematizada.  
*Evidence on haemoderivatives and fluid therapy in haemorrhagic shock in a pre-hospital setting: a systematised review.*
- Derivaciones electrocardiográficas atípicas y su realización por el profesional de enfermería: revisión sistemática.  
*Atypical electrocardiographic leads and their use by nurses: a systematic review.*
- Abordaje del cuidado en pacientes ahogados en agua dulce y agua salada: revisión sistematizada.  
*Approach to care in fresh water and salt water drowning patients: a systematic review.*
- Problemas relacionados con el inicio de la lactancia materna: revisión sistematizada de las estrategias de prevención implantadas por enfermería.  
*Problems related to the initiation of breastfeeding: a systematic review of the prevention strategies implemented by nurses.*

## Editorial Team



**PhD Mr. Juan José Tirado Darder**  
President of the Nursing Council of the Valencian Community (CECOVA).  
PhD in Health Sciences. Vice President of the Valencia College of Nursing.  
Founding member of the Valencia Nursing Academy. **Gerontologist.**



**Mr. José Antonio Ávila Olivares**  
Secretary of the Alicante Official College of Nursing.



**Mr. Francisco Mulet Falcó**  
Honorary President of the Valencia College of Nursing.



**Mr. Francisco Javier Pareja Llorens**  
President of the Castellón College of Nursing. **Nurse at the Atzaneta Health Center. Castellón.**



**PhD Mrs. Laura Almudéver Campo**  
President of the Valencia College of Nursing. **Degree in journalism.**



**Mrs. Monserrat Angulo Perea**  
President of the Alicante Official College of Nursing.

### Central office

**CECOVA** (Consejo de Enfermería de la Comunidad Valenciana)  
C/ Xàbia,4-3º, puerta 10  
46010 Valencia

#### Proposals

Send to: [journal@journurs-cecova.com](mailto:journal@journurs-cecova.com)

#### Principal contact

PhD José Vte Carmona Simarro  
PhD. Nursing department. European University of Valencia. Spain. Member IV of the College of Nursing of Valencia. Founding Member of the Nursing Academy of Valencia  
Phone 963937015  
[info@journurs-cecova.com](mailto:info@journurs-cecova.com)

#### Support contact

Santi Arrufat Prades  
ARRUFAT Informàtica  
Phone 649152565  
[web@arrufatinformatica.net](mailto:web@arrufatinformatica.net)

<https://www.journurs-cecova.com/>

“JOURNAL OF NURSING INFORMATICS AND AI IN GLOBAL PRACTICE AND RESEARCH” is an electronic nursing publication of the Nursing Council of the Valencian Community (Spain), available without prior registration. We publish original research, such as systematic reviews, data analysis, cohort and case control studies, as well as randomized control clinical studies.

## Scientific Committee



### **PhD Mr. José Vte Carmona-Simarro**

PhD. Nursing department. European University of Valencia. Spain. PhD in Health Sciences. Member IV of the Valencia College of Nursing. Founding member of the Valencia Nursing Academy. Degree in Social and Cultural Anthropology. Master in Emergencies, Emergencies and Catastrophes. Master in Critical Patient Care.



### **Mrs. Irene Bellés García**

Graduated in Nursing from the University of Valencia, Spain. Master in Nursing in Surgical Instrumentation. Unit Nurse Surgical: operating rooms of the Hospital Doctor Peset Aleixandre, Hospital Clinic of Valencia, Hospital NISA 9 de Octubre in Valencia and Operating rooms of the Valencia General University Hospital Consortium. Diploma from the German Center: ZEUGNIS Prüfung Grundstufe II.



### **PhD Mr. José Javier González Cervantes**

PhD in Health Sciences from the UCV. Expert in the Oncology Nursing Area. Director of the Master's Degree in Oncology Nursing. Master in Bioethics. Master's degree in secondary, baccalaureate and training cycles. 15 years as nursing supervisor in diagnostic radiology at VALENCIA INSTITUTE OF ONCOLOGY FOUNDATION, Spain.



### **PhD Mr. Antonio Ruiz Hontangas**

Tenured Professor. Director of the Department of Health Sciences of the European University of Valencia. Spain.



### **Mrs. Silvia Trujillo Barbera**

Director of the Department of Health Sciences of the Valencia European University. Spain.



### **PhD Mr. Pedro Navarro Illana**

PhD from the Valencia Catholic University, where he served as Director of the Nursing School since 2008, holding the position of Dean until 2015. In 2018 he assumed the position of Rector of TECH México Universidad Tecnológica. In 2022 he was appointed Executive Vice President of the TECH International Educational Group, where he currently performs his responsibilities.



### **PhD Mrs. Andrea Carvalho Araújo Moreira**

Doutorado em Enfermagem. Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza, Brasil  
Universidade Estadual Vale do Acaraú, Curso de Enfermagem. Brasil



### **PhD Mrs. Mayanin Rodríguez Caicedo**

Vice Chancellor for Student Affairs of the First House of Higher Studies. Panama university. Faculty of Nursing. Panama.



### **Mrs. Clemencia Janeth Cuellar Nieto**

Master's Degree in Human and Organizational Development Administration with emphasis on the training of Organizational leaders from Pereira Technological University (UTP). Diploma in Institutional Administrative Management in Nutrition, Universidad del Rosario.



### **Mr. Federico Juárez**

Master in Artificial Intelligence from the IIA (Institute of Artificial Intelligence).



### **Mrs. Esther Navarro Illana.**

Associate Dean of Nursing. Faculty of Medicine and Health Sciences. Valencia Catholic University. Spain.



**Mr. José Vicente Visconti Gijón.**

Diploma and Graduate in Nursing from the University of Valencia (1991 | 2013), First cycle of Computer Engineering completed by the University of Valencia (1997), Specialist in management of nursing services from the Valencian School of Health Studies (2003), Master's degree in auditing and accreditation of the quality of healthcare organizations and practices from the Polytechnic University of Valencia (2006), Biomedical engineering. Specialty in Bioelectronics and Instrumentation, Associate Professor at the University of Valencia.



**PhD Mrs. Malgorzata Witkowska-Zimny**

Biologist, academic teacher of anatomy and physiology, Assistant Professor and Erasmus+ Coordinator at the Faculty of Health Sciences, Medical University of Warsaw, Poland. She developed her tutoring skills at the University of Groningen, Netherlands, within the Masters of Didactics, University Teaching and Tutoring Project. She is an education enthusiast involved in promoting scientific literacy.



**PhD Mrs. Sara Esqué Boldú**

DOCTORATE, Universitat d'Andorra, OFFICIAL MASTER'S DEGREE IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY: E-LARNING AND KNOWLEDGE MANAGEMENT, Cap de l'Escola d'infermeria. Universitat d'Andorra, Member of the Research Group in Health Sciences and Sanitary Services (GRCS) of the Universitat d'Andorra, Member of the Interdisciplinary Research Group in Education (GRIE) of the Universitat d'Andorra.



**Mrs. Carrie Kirby**

Senior Lecturer Adult Nursing/Hong Kong Programme, Faculty of Health and Life Sciences, Oxford School of Nursing and Midwifery, Marston Road Campus, Jack Straws Lane, Marston.



**PhD Mrs. Isabel Rabiais**

Enfermeira e professora auxiliar na Universidade Católica Portuguesa. Doutora em Enfermagem (Educação em Enfermagem) em 2014, pela Universidade Católica Portuguesa. Mestre em Ciências da Educação pela Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Motricidade Humana em 2007. Coordenadora do Mestrado em Enfermagem e do Curso de Pós-Graduação em Supervisão Clínica. Tem desenvolvido investigação nas áreas das Ciências da Saúde e Ciências da Educação.



**PhD Mrs. María Antonieta Rubio Tyrrell**

Bachelor of Nursing (Revalidation of Degree at EEAN/ UFRJ, 1976), Diploma in Qualitative Research (I and II – by the Center for the Study of the Latin American Teachers' Network – RedDOLLAC). Specialist in: Obstetric Nursing, Pediatric Nursing, Hospital Administration and Educational Technology for Health. Master in Nursing in Collective Health and PhD in Nursing and Society. Full Professor of the Anna Nery Nursing School of the Federal University of Rio de Janeiro (EEA/ UFRJ/DE, retired in 2018) and current Emeritus Professor of UFRJ. Doctor Honoris Causa from six (06) Peruvian Universities. Author of books and book chapters, countless technical-scientific articles and advisor for more than fifty Master's and Doctorate theses



**PhD Mrs. Tiina Nurmela**

Doctor of Philosophy (Health Sciences) (PhD), University of Tampere, Finland. Master of Education (M.Ed), University of Turku, Finland. Master of Health Care (Degree programme in Health Care: main subject: Nursing science, additional subject: administration) (MNSc), University of Tampere, Finland. Registered nursing teacher (RNT), Tampere Institute of Health Care Education.



**PhD Mr. Álvaro José Solaz García**

Nurse at La Fe University Hospital, Valencia, Spain. Professor at the European University of Valencia, Spain. Faculty of Health Sciences. Nursing department. Master of Nursing in Emergencies and Emergencies from the Catholic University of Valencia. As a Researcher, he has participated in more than twenty International and National projects, publishing articles of clinical interest in WOS and quality indexed journals.



**PhD Mrs. Maria Denise Schimith**

Possui graduação em Enfermagem pela Universidade Federal de Santa Maria (1989) e mestrado em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2002). Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp/SP). Pós-doutora pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG), com bolsa CNPq PDJ. Professora associada da Universidade Federal de Santa Maria. Atualmente é Diretora do Centro de Ciências da Saúde da UFSM. Membro da Associação Rede Unida, entidade internacional.



**PhD Mrs. Kelly Myriam Jiménez de Aliaga**

Peruvian citizen of Celendina, Graduate, Master and PhD in Nursing, Cajamarca National University, Trujillo National University, (EEAN/Universidade Federal do Rio de Janeiro Brazil) respectively; PhD Abad Oliba CEU University and PhD in Nursing Federal University of Piauí, Researcher-teacher.

## Innovación y Excelencia en Enfermería: La Vanguardia de la Investigación y la I.A

**Querida comunidad de enfermería,**

Con un profundo sentido de propósito y visión de futuro que me dirijo a vosotros hoy. Como líderes en el ámbito de la salud, somos testigos del papel crucial que juega la enfermería en la atención sanitaria. La revista que hoy ve la luz "Journal of Nursing Informatics and AI in Global Practice and Research" pretendemos que sea nuestro estandarte en la marcha hacia la excelencia y la innovación de las enfermeras de todo el mundo.

Esta publicación no es sólo una revista; es una declaración de nuestra dedicación a la investigación y al progreso. En un mundo donde la información es tan vital como el cuidado que proporcionamos, la investigación en enfermería junto la realidad que representa la inteligencia artificial se ha convertido en herramientas indispensables. Ellas permiten una práctica basada en la evidencia, una gestión eficaz del cuidado del paciente y una toma de decisiones aguda y fundamentada.

La investigación en enfermería, columna vertebral de nuestra práctica, necesita ser compartida y discutida. Nuestra revista se compromete a ser el vehículo de esta difusión sin barreras, permitiendo que el conocimiento fluya libremente entre las fronteras y las mentes. Nos esforzaremos por ser una revista indexada en el cuartil Q1, un reflejo de nuestro compromiso con la calidad, relevancia e impacto, una revista que nace para facilitar la difusión de conocimiento y con la ventaja de no representar ningún coste para los investigadores al ser asumidos por la organización que represento (CECOVA).

Al unirmos en este empeño, no solo avanzamos en nuestra profesión, sino que también elevamos el estándar de atención en todo el mundo. Hago una llamada a cada enfermera, cada investigador, cada académico, para que contribuyan con su saber y experiencia. Juntos, podemos construir un corpus de conocimiento que defina el futuro de la enfermería.

La invitación está abierta: compartan sus investigaciones, sus innovaciones y sus visiones. La "Journal of Nursing Informatics and AI in Global Practice and Research" es su foro, un espacio donde la ciencia de la enfermería brilla y guía el camino hacia un cuidado más inteligente y humano.

Con ambición y confianza en nuestro propósito común,

Juan Jose Tirado Darder  
Presidente del CECOVA  
Valencia, Spain

## Innovation and Excellence in Nursing: The Vanguard of Research and AI

**Dear nursing community,**

It is with a profound sense of purpose and a forward-looking vision that I address you today. As leaders in the healthcare field, we bear witness to the crucial role that nursing plays in healthcare. With the journal we are launching today, "Journal of Nursing Informatics and AI in Global Practice and Research," we aim to make it our standard-bearer in the march toward excellence and innovation for nurses around the world.

This publication is not just a journal; it is a declaration of our dedication to research and progress. In a world where information is as vital as the care we provide, nursing research along with the reality that artificial intelligence represents has become indispensable tools. They enable evidence-based practice, effective patient care management, and sharp, well-founded decision-making.

Nursing research, the backbone of our practice, needs to be shared and discussed. Our journal commits to being the conduit for this barrier-free dissemination, allowing knowledge to flow freely across borders and minds. We will strive to be a journal indexed in the Q1 quartile, a reflection of our commitment to quality, relevance, and impact, a journal that is born to facilitate the diffusion of knowledge and with the advantage of representing no cost to the researchers as it is assumed by the organization I represent (CECOVA).

By uniting in this endeavor, we not only advance in our profession, but we also raise the standard of care worldwide. I make a call to every nurse, every researcher, every academic, to contribute their knowledge and experience. Together, we can build a corpus of knowledge that defines the future of nursing.

The invitation is open: share your research, your innovations, and your visions. The "Journal of Nursing Informatics and AI in Global Practice and Research" is your forum, a space where the science of nursing shines and guides the way towards smarter, more humane care.

With ambition and confidence in our common purpose,

Juan Jose Tirado Darder  
President of CECOVA  
Valencia, Spain

## Publication standards

File Word®, Times New Roman font, size 12, Line spacing 1.5. Side, top and bottom margins of 2.5. Maximum 4000 words (not including bibliography, tables and figures). The abbreviations are they will define when they are mentioned for the first time.

The The first page must contain the title of the work, both in Spanish and English (not exceeding 16 words), to Then, the names and surnames of the authors, with the degree academic, institutional affiliation and ORCID. In the end you will record the correspondence author with his postal address, mail email, telephone and ORCID.

Also A list of the initials (name and surname) of the authors with the sections in which they have collaborated in the article.

It It will specify if there is any financing in the realization of the investigation, and if there is a conflict of interest with a person, company or institution.

The The second page should include a structured abstract, in Spanish and English, with an approximate limit of 250 words for each language y between three and five keywords that must be normalized according to Medical Subject Heading (MeSH) or Descriptors in Health Sciences Health (MeCS).

The bibliography should appear delimited throughout the manuscript as super index (consecutively and with Arabic numerals between parenthesis). It will appear in the bibliography section according to the Vancouver standards.

The manuscript must be accompanied by a letter stating that:

1. The The manuscript conforms to the publication standards of the journal.
2. The The authors declare that they have no conflict of interest with the person, company or institution.
3. The authors have participated in the drafting of the manuscript and approves the final version of it.
4. What the manuscript has not been simultaneously submitted to other magazines.
5. What the manuscript has not been presented to any Conference or Congress. In otherwise, it will be made explicit in the manuscript.
6. Yes permission has been requested to reproduce images or figures of others authors or publications.
7. What the intellectual property of the research is ceded to the journal, as well as the right to reproduce data and/or images.

## Types of articles

### Originals and reviews

Investigations with quantitative, qualitative or mixed methodology, which have relationship with Nursing, especially clinical trials randomized (RCT), quasi-experimental (pre-post) and analytical (case-control and cohorts), high-level systematic reviews, and meta-analysis.

Sections recommended:

- Summary. Maximum 250 words. Structure: introduction and objectives, material and methods, results and most important conclusions.
- A Then, between 3 and 5 keywords (mandatorily they must to be Mesh/Desh).

- Introduction (conceptual and contextual theoretical framework). Background, contextualization (current state of the phenomenon under study). Justification, applicability and objectives of the investigation.
- Materials and methods. Study design, population (N), sample (n), variables, data collection process, statistics, plan of analysis. Ethical considerations if applicable. conflicts of interest.
- Results. Descriptive variables (sociodemographic and dependent), presentation of information related to the objectives of the study. Tables and corresponding graphs according to the variables, delimited in the text in order of appearance.
- Discussion. The results will be discussed comparing them with other relevant investigations (differences and similarities), without repeating data presented in the results section. limitations of study. Generalization of the findings. Applicability. possible lines of research.
- Conclusions. Verification of compliance with the objectives.
- Bibliography. Vancouver Standards. Maximum 50 bibliographical references.

## Shipping of manuscripts

Files to include, in the following order:

1. Letter presentation.
2. File 2:
  1. Title in Spanish and English.
  2. Name and last names of the authors.
  3. Affiliation institutional.
  4. Name, email, telephone and postal address of the author of correspondence.
  5. Financing.
  6. Conflict of interest.
  7. Count of words in the abstract and in the manuscript.
3. Manuscript without information from the authors (anonymized).
4. Tables and graphics, with its corresponding footer

## Editorial process

1. The Editorial Committee will evaluate the suitability of the research received.
2. Once this selection is passed, the research will be submitted to a "double blind" evaluation (the authors will not know the identity of their reviewers), and by peer review, two external evaluators (members of the Scientific Committee).
3. Once the manuscript is accepted, the editors may make style changes and modifications in order to facilitate the clarity of the manuscript.
4. The accepted manuscripts will remain in the possession of the journal, and cannot be reproduced without the pertinent permission.

## Factores de riesgo asociados a la administración de Gadolinio en pacientes oncológicos con algún tipo de alteración renal, detectados por profesionales de enfermería: estudio de casos

**José Javier González-Cervantes (JJG)**, PhDs. Faculty of Health Sciences. Universidad Europea de Valencia. Spain. Head of the Valencian Institute of Oncology (IVO).

[josejavier.gonzalez@universidadeuropea.es](mailto:josejavier.gonzalez@universidadeuropea.es)

**Antonio Ruíz-Hontangas (AR)**, Phd. Faculty of Health Sciences. Universidad Europea de Valencia. Spain.

[antonio.ruiz2@universidadeuropea.es](mailto:antonio.ruiz2@universidadeuropea.es)

**Recibido:** 20 julio 2022

**Aceptado:** 5 noviembre 2023

## AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization. JJG

Methodology. JJG, AR.

Validation. JJG, AR

Formal analysis. JJG.

Investigation. JJG, AR.

Resources. JJG, AR.

Writing - original draft preparation. JJG, AR.

Writing - review and editing. JJG.

Visualization. JJG.

Supervision. JJG, AR.

Project administration. JJG.

Funding acquisition. JJG.

All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

## RESUMEN

**Objetivo.** Describir los factores de riesgo en pacientes oncológicos asociados a la administración de Gadolinio en resonancia magnética (RM), con algún tipo de alteración renal, detectados durante la entrevista realizada por profesionales de enfermería.

**Método.** Estudio observacional descriptivo retrospectivo de serie de casos. La muestra fue de 218 sujetos ingresados en el hospital Fundación Instituto Valenciano de Oncología (FIVO) de Valencia, España. Se seleccionaron sujetos con una tasa de filtración glomerular estimada (IFGe) >30ml/min/1,73m<sup>2</sup>, realizándose dos subgrupos: pacientes estables (se mantienen o mejoran) y pacientes no estables (empeoran). El período del estudio fue entre marzo y mayo de 2020. Se utilizó el cuestionario modificado de la Sociedad Europea de Radiología Urogenital (ESUR). Los datos se codificaron en una base de datos Microsoft Excel Redmond ® y se analizaron con el software R v3.4.0 ® a través del entorno de desarrollo integrado Rstudio ®. IC 95% para p valor < 0.05.

**Resultados.** En la muestra analizada, la administración de Gadolinio con el objetivo de realizar una RM en pacientes oncológicos no generó deterioro relevante de la función renal. Se evidenció una relación entre el empeoramiento del IFGe conforme aumentaba la edad y la presión arterial. El sexo femenino se presentó como protector.

**Conclusiones.** La administración de medios de contraste basados en gadolinio para RM en pacientes oncológicos no se asoció a un mayor daño renal. Los cuestionarios aplicados por los profesionales de enfermería pueden obtener información relevante para detectar factores de riesgo, no necesariamente asociados al cáncer. Los factores de riesgo asociados a IFGe fueron la edad, la hipertensión arterial y el sexo.

**PALABRAS CLAVE:** Factores de riesgo, Gadolinio, Pacientes oncológicos, Resonancia magnética, Función renal.

## INTRODUCCIÓN

La Resonancia Magnética (RM) es una técnica muy importante para el diagnóstico por imagen y se utiliza en la práctica clínica, especialmente en oncología (Kuhl et al. 2019) (Petralia et al. 2020). En el diagnóstico de pacientes oncológicos a través de RM, y con el objetivo de detectar biomarcadores, es necesario evitar la nefropatía asociada a contrastes (Li et al. 2022), utilizándose contrastes basados en gadolinio (Supawat et al. 2020) (Weinred et al. 2021). Algunos autores, han evidenciado que estos tipos de contrastes no producen efectos adversos importantes en estos pacientes, sin embargo, otros describen alteraciones como la insuficiencia renal que puede desencadenar una fibrosis sistémica nefrogénica (FSN) (Alfano et al. 2020) (Lim et al. 2021) (Benzon et al. 2021).

En este sentido, es necesario conocer las indicaciones, mecanismos de acción, posología, contraindicaciones y los efectos entre otros, de los contrastes utilizados en RM por parte de los profesionales de enfermería: con la administración de contrastes se consigue un cambio en la atenuación de los tejidos, fuera de este cambio, se considera como efecto adverso, cualquier manifestación que se pueden presentar como inmediatas o tardías. Igualmente se clasifican como leves, graves o muy graves (Umakoshi et al. 2020).

Es importante destacar, que la insuficiencia renal en el paciente oncológico no siempre está provocada por el contraste, sino que hay otros factores que la pueden generar, por esta razón, la Sociedad Europea de Radiología Urogenital (ESUR) recomienda valorar previamente a los pacientes que van a ser sometidos a RM con contrastes basados en gadolinio, labor que realizan los profesionales de enfermería a través de cuestionarios específicos (Gijón et al, 2021) (González et al, 2021).

Así pues, se hacen necesarios más investigaciones basadas en la práctica clínica (Roberts et al 2019) (Jeon et al, 2019).

El objetivo del presente estudio fue describir los factores de riesgo en pacientes oncológicos asociados a la administración de Gadolinio en RM, con algún tipo de alteración renal, detectados durante la entrevista realizada por profesionales de enfermería.

## MÉTODO

Estudio observacional retrospectivo de serie de casos. Los sujetos fueron pacientes sometidos a RM con monitorización previa y posterior a la determinación de la IFGe. Los participantes procedían de servicios de atención primaria, urgencias y hospitalización. Los datos fueron recogidos por profesionales de la enfermería a través de la historia clínica informatizada en un cuestionario ah doc (anexo 1) y el cuestionario ESUR (Gijón et al, 2021) que se completó con variables sociodemográficas y sociosanitarias de interés clínico como la edad, sexo, tipo de contraste, tipo de tumor, presencia o ausencia de metástasis, tratamiento quimioterápico, presencia de hipertensión arterial (HTA), diabetes, entre otras. La información se recogió entre marzo y mayo de 2020.

La población está compuesta por 1000 sujetos a los que se les había administrado gadolinio (Gd) como medio de contraste. La recogida de datos por parte de los profesionales de enfermería se realizó durante cuatro meses (de marzo a junio de 2019). El centro de recogida de datos fue la Fundación Instituto Valenciano de Oncología (FIVO) de Valencia, España. Los criterios de selección de la muestra fueron: sujetos mayores de edad, diagnosticados de algún tipo de cáncer, con IFGe de 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> y que no presentaran deterioro cognitivo que hiciera no contestar las preguntas del cuestionario. Tras los filtros de selección la muestra fue de 218 participantes a los que se les realizó seguimiento de 18 meses.

Para proceder al análisis estadístico, en primer lugar, se estimó el índice de filtración glomerular (IFGe) de los sujetos, obteniéndose dos grupos: IFGe > 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> y IFGe < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. En segundo lugar, se clasificó la muestra en tres grupos: por un lado, los pacientes que empeoran el valor, los que lo mantienen y los que mejoran el valor respecto al basal, utilizándose esta clasificación para el análisis bivalente y la regresión logística. Para las variables continuas se utilizaron medidas de dispersión y centralización y, dado que se cumplían los criterios estadísticos, ANOVA: se realizaron modelos de regresión logística binaria según su aplicabilidad. En primer lugar, se anonimizaron los datos obtenidos, se codificaron en una base de datos Microsoft Excel Redmond® y se analizaron con el software R v3.4.0® a través del entorno de desarrollo integrado Rstudio®. IC 95% para p valor < 0.05.

## RESULTADOS

La muestra fue de 218 sujetos con una edad de 61,39 ± 11,99 años; el 45,40% eran hombres frente al 54,60% mujeres (tabla 1) donde se describe el tipo de contraste, procedencia del paciente, alergias, otras enfermedades, filtración renal, tipo de tumor, quimioterapia, metástasis y salidas en tres grupos (empeora, mantiene y/o mejora).

En relación con la función renal tras la administración de gadolinio, se observó que aquellos con valores de IFGe > 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup> basales: el 4,5% empeoró y el 95,5% se mantuvo igual. En cambio, los que tenían una IFGe basal < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> mejoraron posteriormente en un 27,8% y se mantuvieron en un 72,2%.

Se obtuvo significación estadística para el constructo IFGe frente a edad, sexo, insuficiencia renal, hipertensión, tasa de filtración glomerular basal, tipo de tumor y metástasis (tabla 1). Se encontró una relación estadísticamente significativa entre la edad y la IFGe < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, así como con la insuficiencia renal (tabla 2). Finalmente, en el análisis de regresión logística (tabla 3), asociado al deterioro del IFGe, la hipertensión arterial obtuvo una OR de 3,77 (p=0,055).



## DISCUSIÓN

Los cuestionarios realizados por los profesionales de enfermería aportan una información clínica muy valiosa con el objetivo de detectar posibles efectos secundarios en los pacientes oncológicos sometidos a resonancia magnética (RM) con contrastes.

Podemos afirmar que la presente investigación aporta evidencias de que la administración de medios de contraste basados en Gadolinio en pacientes oncológicos no produce deterioro clínicamente relevante de la función renal, sin embargo, conocidos los efectos a corto y medio plazo, es necesario conocer los efectos biológicos y clínicos a largo plazo (Abu-Alfa et al, 2020) (McDonald et al, 2020) (Woolen et al. 2020).

La asociación entre edad, sexo e hipertensión en pacientes con deterioro de la IFGe tras la administración de contraste fue evidente, especialmente en aquellos con IFGe basal > 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. También se demostró que aquellos pacientes con IFGe basal > 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, tras la administración de Gadolinio, mantenían los valores e incluso mejoraban: este resultado sigue la línea de autores como Layne y colaboradores, que afirman que no es necesario medir la IFGe en pacientes a los que se les va a administrar GCBM (Layne et al. 2020).

El análisis de regresión logística mostró que los pacientes con IFGe > 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> no mostraban manifestaciones de fibrosis sistémica nefrogénica (FSN) tras la administración frecuente de contrastes basado en gadolinio para RM. En este contexto, autores como González et al. ya han afirmado que la FSN es una enfermedad con una prevalencia baja, estimada en un máximo del 18% en la población de riesgo (González et al. 2021).

Respecto a los cuestionarios utilizados en este estudio para valorar el estado de la función renal y que aportaban información relevante, otros autores ya han demostrado este hecho: Snaith y colaboradores, en un estudio similar, en este caso con una muestra de 1086 pacientes, pudieron demostrar esta eficacia, en el que valoraron el riesgo de FSN en la RM con gadolinio: en este caso utilizaron un doble cuestionario de cribado, el primer cuestionario, en lugar de ser realizado por enfermeras como ha sido en nuestra investigación, fue cumplimentado por los médicos solicitantes de la prueba radiológica, y el segundo fue cumplimentado por los pacientes (Snaith et al. 2016). Gracias a estos cuestionarios, los pacientes con IFGe < 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> podían ser detectados con antelación, evitando pruebas adicionales, y ahorrando costes y tiempo. Sería interesante estandarizar estos cuestionarios y determinar qué preguntas deben contener, ya que es evidente que no hay acuerdo en la literatura. Schreuder y colaboradores, desarrollaron un cuestionario con una sensibilidad del 76% para pacientes con IFGe < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, que incluía preguntas como insuficiencia cardiaca (IC) e historia previa de enfermedad urológica y renal, entre otras (Schreuder et al, 2017).

Podemos afirmar que, a pesar de los pros y contras, el cuestionario identifica comorbilidades que pueden asociarse a la nefropatía inducida por contraste (NIC), como ocurrió en nuestra investigación con la HTA, y que otros autores corroboran como variable ligada a pacientes oncológicos (Fowler et al, 2020).

En cuanto a los depósitos de gadolinio en tejido cerebral, no se ha detectado ningún caso, quizás debido al corto seguimiento de los pacientes, como afirman Fujita y colaboradores en un estudio reciente (Fujita et al, 2020). Otros autores lo atribuyen a la dirección del seguimiento, a menudo retrospectivo (Lyapustina et al, 2019). También se relaciona con el tiempo de administración, como afirman Chazot y colaboradores que lo relacionan específicamente con los casos en los que se ha administrado gadolinio durante los últimos ocho años (Chazot et al. 2020).

Por lo tanto, es necesario evaluar el impacto del contraste, no sólo en términos de los pacientes a los que se ha administrado, sino también en términos de la posibilidad de contaminación ambiental (Brisset et al. 2020). Fujita y colaboradores defienden el uso de la RM sintética para reducir la dosis de administración de gadolinio (Fujita et al. 2020).

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación fue aprobada por el Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC). Los participantes seleccionados firmaron el consentimiento informado (CI) por escrito y de forma expresa. Comité que aprobó el estudio: Comité Ético CEIC Instituto Valenciano de Oncología (FIVO) Valencia, España. Secretaría REDACCIÓN. Programa de certificación de la Iniciativa para la Práctica Oncológica de Calidad (QOPI). Número de aprobación ética REDACTED 2017-14.

## CONCLUSIONES

La administración de medios de contraste a base de gadolinio para RM en pacientes oncológicos, en nuestra muestra, no se asoció a un mayor daño renal a corto y medio plazo. Los cuestionarios aplicados por profesionales de enfermería pueden obtener información relevante para detectar factores de riesgo, no necesariamente asociados al cáncer. Los factores de riesgo —no clínicamente significativos— asociados a deterioro del IFGe fueron la edad, el sexo y la HTA.

## DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se obtuvo el consentimiento informado de todos los sujetos implicados en el estudio de manera expresa y por escrito.

## DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos que apoyan las conclusiones de este estudio están disponibles a través del investigador principal previa solicitud.

## CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## FINANCIACIÓN

No hubo financiación para este estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Abu-Alfa, A. K. (2020). Use of gadolinium-based contrast agents in kidney disease patients: Time for change. *American Journal of Kidney Diseases*, 76(3), 436-439.
2. Alfano, G., Fontana, F., Ferrari, A., Solazzo, A., Perrone, R., Giaroni, F., ... & Cappelli, G. (2020). Incidence of nephrogenic systemic fibrosis after administration of gadoteric acid in patients on renal replacement treatment. *Magnetic Resonance Imaging*, 70, 1-4.
3. Benzon, H. T., Maus, T. P., Kang, H. R., Provenzano, D. A., Bhatia, A., Diehn, F., ... & Greenberger, P. A. (2021). The use of contrast agents in interventional pain procedures: a Multispecialty and multisociety practice Advisory on nephrogenic systemic fibrosis, gadolinium deposition in the brain, encephalopathy after unintentional intrathecal gadolinium injection, and hypersensitivity reactions. *Anesthesia & Analgesia*, 133(2), 535-552.
4. Brisset, J.-C., Kremer, S., Hannoun, S., Bonneville, F., Durand-Dubief, F., (2020). New OFSEP recommendations for MRI assessment of multiple sclerosis patients: Special consideration for gadolinium deposition and frequent acquisitions. *Journal of Neuroradiology*, 47(4), 250-258. <https://doi.org/10.1016/j.neurad.2020.01.083>
5. Chazot, A., Barrat, J. A., Gaha, M., Jomaah, R., Ognard, J., et al (2020). Brain MRIs make up the bulk of the gadolinium footprint in medical imaging. *Journal of Neuroradiology*, 2020: 47(4), 259-265. <https://doi.org/10.1016/j.neurad.2020.03.004>
6. Fowler, H., Belot, A., Ellis, L., Maringe, C., Luque-Fernandez, M. A., et al. (2020). Comorbidity prevalence among cancer patients: a population-based cohort study of four cancers. *BMC cancer*, 20(1), 1-15.
7. Fujita, S., Hagiwara, A., Aoki, S., Abe, O. (2020). Synthetic MRI and MR fingerprinting in routine neuroimaging protocol: What's the next step? *Journal of Neuroradiology*, 47(2), 134-135. <https://doi.org/10.1016/j.neurad.2020.02.001>
8. Gijón, D. C., Tejada, J. C. P., Gordillo, B. F., Bernal, A. G., & Méndez, R. A. (2021). Reacciones adversas generales y renales a los medios de contraste: una comparativa ESUR-ACR. *Seram*, 1(1).
9. González Cervantes, J. J., Mascaros Martínez, J. M., & Arana, E. (2021). Administration of iodinated contrast: What is the risk in cancer patients? *European Journal of Cancer Care*, 30(1), e13351.
10. Jeon, J., Kim, S., Yoo, H., Kim, K., Kim, Y. (2019). Risk Prediction for Contrast-Induced Nephropathy in Cancer Patients Undergoing Computed Tomography under Preventive Measures. *Journal of Oncology*, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2019/8736163>
11. Kuhl, C. K. (2019). Abbreviated magnetic resonance imaging (MRI) for breast cancer screening: rationale, concept, and transfer to clinical practice. *Annual review of medicine*, 70, 501-519.
12. Layne, K. A., Wood, D. M., & Dargan, P. I. (2020). Gadolinium-based contrast agents—what is the evidence for ‘gadolinium deposition disease’ and the use of chelation therapy? *Clinical Toxicology*, 58(3), 151-160.
13. Li, Y., Shi, D., Zhang, H., Yao, X., Ren, K. (2022). Magnetic Resonance Imaging of Contrast-Induced Acute Renal Injury and Related Pathological Alterations In Vivo. *Analytical Cellular Pathology*, 2022.
14. Lim, R. P., Hecht, E. M., & Desmond, P. M. (2021). Noncontrast magnetic resonance angiography in the era of nephrogenic systemic fibrosis and gadolinium deposition. *Journal of computer assisted tomography*, 45(1), 37-51.
15. Lyapustina, T., Goldfine, C., Rhyee, S., Babu, K. M., Griswold, M. K. (2019). Evaluating the Patient with Reported Gadolinium-Associated Illness. *Journal of Medical Toxicology*, 15(1), 36-44. <https://doi.org/10.1007/s13181-018-0689-x>

16. McDonald, J. S., & McDonald, R. J. (2020). MR imaging safety considerations of gadolinium-based contrast agents: Gadolinium retention and nephrogenic systemic fibrosis. *Magnetic Resonance Imaging Clinics*, 28(4), 497-507.
17. Petralia, G., Summers, P. E., Agostini, A., Ambrosini, R., Cianci, R., Cristel, G., ... & Colagrande, S. (2020). Dynamic contrast-enhanced MRI in oncology: how we do it. *La radiologia medica*, 125(12), 1288-1300.
18. Roberts, N. A., Alexander, K., Wyld, D., & Janda, M. (2019). What is needed by staff to implement PROMs into routine oncology care? A qualitative study with the multi-disciplinary team. *European Journal of Cancer Care*, 28 (6). <https://doi.org/10.1111/ecc.13167>
19. Schreuder, S. M., Stoker, J., & Bipat, S. (2017). Prediction of presence of kidney disease in patients undergoing intravenous iodinated contrast enhanced computed tomography: a validation study. *European Radiology*, 27(4), 1613-1621. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00330-016-4478-0>
20. Snaith, B., Harris, M. A., Clarke, R. (2016). Screening prior to gadolinium based contrast agent administration: A UK survey of guideline implementation and adherence. *Radiography*, 22, S24-S27. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2016.07.006>
21. Supawat, B., Mounghong, P., Chanloi, C., Jindachai, N., Tima, S., (2020). Effects of gadolinium-based magnetic resonance imaging contrast media on red blood cells and K562 cancer cells. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 62, 126640.
22. Umakoshi, H., Nishashi, T., Shimamoto, H., Yamada, T., Ishiguchi, H., Takada, A., ... & Terasawa, T. (2020). Pharmacologic and non-pharmacologic interventions to prevent hypersensitivity reactions of non-ionic iodinated contrast media: a systematic review protocol. *BMJ open*, 10(3), e033023.
23. Weinreb, J. C., Rodby, R. A., Yee, J., Wang, C. L., Fine, D., McDonald, R. J., ... & Davenport, M. S. (2021). Use of intravenous gadolinium-based contrast media in patients with kidney disease: consensus statements from the American College of Radiology and the National Kidney Foundation. *Radiology*, 298(1), 28-35.
24. Woolen, S. A., Shankar, P. R., Gagnier, J. J., MacEachern, M. P., Singer, L., et al. (2020). Risk of Nephrogenic Systemic Fibrosis in Patients with Stage 4 or 5 Chronic Kidney Disease Receiving a Group II Gadolinium-Based Contrast Agent. *JAMA Internal Medicine*, 180 (2), 223. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2019.5284>

**Tabla 1. Diferences in eGFR with respect to all variables.**

Variable	Total	Worsens	Maintains	Improve	P-value
	218 (100%)	9 (4.13 %)	204 (93.58%)	5 (2.29%)	
<b>Age</b>					0.033
Mean (SD)	61.39 (11.99)	70.55 (7.41)	60.88 (12.02)	65.57 (11.42)	
Median (IR)	63.11 (53.91-69.96)	70.96 (65.54-72.12)	62.02 (53.32-69.64)	71.06 (66.32-72.03)	
<b>Exploration</b>					NA
RM	218 (100.00%)	9 (100.00%)	204 (100.00%)	5 (100.00%)	
<b>Contrast</b>					0.938
Primovist	5 (2.30%)	0 (0.00%)	5 (2.45%)	0 (0.00%)	
Gadovist	192 (88.10%)	8 (88.89%)	180 (88.24%)	4 (80.00%)	
Prohance	17 (7.80%)	1 (11.11%)	15 (7.35%)	1 (20.00%)	
Multihance	4 (1.80%)	0 (0.00%)	4 (1.96%)	0 (0.00%)	
<b>Contrast before the test</b>					0.234
No	56 (25.70%)	1 (11.11%)	55 (26.96%)	0 (0.00%)	
Yes	162 (74.30%)	8 (88.89%)	149 (73.04%)	5 (100.00%)	
<b>Source</b>					0.017
Hospitalisation	19 (8.70%)	3 (33.33%)	15 (7.35%)	1 (20.00%)	
Outpatient clinics	199 (91.30%)	6 (66.67%)	189 (92.65%)	4 (80.00%)	
<b>Sex</b>					0.652
Man	99 (45.40%)	5 (55.56%)	91 (44.61%)	3 (60.00%)	
Woman	119 (54.60%)	4 (44.44%)	113 (55.39%)	2 (40.00%)	
<b>Allergies contrast</b>					0.698
No	208 (95.40%)	9 (100.00%)	194 (95.10%)	5 (100.00%)	
Yes	10 (4.60%)	0 (0.00%)	10 (4.90%)	0 (0.00%)	
<b>Drug allergies</b>					0.026
No	159 (72.90%)	7 (77.78%)	151 (74.02%)	1 (20.00%)	
Yes	59 (27.10%)	2 (22.22%)	53 (25.98%)	4 (80.00%)	
<b>Asthma</b>					0.442
No	210 (96.30%)	8 (88.89%)	197 (96.57%)	5 (100.00%)	
Yes	8 (3.70%)	1 (11.11%)	7 (3.43%)	0 (0.00%)	

<b>Thyroid</b>					0.363
No	192 (88.10%)	9 (100.00%)	178 (87.25%)	5 (100.00%)	
Yes	26 (11.90%)	0 (0.00%)	26 (12.75%)	0 (0.00%)	
<b>Heart disease</b>					0.003
No	203 (93.10%)	6 (66.67%)	193 (94.61%)	4 (80.00%)	
Yes	15 (6.90%)	3 (33.33%)	11 (5.39%)	1 (20.00%)	
<b>Diabetes</b>					0.007
No	192 (88.10%)	5 (55.56%)	182 (89.22%)	5 (100.00%)	
Yes	26 (11.90%)	4 (44.44%)	22 (10.78%)	0 (0.00%)	
<b>Renal insufficiency</b>					0.725
No	209 (95.90%)	9 (100.00%)	195 (95.59%)	5 (100.00%)	
Yes	9 (4.10%)	0 (0.00%)	9 (4.41%)	0 (0.00%)	
<b>TA problems</b>					0.118
No	161 (73.90%)	4 (44.44%)	153 (75.00%)	4 (80.00%)	
Yes	57 (26.10%)	5 (55.56%)	51 (25.00%)	1 (20.00%)	
<b>Pre-filtered value</b>					<0.001
<60	18 (8.30%)	0 (0.00%)	13 (6.37%)	5 (100.00%)	
>60	200 (91.70%)	9 (100.00%)	191 (93.63%)	0 (0.00%)	
<b>Time between filtering</b>					0.106
Mean (SD)	4.50 (4.84)	4.17 (3.38)	4.60 (4.93)	0.95 (0.82)	
Median (IR)	2.78 (0.87-6.70)	3.53 (0.67-6.57)	2.82 (0.98-6.78)	0.73 (0.53-1.03)	
<b>Tumour type</b>					0.475
Ca Mama	45 (20.60%)	1 (11.11%)	43 (21.08%)	1 (20.00%)	
Ca Lung	7 (3.20%)	1 (11.11%)	6 (2.94%)	0 (0.00%)	
Ca Prostata	36 (16.50%)	0 (0.00%)	36 (17.65%)	0 (0.00%)	
Gynaecological Ca	9 (4.10%)	0 (0.00%)	9 (4.41%)	0 (0.00%)	
Digestive Ca	17 (7.80%)	0 (0.00%)	17 (8.33%)	0 (0.00%)	
Rest	104 (47.70%)	7 (77.78%)	93 (45.59%)	4 (80.00%)	
<b>Gammopathy/myeloma</b>					0.901
No	215 (98.60%)	9 (100.00%)	201 (98.53%)	5 (100.00%)	
Yes	3 (1.40%)	0 (0.00%)	3 (1.47%)	0 (0.00%)	
<b>Chemotherapy</b>					0.381
NO QT	166 (76.10%)	7 (77.78%)	156 (76.47%)	3 (60.00%)	

QT Oral	6 (2.80%)	0 (0.00%)	5 (2.45%)	1 (20.00%)	
QT IV	40 (18.30%)	2 (22.22%)	37 (18.14%)	1 (20.00%)	
Combined QT	6 (2.80%)	0 (0.00%)	6 (2.94%)	0 (0.00%)	
<b>Chemotherapy</b>					0.69
No	166 (76.10%)	7 (77.78%)	156 (76.47%)	3 (60.00%)	
Yes	52 (23.90%)	2 (22.22%)	48 (23.53%)	2 (40.00%)	
<b>Vascular problems</b>					0.312
No	205 (94.00%)	9 (100.00%)	192 (94.12%)	4 (80.00%)	
Yes	13 (6.00%)	0 (0.00%)	12 (5.88%)	1 (20.00%)	
<b>Metastasis</b>					0.463
No	194 (89.00%)	9 (100.00%)	181 (88.73%)	4 (80.00%)	
Yes	24 (11.00%)	0 (0.00%)	23 (11.27%)	1 (20.00%)	
<b>Exitus</b>					0.08
No	185 (84.90%)	6 (66.67%)	176 (86.27%)	3 (60.00%)	
Yes	33 (15.10%)	3 (33.33%)	28 (13.73%)	2 (40.00%)	
<b>Emergency assistance</b>					0.966
No	217 (99.50%)	9 (100.00%)	203 (99.51%)	5 (100.00%)	
Yes	1 (0.50%)	0 (0.00%)	1 (0.49%)	0 (0.00%)	

Percentage by groups for entire population

**Tabla 2. Main risk factors according to baseline IFGe**

Variable	Total	<60	>60	P-value
	218 (100%)	18 (8.26 %)	200 (91.74%)	
<b>Age</b>				<0.001
Mean (SD)	61.39 (11.99)	71.09 (9.48)	60.52 (11.82)	
Median (IR)	63.11 (53.91-69.96)	71.61 (69.64-77.08)	61.93 (53.16-68.72)	
<b>Heart disease</b>				0.002
No	203 (93.10%)	13 (72.22%)	190 (95.00%)	
Yes	15 (6.90%)	5 (27.78%)	10 (5.00%)	
<b>Diabetes</b>				1
No	192 (88.10%)	16 (88.89%)	176 (88.00%)	
Yes	26 (11.90%)	2 (11.11%)	24 (12.00%)	
<b>Renal insufficiency</b>				<0.001
No	209 (95.90%)	12 (66.67%)	197 (98.50%)	
Yes	9 (4.10%)	6 (33.33%)	3 (1.50%)	
<b>HTA</b>				0.657
No	161 (73.90%)	12 (66.67%)	149 (74.50%)	
Yes	57 (26.10%)	6 (33.33%)	51 (25.50%)	

**Tabla 3. Binary logistic regression with the worsening outcome**

Variable	Total	It does not get worse	If it gets worse	OR	IC:	95%	P-value
	218 (100%)	209 (95.87 %)	9 (4.13%)	1.088	1.018	1.179	
<b>Age</b>							0.023
Mean (SD)	61.39 (11.99)	61.00 (12.00)	70.55 (7.41)				
Median (IR)	63.11 (53.91-69.96)	62.12 (53.33-69.75)	70.96 (65.54-72.12)				
<b>Sex</b>							0.534
Man	99 (45.40%)	94 (94.95%)	5 (5.05%)	(baseline)			
Woman	119 (54.60%)	115 (96.64%)	4 (3.36%)	0.65	0.20	2.54	0.535
<b>Diabetes</b>							0.012
No	192 (88.10%)	187 (97.40%)	5 (2.60%)	(baseline)			
Yes	26 (11.90%)	22 (84.62%)	4 (15.38%)	6.80	1.60	27.60	0.007
<b>Renal insufficiency</b>							0.379
No	209 (95.90%)	200 (95.69%)	9 (4.31%)	(baseline)			
Yes	9 (4.10%)	9 (100.00%)	0 (0.00%)	0.00	NA	2.189639e+31	0.991
<b>TA problems</b>							0.056
No	161 (73.90%)	157 (97.52%)	4 (2.48%)	(baseline)			
Yes	57 (26.10%)	52 (91.23%)	5 (8.77%)	3.77	1.00	15.75	0.054
<b>Metastasis</b>							0.143
No	194 (89.00%)	185 (95.36%)	9 (4.64%)	(baseline)			
Yes	24 (11.00%)	24 (100.00%)	0 (0.00%)	0.00	NA	1.905867e+42	0.991

## APPENDIX 1. Variables

### Questionnaire. MRI EXAMINATION

CLINIC HISTORY \_\_\_\_\_

1. REFERRED FROM:  HOSPITAL  OUTPATIENTS  EMERGENCY
2. Date of Birth \_\_\_\_\_
3. Gender  MALE  FEMALE
4. Are you allergic to any medication?  NO  YES \_\_\_\_\_
5. Are you allergic to any contrast agent?  NO  YES \_\_\_\_\_
6. Have you been given contrast prior to this scan?  NO  YES \_\_\_\_\_
7. Do you have a history of diabetes?  NO  YES  
If so, were you treated with insulin or with medication \_\_\_\_\_
8. Do you have asthma?  NO  YES
9. Do you have any thyroid problems?  NO  YES \_\_\_\_\_
10. Do you suffer from high blood pressure?  NO  YES \_\_\_\_\_
11. Do you have kidney failure or kidney problems?  NO  YES \_\_\_\_\_
12. Have you had any heart disease?  NO  YES \_\_\_\_\_
13. Have you suffered from brain, vascular, ICTUS or bleeding problems?  NO  YES \_\_\_\_\_
14. What tumour are you being treated for? \_\_\_\_\_
15. Do you have or have you had monoclonal gammopathy or myeloma?  NO  YES \_\_\_\_\_
16. Are you receiving chemotherapy?  ORAL  NO  YES  
INTRAVENOUS  NO  YES
17. When was intravenous chemotherapy last given? \_\_\_\_\_

**Risk factors associated with the administering of Gadolinium in cancer patients with some type of renal impairment, detected by nurses: case studies.**

**José Javier González-Cervantes (JJG)**, PhDs. Faculty of Health Sciences. European University of Valencia. Spain. Head of the Valencian Institute of Oncology (IVO).

[josejavier.gonzalez@universidadeuropea.es](mailto:josejavier.gonzalez@universidadeuropea.es)

**Antonio Ruíz-Hontangas (AR)**, Phd. Faculty of Health Sciences. European University of Valencia. Spain.

[antonio.ruiz2@universidadeuropea.es](mailto:antonio.ruiz2@universidadeuropea.es)

**Received:** 20 July 2023

**Accepted:** 5 November 2023

**AUTHOR CONTRIBUTIONS**

Conceptualization. JJG

Methodology. JJG, AR.

Validation. JJG, AR

Formal analysis. JJG.

Investigation. JJG, AR.

Resources. JJG, AR.

Writing - original draft preparation. JJG, AR.

Writing - review and editing. JJG.

Visualization. JJG.

Supervision. JJG, AR.

Project administration. JJG.

Funding acquisition. JJG.

All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**KEY WORDS:** Risk factors, Gadolinium, Cancer patients, Magnetic resonance imaging, Renal function.

**ABSTRACT**

**Goal:** To describe the risk factors of the administration of Gadolinium for magnetic resonance imaging (MRI) in cancer patients with some type of renal alteration, detected in the interview held with nurses.

**Method.** Retrospective descriptive observational case study. The sample consisted of 218 subjects admitted to the Fundación Instituto Valenciano de Oncología hospital (FIVO in Spanish) in Valencia, Spain. Subjects with an estimated glomerular filtration rate (eGFR) >30ml/min/1,73m<sup>2</sup> were selected, divided into two subgroups: stable patients (maintained or improved) and non-stable patients (worsening). The study period was from March to May 2020. The modified European Society of Urogenital Radiology (ESUR) questionnaire was used. Data was coded in a Microsoft Excel Redmond® database and analysed with R v3.4.0® software via the Rstudio® integrated development environment. 95% CI for p-value <0.05.

**Results.** In the sample analysed, the administration of Gadolinium for MRI in cancer patients did not lead to the relevant deterioration of the renal function. There was evidence of a relationship between the worsening of eGFR with increasing age and blood pressure. The female sex was found to be protective.

**Conclusions.** The administration of gadolinium-based contrast media for MRI in cancer patients was not associated with increased renal damage. Questionnaires applied by nurses can obtain relevant information for detecting risk factors not necessarily associated with cancer. Questionnaires applied by nurses can obtain relevant information for detecting risk factors not necessarily associated with cancer. The risk factors associated with eGFR were age, high blood pressure and sex.

## INTRODUCTION

Magnetic Resonance Imaging (MRI) is an essential technique for diagnostic imaging and is used in clinical practice, especially in oncology (Kuhl et al. 2019) (Petralia et al. 2020). In the diagnosis of cancer patients by means of MRI, and with the aim of detecting biomarkers, it is necessary to avoid contrast-associated nephropathy (Li et al. 2022), using gadolinium-based contrasts (Supawat et al. 2020) (Weinred et al. 2021). Some authors have shown that these types of contrasts do not produce significant adverse effects in patients, although others describe alterations such as renal insufficiency that can trigger nephrogenic systemic fibrosis (NSF) (Alfano et al. 2020) (Lim et al. 2021) (Benzon et al. 2021).

Nurses should be familiar with the indications, mechanisms of action, dosage, contraindications and the effects, among others, of the contrasts used in MRI. With the administration of contrasts, a change in tissue attenuation is achieved; apart from this change, any manifestation that may be immediate or delayed is considered an adverse effect. These effects are also classified as mild, severe or very severe (Umakoshi et al. 2020).

It is important to highlight that renal failure in cancer patients is not always caused by contrast; there are other factors that can cause it. Hence the European Society of Urogenital Radiology (ESUR) recommends previously assessing patients who are going to undergo MRI with gadolinium-based contrasts; this task is carried out by nurses by means of specific questionnaires (Gijón et al. 2021) (González et al. 2021).

More research based on clinical practice is therefore needed (Roberts et al. 2019) (Jeon et al. 2019).

The goal of this study was to describe the risk factors of the administration of Gadolinium in MRI in cancer patients with some type of renal alteration, detected during the interview with nurses.

## METHOD

Retrospective observational case series study. Subjects were patients undergoing MRI with pre- and post-measuring eGFR monitoring. Participants were from primary care, emergency and inpatient departments. Data was collected by nurses from the computerised clinical record in an ad hoc questionnaire (Annex 1) and the ESUR questionnaire (Gijón et al. 2021) which was completed with socio-demographic and socio-health variables of clinical interest such as age, sex, type of contrast, type of tumour, presence or absence of metastasis, chemotherapy treatment, presence of arterial hypertension (AHT) and diabetes, among others. The information was collected from March to May 2020.

The population consisted of 1000 subjects who had been administered gadolinium (Gd) as a contrast medium. Data collection by nurses was conducted over four months (March to June 2019). The data collection centre was the Fundación Instituto Valenciano de Oncología (FIVO) in Valencia, Spain. The sample selection criteria were: subjects over the age of 18 diagnosed with some type of cancer, with an eGFR of 30 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> and who did not present cognitive impairment that would prevent them from answering the questions in the questionnaire. After the selection filters, the sample consisted of 218 participants who were followed up for 18 months.

To proceed with the statistical analysis, the first step was the estimation of the glomerular filtration rate (eGFR) of the subjects. This led to two different groups: eGFR>60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> and eGFR<60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>. Secondly, the sample was divided up into three groups: firstly, patients who worsen the value, those who maintain it and those who improve the value with respect to the baseline. This classification was used for bivariate analysis and logistic regression. For continuous variables, measures of dispersion and centralisation were used, and given that the statistical criteria were met, ANOVA: binary logistic regression models were performed according to their applicability. Firstly, the data obtained was made anonymous, coded in a Microsoft Excel Redmond® database and analysed with R v3.4.0® software via the Rstudio® integrated development environment. 95% CI for p-value <0.05.

## RESULTS

The sample consisted of 218 people with an age of 61.39 ± 11.99; 45.40% were men as compared to 54.60% women (table 1), where the type of contrast, origin of the patient, allergies, other diseases, renal filtration, type of tumour, chemotherapy, metastasis and exits in three groups (worsens, maintains and/or improves) are described.

In relation to the renal function after the administration of gadolinium, it was observed that of those with baseline eGFR values > 60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, 4.5% worsened and 95.5% remained the same. In contrast, of those with baseline eGFR < 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, 27.8% subsequently improved while 72.2% remained the same.

Statistical significance was obtained for the eGFR construct against age, sex, renal failure, hypertension, baseline glomerular filtration rate, tumour type and metastasis (table 1). A statistically significant relationship was found between age and eGFR<60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> as well as renal impairment (table 2). Finally, in the logistic regression analysis (table 3), associated with eGFR deterioration, arterial hypertension obtained an OR of 3.77 (p=0.055).

## DISCUSSION

The questionnaires carried out by nurses provide extremely valuable clinical information for detecting possible side effects in cancer patients undergoing magnetic resonance imaging (MRI) with contrasts.

We can affirm that this research provides evidence that the administration of Gadolinium-based contrast media in cancer patients does not produce a clinically relevant deterioration of the renal function; however, although the short- and medium-term effects are well known, it is necessary to discover the long-term biological and clinical effects (Abu-Alfa et al. 2020) (McDonald et al. 2020) (Woolen et al. 2020).

The association between age, sex and hypertension in patients with impaired eGFR after contrast administration was evident, especially in those with baseline eGFR > 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>. It was also shown that patients with baseline eGFR>60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> maintained the values and even improved after the administration of Gadolinium: this result is in line with authors such as Layne et al. who state that it is not necessary to measure eGFR in patients undergoing GCBM (Layne et al. 2020).

Logistic regression analysis shows that patients with eGFR>60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> did not manifest nephrogenic systemic fibrosis (NSF) after frequent administration of gadolinium-based contrast agents for MRI. In this context, authors such as Gonzalez et al. have already stated that NSF is a disease with a low prevalence, estimated at a maximum of 18% in the at-risk population (Gonzalez et al. 2021).

Regarding the questionnaires used in this study to assess the state of renal function and which provided relevant information, other authors have already demonstrated this fact: Snaith et al. in a similar study, in this case with a sample of 1086 patients, were able to show this efficacy, in which they assessed the risk of NSF in MRI with gadolinium: in this case they used a double screening questionnaire. The first questionnaire was not carried out by nurses as it was in our research, but rather was filled in by the doctors requesting the radiological test, and the second was filled in by the patients (Snaith et al. 2016). Thanks to these questionnaires, patients with eGFR<30 ml/min/1.73m<sup>2</sup> could be detected earlier, thereby avoiding additional tests, and saving both time and money. It would be interesting to standardise these questionnaires and determine which questions they should contain, as there is clearly no agreement in the literature. Schreuder et al. drew up a questionnaire with a sensitivity of 76% for patients with eGFR<60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, which included questions such as heart failure (HF) and previous history of urological and renal disease, among others (Schreuder et al. 2017).

We can affirm that, despite the pros and cons, the questionnaire identifies comorbidities that may be associated with contrast-induced nephropathy (CIN), as occurred in our research with HTN, and which other authors corroborate as a variable linked to cancer patients (Fowler et al. 2020).

As for gadolinium deposits in brain tissue, no cases have been detected, perhaps due to the short follow-up of patients, as Fujita and colleagues state in a recent study (Fujita et al. 2020). Other authors attribute this to the direction of follow-up, often retrospective (Lyapustina et al. 2019). It is also related to the time of administration, as stated by Chazot et al., who specifically relate it to cases in which gadolinium has been administered in the last eight years (Chazot et al. 2020).

It is therefore necessary to assess the impact of contrast, not only in terms of the patients to whom it has been administered, but also in terms of the possibility of environmental contamination (Brisset et al. 2020). Fujita and colleagues advocate the use of synthetic MRI to reduce the dose of gadolinium administered (Fujita et al. 2020).

## ETHICAL CONSIDERATIONS

The research project was approved by the Clinical Research Ethics Committee (CEIC). The participants signed an express written informed consent (IC) form. Committee that approved the study: CEIC Ethics Committee Instituto Valenciano de Oncología (FIVO) Valencia, Spain. Secretariat EDITORIAL. Quality Oncology Practice Initiative (QOPI) certification programme. Ethics approval number REDACTED 2017-14.

## CONCLUSIONS

The administration of gadolinium-based contrast media for MRI in cancer patients, in our sample, was not associated with greater renal damage in either the short or the medium term. Questionnaires applied by nurses can obtain relevant information for detecting risk factors not necessarily associated with cancer. The risk factors – not clinically significant – associated with eGFR deterioration were age, sex and HTN.

## INFORMED CONSENT STATEMENT

Express and written informed consent was obtained from everybody involved in the study.

## DATA AVAILABILITY STATEMENT

The data supporting the conclusions of this study is available from the principal researcher upon request.

## CONFLICTS OF INTERESTS

The authors declare that they have no conflicts of interest.

## FUNDING

There was no funding for this study.



## BIBLIOGRAPHY

1. Abu-Alfa, A. K. (2020). Use of gadolinium-based contrast agents in kidney disease patients: Time for change. *American Journal of Kidney Diseases*, 76(3), 436-439.
2. Alfano, G., Fontana, F., Ferrari, A., Solazzo, A., Perrone, R., Giaroni, F., ... & Cappelli, G. (2020). Incidence of nephrogenic systemic fibrosis after administration of gadoteric acid in patients on renal replacement treatment. *Magnetic Resonance Imaging*, 70, 1-4.
3. Benzon, H. T., Maus, T. P., Kang, H. R., Provenzano, D. A., Bhatia, A., Diehn, F., ... & Greenberger, P. A. (2021). The use of contrast agents in interventional pain procedures: a Multispecialty and multisociety practice Advisory on nephrogenic systemic fibrosis, gadolinium deposition in the brain, encephalopathy after unintentional intrathecal gadolinium injection, and hypersensitivity reactions. *Anesthesia & Analgesia*, 133(2), 535-552.
4. Brisset, J.-C., Kremer, S., Hannoun, S., Bonneville, F., Durand-Dubief, F., (2020). New OFSEP recommendations for MRI assessment of multiple sclerosis patients: Special consideration for gadolinium deposition and frequent acquisitions. *Journal of Neuroradiology*, 47(4), 250-258. <https://doi.org/10.1016/j.neurad.2020.01.083>
5. Chazot, A., Barrat, J. A., Gaha, M., Jomaah, R., Ognard, J., et al (2020). Brain MRIs make up the bulk of the gadolinium footprint in medical imaging. *Journal of Neuroradiology*, 2020: 47(4), 259-265. <https://doi.org/10.1016/j.neurad.2020.03.004>
6. Fowler, H., Belot, A., Ellis, L., Maringe, C., Luque-Fernandez, M. A., et al. (2020). Comorbidity prevalence among cancer patients: a population-based cohort study of four cancers. *BMC cancer*, 20(1), 1-15.
7. Fujita, S., Hagiwara, A., Aoki, S., Abe, O. (2020). Synthetic MRI and MR fingerprinting in routine neuroimaging protocol: What's the next step? *Journal of Neuroradiology*, 47(2), 134-135. <https://doi.org/10.1016/j.neurad.2020.02.001>
8. Gijón, D. C., Tejada, J. C. P., Gordillo, B. F., Bernal, A. G., & Méndez, R. A. (2021). Reacciones adversas generales y renales a los medios de contraste: una comparativa ESUR-ACR. *Seram*, 1(1).
9. González Cervantes, J. J., Mascaros Martínez, J. M., & Arana, E. (2021). Administration of iodinated contrast: What is the risk in cancer patients? *European Journal of Cancer Care*, 30(1), e13351.
10. Jeon, J., Kim, S., Yoo, H., Kim, K., Kim, Y. (2019). Risk Prediction for Contrast-Induced Nephropathy in Cancer Patients Undergoing Computed Tomography under Preventive Measures. *Journal of Oncology*, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2019/8736163>
11. Kuhl, C. K. (2019). Abbreviated magnetic resonance imaging (MRI) for breast cancer screening: rationale, concept, and transfer to clinical practice. *Annual review of medicine*, 70, 501-519.
12. Layne, K. A., Wood, D. M., & Dargan, P. I. (2020). Gadolinium-based contrast agents—what is the evidence for ‘gadolinium deposition disease’ and the use of chelation therapy? *Clinical Toxicology*, 58(3), 151-160.
13. Li, Y., Shi, D., Zhang, H., Yao, X., Ren, K. (2022). Magnetic Resonance Imaging of Contrast-Induced Acute Renal Injury and Related Pathological Alterations In Vivo. *Analytical Cellular Pathology*, 2022.
14. Lim, R. P., Hecht, E. M., & Desmond, P. M. (2021). Noncontrast magnetic resonance angiography in the era of nephrogenic systemic fibrosis and gadolinium deposition. *Journal of computer assisted tomography*, 45(1), 37-51.
15. Lyapustina, T., Goldfine, C., Rhyee, S., Babu, K. M., Griswold, M. K. (2019). Evaluating the Patient with Reported Gadolinium-Associated Illness. *Journal of Medical Toxicology*, 15(1), 36-44. <https://doi.org/10.1007/s13181-018-0689-x>

16. McDonald, J. S. & McDonald, R. J. (2020). MR imaging safety considerations of gadolinium-based contrast agents: Gadolinium retention and nephrogenic systemic fibrosis. *Magnetic Resonance Imaging Clinics*, 28(4), 497-507.
17. Petralia, G., Summers, P. E., Agostini, A., Ambrosini, R., Cianci, R., Cristel, G., ... & Colagrande, S. (2020). Dynamic contrast-enhanced MRI in oncology: how we do it. *La radiologia medica*, 125(12), 1288-1300.
18. Roberts, N. A., Alexander, K., Wyld, D., & Janda, M. (2019). What is needed by staff to implement PROMs into routine oncology care? A qualitative study with the multi-disciplinary team. *European Journal of Cancer Care*, 28 (6). <https://doi.org/10.1111/ecc.13167>
19. Schreuder, S. M., Stoker, J., & Bipat, S. (2017). Prediction of presence of kidney disease in patients undergoing intravenous iodinated contrast enhanced computed tomography: a validation study. *European Radiology*, 27(4), 1613-1621. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00330-016-4478-0>
20. Snaith, B., Harris, M. A., Clarke, R. (2016). Screening prior to gadolinium based contrast agent administration: A UK survey of guideline implementation and adherence. *Radiography*, 22, S24-S27. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2016.07.006>
21. Supawat, B., Mounghong, P., Chanloi, C., Jindachai, N., Tima, S., (2020). Effects of gadolinium-based magnetic resonance imaging contrast media on red blood cells and K562 cancer cells. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 62, 126640.
22. Umakoshi, H., Nihashi, T., Shimamoto, H., Yamada, T., Ishiguchi, H., Takada, A., ... & Terasawa, T. (2020). Pharmacologic and non-pharmacologic interventions to prevent hypersensitivity reactions of non-ionic iodinated contrast media: a systematic review protocol. *BMJ open*, 10(3), e033023.
23. Weinreb, J. C., Rodby, R. A., Yee, J., Wang, C. L., Fine, D., McDonald, R. J., ... & Davenport, M. S. (2021). Use of intravenous gadolinium-based contrast media in patients with kidney disease: consensus statements from the American College of Radiology and the National Kidney Foundation. *Radiology*, 298(1), 28-35.
24. Woolen, S. A., Shankar, P. R., Gagnier, J. J., MacEachern, M. P., Singer, L., et al. (2020). Risk of Nephrogenic Systemic Fibrosis in Patients with Stage 4 or 5 Chronic Kidney Disease Receiving a Group II Gadolinium-Based Contrast Agent. *JAMA Internal Medicine*, 180 (2), 223. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2019.5284>

**Table 1: Differences in eGFR with respect to all variables.**

Variable	Total	Worsens	Maintains	Improves	P-value
	218 (100%)	9 (4.13 %)	204 (93.58%)	5 (2.29%)	
<b>Age</b>					0,033
Mean (SD)	61.39 (11.99)	70.55 (7.41)	60.88 (12.02)	65.57 (11.42)	
Median (IR)	63.11 (53.91-69.96)	70.96 (65.54-72.12)	62.02 (53.32-69.64)	71.06 (66.32-72.03)	
<b>Exploration</b>					NA
RM	218 (100.00%)	9 (100.00%)	204 (100.00%)	5 (100.00%)	
<b>Contrast</b>					0,938
Primovist	5 (2.30%)	0 (0.00%)	5 (2.45%)	0 (0.00%)	
Gadovist	192 (88.10%)	8 (88.89%)	180 (88.24%)	4 (80.00%)	
Prohance	17 (7.80%)	1 (11.11%)	15 (7.35%)	1 (20.00%)	
Multihance	4 (1.80%)	0 (0.00%)	4 (1.96%)	0 (0.00%)	
<b>Contrast before the test</b>					0,234
No	56 (25.70%)	1 (11.11%)	55 (26.96%)	0 (0.00%)	
Yes	162 (74.30%)	8 (88.89%)	149 (73.04%)	5 (100.00%)	
<b>Source</b>					0,017
Hospitalisation	19 (8.70%)	3 (33.33%)	15 (7.35%)	1 (20.00%)	
Outpatient clinics	199 (91.30%)	6 (66.67%)	189 (92.65%)	4 (80.00%)	
<b>Sex</b>					0,652
Man	99 (45.40%)	5 (55.56%)	91 (44.61%)	3 (60.00%)	
Woman	119 (54.60%)	4 (44.44%)	113 (55.39%)	2 (40.00%)	
<b>Allergies contrast</b>					0,698
No	208 (95.40%)	9 (100.00%)	194 (95.10%)	5 (100.00%)	
Yes	10 (4.60%)	0 (0.00%)	10 (4.90%)	0 (0.00%)	
<b>Drug allergies</b>					0,026
No	159 (72.90%)	7 (77.78%)	151 (74.02%)	1 (20.00%)	
Yes	59 (27.10%)	2 (22.22%)	53 (25.98%)	4 (80.00%)	
<b>Asthma</b>					0,442
No	210 (96.30%)	8 (88.89%)	197 (96.57%)	5 (100.00%)	
Yes	8 (3.70%)	1 (11.11%)	7 (3.43%)	0 (0.00%)	
<b>Thyroid</b>					0,363

No	192 (88.10%)	9 (100.00%)	178 (87.25%)	5 (100.00%)	
Yes	26 (11.90%)	0 (0.00%)	26 (12.75%)	0 (0.00%)	
<b>Heart disease</b>					0,003
No	203 (93.10%)	6 (66.67%)	193 (94.61%)	4 (80.00%)	
Yes	15 (6.90%)	3 (33.33%)	11 (5.39%)	1 (20.00%)	
<b>Diabetes</b>					0,007
No	192 (88.10%)	5 (55.56%)	182 (89.22%)	5 (100.00%)	
Yes	26 (11.90%)	4 (44.44%)	22 (10.78%)	0 (0.00%)	
<b>Renal insufficiency</b>					0,725
No	209 (95.90%)	9 (100.00%)	195 (95.59%)	5 (100.00%)	
Yes	9 (4.10%)	0 (0.00%)	9 (4.41%)	0 (0.00%)	
<b>BP problems</b>					0,118
No	161 (73.90%)	4 (44.44%)	153 (75.00%)	4 (80.00%)	
Yes	57 (26.10%)	5 (55.56%)	51 (25.00%)	1 (20.00%)	
<b>Pre-filtered value</b>					<0.001
<60	18 (8.30%)	0 (0.00%)	13 (6.37%)	5 (100.00%)	
>60	200 (91.70%)	9 (100.00%)	191 (93.63%)	0 (0.00%)	
<b>Time between filtering</b>					0,106
Mean (SD)	4.50 (4.84)	4.17 (3.38)	4.60 (4.93)	0.95 (0.82)	
Median (IR)	2.78 (0.87-6.70)	3.53 (0.67-6.57)	2.82 (0.98-6.78)	0.73 (0.53-1.03)	
<b>Tumour type</b>					0,475
Ca Mama	45 (20.60%)	1 (11.11%)	43 (21.08%)	1 (20.00%)	
Ca Lung	7 (3.20%)	1 (11.11%)	6 (2.94%)	0 (0.00%)	
Ca Prostata	36 (16.50%)	0 (0.00%)	36 (17.65%)	0 (0.00%)	
Gynaecological Ca	9 (4.10%)	0 (0.00%)	9 (4.41%)	0 (0.00%)	
Digestive Ca	17 (7.80%)	0 (0.00%)	17 (8.33%)	0 (0.00%)	
Rest	104 (47.70%)	7 (77.78%)	93 (45.59%)	4 (80.00%)	
<b>Gammopathy/myeloma</b>					0,901
No	215 (98.60%)	9 (100.00%)	201 (98.53%)	5 (100.00%)	
Yes	3 (1.40%)	0 (0.00%)	3 (1.47%)	0 (0.00%)	
<b>Chemotherapy</b>					0,381
NO QT	166 (76.10%)	7 (77.78%)	156 (76.47%)	3 (60.00%)	
QT Oral	6 (2.80%)	0 (0.00%)	5 (2.45%)	1 (20.00%)	

Risk factors associated with the administering of Gadolinium in cancer patients with some type of renal impairment, detected by nurses: case studies.

QT IV	40 (18.30%)	2 (22.22%)	37 (18.14%)	1 (20.00%)	
Combined QT	6 (2.80%)	0 (0.00%)	6 (2.94%)	0 (0.00%)	
<b>Chemotherapy</b>					0.69
No	166 (76.10%)	7 (77.78%)	156 (76.47%)	3 (60.00%)	
Yes	52 (23.90%)	2 (22.22%)	48 (23.53%)	2 (40.00%)	
<b>Vascular problems</b>					0,312
No	205 (94.00%)	9 (100.00%)	192 (94.12%)	4 (80.00%)	
Yes	13 (6.00%)	0 (0.00%)	12 (5.88%)	1 (20.00%)	
<b>Metastasis</b>					0,463
No	194 (89.00%)	9 (100.00%)	181 (88.73%)	4 (80.00%)	
Yes	24 (11.00%)	0 (0.00%)	23 (11.27%)	1 (20.00%)	
<b>Exitus</b>					0.08
No	185 (84.90%)	6 (66.67%)	176 (86.27%)	3 (60.00%)	
Yes	33 (15.10%)	3 (33.33%)	28 (13.73%)	2 (40.00%)	
<b>Emergency assistance</b>					0,966
No	217 (99.50%)	9 (100.00%)	203 (99.51%)	5 (100.00%)	
Yes	1 (0.50%)	0 (0.00%)	1 (0.49%)	0 (0.00%)	

Percentage by groups for entire population

Risk factors associated with the administering of Gadolinium in cancer patients with some type of renal impairment, detected by nurses: case studies.

**Table 2: Main risk factors according to baseline eGFR**

Variable	Total	<60	>60	P-value
	218 (100%)	18 (8.26 %)	200 (91.74%)	
<b>Age</b>				<0.001
Mean (SD)	61.39 (11.99)	71.09 (9.48)	60.52 (11.82)	
Median (IR)	63.11 (53.91-69.96)	71.61 (69.64-77.08)	61.93 (53.16-68.72)	
<b>Heart disease</b>				0,002
No	203 (93.10%)	13 (72.22%)	190 (95.00%)	
Yes	15 (6.90%)	5 (27.78%)	10 (5.00%)	
<b>Diabetes</b>				1
No	192 (88.10%)	16 (88.89%)	176 (88.00%)	
Yes	26 (11.90%)	2 (11.11%)	24 (12.00%)	
<b>Renal insufficiency</b>				<0.001
No	209 (95.90%)	12 (66.67%)	197 (98.50%)	
Yes	9 (4.10%)	6 (33.33%)	3 (1.50%)	
<b>HTA</b>				0,657
No	161 (73.90%)	12 (66.67%)	149 (74.50%)	
Yes	57 (26.10%)	6 (33.33%)	51 (25.50%)	

**Table 3: Binary logistic regression with worsening outcome**

Variable	Total	It does not get worse	If it gets worse	OR	IC:	95%	P-value
	218 (100%)	209 (95.87%)	9 (4.13%)	1,088	1,018	1,179	
<b>Age</b>							0,023
Mean (SD)	61.39 (11.99)	61.00 (12.00)	70.55 (7.41)				
Median (IR)	63.11 (53.91-69.96)	62.12 (53.33-69.75)	70.96 (65.54-72.12)				
<b>Sex</b>							0,534
Man	99 (45.40%)	94 (94.95%)	5 (5.05%)	(baseline)			
Woman	119 (54.60%)	115 (96.64%)	4 (3.36%)	0,65	0,20	2,54	0,535
<b>Diabetes</b>							0,012
No	192 (88.10%)	187 (97.40%)	5 (2.60%)	(baseline)			
Yes	26 (11.90%)	22 (84.62%)	4 (15.38%)	6,80	1,60	27,60	0,007
<b>Renal insufficiency</b>							0,379
No	209 (95.90%)	200 (95.69%)	9 (4.31%)	(baseline)			
Yes	9 (4.10%)	9 (100.00%)	0 (0.00%)	0,00	NA	2.189639e+31	0,991
<b>BP problems</b>							0,056
No	161 (73.90%)	157 (97.52%)	4 (2.48%)	(baseline)			
Yes	57 (26.10%)	52 (91.23%)	5 (8.77%)	3,77	1,00	15,75	0,054
<b>Metastasis</b>							0,143
No	194 (89.00%)	185 (95.36%)	9 (4.64%)	(baseline)			
Yes	24 (11.00%)	24 (100.00%)	0 (0.00%)	0,00	NA	1.905867e+42	0,991

## APPENDIX 1. Variables

### Questionnaire. MRI EXAMINATION

CLINICAL HISTORY \_\_\_\_\_

1. REFERRED FROM: HOSPITAL OUTPATIENTS EMERGENCY
2. Date of Birth \_\_\_\_\_
3. Gender MALE FEMALE
4. Are you allergic to any medication? NO YES \_\_\_\_\_
5. Are you allergic to any contrast agent? NO YES \_\_\_\_\_
6. Have you been given contrast prior to this scan? NO YES \_\_\_\_\_
7. Do you have a history of diabetes? NO YES  
If so, were you treated with insulin or with medication \_\_\_\_\_
8. Do you have asthma? NO YES
9. Do you have any thyroid problems? NO YES \_\_\_\_\_
10. Do you suffer from high blood pressure? NO YES \_\_\_\_\_
11. Do you have kidney failure or kidney problems? NO YES \_\_\_\_\_
12. Have you had any heart disease? NO YES \_\_\_\_\_
13. Have you suffered from brain, vascular, ICTUS or bleeding problems? NO YES \_\_\_\_\_
14. What tumour are you being treated for? \_\_\_\_\_
15. Do you have or have you had monoclonal gammopathy or myeloma? NO YES \_\_\_\_\_
16. Are you receiving chemotherapy? ORAL NO YES  
INTRAVENOUS NO YES
17. When was intravenous chemotherapy last given? \_\_\_\_\_

## Evidencia sobre el tratamiento con hemoderivados y fluidos en el shock hemorrágico en el ámbito prehospitalario: revisión sistematizada

**Carmen Martí Marqués (CMM)**, Grado en Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Europea de Valencia. Spain. <https://orcid.org/0009-0007-5937-1657>  
[carmenmarti21997@gmail.com](mailto:carmenmarti21997@gmail.com)

**José Vte. Carmona-Simarro (JVC)**, Phd. Academic Advising Assistant. Faculty of Health Sciences. Universidad Europea de Valencia. Spain <https://orcid.org/0000-0003-4550-0685>  
[josevicente.carmona@universidadeuropea.es](mailto:josevicente.carmona@universidadeuropea.es)

**Autor corresponding:** Carmen Martí Marqués, [carmenmarti21997@gmail.com](mailto:carmenmarti21997@gmail.com)

**Recibido:** 7 septiembre 2023

**Aceptado:** 26 noviembre 2023

### AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization. CMM, JVC.

Methodology. CMM, JVC.

Formal analysis. CMM, JVC.

Resources. CMM.

Writing-original draft preparation. CMM, JVC.

Writing-review and editing. CMM, JVC.

All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**PALABRAS CLAVE:** Shock hemorrágico; Hemoderivados, Fluidoterapia; Concentrado de hematíes; Plasma; Plaquetas; Cristaloides; Coloides, Tratamiento prehospitalario, Servicios de emergencias médicas.

### RESUMEN

**Introducción.** El shock hemorrágico es una emergencia que se asocia a mayor mortalidad especialmente en el ambiente prehospitalario provocado por accidentes de tráfico que producen politraumatizados de carácter grave. Es una situación tiempo-dependiente en el sentido de que si la pérdida de sangre se trata rápidamente las probabilidades de vida de la víctima aumenta. Los servicios de emergencia sanitaria (SEM) prehospitalarios no suelen llevar en su equipo derivados sanguíneos, sobre todo en el ámbito urbano ya que el tiempo de llegada al hospital suele ser corto, utilizándose fluidos para mantener la presión arterial. Sin embargo, se evidencian efectos secundarios importantes por el sobreuso de determinados fluidos.

**Objetivo.** Analizar la evidencia científica con relación al tratamiento en los servicios de emergencias sanitaria del shock hemorrágico en el ámbito prehospitalario, valorando la eficacia de estos y las asociaciones que se realizan entre ellos.

**Método.** Se realizó una Revisión Sistematizada de Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA) publicados en los últimos 5 años (2018-2022). El sistema PRISMA® fue utilizado para estructurar cada uno de los apartados de la revisión. A cada uno de los artículos se les aplicó la escala JADAD para ECA de cara a clasificar los mismos según su nivel de calidad científica.

**Resultados.** Se seleccionaron 11 documentos que cumplían los criterios de selección y que daban respuesta a los objetivos planteados. 5 de ellos eran multicéntricos. Se realizó un diagrama de flujo de la búsqueda y una tabla de resultados de las principales variables de interés. La escala JADAD puntuó una media de 5 puntos.

**Discusión.** La revisión reafirmo la necesidad de evidenciar las actuaciones sanitarias con el máximo nivel de recomendación, de cara a mejorar el pronóstico de los pacientes, aumentar la supervivencia y disminuir su mortalidad. Los tratamientos utilizados, con significación estadística en los ECA de esta selección fueron, en el grupo de casos, el plasma, bien fresco o liofilizado. En el grupo de controles destaca los cristaloides como el cloruro sódico 0.9%, el Ringer lactado, el concentrado de hematíes y la vasopresina.

## INTRODUCCIÓN

El shock hemorrágico hoy en día es la principal causa de muerte cuando se produce un trauma, por lo tanto, se puede afirmar que es una muerte que se puede prevenir, predominando en los pacientes menores de 44 años. La reposición de hemoderivados en un paciente que se encuentra en esta situación es el tratamiento principal, pero puede haber situaciones en las que no se dispone de estos productos cuando nos encontramos en un ámbito extrahospitalario. La reposición fluidos es importante porque la hemorragia masiva puede producir inestabilidad hemodinámica y como consecuencia una disminución de la perfusión tisular, daño en los órganos e incluso derivar en la muerte del paciente. (1)

### Shock hipovolémico vs shock hemorrágico

El shock hipovolémico es un tipo de shock que suele deberse a sangrados externos, internos o pérdida de plasma o líquido intersticial. Normalmente este tipo de shock se produce por un trauma, igual que en el caso del shock hemorrágico. En este tipo de shock, antes de iniciar cualquier tratamiento para conseguir la mejoría debemos tener en cuenta que no exista otra etiología concomitante como, por ejemplo, el taponamiento cardíaco, neumotórax a tensión o contusión miocárdica, entre otras. Podemos definir el shock hipovolémico como una situación en la que el flujo sanguíneo es insuficiente para llevar el oxígeno necesario a los tejidos y órganos, por tanto, se manifestara con hipotensión y taquicardia (como mecanismo de compensación). (2)

### Hemorragia grave vs hemorragia masiva

Podemos definir la hemorragia como la salida de la sangre fuera de los vasos sanguíneos a través de una solución de continuidad de la piel y los vasos. Es un signo frecuente, pero cambia el pronóstico y la gravedad según el volumen de sangre que se pierda, por lo que puede ser el resultado de una lesión leve, en el contexto de las urgencias, hasta llegar a ser una emergencia con riesgo vital para el paciente. (3) (4)

Una gran pérdida de sangre provoca la llegada insuficiente de oxígeno y glucosa a las células, no se genera energía (ATP) y se puede producir una necrosis tisular. (3)

La pérdida repentina de más de 1litro de sangre en un momento determinado puede producir una alteración del nivel de la consciencia (llegando al coma) y generar shock hipovolémico. (4)

Podemos distinguir las hemorragias en grave o masiva, siendo esta segunda de peor pronóstico para la vida y la recuperación del paciente. La grave se caracteriza por tener una TAS menor de 100 mmHg, así como una FC entre 100-120 lat/min. Las manifestaciones asociadas más evidentes son la vasoconstricción (mecanismo de compensación), sudoración y oliguria entre otras. Este tipo de hemorragia se produce cuando la volemia ha disminuido entre un 25-35% del total. La hemorragia masiva por otra parte se asocia a una TAS menor que 70 mmHg y una FC mayor que 120 lat/min (mecanismo de compensación), sus síntomas se manifiestan con una intensa vasoconstricción y posterior shock. En la hemorragia masiva la volemia disminuye un porcentaje mayor al 35% del total. (3)

### Factores de riesgo

El factor de riesgo más importante de hemorragia y por tanto el que nos puede llevar a un shock hemorrágico es un traumatismo, ya que suele conllevar una pérdida significativa de sangre. El trauma se puede considerar un problema en todo el mundo ya que es una causa importante de mortalidad, esto nos lleva a tratar de definir el pronóstico desde el momento en que ocurre. (5)

La hemorragia, sea interna o externa, conlleva una emergencia y suele ser una situación frecuente en el medio extrahospitalario, los accidentes que provocan esta hemorragia suelen ser de tráfico o intraoperatorios, entre otros. Otros factores que pueden causar un shock hemorrágico son las hemorragias digestivas, rupturas aneurismáticas de la aorta, complicaciones con los tratamientos con anticoagulantes, complicaciones obstétrico-ginecológicas, lesiones de vísceras, desgarros, fracturas en la pelvis y en el fémur, entre otros. (7)

### Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas que puede causar el shock hemorrágico suelen ser muy variadas y normalmente están relacionadas con la pérdida de volumen sanguíneo. Los síntomas y signos que podemos encontrar son: hipotensión, taquicardia, disminución o incluso desaparición del pulso. La frecuencia respiratoria se ve incrementada, disminución de la diuresis y el aumento del tiempo de relleno capilar. El estado mental del paciente podrá variar desde ansiedad/estupor hasta una situación de letargo o estado comatoso. (7) (8)

### Diagnóstico

Para realizar un diagnóstico del shock hemorrágico se tienen en cuenta diversos aspectos que se manifiestan en los pacientes que lo sufren, realizándose una anamnesis al paciente en el caso de que esté consciente y un examen físico completo.

En la anamnesis podemos observar confusión, ansiedad, sensación de sed, disnea y dolor en el lugar de la lesión. (8)

En el examen físico se tendrá en cuenta (8):

- La TA; una disminución de la TAS por debajo de 90 mmHg o una reducción de 30 mmHg en el caso de tener un paciente con hipertensión hace sospechar de este tipo de shock.
- En el caso de la piel, tendremos que observar si existe sudoración profusa, piel fría y pegajosa, palidez y cianosis de las extremidades. El tiempo de llenado capilar es un factor importante que se verá incrementado en este caso. Además, si observamos livideces nos pueden indicar que existe una vasoconstricción periférica.
- El examen físico contara con una búsqueda rigurosa de sangrados externos visibles, así como zonas de trauma, heridas y fracturas.
- En cuanto al pulso, tendremos que observar la posible presencia de taquicardia (esta se relaciona con la pérdida de volumen sanguíneo por la hemorragia), también podemos encontrar pulso radial débil y filiforme y ausencia de pulso periférico, lo cual nos sugiere una mayor gravedad y puede conllevar un deterioro hemodinámico importante, incluso paro cardíaco.
- La respiración del paciente puede ir aumentando progresivamente debido a la falta de oxigenación en las células.
- Tendremos que observar la función renal del paciente por la posible presencia de oliguria u oligoanuria ya que son signos tempranos que nos indican que la perfusión renal es deficiente o inadecuada.
- Palparemos el abdomen en busca de reacción peritoneal en los casos de hemorragia interna por lesión de algún órgano intraabdominal.

## Tratamiento

El objetivo principal es detener la hemorragia y restablecer el volumen circulatorio. En pacientes en los que la hemorragia siga estando activa, se debe de conseguir la recuperación del fluido intravascular lo antes posible, ya que de ello depende la oxigenación de sus tejidos que actualmente estarán comprometidos. Se determinará la concentración de la hemoglobina (Hb) y el hematocrito (Hto) de cara a determinar la administración de hemoderivados. También se utilizarán cristaloides y coloides, y como no, drogas vasoactivas. (7). Los principales hemoderivados utilizados son: los concentrados de hematíes, con el objetivo de incrementar el transporte de oxígeno de cara a la adecuada perfusión tisular, el plasma, en donde se encuentran en suspensión los hematíes, las plaquetas, esenciales para detener hemorragias y así estabilizar al paciente, y los crioprecipitados —factores de coagulación (8) (9) (10). Con relación a los fluidos destacan los cristaloides, especialmente el Cloruro Sódico 0.9% y el Ringer Lactado. Estos cristaloides generan problemas cuando se administran en grandes cantidades: por ejemplo, el Cloruro Sódico 0.9% se asocia a acidosis metabólica por la gran cantidad de cloro que contiene —acidosis hiperclorémicas— y el Ringer Lactado a hiperkaliemia, ya que contiene potasio, y en un paciente con un potasio sanguíneo elevado aumentaría más su concentración, con riesgo de producción de arritmias cardíacas especialmente ventriculares. (11). Los coloides, como expansores del plasma, aumentan rápidamente la presión intravascular, y se reservan para aquellas situaciones en las que la administración de cristaloides a grandes volúmenes podría ocasionar un problema pulmonar, especialmente en aquellos que ya presentan edema agudo de pulmón (EAP) de base. A valorar aquellos en los que su administración indiscriminada puede provocar insuficiencia renal y/o hepática a medio/largo plazo, relacionada con determinados tipos de expansores. La albúmina, en este contexto, como hemoderivado y como coloides, se administra en situaciones de hipoalbuminemia. (11)

### Administración de concentrados de hematíes en pacientes críticos

En un estudio clínico se evidenció que la transfusión de concentrados de hematíes en pacientes críticos se relacionaba con mayor mortalidad (grupo de casos) en comparación con un grupo de controles. También se relacionaba con una mayor estancia en la UCI. (12).

### Objetivos

Los objetivos de la presente revisión fueron describir y analizar, a través de una revisión de la literatura científica más actual y de mayor evidencia, el tratamiento ante un paciente en situación de shock hemorrágico, especialmente relacionado con hemoderivados, fluidos y fármacos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

Revisión bibliográfica de tipo sistematizada. A través de una serie de descriptores de salud con sus respectivos operadores booleanos se determinaron los tesauros de búsqueda: Shock hemorrhagic and Emergency Treatment, Fluid Therapy and drugs derived from blood, Drugs derived from blood and Erythrocytes, Shock and Crystalloid Solutions, Drugs derived from blood and Plasma. Las bases utilizadas fueron Pubmed, Cinalhi e IBESC. Los criterios de selección fueron: artículos publicados en los últimos 5 años, en idioma castellano y/o inglés, de alta calidad metodológica, especialmente los cuasiexperimentales y ECA, en pacientes mayores de 18 años, a Full text y en humanos. Una vez seleccionados los artículos con estos criterios se aplicaron los filtros de título y resumen.

La pregunta de investigación (PICO)

P	Paciente o problema. El shock hemorrágico produce una alta morbimortalidad en el ámbito hospitalario.
I	Evidenciar la utilización de terapia no basada en hemoderivados en el shock hemorrágico.
C	No procede.
O	Se espera que las terapias en el shock hemorrágico no basadas en hemoderivados sean igual de eficaces.

Proceso de selección según las bases de datos

Pubmed

Tesaurus	Fecha de búsqueda	Base de Datos	Artículos encontrados	Tras criterios y filtros
"Shock hemorrhagic AND Emergency Treatment"	6 de febrero de 2023	Pubmed	16	9
"Fluid Therapy AND drugs derived from blood"	12 de febrero de 2023	Pubmed	8	1
"Shock AND Hemorrhage"	12 de febrero de 2023	Pubmed	407	20
"Drugs derived from blood AND Erythrocytes"	13 de febrero de 2023	Pubmed	7	0
"Shock AND Crystalloid Solutions"	14 de febrero de 2023	Pubmed	23	6
"Drugs derived from blood AND Plasma"	14 de febrero de 2023	Pubmed	115	1

Cinahl

Tesaurus	Fecha de búsqueda	Base de Datos	Artículos encontrados	Tras criterios y filtros
"Shock hemorrhagic AND Emergency Treatment"	6 de febrero de 2023	Cinahl	324	7
"Fluid Therapy AND drugs derived from blood"	12 de febrero de 2023	Cinahl	523	3
"Shock AND Hemorrhage"	12 de febrero de 2023	Cinahl	2100	9
"Drugs derived from blood AND Erythrocytes"	13 de febrero de 2023	Cinahl	330	2
"Shock AND Crystalloid Solutions"	14 de febrero de 2023	Cinahl	96	6
"Drugs derived from blood AND Plasma"	14 de febrero de 2023	Cinahl	2700	1

IBECS

Tesaurus	Fecha de búsqueda	Base de Datos	Artículos encontrados	Tras criterios
"Shock hemorrhagic AND Emergency Treatment"	6 de febrero de 2023	IBECS	4	1
"Fluid Therapy AND drugs derived from blood"	12 de febrero de 2023	IBECS	1	0
"Shock AND Hemorrhage"	12 de febrero de 2023	IBECS	118	10
"Drugs derived from blood AND Erythrocytes"	13 de febrero de 2023	IBECS	2	1
"Shock AND Crystalloid Solutions"	14 de febrero de 2023	IBECS	1	1
"Drugs derived from blood AND Plasma"	14 de febrero de 2023	IBECS	23	4

RESULTADOS

Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos. Elaboración propia.

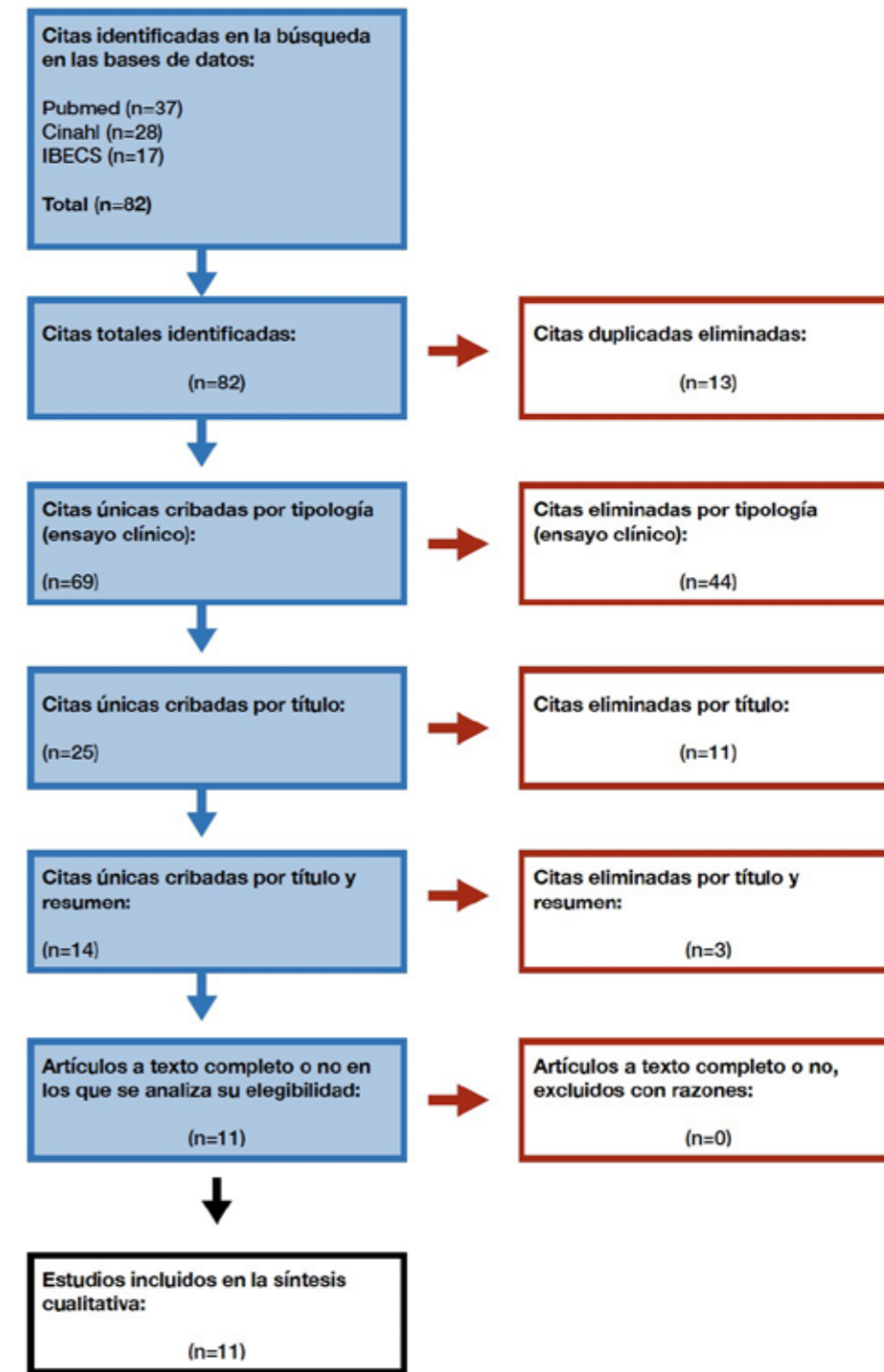


Figura 1: PRISMA. Transparent reporting of systematic Reviews and Meta-analyses. [consultado 5/05/2023] Disponible en: <http://www.prisma-statement.org/index.htm>



Pusator AE et al. (2020)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA)	626	Transfusión de 2U de plasma.	Administración de cristaloides	Beneficio de supervivencia significativo para el plasma $p = 0,07$	El plasma prehospitalario se asocia con un beneficio de supervivencia cuando los tiempos de transporte son superiores a 20 minutos. La relación beneficio-riesgo es favorable para el uso de plasma prehospitalario.	5	1++	JAMA Surg 16.7 Q1
Sperry et al. (2018)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) Multicéntrico	501	Casos = 230 Administración de plasma	Controles = 271 Administración de cristaloides	La mortalidad a los 30 días fue significativamente menor en el grupo de atención estándar $p = 0,03$  No se observaron diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a fallo multiorgánico, lesión pulmonar aguda, síndrome de distres respiratorio agudo, infecciones nosocomiales o reacciones alérgicas o relacionadas con transfusiones.	El plasma prehospitalario se asocia con un beneficio de supervivencia.	5	1++	N Engl J Med 176.0 Q1
Anto VP et al. (2020)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA)	501	Casos = 230 Administración de plasma	Controles = 104 Administración de concentrado de hemates	La mortalidad de los pacientes que recibieron concentrado de hemates fue superior a la de los que no recibieron (MT frente a NO-MT, 42% frente a 26%, $p = 0,07$  Las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier demostraron una separación precoz en los casos (log rank $p = 0,08$ ) sin que se encontrara ningún beneficio de supervivencia en el grupo controles (log rank $p = 0,949$ ).	Los beneficios de supervivencia del plasma prehospitalario se demostraron sólo en pacientes con requerimientos de hemates por debajo del nivel de transfusión.	5	1++	J Trauma Acute Care Surg 3.402 Q1
Sims CA et al. (2019)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA)	100	Casos = 49 Administración de vasopresina	Controles = 51 Administración de placebo	Los pacientes que recibieron <b>vasopresina</b> necesitaron significativamente menos hemoderivados (mediana, 1,4 [IQR, 0,5-2,6] frente a 2,9 [IQR, 1,1-4,8]; $p = 0,07$	Las dosis bajas de vasopresina durante la reanimación de pacientes traumatizados en shock hemorrágico disminuyen las necesidades de hemoderivados.	5	1++	JAMA Surg 16.7 Q1
Joel D et al. (2022)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) Multicéntrico	134	Casos = 68 Administración de plasma liofilizado.	Controles = 66 Administración de suero salino	Los valores medios fueron de 1,21 (IQR, 0,112-1,49) en el grupo de plasma y 1,20 (IQR, 1,10-1,39) en el grupo de control (diferencia media, -0,01 [-IQR, 0,09 a 0,08]; $P = 0,88$ )	No se obtuvieron diferencias significativas entre el grupo de casos y de controles con relación a la supervivencia y/o transfusión masiva.	5	1++	JAMA Network 13.37 Q1
Heming N et al. (2018)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) Multicéntrico	741	Casos = 356 Administración de cristaloides	Controles = 385 Administración de coloides	La mortalidad en el día 28 no difirió significativamente entre los cristaloides 84 (23,6%) y los coloides 100 (26%, odds ratio ajustada, 0,86; IC 95%, 0,61 a 1,21; $p = 0,768$ ).  La muerte en el día 90 (111) [31,2%] frente a 122 [31,7%]; odds ratio ajustada 0,97; IC 95% 0,70 a 1,33; $p = 0,919$ no difirió significativamente entre los grupos	No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la utilización de cristaloides vs coloides.	5	1++	Anesthesiology 9,198 Q1

Tabla de resultados

Estudio	Diseño del estudio	Tamaño de la muestra (n)	Intervención	Control	Resultados	Conclusión	Validez (EJ)	Nivel de evidencia (SIGN)	Revista, factor Impacto, cuartil
Moore HB et al. (2018)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA)	125	Casos = 65 Administración de plasma	Controles = 60 Administración de cristaloides: solución salina	No se obtuvo diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad entre el grupo de casos y de controles $p=0,37$	El uso de plasma prehospitalario no se asoció con un beneficio de supervivencia. Los hemoderivados podrían ser beneficiosos en entornos con tiempos de transporte más largos	5	1++	Lancet 202.73 Q1
Canton SP et al.	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA)	125	Grupo de casos Administración de plasma	Grupo de controles Administración de cristaloides	El plasma se asoció con menores probabilidades de mortalidad a 30 días (odds ratio [OR], 0,27; IC del 95%, 0,08-0,90; $p = 0,03$ )	El plasma prehospitalario se asocia con una reducción de la mortalidad a los 30 días y del lactato en pacientes gravemente heridos.	5	1++	J Trauma Acute Care Surg 3.402 Q1
Moore HB et al. (2020)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) Multicéntrico	160	Grupo de casos Administración de plasma	Grupo de controles Administración Estándar	El grupo de casos presentó tasas significativamente más altas de hipocalcemia, en comparación con los controles (53% frente a 36%; riesgo relativo ajustado, 1,48; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,03-2,12; $p = 0,03$ ).  La <b>hipocalcemia</b> grave se asoció significativamente con una menor supervivencia (cociente de riesgos instantáneos ajustado, 1,07; IC del 95%, 1,02-1,13; $p = 0,071$ ).	El plasma prehospitalario se asocia con hipocalcemia, lo que a su vez predice menor supervivencia.  Estos datos recalcan la necesidad de pautas de suplementación de calcio en hemoterapia hospitalaria: el <b>citrato sódico</b> se une al calcio.	5	1++	J Trauma Acute Care Surg 3.402 Q1
Guyette FX et al. (2021)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) Multicéntrico	407	1. Adm. de concentrado de hemates. 2. Adm. De plasma. 3. Adm. de concentrado de hemates con plasma	Administración de cristaloides	Beneficio: 1. Adm. de concentrado de hemates $p = 0,025$ 2. Adm. De plasma $p = 0,077$ 3. Adm. de concentrado de hemates con plasma $p = 0,07$  La mortalidad se asoció a la a la administración de cristaloides $p = 0,04$	Los pacientes con shock hemorrágico deben recibir hemoderivados prehospitalarios cuando estén disponibles, preferiblemente concentrado de hemates+plasma	5	1++	Ann Surg 13.78 Q1
Crombie N et al. (2022)	Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) Multicéntrico	432	Casos = 209 Administración de plasma liofilizado.	Controles = 223 Administración de cristaloides: cloruro sódico 0,9%	No se obtuvo diferencias estadísticamente significativas entre el plasma y los cristaloides $p = 0,996$	El ensayo no demostró que la reanimación prehospitalaria con plasma fuera superior al cloruro sódico al 0,9% en pacientes adultos con shock hemorrágico relacionado con traumatismos	5	1++	Lancet Haematol 18.96 Q1

A continuación, se describen los aspectos más importantes del presente estudio basados en los objetivos del mismo:

Los años de publicación de los artículos se encuentran entre los últimos 5 años: 2018 (3), 2019 (1), 2020 (3), 2021 (2) y 2022 (2).

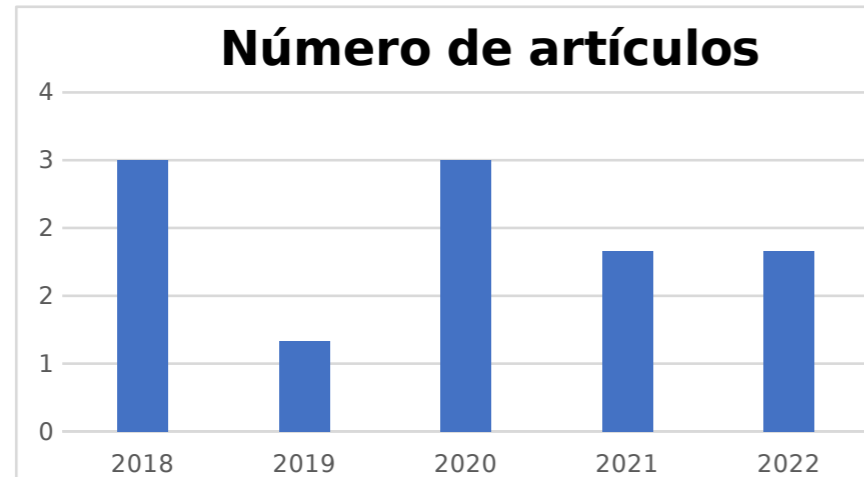


Gráfico 1: Año de publicación de los artículos.

Los 11 artículos seleccionados son de diseño Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA): 5 de ellos multicéntricos.

El rango del tamaño muestral se encuentra entre 100 y 741 sujetos / participantes, siendo la media de todos los estudios de 350 sujetos.

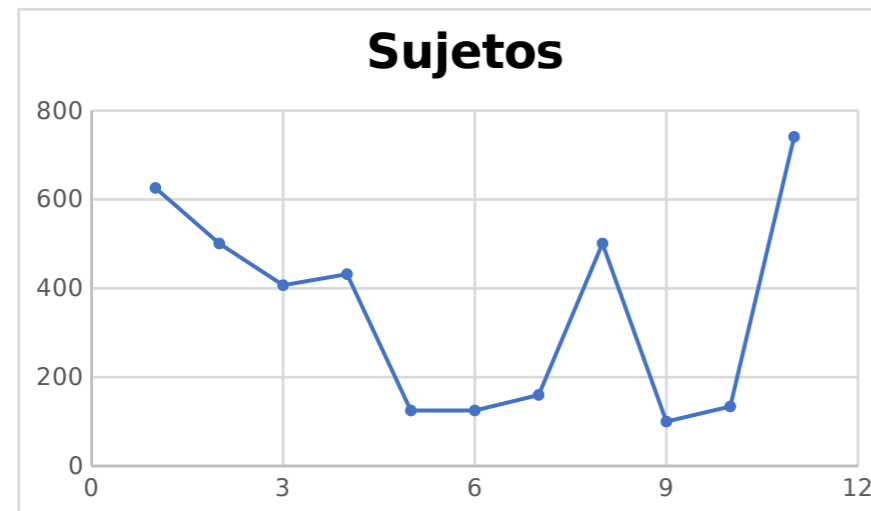


Gráfico 2: Tamaño de la muestra según estudios

Con relación al grupo de casos (intervención) y controles, destaca el uso de plasma en el grupo de intervención, por lo que es el hemoderivado más utilizado para valorar su idoneidad en el tratamiento de la hemorragia. En dos casos se utilizó plasma liofilizado. En el caso de los controles destaca la utilización de cristaloides, especialmente de cloruro sódico al 0.9% (suero fisiológico).

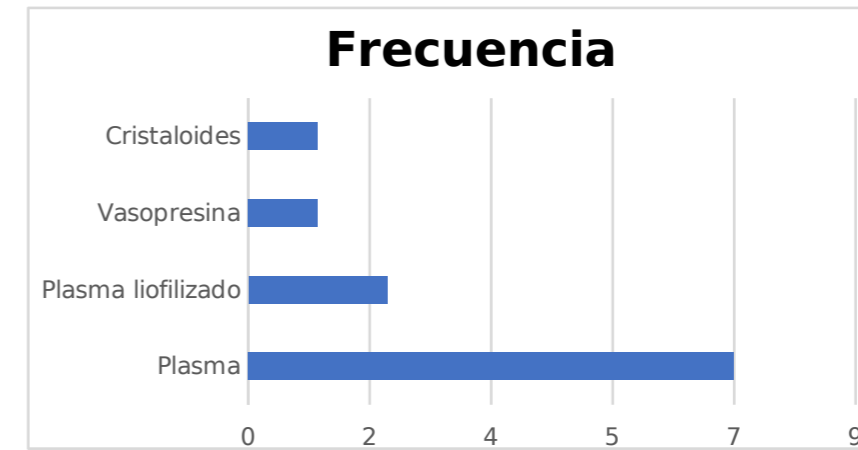


Gráfico 3: Grupo de casos

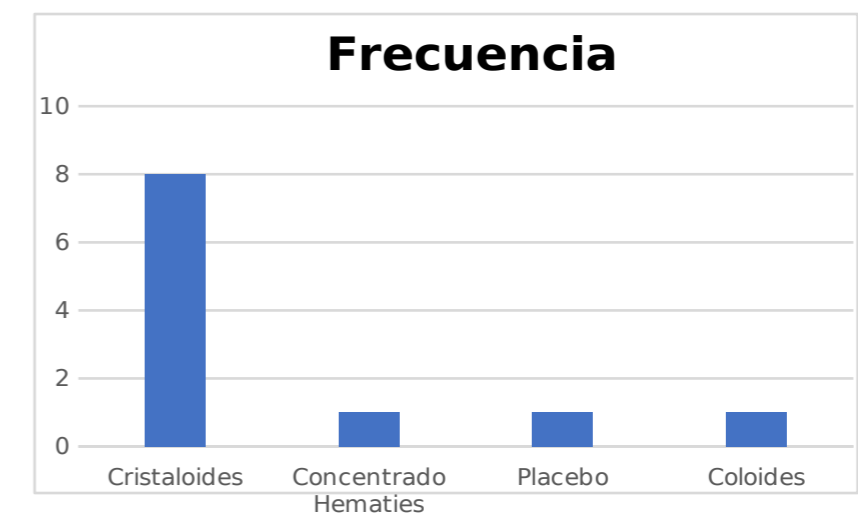


Gráfico 4: Grupo de controles

La escala JADAD se utilizó para evaluar la calidad metodológica de los ensayos clínicos: todos los ensayos seleccionados en esta revisión sistemática explicitaban su aleatorización/randomización, el método de aleatorización, el enmascaramiento (al menos de doble ciego), y finalmente si había habido pérdidas/seguimiento de los sujetos en el estudio, por lo que puntuaron con un 5.

Con relación a la escala SING (nivel de evidencia científica) todos los ensayos puntuaron 1++ (máxima puntuación) ya que se encuadraron dentro de *ensayos clínicos de alta calidad con muy poco riesgo de sesgo*.

Las revistas en las que se habían publicado los artículos seleccionados fueron las siguientes (*destaca J Trauma Acute Care Surge con tres artículos*):

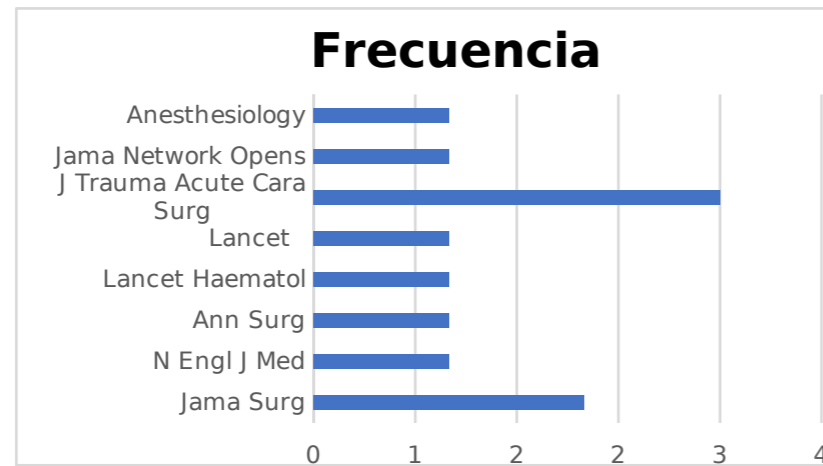


Gráfico 5: Revistas

Todas las revistas que pertenecían al Journal Citation Report (JCR) en el cuartil Q1.

## DISCUSIÓN

### Interpretación de los resultados

El presente estudio reafirma la necesidad de evidenciar las actuaciones sanitarias con el máximo nivel de recomendación, de cara a mejorar el pronóstico de los pacientes, aumentar la supervivencia y disminuir su mortalidad.

Los años de publicación de los artículos se encuentran entre los últimos 5 años: 2018 (3), 2019 (1), 2020 (3), 2021 (2) y 2022 (2). Por tanto, todos son artículos actuales que aportan la máxima evidencia científica.

Los 11 artículos seleccionados son de diseño Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA): 5 de ellos multicéntricos.

El rango de tamaño muestral se encuentra entre 100 y 701 sujetos/participantes, siendo la media de todos los estudios de 350 sujetos.

La escala JADAD se utilizó para evaluar la calidad metodológica de los ensayos clínicos: todos los ensayos seleccionados en esta revisión sistemática explicitaban su aleatorización/randomización, el método de aleatorización, el enmascaramiento (al menos de doble ciego), y finalmente si había habido pérdidas/seguimiento de los sujetos en el estudio, por lo que puntuaron con un 5.

Con relación a la escala SING (nivel de evidencia científica) todos los ensayos puntuaron 1++ (máxima puntuación) ya que se encuadraron dentro de ensayos clínicos de alta calidad con muy poco riesgo de sesgo.

Con relación al grupo de casos (intervención) y controles, destaca el uso de plasma en el grupo de intervención, por lo que es el hemoderivado más utilizado para valorar su idoneidad en el tratamiento de la hemorragia. En dos casos se utilizó plasma liofilizado. En el caso de los controles destaca la utilización de cristaloides, especialmente de cloruro sódico al 0.9% (suero fisiológico). Por tanto, podemos decir que el hemoderivado más utilizado para su estudio es el plasma, y la fluidos control más utilizado es el Cloruro Sódico 0.9%.

Entre las revistas en las que se habían publicado los artículos seleccionados destaca J Trauma Acute Care Surge con tres artículos.

El beneficio de supervivencia significativo encontrado en estos artículos para el plasma es de un p-valor de 0.01. Se ha podido observar que la mortalidad después de 30 días fue significativamente menor en el grupo que recibió tratamiento con plasma frente al grupo que recibió atención estandar, con un p-valor de 0.03. Como cita la autora María García - Uría Santos "la administración de plasma durante el transporte médico, puede mejorar la supervivencia, se observa que la mortalidad a los 30 días es menor en los pacientes que reciben plasma y el tiempo medio de protrombina es significativamente más bajo que en los pacientes que no reciben este hemoderivado". (24)

En los artículos seleccionados no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a fallo multiorgánico, lesión pulmonar aguda, síndrome de distrés respiratorio agudo, infecciones nosocomiales o reacciones alérgicas o relacionadas con transfusiones.

Los beneficios de la administración de cada tipo de hemoderivado fueron: para el concentrado de hematíes un p-valor de 0.025, para el plasma un p-valor de 0.017 y para el concentrado de hematíes con plasma un p-valor de 0.001, esto nos indica que es más beneficiosa la administración de concentrado de hematíes con plasma para los pacientes en shock. (24) (25)

La mortalidad que se asoció a la administración de cristaloides fué de un p-valor de 0.004. tal y como se afirma en el estudio de Dr. Javier Cruz M y cols (25). Anteriormente se utilizaban cantidades considerablemente altas de cristaloides como tratamiento inicial del shock hemorrágico para restablecer la presión arterial, pero se observó mayor mortalidad asociada a hipotermia, acidosis y coagulopatía, entre otros factores. Por tanto, se recomienda evitar el uso de grandes volúmenes tanto de cristaloides como de coloides, y empezar a tratar inicialmente el shock con la administración precoz de plasma fresco congelado, glóbulos rojos, crioprecipitados y si están disponibles e indicados ácido tranexámico y plaquetas. (25). En cuanto a la administración de plasma y cristaloides no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas siendo un p-valor de 0.996. Comparando el grupo de casos y el grupo de controles, podemos observar que tampoco se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la mortalidad, teniendo un p-valor de 0.37.

Si que se puede observar que el plasma se asoció a menores probabilidades de mortalidad a los 30 días (odds ratio [OR], 0.27; IC del 95%, 0.08-0.90; p=0.03). Por otra parte, el grupo de casos que recibió plasma sí que presentó tasas significativamente más altas de hipocalcemia en comparación con los controles (53% frente a 36%; riesgo relativo ajustado, 1.48; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1.03-2.12; p=0.03). Así mismo, la hipocalcemia grave se asoció significativamente con una menor supervivencia (cociente de riesgos instantáneos ajustado, 1.07; IC del 95%, 1.02-1.13; p=0.01). Podemos observar que la mortalidad de los pacientes que recibieron concentrado de hematíes fue superior a la de los que no la recibieron (MT frente a NO-MT, 42% frente a 26%, p=0.001).

Las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier demostraron una separación precoz en los casos (log rank p=0.008) sin que se encontrara ningún beneficio de supervivencia en el grupo controles (log rank p=0.949).

Los pacientes que recibieron vasopresina necesitaron significativamente menos hemoderivados (mediana, 1.4 [IQR, 0.5-2.6] frente a 2.9 [IQR, 1.1-4.8] L; p=0.01).

Los valores medios fueron 1,21 (IQR, 1,12-1,49) en el grupo de plasma y 1,20 (IQR, 1,10-1,39) en el grupo de control (diferencia media, -0,01 [IQR, -0,09 a 0,08]; P = 0,88).

En cuanto a la mortalidad, en el día 28 no difirió significativamente entre los cristaloides 84 (23,6%) y los coloides 100 (26%; odds ratio ajustada, 0,86; IC 95%, 0,61 a 1,21; p = 0,768). Así mismo, la muerte en el día 90 (111 [31.2%] frente a 122 [31.7%]; odds ratio ajustada, 0,97; IC 95%, 0,70 a 1,33; p=0.919) tampoco difirió significativamente entre los grupos.

Podemos afirmar que el plasma prehospitalario se asocia con un beneficio de supervivencia cuando los tiempos de transporte son superiores a 20 minutos. La relación beneficio-riesgo es favorable para el uso de plasma prehospitalario, y a su vez se asocia a un beneficio en la supervivencia de los pacientes.

Se aconseja que los pacientes con shock hemorrágico deben recibir hemoderivados prehospitalarios cuando estén disponibles, preferiblemente concentrado de hematíes junto con plasma.

El ensayo no demostró que la reanimación prehospitalaria con plasma fuera superior al cloruro sódico al 0.9% en pacientes adultos con shock hemorrágico relacionado con traumatismos. El uso de plasma prehospitalario no se asoció directamente con un beneficio de supervivencia, pero hemoderivados podrían ser beneficiosos en entornos con tiempos de transporte más largos.

El plasma prehospitalario se asocia con una reducción de la mortalidad a los 30 días y del lactato en pacientes gravemente heridos.

El plasma prehospitalario en trauma se asocia a hipocalcemia, lo que es una desventaja porque predice menor supervivencia. Estos datos recalcan la necesidad de pautas de suplementación de calcio en hemoterapia prehospitalaria: el nitrato sódico se une al calcio.

Los beneficios de supervivencia del plasma prehospitalario se demostraron sólo en pacientes con requerimientos de hematíes por debajo del nivel de transfusión.

También se puede observar que las dosis bajas de vasopresina durante la reanimación de pacientes traumatizados en shock hemorrágico disminuyen las necesidades de hemoderivados y esto es beneficioso para nuestro paciente.

En estos estudios no se obtuvieron diferencias significativas entre el grupo de casos y de controles con relación a la supervivencia y/o transfusión masiva. Así mismo tampoco se observan diferencias estadísticamente significativas en la utilización de cristaloides vs coloides.

Como afirma Ander Arnedo Puy y cols. Actualmente no se puede explicar cuál de los dos grupos de fluidos (coloides y cristaloides) es el más indicado en el shock hemorrágico, y que, aunque se usan con más frecuencia los cristaloides, se expresa la necesidad de evaluar con más detalle la eficacia y la seguridad de estos dos fluidos. (26)

#### **Recomendaciones basadas en la evidencia: implicadas en la práctica**

La presente revisión muestra el beneficio de la administración prehospitalaria de plasma fresco/liofilizado en el shock hemorrágico, frente a otras terapias.

#### **Limitaciones del estudio**

Las propias derivadas de los sesgos.

#### **Sesgos**

Como en toda revisión sistemática, destacamos los sesgos de publicación y el sesgo de omisión/notificación selectiva de información.

#### **Futuras líneas de investigación**

Las revisiones sistemáticas de Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA) nos dan la oportunidad de realizar investigaciones con otros diseños como son los Metaanálisis que nos pueden proporcionar nuevos resultados basados en la investigación de toda la información contenida y con características similares, en los estudios.

#### **Conflicto de interés**

La presente revisión sistematizada no ha presentado conflicto de interés con personas físicas, empresas o instituciones.

#### **Consideraciones éticas**

El presente trabajo se ha realizado teniendo en cuenta los principios éticos universales y códigos deontológicos profesionales. Aquellos datos personales explicitados en los artículos seleccionados se han anonimizado, igualmente se ha realizado con nombres de empresas e instituciones. Igualmente se valoró que los sujetos tanto del grupo de casos como de controles habían firmado el consentimiento informado para la experimentación.

## CONCLUSIONES

Se ha analizado el tratamiento fluidoterápico de la evidencia científica actual en el contexto de pacientes con hemorragia en situación de shock en el ámbito prehospitalario, destacando el plasma como hemoderivado fundamental para la terapia. El nivel de evidencia científica analizado con la escala SING de los artículos ha sido muy alta, ya que la selección la componen ensayos clínicos aleatorizados (ECA). Así mismo, a todos los documentos se les pasó la escala JADAD. Los tratamientos utilizados en los ECA de esta selección han sido en el grupo de casos, el plasma, bien fresco o liofilizado. En el grupo de controles destacan los cristaloides como el cloruro sódico 0.9% (suero fisiológico), el Ringer lactado, el concentrado de hematíes y la vasopresina. La eficacia del tratamiento más efectivo se ha analizado con un IC del 95% para un p valor < 0.05, con pruebas de contraste de hipótesis como la prueba T de Student y la prueba de Wilcoxon, tal y como ha sucedido en la mayoría de los ensayos en los que el plasma ha demostrado su eficacia frente a otras terapias. Se puede afirmar, dentro del contexto de la asistencia prehospitalaria y en el tratamiento de la hemorragia en pacientes con inestabilidad hemodinámica que la administración precoz de plasma aumenta la supervivencia y disminuye la mortalidad. Una vez el paciente se encuentre en el hospital, y tras nuevos análisis se podrían corregir otros parámetros de interés clínico como la hemoglobina, el hematocrito, el estado de la coagulación, entre otros.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Dr. Víctor Parra, M. Shock hemorrágico. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2011 [Consultado 12 Dic 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864011704242>
2. S. Torregrosa. Shock hipovolémico. ARS MEDICA revista de ciencias médicas [Internet]. [Consultado 10 Dic 2022]. Disponible en: <https://www.arsmedica.cl/index.php/MED/article/view/764/658>
3. Elías Rovira Gil. Hemorragias y transfusión de hemoderivados. Atención de enfermería en urgencias vitales [Internet]. DAEeditorial. 2017 [Consultado 21 Dic 2022]. Disponible en: <https://www-enferteca-com.eu1.proxy.openathens.net>
4. Iván Ortega Deballon, Amelia Díaz-Santos Dueñas. Hemorragias. Urgencias esenciales para enfermería [Internet]. DAE editorial. 2019 [Consultado 21 Dic 2022]. Disponible en: <https://www-enferteca-com.eu1.proxy.openathens.net>
5. Alberto Labrada Despaigne, Danelis Lisabert Rodríguez, Luis Leonel Martínez Clavel. Factores de riesgo de mortalidad en pacientes politraumatizados. Revista cubana de Anestesiología y Renimación [Internet]. 2018 [Consultado 26 Dic 2022]. Disponible en: <https://revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/512/740>
6. Maya cohen, Sean F. Monaghan. Hemorrhagic shock and fluid dynamics. Physiological Reports [Internet]. 2021 [Consultado 3 Enero 2023]. Disponible en: <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.14814/phy2.14813>
7. Pedro García Barreno. Shock hemorrágico. Revista Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales [Internet]. 2009 [Consultado 3 Enero 2023]. Disponible en: <https://rac.es/ficheros/doc/00915.pdf>
8. Dra. Belkys Rodríguez Llerena, Dr. Héctor Cruz de los Santos, Dr. Carlos A. Rodríguez Armada, Dr. Luís I. Hernández Martínez. Shock hipovolémico. Revista de las Ciencias de la Salud de Cienfuegos [Internet]. 2006 [Consultado 5 Enero 2023]. Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35097033/15\\_shock\\_hipovolemico-libre.pdf?1413132584=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSDSHOCK\\_HIPOVOLEMICO.pdf&Expires=1673718841&Signature=ALnksHR9gbtLxXyO1iaUGz7pLPy6uD1T7aTkkHJWdG9wCXyjB5bsxLWFZJiKIF6gpJ3qQw-LqixZlrLtESbX7qmVTmxMHIGB9iPquNtaamy2A9OcCyEaY3GicmT110nk2ZyxzsYKIEJ69xjNUEwXbUOZ7~2cK5ejx-SHhrOZ~wceNUJ3ICSLbJtgOrwEb2H1EW-wNaXWjuDkTdYamN0NisoAU81tlBh023bxdtTa04PO0SdUIH0Qu5ZpYmsUDu-y7V64o-QWEY6MuG3YOz3WQeseEzzLxHI8HFyc0uqTQS675hT5C4~q-AGFY~G9uCTf58HbA2tK9D953zbxJ5v5g\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35097033/15_shock_hipovolemico-libre.pdf?1413132584=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSDSHOCK_HIPOVOLEMICO.pdf&Expires=1673718841&Signature=ALnksHR9gbtLxXyO1iaUGz7pLPy6uD1T7aTkkHJWdG9wCXyjB5bsxLWFZJiKIF6gpJ3qQw-LqixZlrLtESbX7qmVTmxMHIGB9iPquNtaamy2A9OcCyEaY3GicmT110nk2ZyxzsYKIEJ69xjNUEwXbUOZ7~2cK5ejx-SHhrOZ~wceNUJ3ICSLbJtgOrwEb2H1EW-wNaXWjuDkTdYamN0NisoAU81tlBh023bxdtTa04PO0SdUIH0Qu5ZpYmsUDu-y7V64o-QWEY6MuG3YOz3WQeseEzzLxHI8HFyc0uqTQS675hT5C4~q-AGFY~G9uCTf58HbA2tK9D953zbxJ5v5g__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
9. Carmen Cortés Fadrique, Patricia Del Trigo Méndez, Rubén Veiga Frá, Raúl Sánchez Bermejo, Beatriz Roncón Fraile, Esther Fernández Centeno. En torno a los hemoderivados. Revista electrónica trimestral de enfermería, Enfermería Global [Internet]. 2015 [Consultado 5 Enero 2023]. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v14n37/clinica2.pdf>
10. Ministerio de sanidad y consumo. BOE. 2005 [Consultado 8 Enero 2023]. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/medicinaTransfusional/legislacion/docs/RD\\_1088-2005.pdf](https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/medicinaTransfusional/legislacion/docs/RD_1088-2005.pdf)
11. Andrea Moya Chávez Lucero, Jhoana Calderon Prado. Soluciones cristaloides y coloides. Revista de Actuación Clínica [Internet]. 2013 [Consultado 9 Enero 2023]. Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/raci/v40/v40\\_a09.pdf](http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/raci/v40/v40_a09.pdf)
12. Silvana P. Gattino, Nicolás S. Rocchetti, Jorgelina Karantzias, Daniel H. Bagilet, Claudio J. Settecase, Marta Quaglino. Impacto de la transfusión de concentrados de hematíes en pacientes críticos de una UCi polivalente de la Argentina. Revista Argentina de Terapia

- Intensiva [Internet]. 2022 [Consultado 12 Enero 2023]. Disponible en: <http://revista2.sati.org.ar/index.php/MI/article/view/792/922>
13. Pusateri AE, Moore EE, Moore HB, Le TD, Guyette FX, Chapman MP, Sauaia A, Ghasabyan A, Chandler J, McVaney K, Brown JB, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, Phelan HA, Witham WR, Putnam AT, Sperry JL. Association of Prehospital Plasma Transfusion With Survival in Trauma Patients With Hemorrhagic Shock When Transport Times Are Longer Than 20 Minutes: A Post Hoc Analysis of the PAMPer and COMBAT Clinical Trials. *National Library of Medicine [Internet]*. 2020 [Consultado el 5 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31851290/>
  14. Sperry JL, Guyette FX, Brown JB, Yazer MH, Triulzi DJ, Early-Young BJ, Adams PW, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, Phelan HA, Witham WR, Putnam AT, Duane TM, Alarcon LH, Callaway CW, Zuckerbraun BS, Neal MD, Rosengart MR, Forsythe RM, Billiar TR, Yealy DM, Peitzman AB, Zenati MS; PAMPer Study Group. Prehospital Plasma during Air Medical Transport in Trauma Patients at Risk for Hemorrhagic Shock. *National Library of Medicine [Internet]*. 2018 [Consultado el 5 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30044935/>
  15. Guyette FX, Sperry JL, Peitzman AB, Billiar TR, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, Putnam T, Duane TM, Phelan HA, Brown JB. Prehospital Blood Product and Crystalloid Resuscitation in the Severely Injured Patient: A Secondary Analysis of the Prehospital Air Medical Plasma Trial. *National Library of Medicine [Internet]*. 2021 [Consultado el 5 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30998533/>
  16. Crombie N, Doughty HA, Bishop JRB, Desai A, Dixon EF, Hancox JM, Herbert MJ, Leech C, Lewis SJ, Nash MR, Naumann DN, Slinn G, Smith H, Smith IM, Wale RK, Wilson A, Ives N, Perkins GD; RePHILL collaborative group. Resuscitation with blood products in patients with trauma-related haemorrhagic shock receiving prehospital care (RePHILL): a multicentre, open-label, randomised, controlled, phase 3 trial. *National Library of Medicine [Internet]*. 2022 [Consultado el 7 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35271808/>
  17. Moore HB, Moore EE, Chapman MP, McVaney K, Bryskiewicz G, Blechar R, Chin T, Burlew CC, Pieracci F, West FB, Fleming CD, Ghasabyan A, Chandler J, Silliman CC, Banerjee A, Sauaia A. Plasma-first resuscitation to treat haemorrhagic shock during emergency ground transportation in an urban area: a randomised trial. *National Library of Medicine [Internet]*. 2018 [Consultado el 7 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30032977/>
  18. Canton SP, Lutfi W, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, Phelan HA, Guyette FX, Sperry JL, Brown JB. Lactate as a mediator of prehospital plasma mortality reduction in hemorrhagic shock. *J Trauma Acute Care Surg. National Library of Medicine [Internet]*. 2021 [Consultado el 7 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33797485/>
  19. Moore HB, Tessmer MT, Moore EE, Sperry JL, Cohen MJ, Chapman MP, Pusateri AE, Guyette FX, Brown JB, Neal MD, Zuckerbraun B, Sauaia A. Forgot calcium? Admission ionized-calcium in two civilian randomized controlled trials of prehospital plasma for traumatic hemorrhagic shock. *J Trauma Acute Care Surg. National Library of Medicine [Internet]*. 2020 [Consultado el 10 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32317575/>
  20. Anto VP, Guyette FX, Brown J, Daley B, Miller R, Harbrecht B, Claridge J, Phelan H, Neal M, Forsythe R, Zuckerbraun B, Sperry J; And The PAMPer study group. Severity of hemorrhage and the survival benefit associated with plasma: Results from a randomized prehospital plasma trial. *J Trauma Acute Care Surg. National Library of Medicine [Internet]*. 2020 [Consultado el 10 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31688793/>
  21. Sims CA, Holena D, Kim P, Pascual J, Smith B, Martin N, Seamon M, Shiroff A, Raza S, Kaplan L, Grill E, Zimmerman N, Mason C, Abella B, Reilly P. Effect of Low-Dose Supplementation of Arginine Vasopressin on Need for Blood Product Transfusions in Patients With Trauma and Hemorrhagic Shock: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg. National Library of Medicine [Internet]*. 2019 [Consultado el 10 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31461138/>

22. Jost D, Lemoine S, Lemoine F, Derkenne C, Beaume S, Lanoë V, Maurin O, Louis-Delaunay E, Delacote M, Dang-Minh P, Franchin-Frattini M, Bihannic R, Savary D, Levrat A, Baudouin C, Trichereau J, Salomé M, Frattini B, Ha VHT, Jouffroy R, Segueineau E, Titreville R, Roquet F, Stibbe O, Vivien B, Verret C, Bignand M, Travers S, Martinaud C, Arock M, Raux M, Prunet B, Ausset S, Sailliol A, Tourtier JP; Prehospital Lyophilized Plasma (PREHO-PLYO) Study Group. Prehospital Lyophilized Plasma Transfusion for Trauma-Induced Coagulopathy in Patients at Risk for Hemorrhagic Shock: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open. National Library of Medicine [Internet]*. 2022 [Consultado el 14 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35881397/>
23. Heming N, Lamothe L, Jaber S, Trouillet JL, Martin C, Chevret S, Annane D. Morbidity and Mortality of Crystalloids Compared to Colloids in Critically Ill Surgical Patients: A Subgroup Analysis of a Randomized Trial. *Anesthesiology. National Library of Medicine [Internet]*. 2018 [Consultado el 14 febrero 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30212412/>
24. Santos, María García-Uría. Beneficios de la administración prehospitalaria de plasma en pacientes con riesgo de shock hemorrágico. ¿Salva vidas?. *MPG Journal*, vol. 2, nº 41, p. 1. 2018 [Consultado el 2 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/795>
25. Cruz, Javier, et al. Reanimación y manejo de la coagulopatía en el trauma. *Cuadernos de Cirugía*, vol. 26, nº 1, p. 42-47. 2012 [Consultado el 6 de abril de 2023]. Disponible en: <http://revistas.uach.cl/html/cuadcir/v26n1/body/art06.htm>
26. Arnero Puy, A., et al. Fluidoterapia de elección ante el shock hipovolémico, p. 1-0. 2019 [Consultado el 10 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.npunto.es/revista/13/fluidoterapia-de-eleccion-ante-el-shock-hipovolemico>

## Evidence on haemoderivatives and fluid therapy in haemorrhagic shock in a pre-hospital setting: a systematised review

**Carmen Martí Marqués (CMM)**, degree in Nursing. Faculty of Health Sciences. European University of Valencia. Spain. <https://orcid.org/0009-0007-5937-1657>  
[carmenmarti21997@gmail.com](mailto:carmenmarti21997@gmail.com)

**José Vte. Carmona-Simarro (JVC)**, Phd. Academic Advising Assistant. Faculty of Health Sciences. European University of Valencia. Spain <https://orcid.org/0000-0003-4550-0685>  
[josevicente.carmona@universidadeuropea.es](mailto:josevicente.carmona@universidadeuropea.es)

**Corresponding author** Carmen Martí Marqués, [carmenmarti21997@gmail.com](mailto:carmenmarti21997@gmail.com)

**Received:** 7 September 2023

**Accepted:** 26 November 2023

### AUTHOR CONTRIBUTIONS:

Conceptualization. CMM, JVC.

Methodology. CMM, JVC.

Formal analysis. CMM, JVC.

Resources. CMM.

Writing-original draft preparation. CMM, JVC.

Writing-review and editing. CMM, JVC.

All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**KEY WORDS:** Haemorrhagic shock, Haemoderivatives, Fluid therapy, Red cell concentrate, Plasma, Platelets, Crystalloids, Colloids, Pre-hospital treatment, Emergency medical services.

### ABSTRACT

**Introduction.** Haemorrhagic shock is an emergency that is associated with increased mortality, especially in a pre-hospital setting, caused by road traffic accidents resulting in severe polytrauma. It is a time-dependent situation in the sense that if blood loss is treated quickly the victim's chances of survival increase. Pre-hospital emergency medical services (EMS) do not usually carry blood derivatives in their equipment, especially in urban settings as the time to hospital is usually short, and fluids are used to maintain blood pressure. However, there is evidence of significant side effects from the overuse of certain fluids.

**Goal.** To analyse the scientific evidence in relation to the treatment of haemorrhagic shock in pre-hospital emergency services, assessing the efficacy of these treatments and the associations made between them.

**Method.** A Systematised Review of Randomised Clinical Trials (RCTs) published in the last 5 years (2018-2022) was conducted. The PRISMA® system was used to structure each of the different sections in the review. The JADAD scale for RCTs was applied to each of the articles in order to classify them according to their level of scientific quality.

**Results.** Eleven papers were selected that met the selection criteria and the goals. Five of them were multicentre papers. A flow chart of the search and a table of results of the main variables of interest were drawn up. The JADAD scale scored an average of 5 points.

**Discussion.** The review reaffirmed the need to show health actions with the highest level of recommendation in order to improve patient prognosis, increase survival and decrease mortality. The treatments used, with statistical significance in the RCTs in this selection were, in the case group, plasma, either fresh or lyophilised. In the control group, crystalloids such as 0.9% sodium chloride, lactated Ringer's, red blood cell concentrate and vasopressin were used.

## INTRODUCTION

Haemorrhagic shock is nowadays the leading cause of death in trauma, so it can be said to be a preventable death, predominantly in patients under 44 years of age. The replacement of haemoderivatives in a patient in this situation is the main treatment, but there may be situations in which these products are not available when we are in an out-of-hospital setting. Fluid replacement is important because massive haemorrhage can lead to haemodynamic instability, resulting in decreased tissue perfusion, organ damage and even death. (1)

### Hypovolemic shock compared to haemorrhagic shock

Hypovolemic shock is a type of shock that is usually due to external bleeding, internal bleeding, and loss of plasma or interstitial fluid. This type of shock is usually caused by trauma, as with haemorrhagic shock. In this type of shock, before initiating any treatment for improvement, we should take into account that there is no other concomitant aetiology, such as cardiac tamponade, tension pneumothorax or myocardial contusion, among others. Hypovolemic shock can be defined as a situation in which blood flow is insufficient to carry the necessary oxygen to the tissues and organs, and will therefore manifest with hypotension and tachycardia (as a compensatory mechanism). (2)

### Major haemorrhage vs. massive haemorrhage

We can define haemorrhage as the outflow of blood from the blood vessels through a break in continuity of the skin and vessels. It is a common sign, but the prognosis and severity changes depending on the volume of blood lost, so it might be the result of a minor injury, in the emergency setting, and even become a life-threatening emergency for the patient. (3) (4)

Major loss of blood leads to insufficient oxygen and glucose reaching the cells, no energy (ATP) is generated and tissue necrosis may occur. (3)

Sudden loss of more than 1 litre of blood at any one time can lead to altered consciousness (coma) and hypovolemic shock. (4)

We can distinguish between severe and massive haemorrhages; the latter has a worse prognosis for the patient's life and recovery. Severe haemorrhage is characterised by an SBP of less than 100 mmHg, as well as a HR between 100-120 beats/min. The most obvious associated manifestations are vasoconstriction (compensatory mechanism), sweating and oliguria, among others. This type of haemorrhage occurs when blood volume has decreased by 25-35% of the total. Massive haemorrhage on the other hand is associated with an SBP of less than 70 mmHg and a HR greater than 120 beats/min (compensatory mechanism); symptoms manifest with intense vasoconstriction and subsequent shock. In massive haemorrhage, blood volume decreases by more than 35% of the total. (3)

### Risk factors

The most important risk factor for haemorrhage and therefore the one that can lead to haemorrhagic shock is trauma, as it usually involves significant blood loss. Trauma can be considered a problem worldwide as it is a major cause of mortality, which leads us to try and define the prognosis from the moment it occurs. (5)

Haemorrhage, whether internal or external, is an emergency and tends to be a frequent situation in the out-of-hospital setting; the accidents that cause this haemorrhage are usually traffic or intraoperative accidents, among others. Other factors that can cause haemorrhagic shock are digestive haemorrhages, aneurysmal ruptures of the aorta, complications with anticoagulant treatments, obstetric-gynecological complications, injuries to viscera, tears, fractures in the pelvis and femur, among others. (7)

### Clinical manifestations

The clinical manifestations of haemorrhagic shock can be extremely varied and are usually related to the loss of blood. Symptoms and signs include hypotension, tachycardia, a decrease or even disappearance of the pulse. The respiratory rate increases, diuresis decreases and the capillary refill time is greater. The patient's mental state may vary from anxiety/stupor to lethargy or comatose. (7) (8)

### Diagnosis

The diagnosis of haemorrhagic shock takes into account various different aspects of the patient's condition, including an anamnesis if the patient is conscious and a complete physical examination.

The anamnesis may include confusion, anxiety, thirst, dyspnoea and pain at the site of injury. (8)

The physical examination should take into account (8):

- BP; a decrease in SBP below 90 mmHg or a reduction of 30 mmHg in the case of a patient with hypertension raises suspicion of this type of shock.
- In the skin, we should look for profuse sweating, cold and clammy skin, pallor and cyanosis of the extremities. Capillary refill time is an important factor that is increased in such cases. In addition, lividity may indicate peripheral vasoconstriction.
- The physical examination should include a rigorous search for visible external bleeding, as well as areas of trauma, wounds and fractures.
- As for the pulse, we should check for the possible presence of tachycardia (this is related to the loss of blood from the haemorrhage). We may also find a weak and thready radial pulse and an absence of peripheral pulse, which suggests a greater severity and may lead to significant haemodynamic deterioration, and even cardiac arrest.
- The patient's respiration may progressively increase due to lack of oxygenation in the cells.
- We should observe the patient's renal function for the possible presence of oliguria or oligoanuria as these are early signs that indicate poor or inappropriate renal perfusion.
- Palpate the abdomen for peritoneal reaction in cases of internal haemorrhage due to intra-abdominal organ injury.



**Treatment**

The primary goal is to stop the bleeding and restore circulatory volume. In patients in whom bleeding is still active, intravascular fluid recovery should be achieved as soon as possible, as the oxygenation of their currently compromised tissues depends on it. Haemoglobin (Hb) and haematocrit (Hto) concentrations should be determined in order to specify the administration of haemoderivatives. Crystalloids and colloids may also be used, as well as vasoactive drugs. (7). The main haemoderivatives used were: red blood cell concentrates, with the aim of increasing oxygen transport for appropriate tissue perfusion, plasma, in which red blood cells are suspended, platelets, essential in stopping haemorrhages and thus stabilising the patient, and cryoprecipitates – coagulation factors (8) (9) (10). In relation to fluids, we should highlight crystalloids, especially sodium chloride 0.9% and lactated Ringer’s solution. These crystalloids cause problems when administered in large quantities: for example, sodium chloride 0.9% is associated with metabolic acidosis due to the large amount of chlorine it contains – hyperchloremic acidosis – and Ringer’s Lactate with hyperkalemia, since it contains potassium; in a patient with high blood potassium its concentration would increase even more, with the risk of producing cardiac arrhythmias, especially ventricular arrhythmias. (11). Colloids, as plasma expanders, rapidly increase intravascular pressure, and are reserved for situations in which the administration of crystalloids in large volumes could cause a pulmonary problem, especially in patients who already have underlying acute pulmonary oedema (APO). Patients in whom indiscriminate administration may cause renal and/or hepatic failure in the medium/long term, related to certain types of expanders, should be assessed. In this context, albumin, as a plasma derivative and as a colloid, is administered in situations of hypoalbuminaemia. (11)

**Administration of red cell concentrates in critically ill patients**

A clinical study showed that transfusion of red cell concentrates in critically ill patients was associated with higher mortality (case group) compared to a control group. It was also associated with a longer stay in the ICU. (12).

**Goals**

The goals of the present review were to describe and analyse the management of a patient in haemorrhagic shock, especially in relation to haemoderivatives, fluids and drugs, by means of a review of the most current and best-evidenced peer-reviewed literature.

**MATERIAL AND METHODS**

**Study design**

Systematised literature review. Through a series of health descriptors with their respective Boolean operators, the search terms were determined: Haemorrhagic shock and Emergency Treatment, Fluid Therapy and haemoderivatives, Haemoderivatives and Erythrocytes, Shock and Crystalloid Solutions, Haemoderivatives and Plasma. The databases used were Pubmed, Cinalh and IBESC. The selection criteria were: articles published in the last 5 years, in Spanish and/or English, of high methodological quality, especially quasi-experimental articles and RCTs, in patients over 18 years of age, in Full text and related to humans. Once the articles with these criteria had been selected, the title and abstract filters were applied.

The research question (PICO)

P	Patient or problem. Haemorrhagic shock causes high morbidity and mortality in the hospital setting.
I	Evidence for the use of non-haemoderivative therapy in haemorrhagic shock.
C	Not applicable.
O	Therapy in haemorrhagic shock that is not based on haemoderivatives is expected to be equally effective.

Database-driven selection process

Pubmed

Tesouro	Date of search	Database	Articles found	After criteria and filters
“Haemorrhagic shock and Emergency Treatment”	06 February 2023	Pubmed	16	9
“Fluid Therapy and haemoderivatives”	12 February 2023	Pubmed	8	1
“Shock AND Haemorrhage”	12 February 2023	Pubmed	407	20
“Haemoderivatives AND Erythrocytes”	13 February 2023	Pubmed	7	0
“Shock AND Crystalloid Solutions”	14 February 2023	Pubmed	23	6
“Haemoderivatives AND Plasma”	14 February 2023	Pubmed	115	1

Cinahl

Tesouro	Date of search	Database	Articles found	After criteria and filters
“Haemorrhagic shock and Emergency Treatment”	06 February 2023	Cinahl	324	7
“Fluid Therapy and haemoderivatives”	12 February 2023	Cinahl	523	3
“Shock AND Haemorrhage”	12 February 2023	Cinahl	2100	9
“Haemoderivatives AND Erythrocytes”	13 February 2023	Cinahl	330	2
“Shock AND Crystalloid Solutions”	14 February 2023	Cinahl	96	6
“Haemoderivatives AND Plasma”	14 February 2023	Cinahl	2700	1

IBECS

Tesouro	Date of search	Database	Articles found	After criteria
“Haemorrhagic shock and Emergency Treatment”	06 February 2023	IBECS	4	1
“Fluid Therapy and haemoderivatives”	12 February 2023	IBECS	1	0
“Shock AND Haemorrhage”	12 February 2023	IBECS	118	10
“Haemoderivatives AND Erythrocytes”	13 February 2023	IBECS	2	1
“Shock AND Crystalloid Solutions”	14 February 2023	IBECS	1	1
“Haemoderivatives AND Plasma”	14 February 2023	IBECS	23	4

RESULTS

Flowchart of the article selection process. Designed in-house.

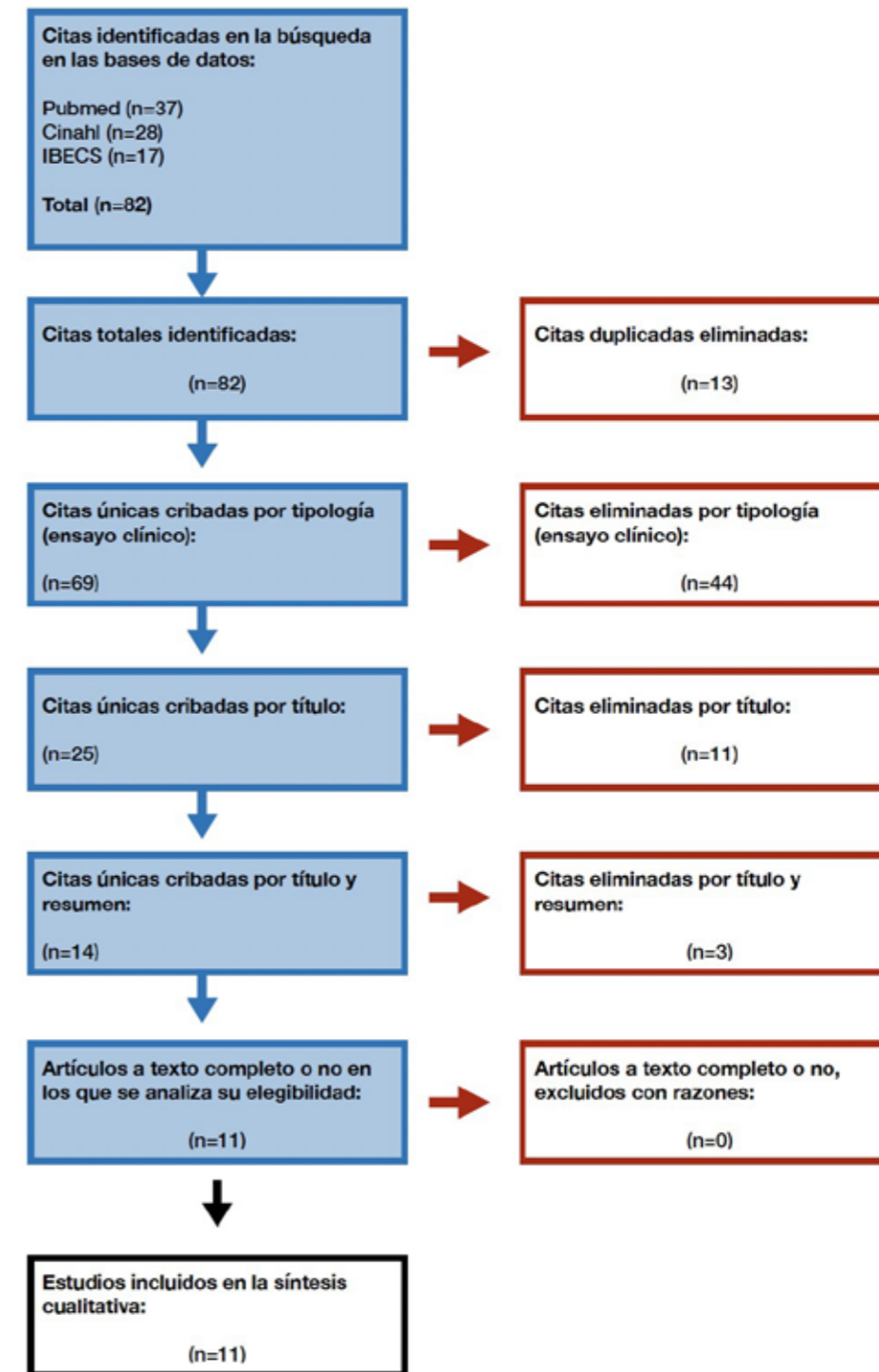


Figura 1: PRISMA. Transparent reporting of systematic Reviews and Meta-analyses. [consultado 5/05/2023] Disponible en: <http://www.prisma-statement.org/index.htm>

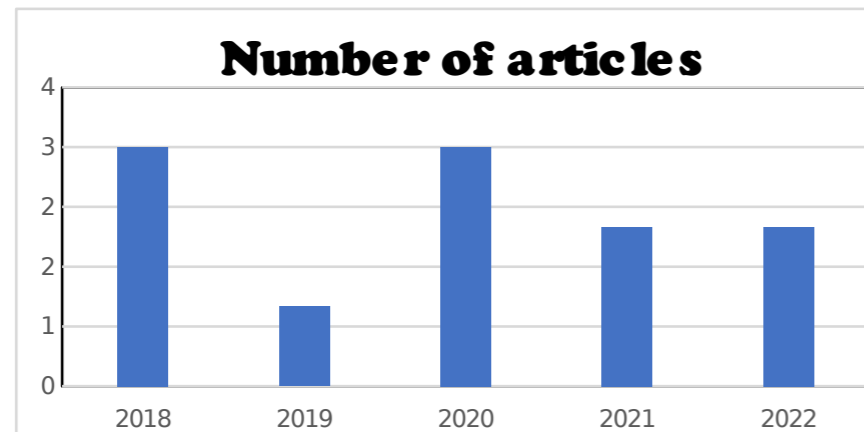
Sperry L et al. (2018)	Randomised Clinical Trial (RCT) Multicentre	501	Cases = 230 Administration of plasma	Controls = 271 Administration of crystalloids	30-day mortality was significantly lower in the standard care group $p = 0.03$  No significant differences were observed between the two groups in terms of multi-organ failure, acute lung injury, acute respiratory distress syndrome, nosocomial infections, or allergic and transfusion-related reactions.	Pre-hospital plasma leads to a survival benefit.	5	1++	N Engl J Med 176.0 Q1
Ano V P et al. (2020)	Randomised Clinical Trial (RCT)	501	Cases = 230 Administration of plasma	Controls = 104 Administration of red cell concentrate	Mortality in patients who were given red cell concentrate was higher than in those who were not (MT vs. NO-MT, 42% vs. 26%, $p = 0.01$  The Kaplan-Meier survival curves showed an early separation in cases (log rank $p = 0.08$ ) with no survival benefit found in the control group (log rank $p = 0.949$ ).	Survival benefits of pre-hospital plasma were shown only in patients with red blood cell requirements below the transfusion level.	5	1++	J Trauma Acute Care Surg 3.402 Q1
Sims CA et al. (2019)	Randomised Clinical Trial (RCT)	100	Cases = 49 Administration of vasopressin	Controls = 51 Administration of placebo	Patients who were given vasopressin required significantly less haemoderivatives (median, 1.4 [IQR, 0.5-2.6] vs. 2.9 [IQR, 1.1-4.8] L; $p = 0.07$ ).	Low doses of vasopressin during resuscitation of trauma patients in haemorrhagic shock decrease haemoderivative requirements.	5	1++	JAMA Surg 16.7 Q1
Joel D et al. (2022)	Randomised Clinical Trial (RCT) Multicentre	134	Cases = 68 Administration of lyophilised plasma.	Controls = 66 Administration of saline	The mean values were 1.21 (IQR, 0.1-12-1.49) in the plasma group and 1.20 (IQR, 1.10-1.39) in the control group (mean difference, -0.01, [IQR, 0.09 to 0.08] $p = 0.88$ )	No significant differences were found between the case and control groups with regard to survival and/or massive transfusion.	5	1++	JAMA Network 13.37 Q1
Hemming N et al. (2018)	Randomised Clinical Trial (RCT) Multicentre	741	Cases = 356 Administration of crystalloids	Controls = 385 Administration of coloids	Mortality at day 28 did not differ significantly between crystalloids 84 (23.6%) and coloids 100 (26%), adjusted odds ratio, 0.86, 95% CI, 0.61 to 1.21; $p = 0.768$ .  Death at day 90 (11.1) [31.2%] vs. 122 [31.7%]; adjusted odds ratio, 0.97, 95% CI, 0.70 to 1.33; $p = 0.919$ did not differ significantly between groups.	No statistically significant difference was found in the use of crystalloids vs. coloids.	5	1++	Anesthesiology 9.198 Q1

**Table of results**

Study	Study design	Size of sample (n)	Intervention	Control	Results	Conclusion	Validity (EJ)	Level of evidence (SIGN)	Journal, impact factor, quartile
Moore HB et al. (2018)	Randomised Clinical Trial (RCT)	125	Cases = 65 Administration of plasma	Controls = 60 Administration of crystalloids: saline solution	There was no statistically significant difference in mortality between the case and control groups $p=0.37$	The use of pre-hospital plasma was not associated with a survival benefit. Haemoderivatives may be beneficial in settings with longer transport times	5	1++	Lancet 202.73 Q1
Canton SP et al.	Randomised Clinical Trial (RCT)	125	Case group Administration of plasma	Control group Administration of crystalloids	Plasma was associated with lower odds of 30-day mortality (odds ratio [OR], 0.27; 95% CI, 0.08-0.90; $p = 0.03$ ).	Pre-hospital plasma is associated with reduced 30-day mortality and lactate in critically injured patients.	5	1++	J Trauma Acute Care Surg 3.402 Q1
Moore HB et al. (2020)	Randomised Clinical Trial (RCT) Multicentre	160	Case group Administration of plasma	Control group Standard administration	The case group had significantly higher rates of hypocalcaemia compared to controls (53% vs 36%; adjusted relative risk, 1.48, 95% confidence interval [CI], 1.03-2.12; $p = 0.03$ ). Severe hypocalcaemia was significantly associated with shorter survival (adjusted hazard ratio, 1.07; 95% CI, 1.02-1.13; $p = 0.01$ ).	Prehospital plasma is associated with hypocalcaemia, which in turn predicts poorer survival. This data underscores the need for calcium supplementation guidelines in hospital haemotherapy: sodium citrate binds to calcium.	5	1++	J Trauma Acute Care Surg 3.402 Q1
Guyette FX et al. (2021)	Randomised Clinical Trial (RCT) Multicentre	407	Three case groups: 1. Administration of red cell concentrate. 2. Administration of plasma. 3. Administration of red cell concentrate with plasma	Administration of crystalloids	Benefits: 1. Administration of red cell concentrate $p = 0.025$ 2. Administration of plasma $p = 0.017$ 3. Administration of red cell concentrate with plasma $p = 0.01$  Mortality was associated with the administration of crystalloids $p = 0.04$	Patients with haemorrhagic shock should receive pre-hospital haemoderivatives when available, preferably red cell concentrate + plasma.	5	1++	Ann Surg 13.78 Q1
Crombie N et al. (2022)	Randomised Clinical Trial (RCT) Multicentre	432	Cases = 209 Administration of lyophilised plasma.	Controls = 223 Administration of sodium chloride 0.9%.	There was no statistically significant difference between plasma and crystalloids. $p = 0.996$	The trial did not show that pre-hospital resuscitation with plasma was superior to 0.9% sodium chloride in adult patients with trauma-related haemorrhagic shock.	5	1++	Lancet Haematol 18.96 Q1
Pusatorj AE et al. (2020)	Randomised Clinical Trial (RCT)	626	Transfusion of 2U plasma.	Administration of crystalloids	Significant survival benefit for plasma $p = 0.01$	Prehospital plasma is associated with a survival benefit when transport times are greater than 20 minutes. The benefit-risk ratio is favourable for the use of prehospital plasma.	5	1++	JAMA Surg 16.7 Q1

The most significant aspects of this study are described below based on its goals:

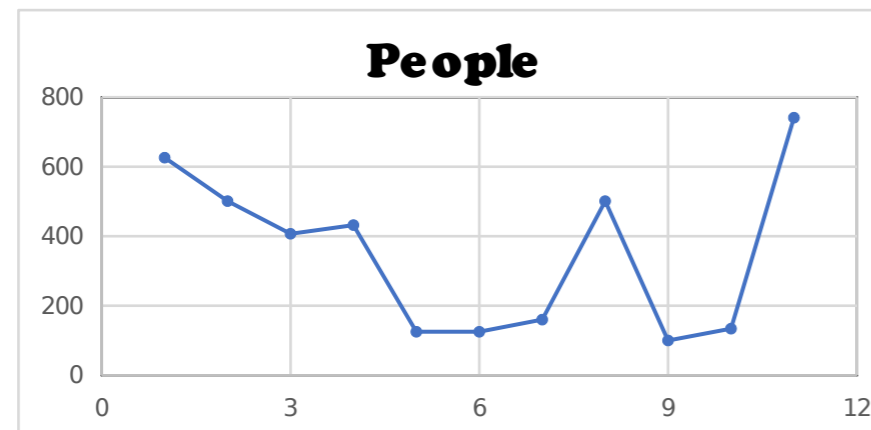
The articles were all published in the last 5 years: 2018 (3), 2019 (1), 2020 (3), 2021 (2) and 2022 (2).



Graph 1: Year of publication of the articles.

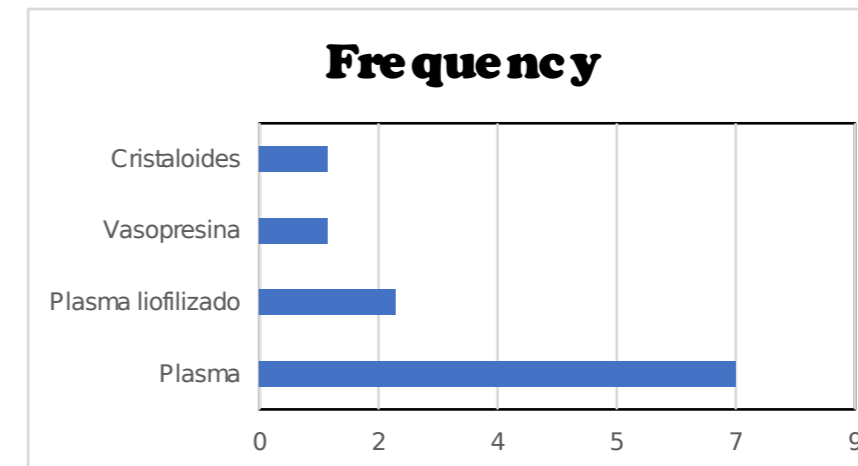
The 11 articles selected are Randomised Clinical Trials (RCTs) : 5 of them are multicentre.

The range of sample size is between 100 and 741 subjects/participants; the mean of all the studies was 350 people.

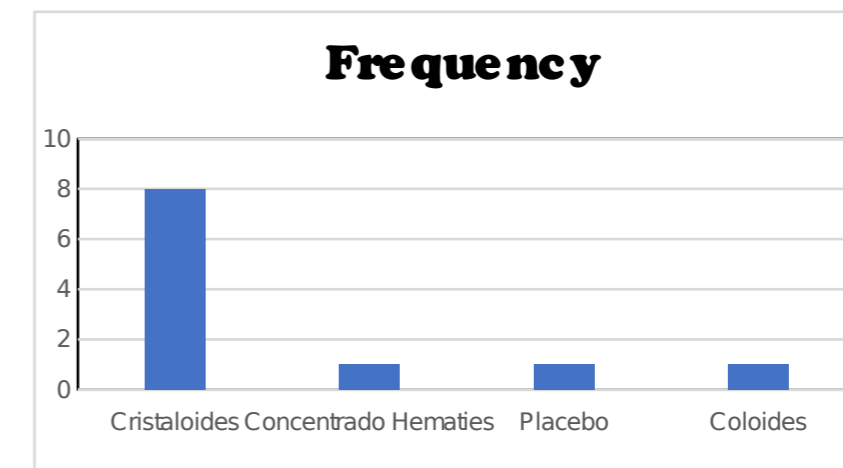


Graph 2: Sample size according to studies

As far as the case (intervention) and control groups are concerned, we could highlight the use of plasma in the intervention group, hence it was the most commonly used haemoderivative for assessing suitability for the treatment of haemorrhage. Lyophilised plasma was used in two cases. In the case of controls we could highlight the use of crystalloids, especially >0.9% sodium chloride (physiological saline solution).



Graph 3: Case group

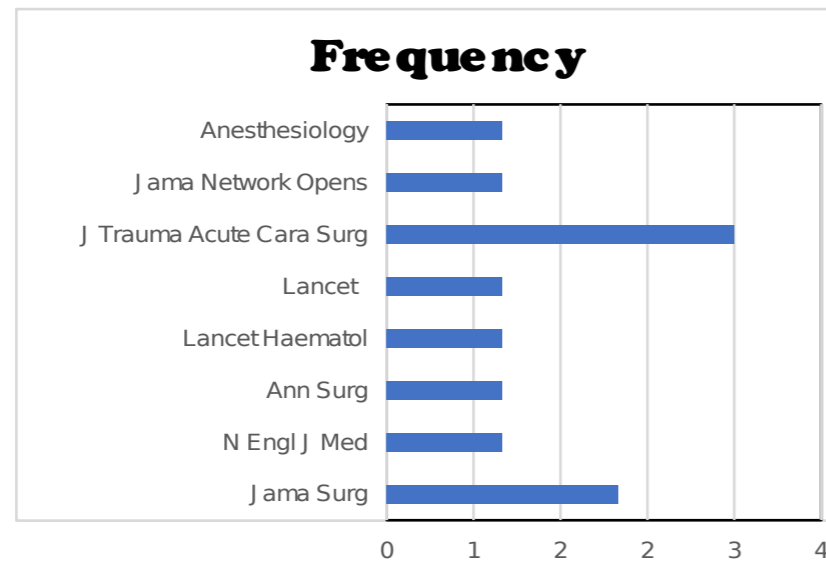


Graph 4: Control group

The JADAD scale was used to assess the methodological quality of the clinical trials: all the trials selected in this systematic review made explicit their randomisation/randomisation, the method of randomisation, the blinding (at least double-blinding), and finally whether there had been any loss/follow-up of subjects in the study, so they all scored 5.

As for the SIGN (level of scientific evidence) scale, all trials scored 1++ (the highest possible score) as they were high-quality clinical trials with a very low risk of bias.

The journals > in which the selected articles had been published were as follows (*J Trauma Acute Care Surge stands out with three articles*):



Graph 5: Journals

All the journals belonging to the Journal Citation Report (JCR) in quartile Q1.

## DISCUSSION

### Interpretation of the results

This study reaffirms the need to evidence health actions with the highest level of recommendation in order to improve patient prognosis, increase survival and decrease mortality.

The articles were all published in the last 5 years: 2018 (3), 2019 (1), 2020 (3), 2021 (2) y 2022 (2). They are therefore up-to-date articles providing the greatest possible scientific evidence.

The 11 articles selected are Randomised Clinical Trials (RCTs) : 5 of them are multicentre.

The sample size range was between 100 and 701 subjects/participants; the mean of all studies was 350 people.

The JADAD scale was used to assess the methodological quality of the clinical trials: all trials selected in this systematic review made explicit their randomisation/randomisation, the method of randomisation, blinding (at least double-blinding), and finally whether there had been a loss/follow-up of subjects in the study, so they all scored 5.

Regarding the SIGN scale (level of scientific evidence) all the trials scored 1++ (the highest possible score) as they were high quality clinical trials with a very low risk of bias.

As far as the case group (intervention) and controls are concerned, we could highlight the use of plasma in the intervention group, making it the most widely used haemoderivative for assessing suitability in the treatment of haemorrhage. Lyophilised plasma was used in two cases. In the case of controls, we could highlight the use of crystalloids, especially 0.9% sodium chloride (physiological saline solution). We can therefore state that the most commonly used haemoderivative for the study was plasma, and the most commonly used control fluid was 0.9% sodium chloride.

Among the journals in which the selected articles had been published, J Trauma Acute Care Surge stands out with three articles.

The significant survival benefit found in these articles for plasma is a p-value of 0.01. Mortality after 30 days was found to be significantly lower in the group that received plasma treatment compared to the group that received standard care, with a p-value of 0.03. As the author María García-Uría Santos says, "the administration of plasma during medical transport can improve survival rates; we observed that 30-day mortality is lower in patients who receive plasma and the mean prothrombin time is significantly lower than in patients who are not given this haemoderivative". (24)

In the articles selected, no significant differences were observed between the two groups in terms of multi-organ failure, acute lung injury, acute respiratory distress syndrome, nosocomial infections, or allergic and transfusion-related reactions.

The benefits of administering each type of haemoderivative were: for red cell concentrate a p-value of 0.025, for plasma a p-value of 0.017 and for red cell concentrate with plasma a p-value of 0.001, showing that the administration of red cell concentrate with plasma is more beneficial for patients in shock. (24) (25)

The mortality associated with the administration of crystalloids was a p-value of 0.004 as stated in the study by Dr Javier Cruz et al. (25). Previously, considerably high amounts of crystalloids were used as an initial treatment for haemorrhagic shock to restore blood pressure, but increased mortality associated with hypothermia, acidosis and coagulopathy, among other factors, was observed. It is therefore recommended to avoid the use of large volumes of both crystalloids and colloids, and to start initial treatment of shock with the early administration of fresh frozen plasma, red blood cells,

cryoprecipitates and, if available and indicated, tranexamic acid and platelets. (25). With regard to the administration of plasma and crystalloids, no statistically significant differences were noted; the p-value was 0.996. Comparing the case group and the control group, we can see that there were no statistically significant differences in mortality either; the p-value was 0.37.

It can be observed that plasma was associated with lower odds of 30-day mortality (odds ratio [OR], 0.27; 95% CI, 0.08-0.90; p=0.03). On the other hand, the case group receiving plasma did have significantly higher rates of hypocalcaemia compared to controls (53% vs 36%; adjusted relative risk, 1.48; 95% confidence interval [CI], 1.03-2.12; p=0.03). Likewise, severe hypocalcaemia was significantly associated with shorter survival (adjusted hazard ratio, 1.07; 95% CI, 1.02-1.13; p=0.01). We can see that the mortality of patients who were given red cell concentrate was higher than those who were not (MT vs. NO-MT, 42% vs. 26%, p = 0.001).

The Kaplan-Meier survival curves showed an early separation in cases (log rank p=0.008) with no survival benefit found in the control group (log rank p = 0.949).

Patients given vasopressin required significantly less haemoderivatives (median, 1.4 [IQR, 0.5-2.6] vs. 2.9 [IQR, 1.1-4.8] L; p = 0.01).

The median values were 1.21 (IQR, 1.12-1.49) in the plasma group and 1.20 (IQR, 1.10-1.39) in the control group (median difference, -0.01 [IQR, -0.09 to 0.08]; p = 0.88).

Mortality at day 28 did not differ significantly between crystalloids 84 (23.6%) and colloids 100 (26%; adjusted odds ratio, 0.86; 95% CI, 0.61 to 1.21; p=0.768). Likewise, death at day 90 (111 [31.2%] vs 122 [31.7%]; adjusted odds ratio, 0.97; 95% CI, 0.70 to 1.33; p=0.919) did not differ significantly between groups either.

We can state that pre-hospital plasma is associated with a survival benefit when transport times are longer than 20 minutes. The benefit-risk ratio is favourable for the use of prehospital plasma, and in turn is associated with a benefit in patient survival.

It is advised that patients with haemorrhagic shock should receive pre-hospital haemoderivatives when available, preferably red cell concentrate together with plasma.

The trial did not show that pre-hospital resuscitation with plasma was superior to 0.9% sodium chloride in adult patients with trauma-related haemorrhagic shock. The use of pre-hospital plasma was not directly associated with a survival benefit, but haemoderivatives could be beneficial in settings with longer transport times.

Pre-hospital plasma in trauma is associated with hypocalcaemia, which is a disadvantage because it predicts lower survival.

Pre-hospital plasma in trauma is associated with hypocalcaemia, which is a disadvantage because it predicts lower survival. This data underscores the need for calcium supplementation guidelines in prehospital haemotherapy: sodium nitrate binds to calcium.

Survival benefits of pre-hospital plasma were shown only in patients with red blood cell requirements below the transfusion level.

It can also be observed that low doses of vasopressin during resuscitation of trauma patients in haemorrhagic shock decrease the need for haemoderivatives, and this is beneficial for the patient.

In these studies, no significant differences were found between the case and control groups with regard to survival and/or massive transfusion. Likewise, no statistically significant differences were observed in the use of crystalloids vs. colloids.

As stated by Ander Arnedo Puy et al. It is currently not possible to explain which of the two groups of fluids (colloids and crystalloids) is the most indicated in haemorrhagic shock, and that, although crystalloids are more frequently used, there is a need to evaluate in greater detail the efficacy and safety of these two fluids. (26)

#### **Evidence-based recommendations: Implications for practice**

This review shows the benefit of the pre-hospital administration of fresh/lyophilised plasma in haemorrhagic shock over other therapies.

#### **Limitations of the study**

Limitations of the study due to biases.

#### **Bias**

As in any systematic review, we have highlighted publication bias and selective omission/reporting bias.

#### **Future lines of research**

Systematic reviews of Randomised Clinical Trials (RCTs) give us the opportunity to carry out research with other designs such as Meta-analyses that can provide us with new results based on the investigation of all the information contained and with similar characteristics in the studies.

#### **Conflict of interest**

This systematised review did not present any conflicts of interest with individuals, companies or institutions.

#### **Ethical considerations**

This study was carried out in accordance with universal ethical principles and professional codes of ethics. The personal data in the articles selected was anonymised, as were the names of companies and institutions. It was also taken into account that the subjects in both the case and control groups had signed the informed consent form for the experimentation.

## CONCLUSIONS

We analysed the current scientific evidence on fluid therapy treatment in the context of patients in haemorrhage shock in the pre-hospital setting, highlighting plasma as a fundamental haemoderivative for therapy. The level of scientific evidence analysed with the SIGN scale of the articles was very high, as the selection was made up of randomised clinical trials (RCTs). The JADAD scale was also applied to all papers. The treatments used in the RCTs in this selection were, in the case group, plasma, either fresh or lyophilised. In the control group, crystalloids such as 0.9% sodium chloride (physiological saline), lactated Ringer's, red blood cell concentrate and vasopressin were used. The efficacy of the most effective treatment was analysed with a 95% CI for a p-value < 0.05, using hypothesis testing such as the Student's *t*-test and the Wilcoxon test, as has been done in most trials in which plasma has been shown to be effective against other therapies. In the context of pre-hospital care and in the treatment of haemorrhage in patients with haemodynamic instability, the early administration of plasma increases survival and decreases mortality. Once the patient is in hospital, and after further analysis, other parameters of clinical interest such as haemoglobin, haematocrit and coagulation status, among others, can be corrected.

## BIBLIOGRAPHY

1. Dr. Víctor Parra, M. Shock hemorrágico. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2011 [Consulted on 12 Dec. 2022]. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864011704242>
2. S. Torregrosa. Shock hipovolémico. ARS MEDICA revista de ciencias médicas [Internet]. [Consulted on 10 Dec. 2022]. Available at: <https://www.arsmedica.cl/index.php/MED/article/view/764/658>
3. Elías Rovira Gil. Hemorragias y transfusión de hemoderivados. Atención de enfermería en urgencias vitales [Internet]. DAEeditorial. 2017 [Consulted on 21 Dec. 2022]. Available at: <https://www-enferteca-com.eu1.proxy.openathens.net>
4. Iván Ortega Deballon, Amelia Díaz-Santos Dueñas. Hemorragias. Urgencias esenciales para enfermería [Internet]. DAE editorial. 2019 [Consulted on 21 Dec. 2022]. Available at: <https://www-enferteca-com.eu1.proxy.openathens.net>
5. Alberto Labrada Despaigne, Dianelis Lisabert Rodríguez, Luis Leonel Martínez Clavel. Factores de riesgo de mortalidad en pacientes politraumatizados. Revista cubana de Anestesiología y Renimación [Internet]. 2018 [Consulted on 26 Dec. 2022]. Available at: <https://revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/512/740>
6. Maya Cohen, Sean F. Monaghan. Hemorrhagic shock and fluid dynamics. Physiological Reports [Internet]. 2021 [Consulted on 3 Jan. 2023]. Available at: <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.14814/phy2.14813>
7. Pedro García Barreno. Shock hemorrágico. Revista Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales [Internet]. 2009 [Consulted on 3 Jan. 2023]. Available at: <https://rac.es/ficheros/doc/00915.pdf>
8. Dr. Belkys Rodríguez Llerena, Dr. Héctor Cruz de los Santos, Dr. Carlos A. Rodríguez Armada, Dr. Luís I. Hernández Martínez. Shock hipovolémico. Revista de las Ciencias de la Salud de Cienfuegos [Internet]. 2006 [Consulted on 5 Jan. 2023]. Available at: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35097033/15\\_shock\\_hipovolemico-libre.pdf?1413132584=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSDSHOCK\\_HIPOVOLEMICO.pdf&Expires=1673718841&Signature=ALnksHR9gbtLxXyO1iaUGz7pLPy6uD1T7aTkHJWdG9wCXyJB5bsXLWFZJiKIF](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35097033/15_shock_hipovolemico-libre.pdf?1413132584=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSDSHOCK_HIPOVOLEMICO.pdf&Expires=1673718841&Signature=ALnksHR9gbtLxXyO1iaUGz7pLPy6uD1T7aTkHJWdG9wCXyJB5bsXLWFZJiKIF)
9. Carmen Cortés Fadrique, Patricia Del Trigo Méndez, Rubén Veiga Frá, Raúl Sánchez Bermejo, Beatriz Roncón Fraile, Esther Fernández Centeno. En torno a los hemoderivados. Revista electrónica trimestral de enfermería, Enfermería Global [Internet]. 2015 [Consulted on 5 Jan. 2023]. Available at: <https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v14n37/clinica2.pdf>
10. Ministry of Health and Consumer Affairs. BOE. 2005 [Consulted on 8 Jan. 2023]. Available at: [https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/medicinaTransfusional/legislacion/docs/RD\\_1088-2005.pdf](https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/medicinaTransfusional/legislacion/docs/RD_1088-2005.pdf)
11. Andrea Moya Chávez Lucero, Jhoana Calderon Prado. Soluciones cristaloides y coloides. Revista de Actuación Clínica [Internet]. 2013 [Consulted on 9 Jan. 2023]. Available at: [http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/raci/v40/v40\\_a09.pdf](http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/raci/v40/v40_a09.pdf)
12. Silvana P. Gattino, Nicolás S. Rocchetti, Jorgelina Karantzias, Daniel H. Bagilet, Claudio J. Settecase, Marta Quaglino. Impacto de la transfusión de concentrados de hemáties en pacientes críticos de una UCI polivalente de la Argentina. Revista Argentina de Terapia Intensiva [Internet]. 2022 [Consulted on 12 Jan. 2023]. Available at: <http://revista2.sati.org.ar/index.php/MI/article/view/792/922>

13. Pusateri AE, Moore EE, Moore HB, Le TD, Guyette FX, Chapman MP, Sauaia A, Ghasabyan A, Chandler J, McVane K, Brown JB, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, Phelan HA, Witham WR, Putnam AT, Sperry JL. Association of Prehospital Plasma Transfusion With Survival in Trauma Patients With Hemorrhagic Shock When Transport Times Are Longer Than 20 Minutes: A Post Hoc Analysis of the PAMPer and COMBAT Clinical Trials. *National Library of Medicine [Internet]*. 2020 [Consulted on 5 Feb. 2023]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31851290/>
14. Sperry JL, Guyette FX, Brown JB, Yazer MH, Triulzi DJ, Early-Young BJ, Adams PW, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, Phelan HA, Witham WR, Putnam AT, Duane TM, Alarcon LH, Callaway CW, Zuckerbraun BS, Neal MD, Rosengart MR, Forsythe RM, Billiar TR, Yealy DM, Peitzman AB, Zenati MS; PAMPer Study Group. Prehospital Plasma during Air Medical Transport in Trauma Patients at Risk for Hemorrhagic Shock. *National Library of Medicine [Internet]*. 2018 [Consulted on 5 Feb. 2023]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30044935/>
15. Guyette FX, Sperry JL, Peitzman AB, Billiar TR, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, Putnam T, Duane TM, Phelan HA, Brown JB. Prehospital Blood Product and Crystalloid Resuscitation in the Severely Injured Patient: A Secondary Analysis of the Prehospital Air Medical Plasma Trial. *National Library of Medicine [Internet]*. 2021 [Consulted on 5 Feb. 2023]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30998533/>
16. Crombie N, Doughty HA, Bishop JRB, Desai A, Dixon EF, Hancox JM, Herbert MJ, Leech C, Lewis SJ, Nash MR, Naumann DN, Slinn G, Smith H, Smith IM, Wale RK, Wilson A, Ives N, Perkins GD; RePHILL collaborative group. Resuscitation with blood products in patients with trauma-related haemorrhagic shock receiving prehospital care (RePHILL): a multicentre, open-label, randomised, controlled, phase 3 trial. *National Library of Medicine [Internet]*. 2022 [Consulted on 7 Feb. 2023]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35271808/>
17. Moore HB, Moore EE, Chapman MP, McVane K, Bryskiewicz G, Blechar R, Chin T, Burlew CC, Pieracci F, West FB, Fleming CD, Ghasabyan A, Chandler J, Silliman CC, Banerjee A, Sauaia A. Plasma-first resuscitation to treat haemorrhagic shock during emergency ground transportation in an urban area: a randomised trial. *National Library of Medicine [Internet]*. 2018 [Consulted on 7 Feb. 2023]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30032977/>
18. Canton SP, Lutfi W, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, Phelan HA, Guyette FX, Sperry JL, Brown JB. Lactate as a mediator of prehospital plasma mortality reduction in hemorrhagic shock. *J Trauma Acute Care Surg. National Library of Medicine [Internet]*. 2021 [Consulted on 7 Feb. 2023]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33797485/>
19. Moore HB, Tessmer MT, Moore EE, Sperry JL, Cohen MJ, Chapman MP, Pusateri AE, Guyette FX, Brown JB, Neal MD, Zuckerbraun B, Sauaia A. Forgot calcium? Admission ionized-calcium in two civilian randomized controlled trials of prehospital plasma for traumatic hemorrhagic shock. *J Trauma Acute Care Surg. National Library of Medicine [Internet]*. 2020 [Consulted on 10 Feb. 2023]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32317575/>
20. Anto VP, Guyette FX, Brown J, Daley B, Miller R, Harbrecht B, Claridge J, Phelan H, Neal M, Forsythe R, Zuckerbraun B, Sperry J; And The PAMPer study group. Severity of hemorrhage and the survival benefit associated with plasma: Results from a randomized prehospital plasma trial. *J Trauma Acute Care Surg. National Library of Medicine [Internet]*. 2020 [Consulted on 10 Feb. 2023]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31688793/>

21. Sims CA, Holena D, Kim P, Pascual J, Smith B, Martin N, Seamon M, Shiroff A, Raza S, Kaplan L, Grill E, Zimmerman N, Mason C, Abella B, Reilly P. Effect of Low-Dose Supplementation of Arginine Vasopressin on Need for Blood Product Transfusions in Patients With Trauma and Hemorrhagic Shock: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg. National Library of Medicine [Internet]*. 2019 [Consulted on 10 Feb. 2023]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31461138/>
22. Jost D, Lemoine S, Lemoine F, Derkenne C, Beaume S, Lanoë V, Maurin O, Louis-Delaurière E, Delacote M, Dang-Minh P, Franchin-Frattini M, Bihannic R, Savary D, Levrat A, Baudouin C, Trichereau J, Salomé M, Frattini B, Ha VHT, Jouffroy R, Segueineau E, Titreville R, Roquet F, Stibbe O, Vivien B, Verret C, Bignand M, Travers S, Martinaud C, Arock M, Raux M, Prunet B, Ausset S, Sailliol A, Tourtier JP; Prehospital Lyophilized Plasma (PREHO-PLYO) Study Group. Prehospital Lyophilized Plasma Transfusion for Trauma-Induced Coagulopathy in Patients at Risk for Hemorrhagic Shock: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open. National Library of Medicine [Internet]*. 2022 [Consulted on 14 Feb. 2023]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35881397/>
23. Heming N, Lamothe L, Jaber S, Trouillet JL, Martin C, Chevret S, Annane D. Morbidity and Mortality of Crystalloids Compared to Colloids in Critically Ill Surgical Patients: A Subgroup Analysis of a Randomized Trial. *Anesthesiology. National Library of Medicine [Internet]*. 2018 [Consulted on 14 Feb. 2023]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30212412/>
24. Santos, María García-Uría. Beneficios de la administración prehospitalaria de plasma en pacientes con riesgo de shock hemorrágico. ¿Salva vidas?. *MPG Journal*, vol. 2, nº 41, p. 1. 2018 [Consulted on 2 Apr. 2023]. Available at: <https://www.revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/795>
25. Cruz, Javier, et al. Reanimación y manejo de la coagulopatía en el trauma. *Cuadernos de Cirugía*, vol. 26, nº 1, p. 42-47. 2012 [Consulted on 6 Apr. 2023]. Available at: <http://revistas.uach.cl/html/cuadcir/v26n1/body/art06.htm>
26. Arnero Puy, A., et al. Fluidoterapia de elección ante el shock hipovolémico, p. 1-0. 2019 [Consulted on 10 Apr. 2023]. Available at: <https://www.npunto.es/revista/13/fluidoterapia-de-eleccion-ante-el-shock-hipovolemico>



## Derivaciones electrocardiográficas atípicas y su realización por el profesional de enfermería: revisión sistemática

**Marta Nohales Valiente (MNV)**, Grado en Enfermería. Centro de Salud de la Fuensanta. Valencia, Spain  
[Martanoahales@hotmail.com](mailto:Martanoahales@hotmail.com)

**María Domínguez Gimeno (MDG)**, Grado en Enfermería Quirón prevención. Teruel, Spain.  
[mayateruel@hotmail.com](mailto:mayateruel@hotmail.com)

**Recibido:** 5 septiembre 2023

**Aceptado:** 25 noviembre 2023

### AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization. MNV

Methodology. MNV

Validation. MNV

Formal analysis. MNV, MDG

Investigation. MNV, MDG

Resources. MNV, MDG

Writing—original draft preparation. MNV

Writing—review and editing. MNV, MDG

All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**PALABRAS CLAVE:** ECG de 12 derivaciones, Electrocardiograma, Electrocardiografía, Electrocardiograma derecho, Electrocardiograma posterior, Enfermería.

### RESUMEN

**Introducción.** El electrocardiograma (ECG) es un procedimiento mediante el cual se registra la actividad eléctrica del corazón. Esto es posible gracias a la colocación de unos electrodos en ciertos puntos estratégicos en el tórax y en los miembros superiores e inferiores. Es en la Unidad de Coronarias donde, a parte de realizar el ECG de la parte izquierda del corazón (ECG-L), también se realiza el de la parte derecha (ECG-R) y el posterior (ECG-P), de cara a descartar otras localizaciones de un infarto, como, por ejemplo, un ventricular derecho (IVD).

**Objetivos.** Evidenciar la realización de otras modalidades de ECG de 12 derivaciones, distintas a la tradicional (ECG-L) y enumerar las competencias de enfermería explicitadas en los documentos seleccionados.

**Método.** Revisión bibliográfica sistematizada. Tesauro: "Electrocardiography AND Myocardial Infarction OR Acute Coronary Syndrome AND Critical care NOT children." Los principales sesgos determinados en el presente trabajo fueron de selección y publicación.

**Resultados y discusión.** Se han seleccionado 12 artículos para su análisis. Las variables que se utilizaron para tabular la información fueron autor, año, revista, país e idioma entre otros. Con relación al resto de variables el perfil sociodemográfico/sanitario, el tipo de ECG y las competencias de enfermería.

**Conclusiones.** Se ha evidenciado la realización de tres modalidades de ECG que valoran la actividad eléctrica del corazón desde diferentes puntos anatómicos, y que nos indican el funcionamiento del sistema de conducción cardiaco "cable eléctrico". Entre las principales competencias de enfermería que derivan en técnicas/procedimientos destaca la valoración precoz de alteraciones en el ECG, dada la necesidad de un tratamiento rápido en estos casos al ser una patología tiempo dependiente.

## INTRODUCCIÓN

### Interpretación básica del ECG Sistema de conducción cardíaca

El sistema de conducción cardíaca está formado por los siguientes nodos:

**Nodo sinusal (N-SA).** Está localizado en la vena cava; se define como el marcapasos fisiológico, ya que de él parten los primeros estímulos eléctricos del corazón de forma rítmica y automática. En condiciones normales marca la frecuencia de contracción del músculo cardíaco: 60- 100 latidos / minuto. Una vez que el tejido auricular está totalmente estimulado, el impulso se transmite a través de las vías internodales. (Gersh, B. J., 2001) (Oliveró & Güell, 1990)

**Vías internodales.** Son tres, transmiten el estímulo a través de las aurículas hasta el nodo auriculo-ventricular: Haz de Bachmann (anterior), Haz de Wenckebach (medio) y Haz de Thorel (posterior).

**Nodo auriculoventricular (N-AV).** Está localizado en la porción derecha de la unión de los tabiques interauricular e interventricular. El estímulo en este nodo sufre un ligero enlentecimiento (0.1 segundo), es en este momento cuando las aurículas se contraen y los ventrículos se llenan. Cuando el estímulo se genera en él, la frecuencia es de 60 latidos / minuto.

**Haz de His.** Se encarga de transmitir el estímulo por todo el ventrículo. Tiene dos ramas; la derecha y la izquierda.

**Fibras de Purkinje.** Constituyen una red de fibras nerviosas que parten a lo largo del Haz de His. Su función es inervar el músculo ventricular. Es entonces cuando los ventrículos se contraen y se produce la expulsión de sangre del corazón.

Por tanto, la actividad eléctrica comienza en las células marcapasos del N-SA y se distribuye por el corazón de célula en célula ya que están todas conectadas debido a unas uniones en sus membranas. Esta conexión y la ayuda de células dedicadas específicamente a la conducción hacen que la despolarización que se produce en las células marcapasos, viaje velozmente por el músculo cardíaco favoreciendo la contracción sincronizada de las células. (Gersh, B. J., 2001)

### Ciclo electrocardiográfico

El registro eléctrico del corazón se compone de un ciclo de sístole y otro de diástole. La sístole es el período de despolarización –contracción cardíaca–; el de diástole es el de reposo eléctrico. La repolarización supone el período de relajación muscular. (Azcona, L., 2009)

### Génesis del ciclo cardíaco

Los cambios iónicos a ambos lados de la membrana celular dan lugar a la curva eléctrica, denominada potencial de acción de transmembra (PAT). Los potenciales de acción son debidos a modificaciones en la permeabilidad de las células cardíacas en el Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> y Ca<sup>++</sup> (conductancia), este cambio de permeabilidad se produce por un reparto diferente dentro y fuera de dicha célula. El potencial de acción de membrana está formado por cuatro fases:

**FASE 0.** Despolarización. Entra Na<sup>+</sup> y Ca<sup>++</sup> al interior de la célula.

**FASE 1 y 2.** Repolarización lenta. Sale K<sup>+</sup> al exterior.

**FASE 3.** Repolarización rápida. Sale K<sup>+</sup>. Aumenta el gradiente a favor de la electronegatividad interior.

**FASE 4.** Se establecen concentraciones iónicas previas a la despolarización.

Cuando una célula se despolariza, hace que las células de alrededor también se despolaricen, esto hace que se produzca un cambio de carga; pasan de negativo, a positivo, por consecuencia, hace que el músculo se contraiga (sístole) y, en cambio, la repolarización produce el efecto contrario, pasan de positivo a negativo y por tanto se produce la relajación del músculo cardíaco (diástole). (Granero Molina, J., & Fernández Sola, C., 2011)

### Registro electrocardiográfico

Se define como la representación gráfica de los cambios eléctricos que se producen en el miocardio. Las deflexiones hacia arriba se consideran POSITIVAS, y hacia abajo NEGATIVAS.

### Nomenclatura y significado de cada onda.

- **ONDA P (aurícula).** Despolarización auricular. Es la primera onda que encontramos. Tiene forma de u invertida y representa el momento de contracción de las aurículas, es decir, cuando la sangre pasa de la aurícula al ventrículo.
- **INTERVALO PR.** Despolarización auricular y conducción auriculoventricular. Es la línea isoelectrica que encontramos entre la onda P y el complejo QRS. En este instante las aurículas finalizan el vaciamiento.
- **COMPLEJO QRS (ventrículo).** Despolarización ventricular. Este complejo representa la contracción de los ventrículos y por lo tanto la expulsión de sangre.
  - **Onda Q.** Es la primera deflexión negativa que encontramos después del intervalo PR. Debe reflejarse solo en algunas derivaciones, es por esto por lo que la onda Q no tiene por qué aparecer siempre.
  - **Onda R.** No siempre precede a la onda Q, esta se trata de cualquier deflexión positiva que aparezca después del intervalo PR. Su altura es muy cambiante.
  - **Onda S.** Empieza dónde la onda R se hace negativa respecto a la línea isoelectrica.
- **SEGMENTO ST.** Repolarización ventricular. Línea isoelectrica que encontramos desde el final de la onda S hasta el principio de la onda T. Este segmento nos puede ayudar mucho a la hora de detectar una insuficiencia cardiaca.
- **ONDA T.** Fin de la repolarización ventricular. Es una onda habitualmente positiva. La onda T muestra el instante en el que, el corazón, se encuentra en una fase de relajación después de haber expulsado la sangre de los ventrículos.
- **INTERVALO QT.** Despolarización y repolarización ventricular. Trata del tiempo que transcurre desde el principio de la onda Q hasta el final de la onda T.

### Derivaciones electrocardiográficas.

Son conexiones eléctricas que se realizan para el registro del electrocardiograma. Una derivación se forma por la unión de dos electrodos. Cada derivación nos facilita una visión cardiaca distinta. Convencionalmente son 12:

- 6 de miembros (plano frontal).
- 6 precordiales (plano horizontal).

### Plano frontal

- **Derivaciones de miembros (monopolares).** Registran las variaciones de potencial detectadas en un punto. El otro electrodo se considera con actividad eléctrica 0.  
AVR. Miembro superior derecho (MSD). AVL. Miembro superior izquierdo (MSI). AVF. Miembro inferior izquierdo (MII).
- **Derivaciones de miembros (bipolares).** Registran la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos de carga eléctrica inversa.
  - I. Registra la diferencia de potencial entre el miembro superior izquierdo (MSI) y el miembro superior derecho (MSD).
  - II. Registra la diferencia de potencial entre el miembro inferior izquierdo (MII) y el miembro superior derecho (MSD).

III. Registra la diferencia de potencial entre el miembro inferior izquierdo (MII) y el miembro superior izquierdo (MSI).

(Hernández Padilla, J. M., 2016)

- Derivaciones monopolares y bipolares.

Los valores de las derivaciones en las distintas derivaciones cumplen que la suma de el voltaje de las derivaciones I y II es igual a la derivación III. Esta es la Ley de Einthoven:

(Pozas Garza, G., 2014)

La orientación de las derivaciones anteriores, Einthoven se basó en la segunda Ley de Kirchhoff, esta hace referencia a que la suma de las diferencias de tensión entre diferentes puntos en un circuito cerrado es cero. Esta ley confirma la ley de Einthoven, ya que teniendo dos de las derivaciones, la otra puede calcularse matemáticamente.

(González Cevallos, L. A., 2017) (Pozas Garza, G., 2014)

Willem Einthoven fue quien inventó el electrocardiograma. En lugar de utilizar electrodos, en aquellos tiempos los pacientes metían sus extremidades en cubos con agua y sal (solución conductora). También publicó en 1913 las bases teóricas y prácticas de la electrocardiografía: el triángulo equilátero. Este triángulo, más conocido como triángulo de Einthoven, estaba formado por las derivaciones I, II y III. Cerca del centro del triángulo, está el corazón. (Acevedo, P. C., 2009) (Gersh, B. J., 2001). En 1924 ganó un Premio Nobel por su invento: el electrocardiograma.

- Derivaciones precordiales. Plano horizontal (o sagital).

Registran diferencias de potencial detectadas desde un punto. El otro electrodo se considera con actividad 0. En este plano, encontramos las derivaciones precordiales; son seis: V1, V2, V3, V4, V5, V6. Las derivaciones mencionadas anteriormente, se clasifican en derivaciones derechas (V1 y V2), medias (V3 y V4) e izquierdas (V5 y V6). Se colocan sobre el tórax. (Hernández Padilla, J. M., 2016)

### El papel electrocardiográfico.

El papel que se utiliza para registrar el ECG es milimétrico.

- El eje de abscisa (vertical) mide el voltaje (altura) en milivoltios.
- El eje de coordenadas (horizontal) mide el tiempo (longitud) en segundos.

El papel está dividido en cuadrados grandes, y cada cuadrado grande está formado por cinco cuadrados pequeños. Un cuadrado grande mide 5x5 mm, por lo tanto, un cuadrado pequeño mide 1x1 mm.

Cada cuadrado pequeño es equivalente a:

- Horizontalmente: 0.04 segundos (a relación de 25 mm/s)
- Verticalmente: 0.1 mV (con voltaje de 1 cm/mV) Los cuadrados grandes, por tanto, son equivalentes a:
- Horizontalmente: 0.2 segundos (a relación de 25 mm/s)
- Verticalmente: 0.5 mV (con voltaje de 1 cm/mV)

(Granero Molina, J., & Fernández Sola, C., 2011)

### Ondas, segmentos e intervalos

- Ondas. P, Q, R, S, T, U, (+/-).
- Segmento. ST (isoeléctrico).
- Intervalos. (ondas y segmentos).
  - ONDA P. Activación o despolarización auricular, es decir, se produce la contracción auricular. Voltaje < 2.5 mm; duración < 0.12 s.
  - ONDA Q. Duración < 0.04 s. Voltaje < ¼ de la R siguiente (0.04 s en la necrosis miocárdica).
  - INTERVALO PR. Desde el inicio de la onda P hasta inicio del complejo QRS. Tiempo de conducción intraauricular, auriculoventricular y sistema de His-Purkinje. Favorece que las aurículas y ventrículos no se contraigan al mismo tiempo. Entre 0.12 a 0.20 segundos. Aumenta en BAV 1º grado; disminuye en S-WPW, taquicardia, etc.
  - COMPLEJO QRS. Despolarización ventricular, es decir, contracción ventricular. Duración < 0.12 s. Si aumenta, puede producir hipertrofia ventricular, ritmos ventriculares, bloqueos (rama derecha e izquierda).
  - INTERVALO QT. Empieza en el inicio de la onda Q y dura hasta el final de la onda T. Activación y repolarización ventricular, es decir, se produce la contracción ventricular. Se ajusta a la frecuencia 0.35-0.45 segundos (< 0.40 s). Si la encontramos disminuida, hiperpotasemia; si aumenta es necesaria la administración de fármacos antiarrítmicos.
  - SEGMENTO ST. Básico en el estudio de la cardiopatía isquémica. Si en vez de seguir la línea isoeletrica, se ve aumentada, significa que se está produciendo un infarto agudo de miocardio (IAM). La disminución, es decir, que esté por debajo de la línea isoeletrica, es debido a un infarto subendocárdico.
  - ONDA T. Repolarización ventricular. La diástole ventricular empieza al terminar esta onda. En las derivaciones de miembros mide < 0.2 s y en las precordiales < 0.4 s. Depende de en qué derivación nos fijemos, esta podrá ser negativa o positiva: si el QRS es positivo, esta también lo será. En cambio, si el QRS es negativo, la onda T también aparecerá negativa.
  - PUNTO J. Es el punto en el que se produce la unión del segmento ST con el
  - QRS.
  - ONDA U. Debe ser igual a la T. se encuentra negativa en la hipopotasemia. (Granero Molina, J., & Fernández Sola, C., 2011)

### Artefactos

- Respiración (oscilación). Es uno de los artefactos más habituales, por eso existen unos filtros que favorecen que la actividad cardíaca se refleje correctamente en el electrocardiograma y no aparezca modificada debido a las pequeñas oscilaciones que se puedan producir cuando el paciente respira. (Niebla, J. G., 2009)
- Movimiento del paciente. Es importante que el paciente no se mueva durante la realización de la prueba.
- Calibración. Es imprescindible que el equipo mediante el cual vamos a registrar la actividad eléctrica del corazón esté correctamente calibrado. (Niebla, J. G., 2009)
- Masaje cardíaco externo (MCE). Este produce variaciones en el electrocardiograma, es por eso, que en caso de que se necesite reanimar a un paciente, se podría monitorizar a través de otros métodos que no fuera el ECG con electrodos (sonda transesofágica). (Cabrera S., Farías C., Hervé C., & Vargas R., 2009)

- Temblor (frío, Parkinson, etc.). El temblor es una de las causas que podría dificultar la correcta realización del ECG, ya que, como se ha mencionado anteriormente, el movimiento del paciente podría causar que saliera mal el registro electrocardiográfico. En este caso, en lugar de colocar los electrodos en la parte distal de las extremidades, será conveniente colocarlos en la parte proximal. (Granero Molina, J., & Fernández Sola, C., 2011) (Niebla, J. G., 2009)
- Un mal contacto o mala colocación de los electrodos hace que se produzca un registro equivocado y, por tanto, un diagnóstico erróneo.

## OBJETIVOS

Evidenciar la realización de otras modalidades de ECG de 12 derivaciones, distintas a la tradicional (ECG de la parte izquierda), describir otras modalidades de ECG distintas al modo tradicional, valorar el perfil sociodemográfico y sanitario de los pacientes a los que se les realiza las distintas modalidades de ECG y Enumerar las competencias de enfermería explicitadas en los documentos seleccionados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

Revisión bibliográfica sistematizada. Este trabajo contempla un mayor conocimiento respecto a la realización de distintos tipos de electrocardiograma de 12 derivaciones por el personal de enfermería. Para su elaboración se llevó a cabo una revisión bibliográfica de tipo narrativa cuya finalidad, es analizar críticamente qué se sabe y qué se desconoce respecto a este procedimiento.

### Pregunta de investigación

Pregunta PICO:

- Problema. Los profesionales de enfermería tienen un conocimiento limitado en cuanto a la realización de los ECG de 12 derivaciones en el ámbito asistencial.
- Intervención. Realización de una búsqueda bibliográfica que evidencien la realización de un ECG de la parte izquierda del corazón, la derecha y la cara posterior.
- Comparación. No procede.
- Resultado esperado. En la literatura científica si se explicita la realización de otros tipos de ECG distintos del clásico (ECG de la parte izquierda del corazón).

### Protocolo y registro

En primer lugar, se elaboró el Diagrama de Gantt, es decir, el cronograma del presente trabajo, que contenía cada uno de los apartados a realizar, tanto teóricos como empíricos. A continuación, se procedió a la búsqueda, selección y análisis de los documentos seleccionados, en base a las recomendaciones Prisma®. (Page y otros 2021)

### Criterios de elegibilidad

Los límites de la selección de los documentos se determinaron inicialmente siendo estos explícitos, reproducibles y con base a los objetivos del estudio.

Criterios de selección

Los criterios de selección son los criterios de inclusión y exclusión de los artículos. Estos facilitan la selección final de los documentos y están basados en la pregunta PICO y en los objetivos elegidos para este trabajo. Se buscaron artículos indexados en las bases de datos (BD) seleccionadas.

### Criterios de inclusión

- Publicaciones sin restricción de idioma.
- Artículos publicados en los últimos 10 años.
- Población adulta, 18 o más años.
- Ambos sexos.
- Artículos que traten en general sobre electrocardiografía.
- Artículos que traten sobre técnicas de realización de electrocardiograma.
- Tipologías. Inicialmente de tipo revisión bibliográfica: narrativas en sus diversos subtipos, y sistemáticas. Otras tipologías de tipo cualitativa que cumplan el resto de los criterios.
- Selección por título. Los artículos seleccionados deberán incluir en su título, al menos 2 descriptores de salud.
- Selección por resumen. Teniendo en cuenta los objetivos y la pregunta de investigación, la investigadora principal, una vez leído el mismo, determinará si el documento es idóneo para obtener la información necesaria para continuar con la investigación.

### Criterios de exclusión.

- Pacientes menores de 18 años.
- Estudios en no humanos.
- Imposibilidad de texto completo gratuito.
- Artículos que no estuvieran relacionados con el electrocardiograma o la electrocardiografía.
- Artículos en los que se evidenciará vulneración de los principios bioéticos.
- Artículos que presentasen conflicto de interés.

### Fuentes de información

Se consultaron fuentes primarias y secundarias, realizando búsquedas sistemáticas y exhaustivas en las bases de datos MEDLINE®, MEDES®, PUBMED® y CINAHL® de estudios potencialmente relevantes realizados en los últimos 10 años entre el 2011 y el 2021 con la posibilidad de tener texto completo gratuito en cualquier idioma.

### Búsqueda de información

Para responder a la pregunta planteada se desarrolló una estrategia de búsqueda desarrollada por MEDLINE® a partir de descriptores obtenidos de un tesoro Medical Subject Headings (MESH thesaurus) y operadores booleanos (AND, NOT, OR). Posteriormente se adaptó a cada base de datos.

La búsqueda fue realizada a través de un tesoro con los siguientes términos MESH: Electrocardiography, Myocardial Infarction, Critical care, Children, Acute Coronary Syndrome.

Los términos MESH fueron relacionados entre sí mediante los operadores booleanos para realizar una búsqueda lógica y correcta en las bases de datos.

Para encontrar más fácilmente la información que sería útil, se procedió a acotar más la búsqueda añadiendo subtítulos en la base de datos de PubMed: Classification, Diagnosis, Diagnostic imaging, Etiology, Prevention and control.

Posteriormente, se llevaron a cabo estrategias de búsqueda manual observando la bibliografía de los artículos hallados en las bases de datos y localizando estudios complementarios que se añadieron en el proceso de selección de la revisión bibliográfica. Añadiendo también autores relevantes y especializados en el tema, identificados en el proceso de búsqueda previo y las bibliografías.

### Selección de estudios

Para elegir los estudios correctos, primeramente, se evaluaron los títulos, resúmenes y palabras clave de los artículos encontrados gracias al tesaurus. Se seleccionaron los estudios considerados más relevantes para llevar a cabo la revisión.

Una vez finalizado el proceso de identificación, se realizaron 2 fases de cribado. En la primera fase, se descartaron las posibles duplicidades y más tarde, tras haber leído los títulos, resúmenes y palabras clave, se pusieron en práctica los criterios de inclusión, exclusión y la pregunta PICO para descartar aquellos que no resultaran de interés.

Ya seleccionados dichos artículos, se accedió a los textos completos de la mayoría de los estudios y se llevó a cabo la lectura crítica, a través de la Guía CASPe®. (Cabello, J.B., 2005) (Anexo 2)

La puntuación media de la Guía CASPe® una vez analizados críticamente todos los artículos, fue de 5.5 puntos (sobre 7). La respuesta "sí" fue valorada con 1 punto; el "no sé", con 0,5 puntos y el "no" con 0 puntos. Se valoró que la media obtenida (5,2 puntos) de los artículos fue optima y, por lo tanto, los artículos presentaban un buen diseño.

### Proceso de extracción y listado de datos

El proceso de extracción de los datos se realizó de forma independiente por la investigadora principal durante la fase de lectura crítica. De forma simultánea a la extracción, los datos se recopilaban en una tabla Microsoft Word® elaborada con el fin de crear un listado de datos. Se realizó un registro de autor, país, revista, año de publicación, diseño y conclusiones más relevantes.

### Sesgo en los estudios individuales

Se tendrán en cuenta especialmente los sesgos de selección y publicación.

### Conflicto de interés

El presente trabajo no presenta conflicto de interés con persona física, empresa o institución.

### Consideraciones éticas

A pesar de tratarse de un estudio cualitativo, la investigadora principal tuvo en cuenta aquellos documentos en los que aparecían datos personales, que en su caso se han anonimizado de cara a mantener la confidencialidad de estos, manteniendo los principios bioéticos.

## RESULTADOS

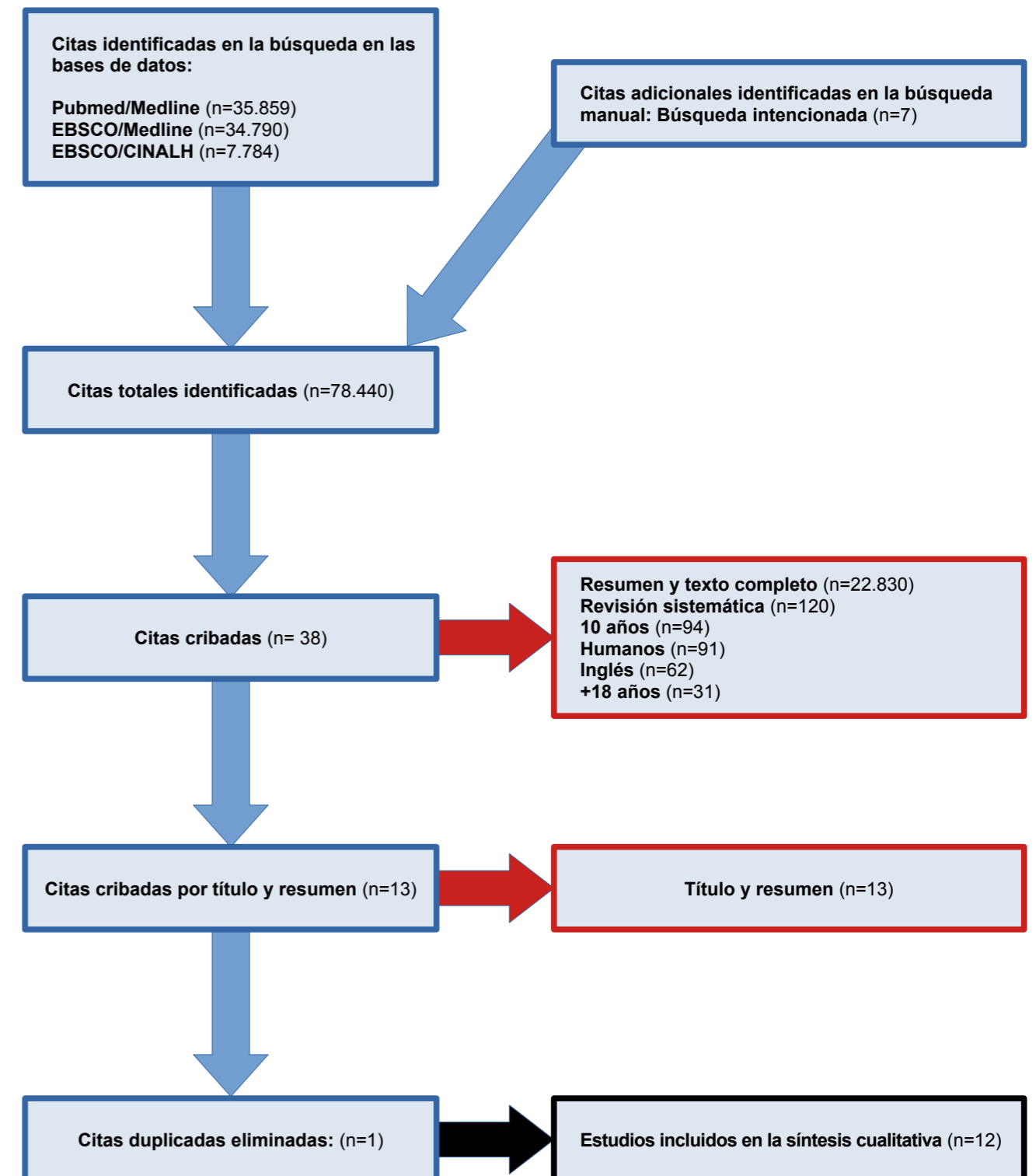
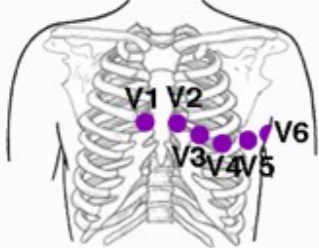
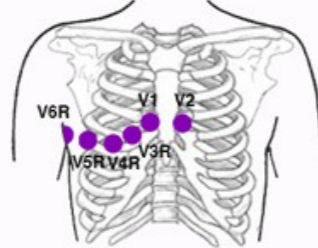
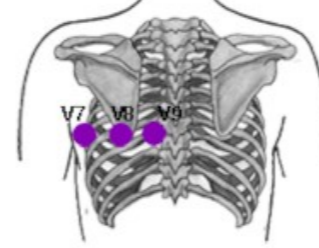


Tabla de clasificación de artículos

*RB	1	2	3	4	5
<b>Año de publicación</b>	2018	2019	2013	2018	2019
<b>Autores</b>	Mebazaa A, et al	Seher Çatalkaya Demir, Erdem Demir y Sibel Çatalkaya	Ivanov Igor et al	Oliveira Guimarães, David Bernar, et al	Alrawashdeh, Ahmad; Nehme, Ziad; Williams, Brett; Stub, Dion
<b>Tipo de estudio</b>	Revisión sistemática	Revisión sistemática	Revisión narrativa	Revisión sistemática	Metanálisis y revision sistemática
<b>Idioma utilizado</b>	Inglés	Inglés	Inglés	Inglés	Inglés
<b>Lugar/ País desde que se publicó</b>	Francia Alemani a	Turquía	Serbia	Brasil	Australia
<b>Revista donde se ha publicado</b>	Intensive Care Med	Biomolecules	Medicinski pregled	Journal of Nursing UFPE / Revista de Enfermagem UFPE	Medicina de emergencia de Australasia
<b>Grado de evidencia científica</b>	1	1	3	1	1
<b>Otras pruebas diagnósticas</b>	Cateterismo cardiaco Analítica: biomarcadores cardiacos	Angiografía coronaria Analítica: biomarcadores cardiacos	Analítica: biomarcadores de necrosis miocárdica	Marcadores séricos (CK-MB y troponinas)	No consta
<b>Tipo de ECG</b>	Parte izquierda	Parte izquierda	Parte izquierda	Parte izquierda	Parte izquierda
<b>Otras modalidades de ECG</b>	No consta	No consta	Parte derecha	No consta	No consta
<b>Perfil socio demográfico</b>	No consta	No consta	No consta	No consta	No consta
<b>Perfil socio sanitario</b>	SCA Shock cardiogénico	Tako-Tsubo (TTC) infarto de miocardio con elevación del segmento ST (STEMI)	Angina de pecho IAM Bloqueo rama izquierda (BRI)	IAM SCA	STEMI SCA
<b>Competencias de enfermería</b>	No consta	No consta	No consta	Optimizar la atención con intervenciones de enfermería en el reconocimiento del infarto y el inicio de la trombólisis. Al recibir un paciente con dolor torácico, para dirigir un cuidado más rápido y eficaz, el profesional de Enfermería debe realizar el ECG para definir una conducta	No consta

*RB	6	7	8	9	10	11
<b>Año de publicación</b>	2010	2016	2004	2008	2020	2014
<b>Autores</b>	Pozas Garza, Gerardo	Kozaci, N., Ay, M. O., Beydilli, I., Kartal, Z. A., Celik, A., Sasmaz, I., & Guven, R.	Manuel Cárdenas	García Niebla, Javier	Dono Díaz, M.ª de los Ángeles, et al.	López-Flores, L., et al.
<b>Tipo de estudio</b>	Estudio no analítico	Analítico de casos y controles	Estudio no analítico	Estudio no analítico	Estudio no analítico	Estudio no analítico
<b>Idioma utilizado</b>	Español	Inglés	Español	Español	Gallego	Español
<b>Lugar/ País desde que se publicó</b>	México	Turquía	México	España	España	México
<b>Revista donde se ha publicado</b>	Avances	Elsevier	Medigraphic	Enfermería clínica	Fémora	Revista mexicana de enfermería cardiológica
<b>Grado de evidencia científica</b>	3	2++	3	3	3	3
<b>Otras pruebas diagnósticas</b>	No consta	Tomografía computarizada con contraste Angiografía de la arteria pulmonar	No consta	No consta	No consta	No consta
<b>Tipo de ECG</b>	Parte izquierda	Parte izquierda	Parte izquierda	Parte izquierda	Parte izquierda	Parte izquierda
<b>Otras modalidades desde ECG</b>	Parte derecha y posterior	Parte derecha	Parte derecha	No consta	Parte derecha y posterior	Parte derecha
<b>Perfil sociodemográfico</b>	No consta	18 hombres y 38 mujeres	No consta	No consta	En todos los casos en los que el paciente requiera un ECG.	No consta
<b>Perfil Socio sanitario</b>	IAM Trastornos de conducción intraventricular Preexcitación ventricular (Wolff-Parkinson- White) Arritmias cardiacas	EPA (Embolia pulmonar aguda)	IAM	Enfermedades cardiacas en general	Infarto de ventrículo derecho. Infarto ventricular izquierdo extenso o posterior.	IAM. Cardiopatía isquémica,
<b>Competencias de enfermería</b>	La técnica de adquisición del electrocardiograma, realizada por el personal técnico y de enfermería, es fundamental en la calidad del estudio y en su reproducibilidad. La interpretación del estudio tiene su punto de partida en un conocimiento cabal de la anatomía, fisiología y hemodinámica del corazón, y asume que el electrocardiograma fue obtenido en la forma correcta.	No consta	No consta	Habla de que la realización de ECG es una técnica eminentemente enfermera	Nos habla de diagnósticos de enfermería relacionados y consta que el procedimiento va dirigido a los profesionales de la salud	Intervenciones de enfermería

## Modalidades de ECG

		
<p><b>ECG IZQUIERDO</b></p> <p><b>V1:</b> en el cuarto espacio intercostal, en el borde derecho del esternón.</p> <p><b>V2:</b> en el cuarto espacio intercostal, en el borde izquierdo del esternón.</p> <p><b>V3:</b> a la mitad de distancia entre los electrodos V2 y V4.</p> <p><b>V4:</b> en el quinto espacio intercostal en la línea medio-clavicular (línea que baja perpendicularmente desde el punto medio de la clavícula).</p> <p><b>V5:</b> en la misma línea horizontal que el electrodo V4, pero en la línea axilar anterior (línea que baja perpendicularmente desde el punto medio entre el centro de la clavícula y su extremo lateral).</p> <p><b>V6:</b> en la misma línea horizontal que los electrodos V4 y V5, pero en la línea medio axilar (línea que baja perpendicularmente desde el centro de la axila).</p>	<p><b>ECG DERECHO</b></p> <p>Es recomendable realizar las Derivaciones Derechas en pacientes con Infarto de Miocardio Inferior donde se sospeche Infarto de Ventrículo Derecho.</p> <p><b>V1:</b> Igual que en ubicación normal.</p> <p><b>V2:</b> Igual que en ubicación normal.</p> <p><b>V3R:</b> A la mitad de distancia entre V1 y V4R.</p> <p><b>V4R:</b> En el quinto espacio intercostal derecho y la línea medio-clavicular.</p> <p><b>V5R:</b> En el quinto espacio intercostal derecho y la línea axilar anterior.</p> <p><b>V6R:</b> En el quinto espacio intercostal derecho y la línea medio axilar.</p>	<p><b>ECG POSTERIOR</b></p> <p>Las Derivaciones posteriores son útiles sobre todo ante la sospecha de Infarto Posterior. Se realizan colocando los electrodos V4, V5 y V6 en el mismo espacio intercostal que los electrodos precordiales habituales, pero continuando hacia la espalda del paciente.</p> <p><b>V7 (V4):</b> En el quinto espacio intercostal y la línea axilar posterior.</p> <p><b>V8 (V5):</b> En el quinto espacio intercostal y la línea medio escapular, a la altura del ángulo inferior de la escápula.</p> <p><b>V9 (V6):</b> En el quinto espacio intercostal y la línea paravertebral izquierda</p>

## DISCUSIÓN

### Interpretación de los resultados

La información obtenida de los artículos se extrajo de las bases de datos de Pubmed, Cinhal, Medline y Medes, no obteniendo ningún resultado en esta última que cumpliera alguno de los objetivos. Los descriptores utilizados fueron: "Electrocardiography, Myocardial Infarction, Acute Coronary Syndrome, Critical care y children". El tesoro de búsqueda se completó con los operadores booleanos AND, NOT y OR. Durante la primera búsqueda, tras haber aplicado los filtros que aparecen en el diagrama de flujo, se seleccionaron 5 artículos (Mebazaa A, 2018) (Çatalkaya Demir, 2019) (Ivanov, 2013) (Oliveira Guimarães, 2018) (Alrawashdeh, 2019). Una vez terminada la primera búsqueda en las bases de datos mencionadas anteriormente, se procedió a realizar una segunda búsqueda de manera intencionada, seleccionando 7 artículos (Pozas Garza, 2010) (Kozaci, 2016) (Cárdenas, 2004) (Niebla, 2008) (Dono MA., 2020) (López-Flores, 2014) (Pineda, 2021).

### Año de publicación

Los artículos seleccionados durante la primera búsqueda están publicados en los últimos 10 años, es decir en un rango de tiempo comprendido entre el 2011 hasta el 2021, no habiendo encontrado ninguno más actual del 2019 (Mebazaa A, 2018) (Çatalkaya Demir, 2019) (Ivanov, 2013) (Oliveira Guimarães, 2018) (Alrawashdeh, 2019). Los recogidos en la búsqueda intencionada, abarcan desde el 2004 hasta el 2021 (Pozas Garza, 2010) (Kozaci, 2016) (Cárdenas, 2004) (Niebla, 2008) (Dono MA., 2020) (López-Flores, 2014) (Pineda, 2021).

### Tipo de estudio y grado de evidencia

De los 12 artículos seleccionados, 6 de ellos son estudios no analíticos (Pineda, 2021) (López-Flores, 2014) (Dono MA., 2020) (Niebla, 2008) (Cárdenas, 2004) (Pozas Garza, 2010),

3 son revisiones sistemáticas (Mebazaa A, 2018) (Çatalkaya Demir, 2019) (Oliveira Guimarães, 2018), una es una revisión de tipo narrativo (Ivanov, 2013), un metaanálisis (Alrawashdeh, 2019) y un estudio analítico de casos y controles (Kozaci, 2016).

Es por ello por lo que los 6 estudios no analíticos tienen un grado de evidencia de 3 puntos según la escala SIGN, las revisiones sistemáticas cuentan con una puntuación de 1+, la narrativa de 3, el metaanálisis tiene la misma puntuación que la revisión sistemática, 1+; y, por último, el estudio analítico de casos y controles, que su puntuación es 2++ (Anexo 3)

### Idioma

En cuanto al idioma de los artículos, el 50% de ellos están escritos en inglés (Mebazaa A, 2018) (Çatalkaya Demir, 2019) (Ivanov, 2013) (Oliveira Guimarães, 2018) (Alrawashdeh,

2019) (Kozaci, 2016), el resto en castellano (Pozas Garza, 2010) (Cárdenas, 2004) (Niebla, 2008) (López-Flores, 2014) (Pineda, 2021), excepto uno que está escrito en gallego (Dono MA., 2020).

### Países

Los artículos recogidos vienen de distintos países tanto de Europa (Mebazaa A, 2018) (Ivanov, 2013) (Niebla, 2008) (Dono MA., 2020) (Kozaci, 2016) (Çatalkaya Demir, 2019) como América del Sur (Oliveira Guimarães, 2018) (Pineda, 2021), América del Norte (Pozas Garza, 2010) (Cárdenas, 2004) (López-Flores, 2014), Oceanía (Alrawashdeh, 2019) y Asia (Kozaci, 2016) (Çatalkaya Demir, 2019).

## Revista

Cada uno de los artículos pertenecen a revistas diferentes, no se encontró ninguna revista que tuviera más de un artículo que cumpliera con los objetivos de la investigación. Principales revistas: Revista médica de Chile (Pineda, 2021), Revista mexicana de enfermería cardiológica (López-Flores, 2014), Fémora (Dono MA., 2020), Enfermería clínica (Niebla, 2008), Medigraphic (Cárdenas, 2004), Elsevier (Kozaci, 2016), Avances (Pozas Garza, 2010), Medicina de emergencia de Australasia (Alrawashdeh, 2019), Journal of Nursing UFPE / Revista de Enfermagem UFPE (Oliveira Guimarães, 2018), Medicinski pregled (Ivanov, 2013), Biomolecules (Çatalakaya Demir, 2019) e Intensive Care Med (Mebazaa A, 2018).

## Otras pruebas diagnósticas

Las principales pruebas diagnósticas distintas al ECG fueron el cateterismo cardíaco (Mebazaa A, 2018), en cuatro de los artículos se hacía referencia a una analítica de biomarcadores cardíacos (Mebazaa A, 2018) (Çatalakaya Demir, 2019) (Ivanov, 2013) (Oliveira Guimarães, 2018), angiografía coronaria (Çatalakaya Demir, 2019) (Kozaci, 2016) y tomografía computarizada con contraste (TC) (Kozaci, 2016).

## Tipo de ECG

De los 12 artículos, en todos ellos se hablaba del electrocardiograma “típico”, es decir, el electrocardiograma de 12 derivaciones que todos conocemos de la parte izquierda del corazón. Sin embargo, solamente en 3 de ellos mencionaba el electrocardiograma del lado posterior (Pozas Garza, 2010) (Dono MA., 2020) (Pineda, 2021) y 6 de la parte derecha (Ivanov, 2013) (Pozas Garza, 2010) (Kozaci, 2016) (Cárdenas, 2004) (Dono MA., 2020) (López-Flores, 2014) (Anexo 4).

## Perfil sociodemográfico

En este apartado, no se explicitaba apenas información, tan solo en tres de los artículos hacía referencia al perfil sociodemográfico en el que se llevaba a cabo. Uno de ellos hacía referencia a 18 hombres y 38 mujeres (género) (Kozaci, 2016), otro a todos los casos en el que el paciente requiriera un ECG (Dono MA., 2020), y otro a únicamente a mujeres (Pineda, 2021). En el resto de los artículos, es decir, en los otros 9 artículos, no constaba el perfil. Tampoco se citaba la edad de los pacientes. Tanto el género como la edad son variables independientes de todo estudio, con el objeto de valorar diferencias significativas y obtener inferencias estadísticas.

## Perfil sociosanitario

Como perfil sociosanitario al que se referían en los artículos, se encuentran entre los más destacados el IAM (Infarto Agudo de Miocardio) (López-Flores, 2014) (Cárdenas, 2004) (Pozas Garza, 2010) (Oliveira Guimarães, 2018) (Ivanov, 2013) o SCA (Síndrome Coronario Agudo) (Mebazaa A, 2018) (Oliveira Guimarães, 2018) (Alrawashdeh, 2019), dos conceptos que hacen referencia a la misma entidad nosológica: en la actualidad la literatura científica habla de Síndrome Coronario Agudo, que engloba tanto al IAM como a la angina, términos que a pesar de que se utilizan se sustituyen en la actualidad por el SCACEST (síndrome coronario agudo con elevación ST) (Pineda, 2021) y SCASEST (síndrome coronario agudo sin elevación ST) (Pineda, 2021) ya que engloban en el concepto si se mantiene la lesión o no (con relación a la falta de riego sanguíneo al miocardio).

También se citaba el shock cardiogénico (Mebazaa A, 2018), el TTC (Tako-Tsubo) (Çatalakaya Demir, 2019), el STEMI (infarto de miocardio con elevación del ST) (Çatalakaya Demir, 2019) (Alrawashdeh,

2019), angina de pecho (Ivanov, 2013), BRI (Bloqueo de rama izquierda) (Ivanov, 2013), trastornos de conducción intraventricular (Pozas Garza, 2010), preexcitación ventricular (Wolff-Parkinson-White) (Pozas Garza, 2010), arritmias cardíacas (Pozas Garza, 2010), EPA (embolia pulmonar aguda) (Kozaci, 2016), enfermedades cardíacas en general (Niebla, 2008), infarto de ventrículo derecho (Dono MA., 2020), infarto ventricular izquierdo extenso o posterior (Dono MA., 2020), cardiopatía isquémica, valvulopatías, alteraciones del ritmo o la conducción, miocardiopatías y trastornos electrolíticos (López-Flores, 2014).

## Competencias de enfermería

En tan solo en 5 de los 12 artículos seleccionados hacía referencia a las competencias de enfermería (técnicas/procedimientos) relacionadas con la obtención de un ECG de 12 derivaciones (Oliveira Guimarães, 2018) (Pozas Garza, 2010) (Niebla, 2008) (Dono MA., 2020) (López-Flores, 2014). En concreto, se enfatizaba en la detección temprana de alteraciones en el ECG por parte del profesional de enfermería, de cara a un tratamiento precoz (dado que el síndrome coronario agudo es una entidad tiempo dependientes, es decir, cuanto antes se solucione el problema/alteración, menos secuelas se producirán a medio y largo plazo). La alteración electrocardiográfica siempre debe de interpretarse junto a la clínica: en este caso dolor en zona precordial que puede irradiar, náuseas y vómitos, entre otras.

Sin embargo, a pesar de citarse la realización de los tres tipos de ECG: parte izquierda, derecha y posterior, la colocación de los electrodos y su explicación fisiopatológica ha sido escasa. Es importante enfatizar en las publicaciones estos aspectos, de cara a una mayor visibilidad de la técnica y del dominio de esta. Quizá el problema radica que tanto el ECG de la parte derecha y el ECG posterior sólo se realiza en determinadas unidades, especialmente en unidades de críticos: UCI y en REA.

Sería interesante pues, adiestrar en estas dos técnicas a los estudiantes en la universidad para que cuando lo observen en el ámbito asistencial sean conocedores de la misma, y puedan ofrecer una labor asistencial de calidad.

## Sesgos

Los principales sesgos fueron el de selección y de publicación. El sesgo de selección hace referencia a la selección de los artículos una vez realizado el Tesouro. Los filtros se aplican de manera objetiva, sin embargo, la selección de documentos por título y resumen tiene un carácter más subjetivo. De cara a minimizar este sesgo sería ideal que la selección final de los artículos la realizase una persona ajena a la investigación. El sesgo de publicación se produce cuando el autor de un artículo publica lo que le interesa, frecuentemente solo aspectos positivos de su investigación. De esta forma, cuando otro investigador realiza una revisión bibliográfica sobre el tema en cuestión, y utiliza ese artículo, solo encontrará aquello que el autor original ha publicado y no toda la evidencia relacionada con el tema.

## Futuras líneas de investigación

Se hace necesario profundizar en el conocimiento de los diferentes tipos de ECG: izquierda (ECG-L), derecha (ECG-R) y posterior (ECG-P). En concreto, la realización de un estudio multicéntrico de tipo prospectivo en unidades de críticos, valorando durante 12 meses estas tipologías de ECG, con los datos sociodemográficos (edad y género) y sociosanitarios (diagnostico, fármacos que toma, comorbilidad de interés, entre otros).



## CONCLUSIONES

Se ha evidenciado la realización de tres modalidades de ECG que valoran la actividad eléctrica del corazón desde diferentes puntos anatómicos, y que nos indican el funcionamiento del sistema de conducción cardíaco “cable eléctrico”. Igualmente, se han descrito tres modalidades de ECG entre las que se encuentra el ECG de la parte izquierda del corazón (el tradicional y más conocido), el ECG de la parte derecha del corazón (que se realiza, especialmente, cuando en un ECG de la parte izquierda las derivaciones precordiales V1 y V2 están alteradas), y el ECG de la parte posterior. En cada una de ellas, la colocación de los electrodos que detectan la actividad eléctrica es diferente. Respecto al perfil sociodemográfico y sociosanitario, la información contenida en los artículos fue escasa, realizándose más ECG en el género femenino frente al masculino. Con relación al perfil sociosanitario y en concreto en el ámbito del SCA, asociado al mismo, destaca la elevación ST (SCACEST), el shock cardiogénico, el bloqueo de rama izquierda y el síndrome de Wolff Parkinson-White, entre otros. Entre las principales competencias de enfermería que derivan en técnicas/procedimientos destaca la valoración precoz de alteraciones en el ECG, dada la necesidad de un tratamiento rápido en estos casos al ser una patología tiempo dependiente. Es la enfermera la que, tras una crisis de dolor precordial, realizará el ECG de 12 derivaciones, valorará alteraciones, especialmente la elevación ST, y en qué derivaciones se ha producido. A continuación, informará al médico responsable para que verifique tal situación y proceda a su tratamiento. La colocación de los electrodos en su lugar adecuado, en cada una de las modalidades descritas en el trabajo, sin duda es de vital importancia, de cara a valorar la localización cardíaca exacta de la isquemia/necrosis/arritmia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ACEVEDO, P. C. (1 de junio de 2009). Einthoven y el electrocardiograma. Obtenido de Reseña histórica.
2. ALRAWASHDEH, A., NEHME, Z., WILLIAMS, B. Y STUB, D. (2019). Impacto del sistema de atención de electrocardiografía de 12 derivaciones en los retrasos del servicio médico de emergencia en el infarto de miocardio con elevación del segmento ST: una revisión sistemática y un metaanálisis. *Medicina de emergencia de Australasia*, 31 (5), 702-709.
3. AZCONA, L. (2009). Libro de la salud cardiovascular. Obtenido de Capítulo 4: El electrocardiograma.
4. CABELLO, J.B. (2005) por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno I. p.13-17
5. CABRERA S., M., FARIAS C., J., HERVÉ C., M., & VARGAS R., M. (2009). Utilidad de la ecocardiografía transesofágica en el manejo de un paro cardíaco intraoperatorio. Obtenido de CasoClínico.
6. CÁRDENAS, M. (2004). Infarto posterior (dorsal) e infarto del ventrículo derecho. *Archivos de Cardiología de México*, 74 (s1), 38-43.
7. CARMONA-SIMARRO JV (2021). Kate: Cuidados de Enfermería en el paciente crítico. Psylocom Ediciones. Valencia.
8. ÇATALKAYA DEMIR, S., DEMIR, E. Y ÇATALKAYA, S. (2019). Los patrones electrocardiográficos yestacionales permiten diferenciar con precisión la miocardiopatía de tako-tsubo del infarto agudo de miocardio anterior: resultados de un estudio multicéntrico y resumen sistemático de los estudios disponibles. *Biomoléculas*, 9 (2), 51.
9. CAVALHEIRO, J. T., FERREIRA, G. L., DE SOUZA, M. B., & FERREIRA, A. M. (2019). Nursing interventions for patients with acute pain.
10. DONO MA., GONZÁLEZ MR., CALVO JA., VÁZQUEZ M., RODRÍGUEZ I., VÁZQUEZ V., RODRÍGUEZ A., ARRIARÁN MV., DÍAZ I., ARIAS SM., (2020). Procedimiento de administración de realización de electrocardiograma. Servicio Galego de Saude.
11. GARCÍA NIEBLA, J., LLONTOP-GARCÍA P, VALLE-RACERO JI, SERRA-AUTONELL G, BATCHVAROV VN, DE LUNA, AB. (2009). Errores y artefactos más comunes en la obtención del electrocardiograma. *14(4):389-403*.
12. GERSH, B. J. (2001). Libro del corazón. Guía de la Clínica Mayo.
13. GONZÁLEZ CEVALLOS, L. A. (15 de marzo de 2017). Comparación de métodos para la detección de punto R en la señal de ECG. Obtenido de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7696>
14. GRANERO MOLINA, J., & FERNÁNDEZ SOLA, C. (2011). Soporte vital básico y avanzado. Almería: Universidad de Almería.
15. HERNÁNDEZ PADILLA, J. M. (12 de octubre de 2016). Capítulo 12: Electrocardiografía básica.
16. IVANOV, I., BUGARSKI, S., DEJANOVIĆ, J., STOJSIĆ MILOSAVLJEVIĆ, A., RADISIĆ BOSIĆ, J., & VUJIN, B. (2013). Electrocardiographic signs of acute myocardial infarction in left bundle branch block. *Medicinski pregled*, 66(11-12), 503–506. <https://doi.org/10.2298/mpns1312503i>
17. KOZACI, N., AY, M. O., BEYDILLI, I., KARTAL, Z. A., CELIK, A., SASMAZ, I., & GUVEN, R. (2016). Right-sided electrocardiogram usage in acute pulmonary embolism. *The American journal of emergency medicine*, 34(8), 1437–1441. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.04.025>

## Atypical electrocardiographic leads and their use by nurses: a systematic review

**Marta Nohales Valiente (MNV)**, Degree in Nursing. Centro de Salud de la Fuensanta. Valencia, Spain

[Martanoales@hotmail.com](mailto:Martanoales@hotmail.com)

**María Domínguez Gimeno (MDG)**, Degree in Nursing, Quirón Prevención. Teruel, Spain.

[mayateruel@hotmail.com](mailto:mayateruel@hotmail.com)

**Received:** 5 September 2023

**Accepted:** 25 November 2023

### AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization. MNV

Methodology. MNV

Validation. MNV

Formal analysis. MNV, MDG

Investigation. MNV, MDG

Resources. MNV, MDG

Writing — original draft preparation. MNV

Writing — review and editing. MNV, MDG

All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**KEY WORDS:** ECG with 12 leads, Electrocardiogram, Electrocardiography, Right electrocardiogram, Posterior electrocardiogram, Nursing.

### ABSTRACT

**Introduction.** An electrocardiogram (ECG) is a procedure by which the electrical activity of the heart is recorded. This is made possible by placing electrodes at certain strategic points on the chest and on the upper and lower limbs. It is in the Coronary Care Unit where, in addition to the ECG of the left side of the heart (ECG-L), the ECG of the right side (ECG-R) and the posterior side (ECG-P) are also used, in order to rule out other locations of an infarction, such as a right ventricular infarction (RVI).

**Goals.** To show the performance of 12-lead ECG modalities other than the traditional ECG (L-ECG) and to list the nursing competencies explicit in the documents selected.

**Method.** Systematised literature review. Term: "Electrocardiography AND Myocardial Infarction OR Acute Coronary Syndrome AND Critical care NOT children." The main biases identified in this study were selection and publication bias.

**Results and discussion.** Twelve articles were selected for analysis. The variables used to tabulate the information were author, year, journal, country and language, among others. With regard to the other variables, the sociodemographic/health profile, the type of ECG and nursing competencies were used.

**Conclusions.** There is evidence of three different ECG modalities that assess the electrical activity of the heart from different anatomical points, and which show the functioning of the "electrical cable" cardiac conduction system. Among the main nursing competencies that are used in techniques/procedures, the early assessment of ECG alterations stands out, given the need for rapid treatment in these cases as it is a time-dependent pathology.

18. LÓPEZ-FLORES, L., HERNÁNDEZ-MORALES, S., GARCÍA-MERINO, R. M., & FLORES-MONTES, I. (2014). Intervenciones de enfermería en la toma de electrocardiograma, círculo torácico y medrano. *Revista mexicana de enfermería cardiológica*, 22(2), 78-84.
19. MANTEROLA, C., ASENJO-LOBOS, C., & OTZEN, T. (2014). Jerarquización de la evidencia: Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. *Revista chilena de infectología*, 31(6), 705-718.
20. MEBAZAA, A., COMBES, A., VAN DIEPEN, S., HOLLINGER, A., KATZ, J. N., LANDONI, G., ... & THIELE, H. (2018). Management of cardiogenic shock complicating myocardial infarction. *Intensive Care Medicine*, 44(6), 760-773.
21. NALAN KOZACI, MEHMET OGUZHAN AY, INAN BEYDILLI, ZEYNEP ASLI KARTAL, AHMET CELIK, IKBAL SASMAZ, RAMAZAN GUVEN (2016). Right-sided electrocardiogram usage in acute pulmonary embolism. *The American journal of emergency medicine*, 34(8), 1437-1441. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.04.025>
22. NIEBLA, J. G. (2008). El electrocardiograma como técnica enfermera: la calidad del registro electrocardiográfico. *Enfermería Clínica*, 18(4), 226.
23. NOLAN JP, SOAR J, ZIDEMAN DA, BIARENT D, BOSSAERT LL, DEAKIN C, KOSTER RW, WYLLIE J, BÖTTIGER B. On behalf of the ERC. Guidelines Writing Group. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 1. Executive Summary. *Resuscitation* 2010; 81: 1219-1276.
24. OLIVEIRA GUIMARÃES, D. B., SILVA RODRIGUES, T., MAZZA OLIVEIRA, S. C., & SILVA DANTAS AVELINO, F. V. (2018). Eletrocardiogram Gate Time in Patients with Thoracic Pain in the Emergency. *Journal of Nursing UFPE / Revista de Enfermagem UFPE*, 12(4), 1027-1036. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.5205/1981-8963-v12i4a231123p1027-1036-2018>
25. OLIVERÓ, D., & GÜELL, D. J. (1990). *El Infarto*. Barcelona: Emeká.
26. PAGE, M. J., MCKENZIE, J. E., BOSSUYT, P. M., BOUTRON, I., HOFFMANN, T. C., MULROW, C. D., ... & MOHER, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799.
27. PINEDA, FERNANDO, DIGHERO, BRUNO, MERUANE, JORGE, CATALDO, PABLA, & URIARTE, POLENTZI. (2021). El infarto oculto. Las claves para el diagnóstico precoz de infarto posterior. *Revista médica de Chile*, 149(8), 1223-1230. <https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872021000801223>
28. POZAS GARZA, G. (2010). Implementación de una técnica estándar para la adquisición del electrocardiograma. *Avances*, N°20, Volumen 7, 52-56.
29. POZAS GARZA, G. (2014). Error en la técnica de registro electrocardiográfico: derivaciones del plano frontal. Obtenido de Educación médica.

## INTRODUCTION

### Basic ECG interpretation Cardiac conduction system

The cardiac conduction system consists of the following nodes:

**Sinus node (N-SA).** Located in the vena cava; it is defined as the physiological pacemaker, as the first electrical stimuli of the heart start rhythmically and automatically. Under normal conditions it marks the contraction frequency of the heart muscle: 60 - 100 beats/minute. Once the atrial tissue is fully stimulated, the impulse is transmitted through the internodal pathways. (Gersh, B. J., 2001) (Oliveró & Güell, 1990)

**Internodal pathways.** There are three such pathways, transmitting the stimulus through the atria to the atrioventricular node: Bachmann's bundle (anterior), Wenckebach's bundle (middle) and Thorel's bundle (posterior).

**Atrioventricular node (AVN).** Located in the right portion of the junction of the interatrial and interventricular septa. The stimulus in this node undergoes a slight slowing (0.1 second), at which time the atria contract and the ventricles fill up. When the stimulus is generated in this node, the rate is 60 beats/minute.

**Bundle of His.** Responsible for transmitting the stimulus throughout the ventricle. It has two branches; the right and the left.

**Purkinje fibres.** These fibres constitute a network of nerve fibres that run along the bundle of His. Their function is to innervate the ventricular muscle. This is when the ventricles contract and blood is ejected from the heart.

Electrical activity therefore starts in the pacemaker cells of the N-SA and is distributed throughout the heart from cell to cell as they are all connected due to junctions in their membranes. This connection and the help of dedicated conduction cells means that the depolarisation that occurs in the pacemaker cells travels rapidly through the heart muscle, promoting synchronised contraction of the cells. (Gersh, B. J., 2001)

### Electrocardiographic cycle

The electrical recording of the heart consists of a systole and a diastole cycle. Systole is the period of depolarisation - cardiac contraction; diastole is the period of electrical rest. Repolarisation is the period of muscle relaxation. (Azcona, L., 2009)

### Genesis of the cardiac cycle

Ionic changes on both sides of the cell membrane give rise to the electrical curve, known as the transmembrane action potential (TAP). Action potentials are due to changes in the cardiac cell's permeability of Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> and Ca<sup>++</sup> (conductance); this change in permeability is caused by a different distribution inside and outside the cell. The membrane action potential is made up of four different phases:

*PHASE 0.* Depolarisation. Na<sup>+</sup> and Ca<sup>++</sup> enter the cell.

*PHASE 1 and 2.* Slow repolarisation. K<sup>+</sup> flows out to the exterior.

*PHASE 3.* Rapid repolarisation. K<sup>+</sup> is released. The gradient increases in favour of the inner electronegativity.

*PHASE 4.* Ion concentrations are established prior to depolarisation.

When a cell depolarises, it causes the surrounding cells to also depolarise. This causes a change in the charge; they go from negative to positive, thus causing the muscle to contract (systole), while on the other hand, repolarisation produces the opposite effect, going from positive to negative and thus causing the cardiac muscle to relax (diastole). (Granero Molina, J., & Fernández Sola, C., 2011)

## Electrocardiographic recording

Defined as the graphic representation of the electrical changes occurring in the myocardium. Upward deflections are considered POSITIVE, and downward deflections are considered NEGATIVE.

### Nomenclature and meaning of each wave.

- **P WAVE** (atrial). Atrial depolarisation. This is the first wave we encounter. It has an inverted u-shape and represents the moment of contraction of the atria, i.e. when the blood passes from the atrium to the ventricle.
- **PR INTERVAL.** Atrial depolarisation and atrioventricular conduction. This is the isoelectric line between the P wave and the QRS complex. At this instant the atria complete their emptying.
- **QRS COMPLEX** (ventricle). Ventricular depolarisation. This complex represents the contraction of the ventricles and therefore the ejection of blood.
  - **Q wave.** This is the first negative deflection after the PR interval. It should be reflected only in some leads, which is why the Q wave does not always have to appear.
  - **R wave.** This wave does not always precede the Q wave; it is any positive deflection that appears after the PR interval. Its height is extremely variable.
  - **S wave.** Starts where the R wave becomes negative with respect to the isoelectric line.
- **ST SEGMENT.** Ventricular repolarisation. The isoelectric line from the end of the S wave to the beginning of the T wave. This segment can be of great help in detecting heart failure.
- **T WAVE.** End of ventricular repolarisation. This is usually a positive wave. The T wave shows the instant at which the heart is in a relaxation phase after expelling blood from the ventricles.
- **QT INTERVAL.** Ventricular depolarisation and repolarisation. This is the time from the beginning of the Q wave to the end of the T wave.

### Electrocardiographic leads.

These are electrical connections made to record the electrocardiogram. A lead is formed by the union of two electrodes. Each lead provides us with a different cardiac view. Conventionally there are 12:

- 6 limb leads (frontal plane).
- 6 precordial (horizontal plane).

### Frontal plane

- **Limb leads (monopolar).** They record the potential variations detected at a given point. The other electrode is considered to have 0 electrical activity.  
AVR. Right upper limb (RUL) AVL. Left upper limb (LUL) AVF. Left lower limb (LLL)
- **Limb leads (bipolar).** They record the difference in electrical potential between two points of inverse electrical charge.
  - I. Records the potential difference between the left upper limb (LUL) and the right upper limb (RUL).
  - II. Records the potential difference between the left lower limb (LLL) and the right upper limb (RUL).
  - III. Records the potential difference between the left lower limb (LLL) and the left upper limb (LUL).

(Hernández Padilla, J. M., 2016)

- Monopolar and bipolar leads.

The values of the different leads show that the sum of the voltage of leads I and II is equal to lead III. This is Einthoven's Law:

(Pozas Garza, G., 2014)

For the orientation of the above derivations, Einthoven used Kirchhoff's second law, which refers to the fact that the sum of the voltage differences between different points in a closed circuit is zero. This law confirms Einthoven's law, since if we have two of the leads, the other can be calculated mathematically.

(González Cevallos, L. A., 2017) (Pozas Garza, G., 2014)

It was Willem Einthoven who invented the electrocardiogram. Instead of using electrodes, patients at that time dipped their limbs into buckets of water and salt (conductive solution). In 1913 he also published the theoretical and practical basis of electrocardiography: the equilateral triangle. This triangle, better known as Einthoven's triangle, was formed by leads I, II and III. Near the centre of the triangle is the heart. (Acevedo, P. C., 2009) (Gersh, B. J., 2001). In 1924 he won a Nobel Prize for his invention: the electrocardiogram.

- Precordial leads. Horizontal (or sagittal) plane.

They record potential differences detected from one point. The other electrode is considered to have 0 activity. On this plane, we find the six precordial leads: V1, V2, V3, V4, V5, V6. The aforementioned leads are classified into right (V1 and V2), middle (V3 and V4) and left (V5 and V6) leads. They are placed on the chest. (Hernández Padilla, J. M., 2016)

#### The electrocardiographic paper.

The paper used to record the ECG is millimetric.

- The abscissa (vertical) axis measures voltage (height) in millivolts.
- The coordinate (horizontal) axis measures time (length) in seconds.

The paper is divided into large squares, and each large square is made up of five small squares. A large square measures 5x5 mm, so a small square measures 1x1 mm.

Each small square is equivalent to:

- Horizontally: 0.04 seconds (at a ratio of 25 mm/s)
- Vertically: 0.1 mV (at a voltage of 1 cm/mV). The large squares are therefore equivalent to:
- Horizontally: 0.2 seconds (at a ratio of 25 mm/s)
- Vertically: 0.5 mV (with a voltage of 1 cm/mV)

(Granero Molina, J., & Fernández Sola, C., 2011)

#### Waves, segments and intervals

- Waves. P, Q, R, S, T, U, (+/-).
- ST. segment (isoelectric).
- Intervals. (waves and segments).
  - P WAVE. Atrial activation or depolarisation, i.e. atrial contraction occurs. Voltage < 2.5 mm; duration < 0.12 seconds.
  - Q WAVE. Duration < 0.04 seconds. Voltage < ¼ of the next R (0.04 seconds in myocardial necrosis).
  - PR INTERVAL. From the onset of the P wave to the onset of the QRS complex. Intra-atrial conduction time, atrioventricular conduction time and the His-Purkinje system. Favours the atria and ventricles not contracting at the same time. From 0.12 to 0.20 seconds. Increases in 1st degree AV block; decreases in WPW syndrome, tachycardia, etc.
  - QRS COMPLEX. Ventricular depolarisation, i.e. ventricular contraction. Duration < 0.12 seconds. If increased, it can lead to ventricular hypertrophy, ventricular rhythms, block (right and left bundle branch).
  - QT INTERVAL. Starts at the beginning of the Q wave and lasts until the end of the T wave. Ventricular activation and repolarisation, i.e. ventricular contraction occurs. Adjusts to the rate of 0.35-0.45 seconds (< 0.40 seconds). If found to be decreased, hyperkalaemia; if increased, the administration of antiarrhythmic drugs becomes necessary.
  - ST SEGMENT. Basic in the study of ischaemic heart disease. If instead of following the isoelectric line, it is increased, it means that an acute myocardial infarction (AMI) is occurring. A decrease, i.e. below the isoelectric line, is due to a subendocardial infarction.
  - T-wave. Ventricular repolarisation. Ventricular diastole begins at the end of this wave. It measures < 0.2 s in limb leads and < 0.4 s in precordial leads. Depending on which lead we look at, it may be negative or positive: if the QRS is positive, this will be positive too. On the other hand, if the QRS is negative, the T wave will also show as negative.
  - J POINT. This is the point at which the ST segment meets the QRS.
  - QRS.
  - U WAVE. Should be equal to the T wave. It is negative in hypokalaemia. (Granero Molina, J., & Fernández Sola, C., 2011)

#### Artefacts

- Respiration (oscillation). This is one of the most common artefacts, which is why there are filters to ensure that cardiac activity is correctly reflected on the electrocardiogram and is not modified due to the small oscillations that may occur when the patient breathes. (Niebla, J. G., 2009)
- Patient movement. It is important that the patient should not move during the test.
- Calibration. It is essential that the equipment used to record the electrical activity of the heart is correctly calibrated. (Niebla, J. G., 2009)
- External cardiac massage (ECM). This produces variations in the electrocardiogram, which is why, if a patient needs to be resuscitated, he could be monitored by methods other than ECG with electrodes (transesophageal probe). (Cabrera S., Farías C., Hervé C., & Vargas R., 2009)
- Tremor (cold, Parkinson's, etc.). Tremor is one of the causes that could hinder the correct performance of the ECG, since, as mentioned above, the patient's movement could cause the electrocardiographic recording to be incorrect. In this case, instead of placing the electrodes on the distal part of the extremities, it is advisable to place them on the proximal part. (Granero Molina, J., & Fernández Sola, C., 2011) (Niebla, J. G., 2009)

- Poor contact or misplacement of the electrodes leads to an incorrect recording and thus to a mistaken diagnosis.

## GOALS

To show the performance of 12-lead ECG modalities other than the traditional ECG (left-sided ECG), to describe other ECG modalities other than the traditional mode, to assess the socio-demographic and health profile of patients undergoing the different ECG modalities and to list the nursing competences specified in the selected documents.

## MATERIAL AND METHODS

### Study design

Systematised literature review. This study aims to increase knowledge about the performance of different types of 12-lead electrocardiograms by nursing staff. A narrative literature review was carried out to critically analyse what is known and what is not known about this procedure.

### Research question

PICO question.

- Problem. Nurses have limited knowledge of performing 12-lead ECGs in a care setting.
- Intervention. Conducting a literature search for evidence of left, right and posterior ECGs.
- Comparison. Not applicable.
- Expected result. In the peer-reviewed literature, the use of ECGs other than the classic ECG (ECG of the left side of the heart) is explicitly mentioned.

### Protocol and recording

First of all, a Gantt diagram was drawn up, i.e. the schedule for this study, containing each one of the different sections to be carried out, both theoretical and empirical. Next, we proceeded to the search, selection and analysis of the documents selected, based on the Prisma® recommendations (Page et al. 2021).

### Eligibility criteria

The selection of documents was initially determined according to their being explicit, reproducible and based on the goals of the study.

Selection criteria

The selection criteria are the inclusion and exclusion criteria of the actual articles. This facilitates the final selection of papers and is based on the PICO question and the goals chosen for this study. We searched for articles indexed in the selected databases (DB).

### Inclusion criteria

- Publications with no language restriction.
- Articles published in the last 10 years.
- Adult population, 18 years and over.
- Both sexes.
- Articles dealing in general with electrocardiography.
- Articles dealing with electrocardiogram techniques.
- Types. Initially of the literature review type: narratives in their various subtypes, and systematic reviews. Other qualitative typologies that meet the rest of the criteria.
- Selection by title. Articles selected should include at least 2 health descriptors in their title.
- Selection by summary. Taking into account the goals and the research question, the lead researcher, once she had read it, decided whether the document was suitable for obtaining the necessary information to continue with the research.

### Exclusion criteria.

- Patients under 18 years of age.
- Non-human studies.
- Impossibility of free full text.
- Articles not related to electrocardiograms or electrocardiography.
- Articles in which there was evidence of a breach of bioethical principles.
- Articles presenting a conflict of interest.

### Sources of information

Primary and secondary sources were consulted, carrying out systematic and exhaustive searches in the MEDLINE®, MEDES®, PUBMED® and CINAHL® databases for potentially relevant studies carried out in the last 10 years, from 2011 to 2021, with free full text in any language.

### Search for information

To answer the question posed, a search strategy developed by MEDLINE® was designed based on descriptors obtained from a Medical Subject Headings thesaurus (MESH thesaurus) and Boolean operators (AND, NOT, OR). It was then adapted to each database.

The search was performed using the following MESH terms: Electrocardiography, Myocardial Infarction, Critical care, Children, Acute Coronary Syndrome.

The MESH terms were linked together using Boolean operators to perform a logical and correct search in the databases.

To make it easier to find information that would be useful, we further narrowed the search by adding subheadings in the PubMed database: Classification, Diagnosis, Diagnostic imaging, Etiology, Prevention and control.

Subsequently, manual search strategies were carried out by looking at the bibliography of the articles found in the databases and locating complementary studies that were added in the literature review selection process. Relevant authors specialising in the topic, identified in the previous search process and bibliographies, were also added.

**Selecting studies**

To choose the right studies, we first assessed the titles, abstracts and keywords of the articles found using the thesaurus. The studies considered most relevant for the review were selected.

Once the identification process was completed, 2 screening phases were carried out. In the first phase, possible duplications were discarded and then, after reading the titles, abstracts and keywords, the inclusion and exclusion criteria and the PICO question were used to discard those that were not of interest.

Once the articles had been selected, the full texts of most of the studies were accessed and critical reading was carried out using the CASPe® Guide. (Cabello, J.B., 2005) (Annex 2)

The average score of the CASPe® Guide, once all the articles had been critically analysed, was 5.5 points (out of 7). The answer “yes” was given 1 point, “don’t know” 0.5 points and “no” 0 points. The average score (5.2 points) of the articles was judged to be optimal and therefore the articles were of good design.

**Data extraction process and data listing**

The data extraction process was carried out independently by the lead researcher during the critical reading phase. At the same time as the extraction, the data was compiled in a Microsoft Word® table prepared in order to create a data listing. A record was made of the author, country, journal, year of publication, design and most relevant findings.

**Bias in individual studies**

Particular attention was paid to selection and publication bias.

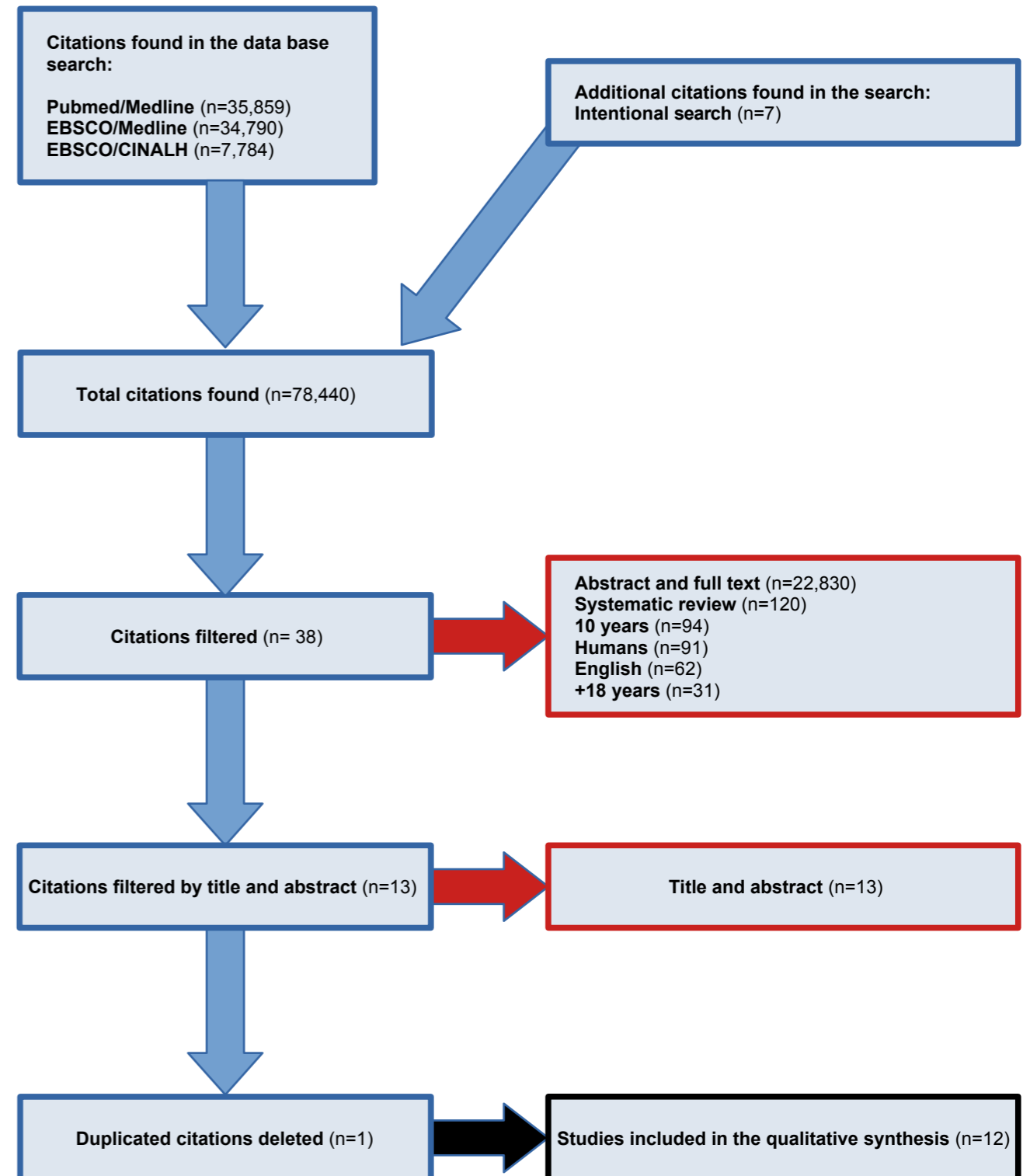
**Conflict of interest**

This study does not present any conflicts of interest with any individual, company or institution.

**Ethical considerations**

Despite the fact that the study is qualitative, the lead researcher took documents containing personal data into account; such data was made anonymous in order to maintain confidentiality, while maintaining bioethical principles.

**RESULTS**

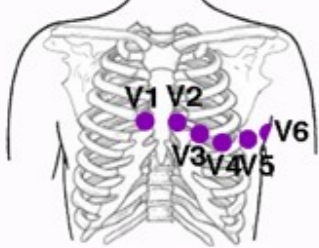
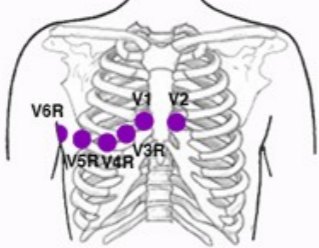
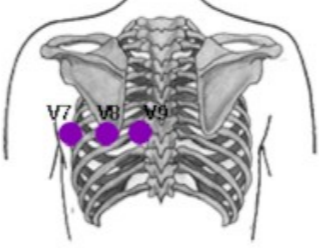


Article classification table

*RB	1	2	3	4	5
<b>Year of publication</b>	2018	2019	2013	2018	2019
<b>Authors</b>	Mebazaa A, et al	Seher Çatalakaya Demir, Erdem Demir y Sibel Çatalakaya	Ivanov Igor et al	Oliveira Guimarães, David Bernar, et al	Alrawashdeh, Ahmad; Nehme, Ziad; Williams, Brett; Stub, Dion
<b>Type of study</b>	Systematic review	Systematic review	Narrative review	Systematic review	Meta-analysis and systematic review
<b>Language used</b>	English	English	English	English	English
<b>Place/Country it was published in</b>	France Germany	Turkey	Serbia	Brazil	Australia
<b>Journal in which it was published</b>	Intensive Care Med	Biomolecules	Medicinski pregled	Journal of Nursing UFPE / Revista de Enfermagem UFPE	Medicina de emergencia de Australasia
<b>Degree of scientific evidence</b>	1	1	3	1	1
<b>Other diagnostic tests</b>	Cardiac catheterisation analysis: cardiac biomarkers	Coronary angiography CBC: cardiac biomarkers	CBC: myocardial necrosis biomarkers	Serum markers (CK-MB and troponins)	Not stated
<b>ECG type</b>	Left side	Left side	Left side	Left side	Left side
<b>Other ECG modalities</b>	Not stated	Not stated	Right side	Not stated	Not stated
<b>Sociodemographic profile</b>	Not stated	Not stated	Not stated	Not stated	Not stated
<b>Socio-sanitary profile</b>	ACS Cardiogenic shock	Tako-Tsubo (TTC) ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI)	Angina pectoris AMI Left bundle branch block (LBBB)	ACS AMI	ACS STEMI
<b>Nursing competences</b>	Not stated	Not stated	Not stated	Optimising care with nursing interventions in the recognition of infarction and initiation of thrombolysis. When receiving a patient with chest pain, in order to apply faster and more effective care, the nurse should perform the ECG in order to define	Not stated

*RB	6	7	8	9	10	11
<b>Year of publication</b>	2010	2016	2004	2008	2020	2014
<b>Authors</b>	Pozas Garza, Gerardo	Kozaci, N., Ay, M. O., Beydilli, I., Kartal, Z. A., Celik, A., Sasmaz, I., & Guven, R.	Manuel Cárdenas	García Niebla, Javier	Dono Díaz, M.ª de los Ángeles, et al.	López-Flores, L., et al.
<b>Type of study</b>	Non-analytical study	Analysis of cases and monitoring	Non-analytical study	Non-analytical study	Non-analytical study	Non-analytical study
<b>Language used</b>	Spanish	English	Spanish	Spanish	Galician	Spanish
<b>Place/Country it was published in</b>	Mexico	Turkey	Mexico	Spain	Spain	Mexico
<b>Journal in which it was published</b>	Avances	Elsevier	Medigraphic	Enfermería clínica	Fémora	Revista mexicana de enfermería cardiológica
<b>Degree of scientific evidence</b>	3	2++	3	3	3	3
<b>Other diagnostic tests</b>	Not stated	Computed tomography with contrast Pulmonary artery angiography	Not stated	Not stated	Not stated	Not stated
<b>ECG type</b>	Left side	Left side	Left side	Left side	Left side	Left side
<b>Other ECG modalities</b>	Right and posterior side	Right side	Right side	Not stated	Right and posterior side	Right side
<b>Sociodemographic profile</b>	Not stated	18 men and 38 women	Not stated	Not stated	The patient required an ECG in all cases.	Not stated
<b>Socio-sanitary profile</b>	AMI Intraventricular conduction disorders Ventricular pre-excitation (Wolff-Parkinson-White) Cardiac arrhythmias	EPA (Acute Pulmonary Embolism)	AMI	Cardiac diseases in general	Right ventricular infarction. Extensive or posterior left ventricular infarction.	AMI. Ischaemic heart disease,
<b>Nursing competences</b>	The electrocardiogram acquisition technique, performed by the technical and nursing staff, is fundamental to the quality of the study and its reproducibility. The interpretation of the study is based on a thorough knowledge of the anatomy, physiology and haemodynamics of the heart, and assumes that the electrocardiogram was obtained in the correct way.	Not stated	Not stated	It states that the performance of ECGs is an eminently nursing technique.	Joshua It tells us about related nursing diagnoses and states that the procedure is aimed at healthcare workers.	Nursing interventions

**ECG Modalities**

		
<p style="text-align: center;"><b>LEFT ECG</b></p> <p><b>V1:</b> in the fourth intercostal space, on the right edge of the sternum.</p> <p><b>V2:</b> in the fourth intercostal space, on the left edge of the sternum.</p> <p><b>V3:</b> halfway between electrodes V2 and V4.</p> <p><b>V4:</b> in the fifth intercostal space on the mid-clavicular line (the perpendicular line from the middle of the collar bone).</p> <p><b>V5:</b> on the same horizontal line as electrode V4, but on the anterior axillary line (the perpendicular line from between the middle and the side of the collar bone).</p> <p><b>V6:</b> on the same horizontal line as electrodes V4 and V5, but on the medial axillary line (the perpendicular line from the centre of the armpit).</p>	<p style="text-align: center;"><b>RIGHT ECG</b></p> <p>It is recommendable to place right leads where the right ventricular infarction is suspected in patients with a lower right myocardial infarction.</p> <p><b>V1:</b> The same as in the normal place. <b>V2:</b> The same as in the normal place.</p> <p><b>V3R:</b> Halfway between V1 and V4R.</p> <p><b>V4R:</b> In the fifth right intercostal space and the medial clavicular line.</p> <p><b>V5R:</b> In the fifth right intercostal space and the anterior axillary line.</p> <p><b>V6R:</b> In the fifth right intercostal space and on the medial axillary line.</p>	<p style="text-align: center;"><b>POSTERIOR ECG</b></p> <p>Posterior leads are useful above all on suspicion of posterior infarction. Electrodes V4, V5 and V6 are put in place in the same intercostal space as the regular precordial electrodes although, they go round to the patient's back.</p> <p><b>V7 (V4):</b> In the fifth right intercostal space and on the posterior axillary line.</p> <p><b>V8 (V5):</b> In the fifth intercostal space and on the medial scapular line, at the lower angle of the scapula.</p> <p><b>V9 (V6):</b> In the fifth right intercostal space and on the left paravertebral line.</p>

**DISCUSSION**

**Interpretation of the results**

The information obtained from the articles was extracted from the Pubmed, Cinhal, Medline and Medes databases, but no results were obtained in the latter that met any of the goals. The descriptors used were: "Electrocardiography, Myocardial Infarction, Acute Coronary Syndrome, Critical care y children". The search terms were completed with the Boolean operators AND, NOT and OR. In the first search, after applying the filters shown in the flowchart, 5 articles were selected; (Mebazaa A, 2018) (Çatalkaya Demir, 2019) (Ivanov, 2013) (Oliveira Guimarães, 2018) and (Alrawashdeh, 2019). Once the first search in the aforementioned databases was completed, a second intentional search was carried out. 7 articles were selected (Pozas Garza, 2010) (Kozaci, 2016) (Cárdenas, 2004) (Niebla, 2008) (Dono MA., 2020) (López-Flores, 2014) (Pineda, 2021).

**Year of publication**

The articles selected in the first search were all published in the last 10 years, i.e. in a time range from 2011 to 2021. None were found more recent than 2019 (Mebazaa A, 2018) (Çatalkaya Demir, 2019) (Ivanov, 2013) (Oliveira Guimarães, 2018) (Alrawashdeh, 2019). The articles found in the intentional search span from 2004 to 2021; (Pozas Garza, 2010) (Kozaci, 2016) (Cárdenas, 2004) (Niebla, 2008) (Dono MA., 2020) (López-Flores, 2014) and (Pineda, 2021).

**Type of study and level of evidence**

Of the 12 articles selected, 6 were non-analytical studies (Pineda, 2021) (López-Flores, 2014) (Dono MA., 2020) (Niebla, 2008) (Cárdenas, 2004) and (Pozas Garza, 2010),

3 were systematic reviews (Mebazaa A, 2018) (Çatalkaya Demir, 2019) and (Oliveira Guimarães, 2018), one was a narrative type review (Ivanov, 2013), another was a meta-analysis (Alrawashdeh, 2019) and one more was an analytical case-control study (Kozaci, 2016).

This is why the 6 non-analytical studies have a degree of evidence of 3 points according to the SIGN scale, the systematic reviews have a score of 1+, the narrative of 3, the meta-analysis has the same score as the systematic review, 1+; and finally, the analytical case-control study, which has a score of 2++ (Annex 3)

**Language**

As far as the language of the articles is concerned, 50% of them were written in English (Mebazaa A, 2018) (Çatalkaya Demir, 2019) (Ivanov, 2013) (Oliveira Guimarães, 2018) (Alrawashdeh,

2019) and (Kozaci, 2016), the rest in Spanish (Pozas Garza, 2010) (Cárdenas, 2004) (Niebla, 2008) (López-Flores, 2014) and (Pineda, 2021), except one which was written in Galician (Dono MA., 2020).

**Countries**

The articles found come from different countries in both Europe (Mebazaa A, 2018) (Ivanov, 2013) (Niebla, 2008) (Dono MA., 2020) (Kozaci, 2016) and (Çatalkaya Demir, 2019), and South America (Oliveira Guimarães, 2018) and (Pineda, 2021), North America (Pozas Garza, 2010) (Cárdenas, 2004) and (López-Flores, 2014), Oceania (Alrawashdeh, 2019) and Asia (Kozaci, 2016) (Çatalkaya Demir, 2019).



## Journal

Each article came from a different journal; no journal was found to have more than one article that met the research goals. Main journals: *Revista médica de Chile* (Pineda, 2021), *Revista mexicana de enfermería cardiológica* (López-Flores, 2014), *Fémora* (Dono MA., 2020), *Enfermería clínica* (Niebla, 2008), *Medigraphic* (Cárdenas, 2004), *Elsevier* (Kozaci, 2016), *Avances* (Pozas Garza, 2010), *Medicina de emergencia de Australasia* (Alrawashdeh, 2019), *Journal of Nursing UFPE / Revista de Enfermagem UFPE* (Oliveira Guimarães, 2018), *Medicinski pregled* (Ivanov, 2013), *Biomolecules* (Çatalkaya Demir, 2019) and *Intensive Care Med* (Mebazaa A, 2018).

## Other diagnostic tests

The main diagnostic tests other than ECG were cardiac catheterisation (Mebazaa A, 2018), four of the articles concerned a cardiac biomarker analysis (Mebazaa A, 2018) (Çatalkaya Demir, 2019) (Ivanov, 2013) and (Oliveira Guimarães, 2018), coronary angiography (Çatalkaya Demir, 2019) and (Kozaci, 2016) and contrast-enhanced computed tomography (CT) (Kozaci, 2016).

## ECG type

All 12 articles discussed the “typical” electrocardiogram, i.e. the 12-lead electrocardiogram we are all familiar with from the left side of the heart. However, only 3 of them mentioned the electrocardiogram of the posterior side (Pozas Garza, 2010) (Dono MA., 2020) and (Pineda, 2021), and 6 the right side (Ivanov, 2013) (Pozas Garza, 2010) (Kozaci, 2016) (Cárdenas, 2004) (Dono MA., 2020) and (López-Flores, 2014) (Annex 4).

## Socio-demographic profile

In this section, hardly any information was explicit. Only three of the articles referred to the socio-demographic profile about which they were concerned. One of them referred to 18 men and 38 women (gender) (Kozaci, 2016), another to all cases in which the patient required an ECG (Dono MA., 2020), and another to women only (Pineda, 2021). In the other 9 articles, the profile was not given. The age of the patients was not mentioned either. Both gender and age are independent variables in any study, in order to assess significant differences and obtain statistical inferences.

## Socio-health profile

Among the socio-health profile referred to in the articles are AMI (Acute Myocardial Infarction) (López-Flores, 2014) (Cárdenas, 2004) (Pozas Garza, 2010) (Oliveira Guimarães, 2018) and (Ivanov, 2013), and ACS (Acute Coronary Syndrome) (Mebazaa A, 2018) (Oliveira Guimarães, 2018) and (Alrawashdeh, 2019), two concepts that refer to the same nosological entity. The peer-reviewed literature currently speaks of Acute Coronary Syndrome, which encompasses both AMI and angina, terms that despite the fact that they are still used, have now been replaced by STEACS (ST-elevation acute coronary syndrome) (Pineda, 2021) and NSTEMACS (Non ST-elevation acute coronary syndrome) (Pineda, 2021) as this concept encompasses whether the lesion is maintained or not (in relation to the lack of blood supply to the myocardium).

Also mentioned were cardiogenic shock (Mebazaa A, 2018), TTC (Tako-Tsubo) (Çatalkaya Demir, 2019), STEMI (ST-elevation myocardial infarction) (Çatalkaya Demir, 2019) (Alrawashdeh, 2019), angina pectoris (Ivanov, 2013), LBBB (left bundle branch block) (Ivanov, 2013), intraventricular conduction disturbances (Pozas Garza, 2010), ventricular pre-excitation (Wolff-Parkinson-White) (Pozas Garza, 2010), cardiac arrhythmias (Pozas Garza, 2010), APE (acute pulmonary embolism) (Kozaci, 2016), heart disease in general (Niebla, 2008), right ventricular infarction (Dono MA., 2020),

extensive or posterior left ventricular infarction (Dono MA., 2020), ischaemic heart disease, valvular heart disease, rhythm or conduction disturbances, cardiomyopathies and electrolyte disorders (López-Flores, 2014).

## Nursing competences

Only 5 of the 12 articles selected referred to the nursing skills (techniques/procedures) in obtaining a 12-lead ECG (Oliveira Guimarães, 2018) (Pozas Garza, 2010) (Niebla, 2008) and (Dono MA., 2020) (López-Flores, 2014). More specifically, emphasis was placed on the early detection of ECG alterations by the nurse, with a view to early treatment (given that acute coronary syndrome is a time-dependent entity, i.e. the sooner the problem/alteration is solved, the fewer sequelae will occur in the medium and long term). An electrocardiographic alteration should always be interpreted together with the clinical symptoms: in this case pain in the precordial area that may radiate, nausea and vomiting, among others.

However, despite citing the performance of the three types of ECG: left, right and posterior, the placement of the electrodes and their pathophysiological explanation has been scarce. It is important to emphasise these aspects in publications in order to increase the visibility of the technique and mastering it. Perhaps the problem lies in the fact that both right-sided ECG and posterior ECG are only performed in certain units, especially in critical care units: ICU and REA.

It would therefore be convenient to train students at university in these two techniques so that when they observe them in the care setting, they are familiar with them and can provide quality care.

## Bias

The main biases were selection and publication bias. Selection bias refers to the selection of articles after the term search. The filters were applied objectively; however, the selection of documents by title and abstract is more subjective. In order to minimise this bias, it would be ideal if the final selection of articles were made by a person outside the research. Publication bias occurs when the author of an article publishes what interests him or her, often only positive aspects of his or her research. Thus, when other researchers conduct a literature review on the topic in question, and use the article, they will only find what the original author has published and not all the evidence related to the topic.

## Future lines of research

It is necessary to acquire further knowledge of the different types of ECG: left (L-ECG), right (R-ECG) and posterior (P-ECG). More specifically, a prospective multicentre study should be carried out in critical care units, assessing these ECG types over 12 months, with socio-demographic data (age and gender) and socio-health data (diagnosis, drugs taken, comorbidity of interest, among others).

## CONCLUSIONS

There is evidence of three different ECG modalities that assess the electrical activity of the heart from different anatomical points, and which show the functioning of the “electrical cable” cardiac conduction system. Three ECG modalities were also described, including the left heart ECG (the traditional and best known), the right heart ECG (especially when the V1 and V2 precordial leads are altered in a left heart ECG), and the posterior ECG. In each of these, the placement of the electrodes detecting the electrical activity is different. Regarding the socio-demographic and socio-health profile, the information contained in the articles was scarce; more ECGs were performed on females than on males. With regard to the socio-health profile and more specifically in the field of ACS, ST-segment elevation (STEACS), cardiogenic shock, left bundle branch block and the Wolff-Parkinson-White syndrome, among others, all stand out. Among the main nursing competencies that are used in techniques/procedures, the early assessment of ECG alterations stands out, given the need for rapid treatment in these cases as it is a time-dependent pathology. It is the nurse who, after a precordial pain crisis, performs the 12-lead ECG, and assesses alterations - especially ST elevation - and in which leads it has occurred. She then informs the physician to verify the situation and proceed with treatment. The placement of the electrodes in the right place, in each of the modalities described in the study, is undoubtedly of vital importance in order to assess the exact cardiac location of the ischaemia/necrosis/arrhythmia.

## BIBLIOGRAPHY

1. ACEVEDO, P. C. (1 June 2009). Einthoven y el electrocardiograma. Obtained from historical review.
2. ALRAWASHDEH, A., NEHME, Z., WILLIAMS, B. AND STUB, D. (2019). Impacto del sistema de atención de electrocardiografía de 12 derivaciones en los retrasos del servicio médico de emergencia en el infarto de miocardio con elevación del segmento ST: una revisión sistemática y un metaanálisis. *Medicina de emergencia de Australasia*, 31 (5), 702-709.
3. AZCONA, L. (2009). Libro de la salud cardiovascular. Obtained from Chapter 4: El electrocardiograma.
4. CABELLO, J.B. (2005) por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. In: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno I. p.13-17
5. CABRERA S., M., FARIAS C., J., HERVÉ C., M., & VARGAS R., M. (2009). Utilidad de la ecocardiografía transesofágica en el manejo de un paro cardiaco intraoperatorio. Obtained from CasoClínico.
6. CÁRDENAS, M. (2004). Infarto posterior (dorsal) e infarto del ventrículo derecho. *Archivos de Cardiología de México*, 74 (s1), pp. 38-43.
7. CARMONA-SIMARRO JV (2021). Kate: Cuidados de Enfermería en el paciente crítico. Psylocom Ediciones. Valencia.
8. ÇATALKAYA DEMIR, S., DEMIR, E. Y ÇATALKAYA, S. (2019). Los patrones electrocardiográficos yestacionales permiten diferenciar con precisión la miocardiopatía de tako-tsubo del infarto agudo de miocardio anterior: resultados de un estudio multicéntrico y resumen sistemático de los estudiosdisponibles. *Biomoléculas*, 9 (2), 51.
9. CAVALHEIRO, J. T., FERREIRA, G. L., DE SOUZA, M. B., & FERREIRA, A. M. (2019). Nursing interventions for patients with acute pain.
10. DONO MA., GONZÁLEZ MR., CALVO JA., VÁZQUEZ M., RODRÍGUEZ I., VÁZQUEZ V., RODRÍGUEZ A., ARRIARÁN MV., DÍAZ I., ARIAS SM., (2020). Procedimiento de administración de realización de electrocardiograma. Servicio Galego de Saude.
11. GARCÍA NIEBLA, J., LLONTOP-GARCÍA P, VALLE-RACERO JI, SERRA-AUTONELL G, BATCHVAROV VN, DE LUNA, AB. (2009). Errores y artefactos más comunes en la obtención del electrocardiograma. *14(4):389-403*.
12. GERSH, B. J. (2001). Libro del corazón. Guía de la Clínica Mayo.
13. GONZÁLEZ CEVALLOS, L. A. (15 March 2017). Comparación de métodos para la detección de punto R en la señal de ECG. Obtained from Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7696>
14. GRANERO MOLINA, J., & FERNÁNDEZ SOLA, C. (2011). Soporte vital básico y avanzado. Almería: University of Almería.
15. HERNÁNDEZ PADILLA, J. M. (12 October 2016). Capítulo 12: Electrocardiografía básica.
16. IVANOV, I., BUGARSKI, S., DEJANOVIĆ, J., STOJSIĆ MILOSAVLJEVIĆ, A., RADISIĆ BOSIĆ, J., & VUJIN, B. (2013). Electrocardiographic signs of acute myocardial infarction in left bundle branch block. *Medicinski pregled*, 66(11-12), 503–506. <https://doi.org/10.2298/mpns1312503i>
17. KOZACI, N., AY, M. O., BEYDILLI, I., KARTAL, Z. A., CELIK, A., SASMAZ, I., & GUVEN, R. (2016). Right-sided electrocardiogram usage in acute pulmonary embolism. *The American Journal of Emergency Medicine*, 34(8), 1437–1441. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.04.025>

18. LÓPEZ-FLORES, L., HERNÁNDEZ-MORALES, S., GARCÍA-MERINO, R. M., & FLORES-MONTES, I. (2014). Intervenciones de enfermería en la toma de electrocardiograma, círculo torácico y medrano. *Revista mexicana de enfermería cardiológica*, 22(2), 78-84.
19. MANTEROLA, C., ASENJO-LOBOS, C., & OTZEN, T. (2014). Jerarquización de la evidencia: Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. *Revista chilena de infectología*, 31(6), 705-718.
20. MEBAZAA, A., COMBES, A., VAN DIEPEN, S., HOLLINGER, A., KATZ, J. N., LANDONI, G., ... & THIELE, H. (2018). Management of cardiogenic shock complicating myocardial infarction. *Intensive Care Medicine*, 44(6), 760-773.
21. NALAN KOZACI, MEHMET OGUZHAN AY, INAN BEYDILLI, ZEYNEP ASLI KARTAL, AHMET CELIK, IKBAL SASMAZ, RAMAZAN GUVEN (2016). Right-sided electrocardiogram usage in acute pulmonary embolism. *The American Journal of Emergency Medicine*, 34(8), 1437-1441. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.04.025>
22. NIEBLA, J. G. (2008). El electrocardiograma como técnica enfermera: la calidad del registro electrocardiográfico. *Enfermería Clínica*, 18(4), 226.
23. NOLAN JP, SOAR J, ZIDEMAN DA, BIARENT D, BOSSAERT LL, DEAKIN C, KOSTER RW, WYLLIE J, BÖTTIGER B. On behalf of the ERC. Guidelines Writing Group. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 1. Executive Summary. *Resuscitation* 2010; 81: 1219-1276.
24. OLIVEIRA GUIMARÃES, D. B., SILVA RODRIGUES, T., MAZZA OLIVEIRA, S. C., & SILVA DANTAS AVELINO, F. V. (2018). Electrocardiogram Gate Time in Patients with Thoracic Pain in the Emergency Room. *Journal of Nursing UFPE / Revista de Enfermagem UFPE*, 12(4), 1027-1036. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.5205/1981-8963-v12i4a231123p1027-1036-2018>
25. OLIVERÓ, D., & GÜELL, D. J. (1990). *El Infarto*. Barcelona: Emeká.
26. PAGE, M. J., MCKENZIE, J. E., BOSSUYT, P. M., BOUTRON, I., HOFFMANN, T. C., MULROW, C. D., ... & MOHER, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799.
27. PINEDA, FERNANDO, DIGHERO, BRUNO, MERUANE, JORGE, CATALDO, PABLA, & URIARTE, POLENTZI. (2021). El infarto oculto. Las claves para el diagnóstico precoz de infarto posterior. *Revista médica de Chile*, 149(8), 1223-1230. <https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872021000801223>
28. POZAS GARZA, G. (2010). Implementación de una técnica estándar para la adquisición del electrocardiograma. *Avances*, N°20, Volumen 7, 52-56.
29. POZAS GARZA, G. (2014). Error en la técnica de registro electrocardiográfico: derivaciones del plano frontal. Obtenido de Educación médica.

## Abordaje del cuidado en pacientes ahogados en agua dulce y agua salada: revisión sistematizada

**María Domínguez Gimeno (MDG)**, Grado en Enfermería Quirón prevención. Teruel, Spain.  
[mayateruel@hotmail.com](mailto:mayateruel@hotmail.com)

**Marta Nohales Valiente (MNV)**, Grado en Enfermería. Centro de Salud de la Fuensanta. Valencia, Spain  
[martanohales@hotmail.com](mailto:martanohales@hotmail.com)

**Recibido:** 5 septiembre 2023

**Aceptado:** 25 noviembre 2023

### AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization. MDG  
 Methodology. MDG  
 Validation. MDG  
 Formal analysis. MNV, MDG  
 Investigation. MNV, MDG  
 Resources. MNV, MDG  
 Writing—original draft preparation. MDG  
 Writing—review and editing. MNV, MDG

All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**PALABRAS CLAVE:** Ahogamiento, Agua dulce, Agua salada, Sumersión, Inmersión.

### RESUMEN

**Introducción.** Los ahogamientos son la tercera causa de muerte no intencionada en el mundo, y el abordaje de enfermería diferirá en relación con el tipo de agua en el que se haya ahogado la víctima, agua dulce o agua salada. El objetivo fue determinar las diferencias fisiológicas, patológicas y de tratamientos respecto al ahogamiento en los distintos tipos de agua.

**Materiales y métodos:** revisión bibliográfica. Las bases de datos utilizadas fueron “Google Scholar, Cinahl y Medline complete” a través de la biblioteca virtual José Planas de la Universidad Europea de Valencia y de la base de datos PubMed.

**Resultados.** se seleccionaron un total de 11 artículos. Se analizaron los datos de los materiales seleccionados, explicando las diferencias que existen entre la fisiología celular de una persona que se ha ahogado en agua dulce o en agua salada, las patologías consecuentes de este accidente y los cuidados y tratamientos pertinentes.

**Conclusiones.** El casi-ahogamiento o ahogamiento de una persona en agua dulce tiene efectos más perjudiciales que el producido en agua salada.

## INTRODUCCIÓN

El ahogamiento se produce cuando el tracto respiratorio está bloqueado por cualquier tipo de líquido. Por sumersión o inmersión, dando lugar a hipoxia y posteriormente causar la muerte (Ahmadpour-Roudesari, 2019). Se diferencia del “casi-ahogamiento” que se define como la situación en la que una persona estuvo cerca de morir por no poder respirar (asfixiarse) debajo del agua (Heller, 2019), pero que sobrevivió más de 24 horas tras producirse.

Según el Manual de primeros auxilios y prevención de lesiones (Dirección Nacional de Emergencias Sanitarias, 2016), los primeros auxilios son aquellas medidas inmediatas que se toman en una persona lesionada, inconsciente o súbitamente enferma, en el sitio donde ha ocurrido el incidente (escena) y hasta la llegada de la asistencia sanitaria (servicio de emergencia). Estas medidas que se toman en los primeros momentos son decisivas para la evolución de la víctima (recuperación). Cuando una persona estuvo cerca de ahogarse, son imprescindibles los primeros auxilios, la acción inmediata y la atención médica, pues estos pueden evitar el resultado de muerte. Una vez evitado ese caso, el paciente llega a urgencias hospitalarias donde se le prestarán los cuidados y tratamientos pertinentes.

### Clasificación

La clasificación de los ahogamientos estará determinada por dos factores: la consecuencia de salud de dicho ahogamiento y la presencia, o no, del laringoespasma tras ahogarse.

Con relación al primer factor las consecuencias de salud del ahogamiento pueden clasificarse en (Aguilar, 1999):

- Ahogamiento mortal (muerte por asfixia).
- Ahogamiento no mortal, también denominado casi-ahogamiento. En este caso existe una supervivencia después de 24 horas tras la sofocación de la sumersión en agua.
- Ahogamiento secundario. Desencadena el SDR que ocurre entre 15 minutos y las 72 horas después de la inmersión.

Respecto al segundo factor, de si ha habido laringoespasma y por ende aspiración o no de agua, podemos diferenciar los siguientes ahogamientos (Pons, 2019):

- Ahogamiento seco: atribuido a laringoespasma que persiste hasta que acontece la muerte por anoxia. Supone el 10-20% de los casos.
- Ahogamiento húmedo: el agua es aspirada a los pulmones que supone el 80-90% de los hallazgos en necropsias. (Pons, 2019)

El tipo de agua que entra a los pulmones también es un factor para tener en cuenta, por lo que se puede distinguir entre: ahogamiento en agua dulce en lugares como piscinas, pozas, ríos, estanques e incluso bañeras o cubos y, por otra parte, ahogamiento en agua salada en lugares como mares u océanos. En el artículo de Ahmadpour-Roudesari (2019), se evidencia que el 90% de los casos de ahogamiento se producen en aguas dulces como ríos y piscinas, en comparación sólo a un 10% en aguas saladas.

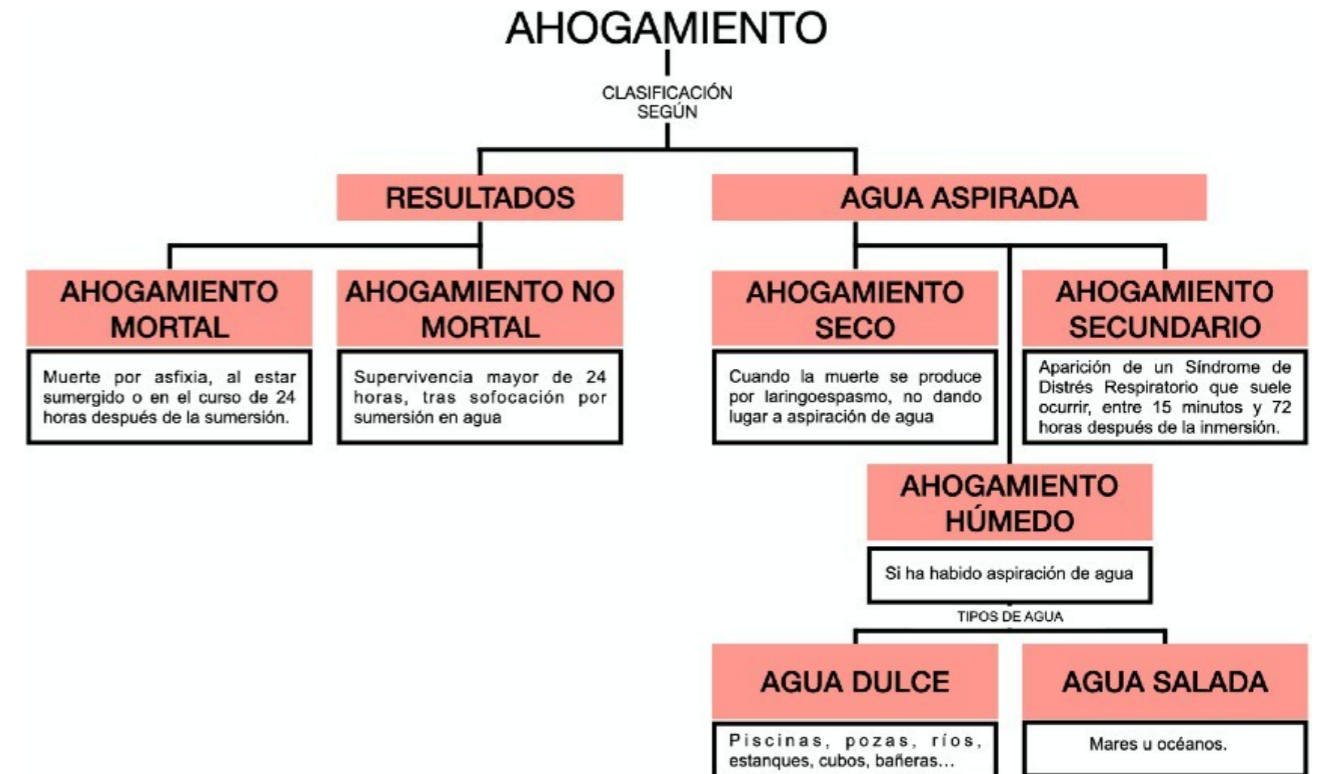


Figura 1: Clasificación de los ahogamientos. (Elaboración propia)

### Epidemiología

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014) (OMS 2020), los ahogamientos son la tercera causa de muerte por traumatismo no intencional en el mundo, los datos y cifras determinan que cada año mueren 236.000 personas: supone un 7% de todas las muertes relacionadas con traumatismos. A pesar de esto, existe incertidumbre en torno a la estimación de la mortalidad por ahogamiento en el mundo, ya que los métodos utilizados para clasificar los datos oficiales sobre ahogamientos hacen que se excluyan las muertes por ahogamiento intencionado como el suicidio u homicidio, así como los ahogamientos resultantes de inundaciones catastróficas e incidentes en el transporte acuático.

A parte de esto, también hay consecuencias económicas, pues en Estados Unidos, el 45% de las personas que se han ahogado forman parte del segmento económicamente más activo de la población.

El Instituto Nacional de Ahogamientos (INA, 2021) concreta que en España “260 personas han fallecido por ahogamiento en espacios acuáticos desde primeros del año 2021”, siendo junio el mes con más personas fallecidas por esta causa.

El Informe mundial sobre ahogamientos de la OMS habla sobre los ahogamientos como una importante cuestión de salud pública con repercusiones principales en los niños y los jóvenes.

Los ahogamientos son prevenibles. Las estrategias de eficacia demostrada aplicadas en los hogares, la comunidad y el ámbito nacional abarcan desde la enseñanza básica de natación y la instalación de barreras que reduzcan el riesgo de accidentes en el agua, hasta la creación de espacios seguros para los niños, por ejemplo, guarderías, y el aprendizaje de técnicas seguras de salvamento. De ahí que la OMS establezca que los países deberían adoptar medidas para mejorar los datos sobre mortalidad y morbilidad debidas a ahogamientos y establecer un plan nacional de seguridad en el agua. (OMS, 2021).

En noviembre de 2014, la OMS publicó el primer informe dedicado exclusivamente a la Prevención de los ahogamientos: una guía de aplicación. La guía se basa en el Informe mundial sobre ahogamientos y ofrece orientaciones concretas sobre el modo de llevar a cabo intervenciones destinadas a prevenir

los ahogamientos. (OMS, 2014). Este iba dirigido principalmente a los gobiernos para que aplicaran y adaptaran programas eficaces para prevenir los ahogamientos.

La OMS (2021) cita que los principales factores de riesgo del ahogamiento son los siguientes:

- La edad: según el Informe mundial sobre los ahogamientos, la edad es uno de los principales factores de riesgo, vinculado en general a lapsos de inatención en la supervisión de un niño. A escala mundial, los índices de ahogamiento más elevados corresponden a los niños de 1 a 4 años. Según el estudio de Richards (2019), los niños que no saben nadar pueden sumergirse en < 1 minuto, más rápidamente que los adultos
- Sexo: los varones duplican en riesgo de ahogamiento no mortal que las mujeres, ya que se exponen a prácticas más peligrosas en el agua.
- Acceso al agua: como por ejemplo las personas que se dedican a la pesca, o especialmente los niños que viven cerca de acequias, estanques, piscinas...
- Inundaciones catastróficas: los ahogamientos abarcan un 75% del total de los fallecimientos producidos por las inundaciones. Pues son más frecuentes en lugares con ingresos bajos o medios.
- Viajes por medio acuático: A menudo las embarcaciones están sobrecargadas, son poco seguras y tiene carencia de material de seguridad, además a veces son pilotadas por personas que no tienen experiencia en navegación ni tienen los conocimientos para reaccionar en caso de incidente
- Otros factores de riesgo vinculados al ahogamiento son: situación socioeconómica, la falta de educación superior o el hecho de vivir en un medio rural, el hecho de dejar a un lactante desatendido o con otro niño en las proximidades del agua, el consumo de alcohol cerca o dentro del agua, ciertas enfermedades como la epilepsia y turistas que no están familiarizados con los riesgos y las particularidades de las aguas locales. A estos factores se le suman los expuestos por Richards (2019), que también incluye como factores de riesgo a personas con Síndrome de QT largo y a personas que participan en conductas peligrosas de contención de la respiración bajo el agua (DUBBS).

### Diagnóstico

En muchas ocasiones el diagnóstico es obvio, ya que la mayoría de las personas se encuentran en el agua o cerca de ella. La reanimación, si está indicada, debe preceder a la finalización de la evaluación diagnóstica. (Richards, 2019)

El diagnóstico que nos encontramos ante un ahogamiento es:

- Evaluación clínica. Indicación de estudios de diagnóstico por imágenes para las lesiones concomitantes y oximetría de pulso.
- Medición de la temperatura central para descartar hipotermia.
- Evaluación para trastornos causales o que contribuyen (p. ej., convulsión, hipoglucemia, infarto de miocardio, intoxicación, lesión).
- Y una supervisión continua como está indicado para las complicaciones respiratorias tardías. Ya que a veces los síntomas respiratorios y la hipoxia tardan hasta 6 horas en aparecer después de la inmersión. (Richards, 2019)

A partir del diagnóstico, se determinará un mejor o peor estado de la víctima, dependiendo del agua en que se hayan sumergido y de la progresión de los efectos fisiológicos. Pues el estudio de la fisiología del ahogamiento nos permite conocer las etapas fisiológicas específicas que alteran el sensible equilibrio iónico de la célula. (Ahmadpour-Roudesari, 2019)

Teóricamente, el agua dulce es hipotónica, por lo que el ahogamiento en este medio podría causar hipervolemia, hiponatremia dilucional y hemólisis, mientras que, si se tratara de agua salada, se produciría hipovolemia e hipernatremia.

A parte de estas fisiopatologías producidas por el desequilibrio iónico de la célula, las consecuencias más inmediatas que sucederán tras un ahogamiento son la hipotermia, la hipercapnia y la acidosis metabólica. Estas pueden disminuir la contractilidad miocárdica, aumentar las resistencias vasculares

pulmonares y producir arritmias cardíacas. También pueden presentarse alteraciones renales (necrosis tubular aguda), debidas fundamentalmente a la hipoxia y acidosis desencadenadas por la asfixia (Pons, 2019). Estos cambios son mayormente debidos a:

- Aspirar fluidos que ocupen los alveolos que influirán en el intercambio gaseoso.
- Aspirar fluidos que destruirán el surfactante pulmonar, causando colapso alveolar generalizado y atelectasias.

Respecto al daño pulmonar, Pons (2019) señala que no hay diferencias clínicas sustanciales resultante entre el ahogamiento por agua dulce o por agua salada. Aunque existe una controversia, ya que Molyneux-Luick (1987) narra que la sobrecarga circulatoria se cree que es la causa del edema pulmonar en agua dulce, a diferencia que ocurre en agua salada, pues su hipertonidad causa daños en el parénquima pulmonar y los alveolos perfundidos llenos de líquidos, causan derivación intrapulmonar.

### Pronóstico

La supervivencia dependerá del estado físico de la persona, de la duración de la inmersión y de la cantidad de agua inhalada. Cuando se produce la supervivencia, ésta suele ser completa, pero es necesaria la observación durante varios días para detectar complicaciones (Noble & Sharpe, 1963).

Los determinantes más importantes de una supervivencia neurológica sin secuelas graves son:

- El rescate temprano y la instauración inmediata de un soporte vital básico, ya que el factor tiempo es un elemento crucial.
- El retraso en el rescate y en la reanimación son a menudo letales, siendo la RCP la clave para la supervivencia.
- La afectación de la apariencia (afectación del SNC) y/o la circulación (fallo cardiorrespiratorio) es menos frecuente e indica mayor gravedad, empeorando el pronóstico.

### Tratamiento

El estado de la víctima depende de cómo de rápido han progresado los efectos fisiológicos de la sumersión y a partir de ello, se impone un tratamiento.

Richards (2019) afirma que el tratamiento tiene como objetivo corregir el paro cardíaco, la hipoxia, la hipoventilación, la hipotermia y otras agresiones fisiológicas. A partir de la reanimación, corrección de los niveles de oxígeno, dióxido de carbono y un apoyo respiratorio intensivo.

El tratamiento que se debe prestar tiene que ser instantáneo, “por lo que en la sala de emergencia se tiene una doble prioridad, mantener la respiración y la circulación” (Molyneux- Luick, 1987). Y no se debe malgastar el tiempo limpiando la vía aérea, aunque esta última cuestión aún sigue en debate. Noble & Sharpe (1963), afirman que no sirve de nada mantener una vía completamente limpia si al miocardio no le llega oxígeno.

Algunos de los tratamientos que se lleven a cabo en el servicio de urgencias coincidirán en ambas situaciones (ahogamiento en agua dulce y ahogamiento en agua salda), pero otros de ellos dependerán del tipo de patología que haya provocado este.

### Cuidados de enfermería

Bruce (1984) señala en su estudio de notas clínicas respecto al ahogamiento algunos de los cuidados intensivos de enfermería a realizar como la atención al baño, balance de fluidos y otros registros, la observación inteligente de los signos, cuidados de la piel, la percusión del pecho, etc. Otros de ellos son el control de hipotermia, control de la deshidratación, el control de la hiperventilación y la administración de medicamentos, los cuales estaban en controversia. También recalca de igual importancia el régimen de tratamiento de apoyo psicosocial a la unidad familiar, por posible sentimiento de culpabilidad de dicho ahogamiento.

## OBJETIVOS

Determinar las diferencias en el tratamiento y en los cuidados que se prestan a una persona que se ha ahogado en agua dulce y una persona que se ha ahogado en agua salada, determinar la existencia de diferencias fisiológicas entre el ahogamiento en agua dulce y en agua salada, y diferenciar las patologías dependiendo del tipo de agua en el que se ha ahogado la persona.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Tipo de estudio

Revisión bibliográfica de tipo sistematizada de artículos científicos respecto al ahogamiento en diferentes tipos de agua, su fisiología, su fisiopatología, sus tratamientos y cuidados.

### Criterios de elegibilidad

Para la elaboración de la pregunta de investigación fue empleado el formato PICO. Y aunque existen diferentes estrategias la más conocida es esta, para la formulación de preguntas clínicas estructuradas. Abarca cuatro componentes entre los que destacan: paciente, intervención, comparación y outcomes.

**P.** Persona que necesita atención sanitaria en urgencias, tras un ahogamiento en agua dulce o en agua salada.

**I.** El personal de enfermería proporcionará unos tratamientos u otros en función a diversos factores.

**C.** No aplica.

**O.** Tratamiento y/o cuidados del paciente según el ahogamiento se haya producido en agua dulce o agua salada.

Tras la realización del método, se obtuvo como resultado la siguiente pregunta de investigación: Los pacientes que se ahogan en agua dulce y / o agua salada, ¿reciben los mismos cuidados y/o tratamientos?

### Criterios de inclusión y exclusión

Por una parte, los criterios de inclusión de la búsqueda bibliográfica fueron los siguientes:

- Resultados basados en el estudio de personas que se han ahogado en los distintos tipos de agua.
- Documento de cualquier tipo.
- Orden por relevancia
- Manuales relacionados con la prevención de ahogamientos y primeros auxilios.
- Informes relacionados con los ahogamientos.
- Artículos publicados en cualquier idioma y en rangos de fechas determinados.
- Por otra parte, los criterios de exclusión para tener en cuenta en esta búsqueda se basaron en descartar aquellos documentos que:
  - No aportaban información útil para consumir los objetivos del trabajo.
  - No cumplían los criterios de inclusión mencionados en el apartado anterior.
  - Artículos repetidos en dos bases de datos.

## Estrategia de búsqueda

En la siguiente tabla se plasma la estrategia de búsqueda con los descriptores y marcadores booleanos utilizados en las diferentes bases de datos.

Tabla 1: Estrategia de búsqueda Mesh y Desc. (Elaboración propia)

MEDLINE Y CINAHL	Drowning AND Salt water OR Fresh water AND Nurse* AND Care*
GOOGLE SCHOLAR	Ahogamiento AND Tratamiento AND Agua dulce OR Agua salda NOT Prehospitalario
PUBMED	Drowning AND Critical AND Care

## Fuentes de Información

Las bases de datos utilizadas han sido: Google académico, PubMed y Cinahl y Medline, a través de la biblioteca virtual José Planas de la Universidad Europea.

## Fuente de información Cinahl y Medline

La primera búsqueda en base de datos se hizo en la Biblioteca de José Planas y se seleccionaron las bases de datos MEDLINE y CINAHL. Se utilizaron los términos "drowning", "salt water", "fresh water", "nurse\*" y "care\*". Utilizando así mismo los operadores booleanos AND y OR cómo se plasma en la imagen. Se obtuvieron un total de 26 resultados de búsqueda de los cuales 6 fueron de interés.

Buscando: CINAHL with Full Text, [Mostrar todos](#) | [Bases de datos](#)

drowning Seleccione un campo (opcional) ▾

AND ▾ salt water Seleccione un campo (opcional) ▾ [Borrar ?](#)

OR ▾ freshwater Seleccione un campo (opcional) ▾

AND ▾ nurse\* Seleccione un campo (opcional) ▾

AND ▾ Care\* Seleccione un campo (opcional) ▾

[Búsqueda básica](#) [Búsqueda avanzada](#) [Historial de búsqueda](#)

«  Resultados de la búsqueda: 1 a 10 de 26

Figura 2: Resultados de búsqueda de la Biblioteca José Planas

**Fuente de información Google Scholar**

La segunda búsqueda que se realizó fue en Google Scholar, se utilizaron los términos “ahogamiento”, “tratamiento” y “urgencias”, para abordar de forma concreta el tema del trabajo. Además, en búsqueda avanzada se impuso que al menos una de estas dos palabras, apareciera en los artículos: “agua salada” OR “agua dulce”. Otro criterio para destacar fue que en el artículo no estuviera la palabra “prehospitalario”, ya que este trabajo va dirigido al tratamiento en el servicio hospitalario. Los operadores booleanos que se utilizaron fueron AND y OR. Se obtuvieron un total de 17 resultados de búsqueda de los cuales 4 fueron los de interés.

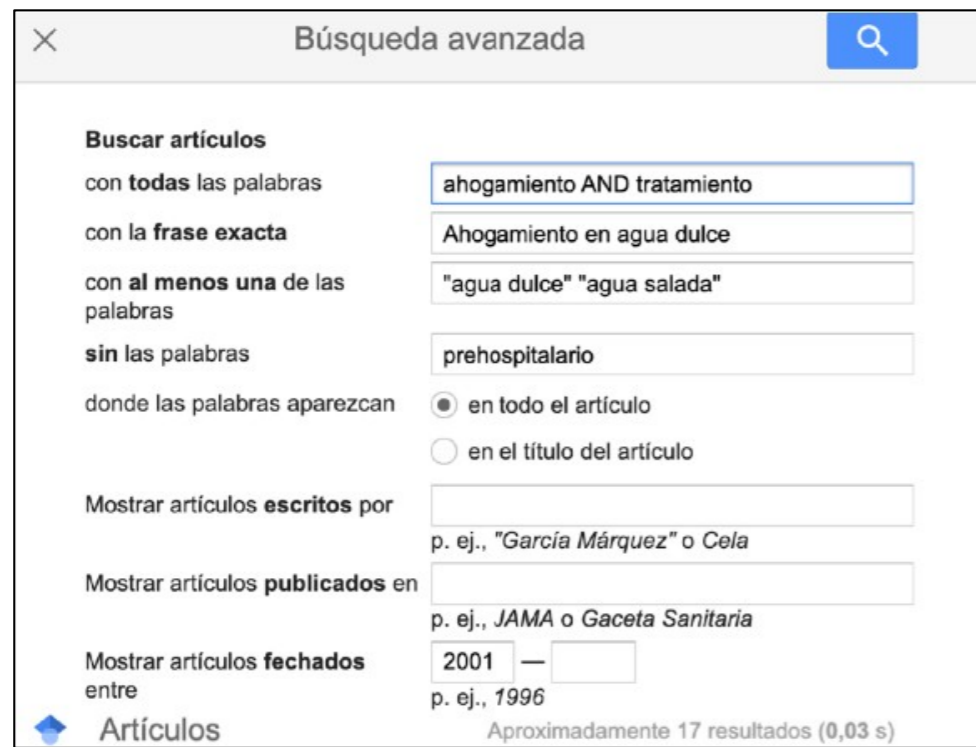


Figura 3: Resultados de búsqueda de la base de datos Google Scholar

**Fuente de información PubMed**

Y, por último, se utilizó la base de datos PubMed. En esta base de datos las palabras a buscar fueron “drowning”, “critical” y “care”. Utilizando los marcadores baléanos AND entre cada una de las palabras. El único cribado se hizo fue que el texto fuera completo y gratuito (free full text). Se obtuvieron un total de 78 resultados de búsqueda de los cuales 3 fueron los de interés.

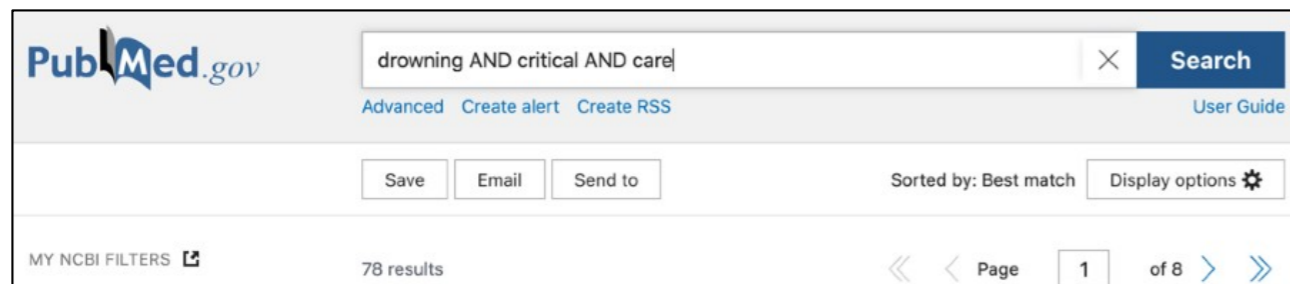


Figura 4: Resultados de búsqueda de la base de datos PubMed.

En la siguiente tabla se plasma un resumen de la búsqueda de cada una de las bases de datos.

Tabla 2: Resumen de las bases de datos y estrategias de búsqueda. (Elaboración propia)

BASES DE DATOS	Cinahl y Medline	Google scholar	PubMed
Estrategia de búsqueda	Drowning AND salt water OR fresh water AND nurse* AND care*	Ahogamiento AND tratamiento	Drowning AND critical AND care
Cribado de inclusión	Texto completo en Cinahl Aplicar materias equivalentes	Donde las palabras “Ahogamiento en agua dulce” aparezcan en todo el artículo. Incluir citas	Free full text
Cribado de exclusión	Rango de fechas indeterminado	Prehospitalario Rango de fechas indeterminado	
Rango de fechas	1964-2022	2001-2022	Indeterminado
Resultados totales	26 resultados	17 resultados	78 resultados
Resultados de interés	6 resultados	2 resultados	3 resultados

**Flow Chart. Diagrama de flujo de búsqueda en la literatura científica**

De las bases de datos consultadas se han obtenido un total de 11 artículos. A continuación, se muestra el diagrama de flujo detallado de cada una de las bases utilizadas.

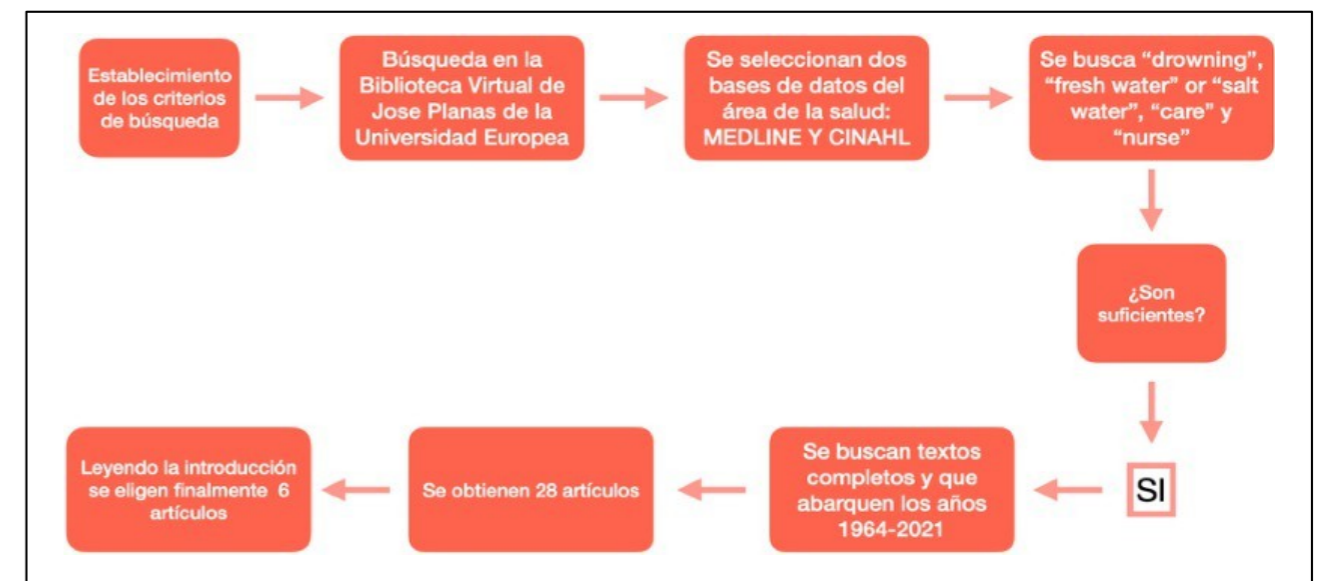


Figura 5: Diagrama de flujo detallado de las bases de datos Cinahl y Medline de la biblioteca de José Planas. (Elaboración propia)

## RESULTADOS

Para la revisión, según los objetivos planteados, se seleccionaron un total de 11 artículos. A continuación, se presentan los aspectos más relevantes de cada uno de ellos:

Tabla 3: Documentos empleados en el estudio. FUENTE: elaboración propia.

Tipo de documento	Título del artículo	Autores	Año	Objetivo al que pertenece	Resultados	Conclusiones
Artículo de revista	Drowning physiology and the effective factor on drowning in Gullian's beaches and swimming pools	Mojaba Ahmadpour-Roudsari	2019	Objetivo secundario	El estudio de la fisiología celular permite conocer las etapas específicas que interrumpen el balance iónico de la célula.	La secuencia de eventos es diferente: • Agua dulce: hipotónica a la sangre. • Agua salada: hipertónica.
Artículo periodístico	Water-sports injuries: the old and the new	Marilée Molyneux-Luick	1978	Objetivo principal Objetivo secundario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorizar los gases y PH de la sangre.</li> <li>• Mantener el gasto cardíaco.</li> <li>• Evaluar la función del SNC.</li> <li>• Proporcionar:</li> <li>• Observación de la PEEP para prevenir complicaciones.</li> <li>• Administrar: diuréticos, isoproterenol, antibióticos y esteroides.</li> </ul>	Las víctimas que han sufrido un casi ahogamiento pueden volver a ahogarse a menos que quienes les atienden conozcan las precauciones adecuadas que deben tomar.
Artículo de revista	Drowning: its mechanism and Treatment	C.S; Noble, M.D y Noble Sharp, B.A.	1963	Objetivo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En agua dulce: ahogamiento secundario, edema pulmonar.</li> <li>• En agua salada: derivación interpulmonar.</li> <li>• En ambos casos: hipoxemia, edema pulmonar y acidosis metabólica.</li> </ul> <p>Además de: riesgo de paro circulatorio, infección secundaria a la aspiración, balances electrolíticos y de fluidos, edema cerebral y ocasionalmente fallo renal.</p>	El concepto actual es que la asfíxia se complica por la hemodilución en agua dulce y por la hemoconcentración en agua salada.
				Objetivo secundario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En agua dulce: hipovolemia.</li> <li>• En agua salada: hipovolemia.</li> </ul>	
				Objetivo secundario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En agua dulce: ahogamiento secundario, edema pulmonar.</li> <li>• En agua salada: derivación interpulmonar.</li> <li>• En ambos casos: hipoxemia, edema pulmonar y acidosis metabólica.</li> </ul> <p>Además de: riesgo de paro circulatorio, infección secundaria a la aspiración, balances electrolíticos y de fluidos, edema cerebral y ocasionalmente fallo renal.</p>	
				Tratamientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soluciones intravenosas</li> <li>• En agua dulce: Si el nivel de sodio está por debajo de 110mEq/l: 1000 cc de solución salina al 3%. Si hay un déficit de calcio: debe ser corregido con gluconato cálcico.</li> <li>• Agua salada: 5% de dextrose: nunca solución salina. Transfusión sanguínea o de plasma.</li> </ul>	

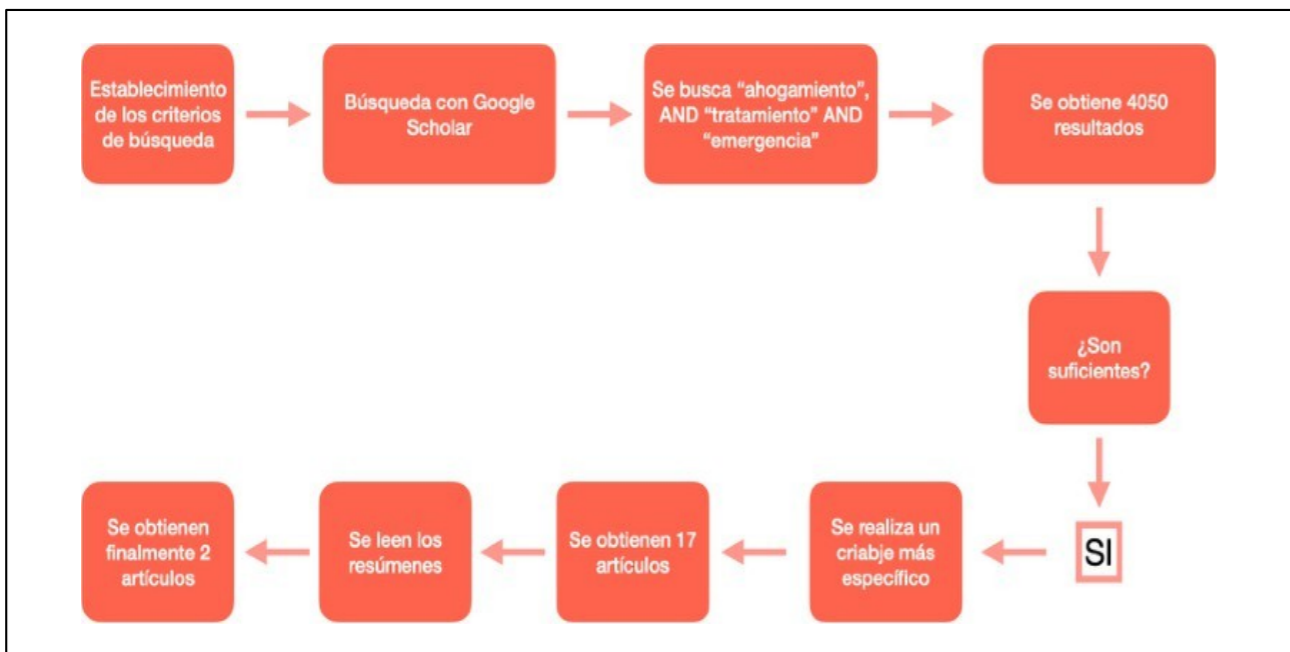


Figura 6: Diagrama de flujo detallado de la base de datos de Google scholar

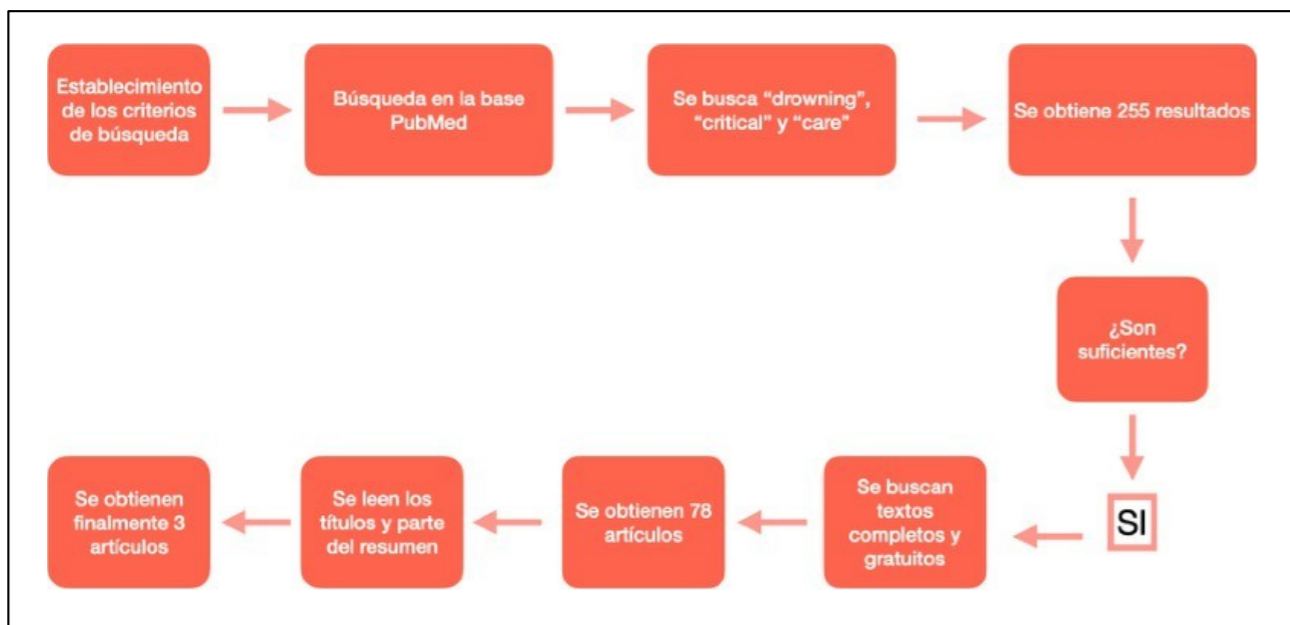


Figura 7: Diagrama de flujo detallado de la base de datos de PubMed. (Elaboración propia)



Tipo de documento	Título del artículo	Autores	Año	Objetivo al que pertenece	Resultados	Conclusiones
Artículo de revista	<i>Brain Resuscitation in the Drowning victim</i>	Alexis A. Topjian et al.,	2012	Objetivo secundario	<p>Dependiendo del órgano o sistema afectado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SNC: Convulsiones</li> <li>• Sistema pulmonar: hipoxia, hipercapnia, acidosis pulmonar, atelectasia, edema pulmonar, broncoaspiración de contenidos gástricos, lesión pulmonar difusa: hemorragia pulmonar, broncoaspiración de sustancias irritantes, neumonía</li> <li>• Sistema circulatorio: arritmias supraventriculares, y alargamiento del PR, ensanchamiento del QRS y descenso del ST en caso de hipotermia.</li> <li>• Alteraciones renales: insuficiencia renal aguda, necrosis tubular aguda) hipotensión e hipoxia).</li> <li>• Otras alteraciones: fiebre, leucocitosis, trastornos de coagulación secundarios a la sepsis y hemólisis y raramente cambios importantes en la hemoglobina y hematocrito.</li> </ul> <p>Dependiendo del tiempo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Complicaciones a corto plazo: Encefalopatías: debido a la liberación masiva de catecolaminas es común la hiperglucemia aun siendo pacientes no diabéticos, Pulmonía o acceso pulmonar por ingestión de agua contaminada. Hipotermia severa por inmersión en aguas frías.</li> <li>• Convulsiones tras la inmersión.</li> </ul> <p>Complicaciones a largo plazo: El principal daño a largo plazo es el daño neurológico. Otros daños son la disfunción cerebral mínima, la cuatrapléjia espástica, el síndrome extrapiramidal, la atrofia cortical y el daño neuromuscular periférico. Además del SDR, encefalopatía anóxica-isquémica persistente, neumonía aspirativa, absceso pulmonar, neumotórax, neumomediastino, neumopericardio y pulmón de shock. Mioglobinuria o hemoglobinuria, fallo renal debido a necrosis tubular aguda, coagulopatía (especialmente asociada con hipotermia), sepsis, empiema y bacteremia secundaria a las altas presiones del ventilador.</p>	<p>Se necesita una evaluación sistemática de las posibles terapias de reanimación específicas para la asfixia por paro cardíaco (asphyxia cardiac arrest-ACA) si se quiere disponer de un tratamiento para el ahogamiento.</p>
Artículo de revista	<i>Distinction between saltwater drowning and freshwater drowning by assessment of sinus fluid on post-mortem computed tomography</i>	Kawasumi, Y. et al.,	2016	Objetivo secundario	<p>El resultado del derrame pleural en agua salada es caracterizado por una elevada cantidad de sodio y potasio.</p> <p>La densidad del líquido sinusal en el esteroidees y en maxilar es mayor en agua dulce que en agua salada.</p>	<p>La densidad del líquido sinusal es mas alta en ahogamiento de agua salada que en los e agua dulce mientras que en el volumen no hay diferencia significativa.</p>

Abordaje del cuidado en pacientes ahogados en agua dulce y agua salada: revisión sistematizada

Tipo de documento	Título del artículo	Autores	Año	Objetivo al que pertenece	Resultados	Conclusiones
Artículo de revista	<i>Study of drowning in fresh and salt water</i>	Mohammadreza cuya, Nasrin Ramezan I, Golnaz Peyravi	2019	Objetivo secundario	<p>Tanto en agua dulce como salada: asfixia.</p> <p>En agua dulce: los niveles elevados de potasio y niveles disminuidos de calcio pueden ser un importante factor de fibrilación ventricular. Y la hemólisis puede causar nefrosis renal tubular.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua dulce: Hemodilución Hemólisis Niveles de potasio elevados Niveles de calcio disminuidos Raramente hiponatremia.</li> <li>• Agua salada: Hemoconcentración Hipernatremia Niveles de calcio elevados Niveles de potasio elevados</li> </ul>	<p>Se describe el tratamiento del ahogamiento obtenido a partir de una revisión de la literatura, con énfasis en el masaje cardíaco, la terapia intravenosa y la observación continua.</p>
Artículo de revista	<i>Intensive care after fresh water immersion accidents in children</i>	Pfenninger, J & sutter, M.	1982	Objetivo principal	<p>El agua dulce conduce a una rápida absorción en la sangre desde el tracto gastrointestinal debido a la baja presión osmótica de la sangre: Incremento de volumen y por ende hemólisis.</p> <p>En agua salada: misma presión osmótica que la sangre, hay aumento de sodio y cloro.</p> <p>Agua dulce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control respiratorio</li> <li>• Monitorizar la presión arterial.</li> <li>• Mantener la temperatura del cuerpo entre 35.5 y 36.5°. Con bolsas de hielo, sabanas húmedas y ventilación.</li> <li>• Restricción de ingesta de líquidos.</li> <li>• Administración de diuréticos y dexametasona.</li> <li>• Dependiendo de la patología del pulmón: PEEP, IMV, o CPAP.</li> </ul> <p>Otros cuidados: mantener elevada la cabeza, adecuar la sedación, administrar antiácidos (bicarbonato sódico) por la sonda nasogástrica, nutrición temprana, vigilancia estricta de infecciones bacterianas.</p>	<p>Es necesario definir métodos de NIC para mejorar mínimas complicaciones iatrogénicas.</p>
Artículo de revista	<i>Ahogamiento y casi ahogamiento</i>	Posada A. & Augusto, C.	2005	Objetivo secundario	<p>Agua dulce: hipervolemia, hemodilución, hemólisis e hiperkalemia, colapso alveolar, atelectasias, hipoxemia y alteración de la ventilación-perfusión.</p> <p>Agua salada: Hipovolemia, hemoconcentración, hipermagnesemia e hipercalcemia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfusión de glucosa al 5% durante el traslado.</li> <li>• Evaluar el nivel de conciencia con la escala de Glasgow.</li> <li>• Monitorizar pulso, perfusión y presión arterial.</li> <li>• Cateéter central en pacientes muy hipotérmicos.</li> <li>• Administración de insulina.</li> </ul>	<p>La importancia de la prevención de la mayoría de ahogamientos y su educación.</p>

A continuación, se muestran unas tablas resumen para sintetizar los objetivos que se habían marcado.

**Objetivo principal**

Diferencias en el tratamiento respecto a la fluidoterapia según si el ahogamiento ha sido en agua dulce o en agua salada.

Tabla 4: Fluidoterapia según la salinidad del agua en el que se ha ahogado una persona. (Elaboración propia)

Agua dulce	Agua salada
Si el nivel de sodio está por debajo de 110mEq/l: 1000 c/c de solución salina al 3% durante 3- 6 horas	5% de dextrosa: nunca solución salina
Si hay un déficit de calcio: debe ser corregido con gluconato cálcico.	Transfusión sanguínea o de plasma.
Puede que sea necesaria más tarde una transfusión de sangre	Puede que sea necesario más tarde: venesección

**Objetivo secundario**

Diferencias fisiológicas según si el ahogamiento ha sido en agua dulce o en agua salada.

Tabla 5: Tabla resumen de las diferencias fisiológicas del ahogamiento. (Elaboración propia)

Características	Agua dulce	Agua salada	
Salinidad	Hipotónica	Hipertónica	
Concentración sanguínea	Hemoconcentración	Hemodilución	
Volumen	Hipervolemia	Hipovolemia	
Niveles de electrolitos	Sodio	Disminuidos	Aumentados
	Potasio	Aumentados	Aumentados
	Calcio	Disminuidos	Aumentados

Abordaje del cuidado en pacientes ahogados en agua dulce y agua salada: revisión sistematizada

Tipo de documento	Título del artículo	Autores	Año	Objetivo al que pertenece	Resultados	Conclusiones	
Artículo de revista	Latrogenic salt water drowning and the hazards of a high central venous pressure	Paul E Mark	2021	Objetivo secundario	Complicaciones y patologías	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consecuencias de la sobre carga de volumen: edema pulmonar, edema del miocardio, aumento de la presión abdominal, alteración gastrointestinal (malabsorción, transición bacteriana y congestión hepática)</li> <li>Fallo renal: incrementación del cloro.</li> <li>Coagulopatías.</li> </ul>	Cuando la CV/P>3 hay un incremento de riesgos de fallo renal, fallo respiratorio, disfunción gastrointestinal y muerte a través de un amplio espectro de un trastorno clínico.
Artículo de revista	Uso de surfactante en el manejo del casi ahogamiento con agua dulce: a propósito de un caso	Lusi Maldonado, Maribel Niño, Oneivic Chavéz y Edith Fernandez.	2006	Objetivo principal	Cuidados y tratamientos	<p>De forma básica las medidas de reanimación. Manejo más específico: restricción de líquidos, furosemide y manitol en ocasiones. Además de la ventilación mecánica cuando la respiración es espontánea. Mantener la presión intracraneal por debajo de 20.</p> <p>Lavados con surfactante que permite mantener la tensión superficial alveolar y disminuir el colapso de los mismos para una mejora rápida y efectiva de la oxigenación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Consecuencia inmediata: hipoxia, hipercapnia y ácidos metabólica.</li> <li>Lavado del surfactante da lugar al edema pulmonar consecuencia de la rotura de células alveolares.</li> <li>Daño cerebral por hipoxia.</li> <li>Arritmias ventriculares y paro cardíaco.</li> <li>Trastornos de coagulación y hemólisis.</li> </ul>	Se describen los efectos del lavado con surfactante en diversas patologías, donde se evidencia la eficacia del mismo al disminuir el colapso alveolar y la mejora de los índices de oxigenación.
Artículo periodístico	Near drowning: a successful treatment	Elizabeth h Bruce	1984	Objetivo principal	Cuidados y tratamientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intubación endotraqueal para facilitar el control de la hiperventilación.</li> <li>Control de la deshidratación: furosemida.</li> <li>Control de la hipotermia: reducir la temperatura central a 30° disminuye la presión intracraneal.</li> <li>Terapia medicamentosa: <ul style="list-style-type: none"> <li>Furosemida</li> <li>Barbitúricos en controversia</li> <li>Esteroides: dexametasona</li> <li>Cimetidine</li> <li>Pancuronium o D-Tubocurare</li> </ul> </li> </ul> <p>Cuidado enfermero intensivo: atención a los balances de fluidos, fisioterapia, cuidado de la piel y una observación inteligente de signos que deterioren algún sistema esencial.</p>	Se debe iniciar la reanimación inmediatamente y no se debe abandonar mucho que parezca que la persona esta clínicamente muerto después de 10 minutos o más.

## DISCUSIÓN

### Interpretación de los resultados

Tratamientos y cuidados que se prestan a una persona que se ha ahogado en agua dulce y una persona que se ha ahogado en agua salada.

Respecto al primer objetivo sobre los tratamientos de las personas que se han ahogado en agua dulce y agua salada se exigen numerosas controversias.

En la fluidoterapia, existe oposición de ideas: por una parte, Molyneux-Luick (1978) señala que el tratamiento con fluidoterapia no tiene fundamento. Sostiene que no hay que administrar soluciones intravenosas hipertónicas a pacientes que han aspirado agua dulce, ni soluciones intravenosas hipotónicas a pacientes que han aspirado agua salada. Afirma que el balance electrolítico que pueda sufrir una víctima podría ser corregido por sí solo, y que, si no es capaz de corregirse por sí solo, es porque la persona fallecerá seguidamente. Además, Topjian et al. (2012) afirman que los cambios electrolíticos clínicamente relevantes son raros que ocurran porque la cantidad de agua que se ingiere es normalmente pequeña. Pero, por otra parte, Noble & Sharpe (1963), añaden en su artículo las diferentes soluciones apropiadas de terapia intravenosa acorde con el agua aspirada.

En relación con los medicamentos también existe especial controversia en lo que se refiere al uso de barbitúricos y esteroides. Y aunque Bruce (1964) afirmaba en su artículo que seguía habiendo controversia en el uso de barbitúricos, Pfenninger & Sutter (1982) afirmaba que eran tratamientos de elección para prevenir el daño cerebral y la hipoxia, evitando así la variación de los valores de la presión intracraneal.

En cuanto a la administración de los esteroides, como la dexametasona, resultan útiles para prevenir la inflamación de los pulmones de los pacientes, por la inspiración de fluidos. Y mientras muchos estudios afirman que produce una mejora significativa en la oxigenación, la ventilación y reducción del edema pulmonar, otros expertos como Molyneux-Luick (1978) afirman esta idea, pero rechaza el uso rutinario de estos.

En cuanto a las vías respiratorias, Noble & Sharpe (1963) exponen en su artículo que la opinión predominante es que no se debe perder el tiempo despejando las vías respiratorias, pero esto está sujeto a debate. El argumento en contra de despejar las vías respiratorias inmediatamente es, que no sirve de nada crear unas vías respiratorias perfectas mientras el miocardio falla por falta de oxígeno. Incluso una pequeña cantidad de oxígeno del aire que llega a los centros vitales en los primeros segundos puede lograr, lo que el oxígeno puro y una ventilación generosa no pueden lograr uno o dos minutos más tarde, porque incluso un pequeño volumen de oxígeno puede aumentar la saturación de hemoglobina rápidamente. Coincide con esta afirmación Molyneux-Luick (1987), "en la sala de emergencia se tiene una doble prioridad, mantener la respiración y la circulación"

### Controversias que hay respecto al uso de antibióticos.

Sabemos que tras la aspiración o inhalación de agua en los pulmones puede producirse una infección secundaria. Molyneux-Luick (1978) recomienda administrar antibióticos de amplio espectro cuando hay consolidación completa del tejido pulmonar por atelectasia o cuando los cultivos de esputo muestran la presencia de un organismo ineficaz; aunque en este mismo estudio Molyneux-Luick (1978) afirma que el médico por lo general no recetará antibiótico si en la placa de rayos X de los pulmones de los pacientes haya infiltrados nodulares esponjosos. Y que tampoco ordenará antibióticos sólo para la fiebre, ya que la fiebre sin infecciones es común después del casi ahogamiento. A diferencia que en el artículo de Topjian et al. (2012) donde a los pacientes con fiebre, se les aconseja la terapia antibiótica. Aunque del mismo modo, el uso rutinario de antibióticos es controvertido.

Reizine et al. (2021) habla en su artículo sobre los pacientes que se han ahogado en agua dulce y la elevada multiresistencia que han creado los microorganismos en la neumonía, mientras que, en agua salada, expone que los microorganismos encontrados en las muestras respiratorias son en su mayoría bacterias con una baja tasa de resistencia a los antibióticos.

El organismo de una persona presenta diferencias fisiológicas si el ahogamiento ha sido en agua dulce o en agua salada.

Existe una diferencia de ideas en relación con la hemodinámica y los balances electrolíticos que puede causar la inmersión en agua, ya que en varios artículos como los de Posada & Augusto (2005), Cuya, Ramezani, & Peyravi (2019) y Molyneux-Luick (1978), afirman que sí que existen estos cambios fisiológicos, sin embargo, Topjian et al. (2012) afirma que la mayoría de las personas no aspiran suficiente fluido para causar cambios clínicamente relevantes en el volumen de la sangre. Además de que son también raros los cambios en los electrolitos por la pequeña cantidad de agua que se ingiere.

### Patologías dependiendo del tipo de agua en el que se ha ahogado la persona.

Muchas de las patologías causadas por las diferentes aguas coinciden y según Posada & Augusto (2005) una de las complicaciones del sistema pulmonar es la neumonía, afirmada por Topjian et al. (2012) donde refieren que, aunque la incidencia de la neumonía asociada a la sumersión es desconocida, los hallazgos de las series de casos sugieren tasas de entre el 30-50%.

Otra de las patologías comunes es la hipotermia, causada según Posada & Augusto (2005) por la inmersión en aguas frías. Bruce (1984) manifiesta que se debe reducir la temperatura central a 30° para disminuir así también la presión intracraneal. Sin embargo, Pfenninger & Sutter (1982) afirma que la temperatura del cuerpo se debe mantener entre un 35. 5° y 36. 5° recomendándose enfriamientos activos con bolsas de hielo, sábanas húmedas y ventilación. Posada & Augusto (2005) recomiendan la administración de oxígeno tibio y humidificado, además de líquidos endovenosos tibios. En casos extremos se utilizan técnicas menos comunes como el lavado peritoneal, lavado de tubo a tórax, uso de tubos de recalentamiento esofágicos y procedimientos extracorpóreos.

Reizine (2021) refiere en su artículo que, el efecto de la temperatura del agua en los resultados de ahogamiento parece que está en debate. El estudio de Quan et al. mostró mejores resultados neurológicos entre pacientes ahogados en agua > 16 °C, mientras que el estudio de Claesson et al que evaluó la supervivencia a 1 mes, no mostró ninguna asociación entre la temperatura del agua y la supervivencia.

Conn (1997) sostiene que el enfriamiento por inmersión puede causar la muerte por varios mecanismos, pero paradójicamente protege al cerebro de la hipoxia. La temperatura del agua es crucial, ya que la rapidez del enfriamiento y la muerte están directamente relacionadas y esta situación de enfriamiento precede al desarrollo de bradicardia y posteriormente a paro cardiaco. El mejor método para calentar a los pacientes con hipotermia de inmersión sigue siendo controvertido, con la salvedad de que no se debe iniciar ningún esfuerzo de calentamiento a menos que la temperatura corporal sea inferior a 30°C. Tratamientos que destaca en su artículo son los baños calientes, la perfusión de líquido caliente en el recto por lavado gástrico y el uso de vapores, aunque este último está controvertido debido al bajo calor específico de los gases.

Y por último hablar sobre la fibrilación ventricular. Fainer (1963) relata en su estudio un caso en el que los perros eran los protagonistas. Estos desarrollaban una fibrilación ventricular durante la inmersión en agua dulce, sin embargo, no se había observado en humanos. A diferencia que en el artículo de Noble & Sharpe (1963) que confirma que en el ahogamiento de una persona en agua dulce y los niveles elevados de potasio y niveles disminuidos de calcio, pueden ser un importante factor que causaría la fibrilación ventricular. Coincidiendo con Conn (1997) dónde una temperatura corporal inferior a 32°C podría causar una fibrilación ventricular espontánea.

### Limitaciones

Una de las limitaciones halladas en este estudio es que la mayoría de los artículos encontrados se refieren al ahogamiento en común y no difieren si éste se ha producido en agua dulce o agua salada, exceptuando otros artículos cuyo título presenta el tipo de agua.

## CONCLUSIONES

Los cuidados que se prestan a una persona que se ha ahogado en agua dulce son la administración de antiácidos por la sonda nasogástrica, nutrición temprana, vigilancia estricta de infecciones bacterianas. Los cuidados comunes en el caso de una persona que se ha ahogado en agua dulce y en agua salada son la atención a los balances de fluidos, la fisioterapia (cambios posturales), cuidados a la piel y observación inteligente de signos que deterioren algún sistema esencial.

Los tratamientos comunes a las personas que se han ahogado en agua dulce y en agua salada son: la monitorización de los gases y pH de la sangre, monitorización del pulso, de la perfusión y de la presión arterial, control glucémico, de la hipotermia y de la deshidratación, mantener el gasto cardiaco, evaluar la función del SNC, proporcionar la observación de la PEEP, CPAP o IMV para prevenir complicaciones y la administrar diuréticos, isoprotenerol, antibióticos, bicarbonato sódico, insulina y esteroides (dexametasona). Además, en ahogamientos en agua dulce debe de haber restricción de la ingesta de líquidos, administrar barbitúricos, mantener la presión intracraneal por debajo de 20 y hacer lavado de surfactante. Respecto a la fluidoterapia en agua dulce, si el nivel de sodio está por debajo de 110mEq/l: 1000 c/c, solución salina al 3% durante 3- 6 horas y si hay un déficit de calcio debe ser corregido con gluconato cálcico.

Respecto a la fluidoterapia en ahogamientos en agua salada se administra 5% de dextrosa, (nunca solución salina) y transfusión sanguínea o de plasma.

Por lo que respecta a las afectaciones fisiológicas en el ahogamiento en agua dulce son hemodilución, hemólisis, raramente hiponatremia, hipocalcemia, hiperkaliemia e hipervolemia. Y las afectaciones fisiológicas en el ahogamiento en agua salada son hemoconcentración, hipernatremia, hipercalcemia, hipomagnesemia, hiperkaliemia e hipovolemia.

Las patologías que se encuentran cuando una persona se ahoga en agua dulce son la acidosis metabólica, hipercapnia, hipoxia, riesgo de paro circulatorio, infección secundaria a la aspiración, edema cerebral, atelectasia, posible fibrilación ventricular, daño renal y edema pulmonar. Y las patologías que se encuentran cuando una persona se ahoga en agua salada son la acidosis metabólica, hipercapnia, hipoxia, riesgo de paro circulatorio, infección secundaria a la aspiración, edema cerebral, derivación intrapulmonar, derrame pleural y alteración gastrointestinal.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar, J. R. (1999, 17 abril). SINDROME DE AHOGAMIENTO Y CASI AHOGAMIENTO. Medynet. Recuperado 15 de enero de 2022, de <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/ahoga.htm>
2. Ahmadpour-Roudesari, M. (2019). Drowning physiology and the effective factors on drowning in Guilan's beaches and swimming pools. *Journal of Injury and Violence Research*, 11(3). <https://doi.org/10.5249/jivr.v11i2.1275>
3. Bruce, E. (23 de marzo de 1984). Near drowning: a successful treatment. *Australian Nurses Journal*, 13(8), 32–33. <https://search.ebscohost.com.ezproxy.universidadeuropea.es/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=107599035&lang=es&site=ehost-live>
4. Chávez, O., Fernández, E., Maldonado, L. & Niño, M. (2006). USO DE SURFACTANTE EN EL MANEJO DEL CASI AHOGAMIENTO CON AGUA DULCE: A PROPÓSITO DE UN CASO. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 69(3), 128-130. <https://www.redalyc.org/pdf/3679/367935534007.pdf>
5. Conn AW. (1979) Near-drowning and hypothermia. *Can Med Assoc J.*, 120(4):397-400. PMID: 445278; PMCID: PMC1818882.
6. Cuya, M., Ramezani, N., & Peyravi, G. (2019). Study of drowning in fresh and salt water. *Injury & violence*, 11. <http://www.jivresearch.org>
7. Fainer, DC (1963). Cerca de ahogamiento en agua de mar y agua dulce. *Anales de Medicina Interna*, 59, 537–541. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-59-4-537>
8. Dirección Nacional de Emergencias Sanitarias. (2016). Manual de primeros auxilios y prevención de lesiones. [https://immca.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/13/2019/07/manual\\_1ros\\_auxilios\\_web.pdf](https://immca.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/13/2019/07/manual_1ros_auxilios_web.pdf)
9. Heller, J. L. (2019, 23 septiembre). Casi ahogamiento. MedlinePlus. Recuperado 17 de enero de 2022, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000046.htm>
10. Kawasumi, Y., Usui, A., Sato, Y., Sato, Y., Daigaku, N., Hosokai, Y., Hayashizaki, Y., Funayama, M., & Ishibashi, T. (2015). Distinction between saltwater drowning and freshwater drowning by assessment of sinus fluid on post-mortem computed tomography. *European Radiology*, 26(4), 1186–1190. <https://doi.org/10.1007/s00330-015-3909-7>
11. Marik, P. E. (2014). Iatrogenic salt water drowning and the hazards of a high central venous pressure. *Annals of Intensive Care*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s13613-014-0021-0>
12. Molyneux-Luick, M. (1978). Lesiones en deportes acuáticos: lo viejo y lo nuevo. *Enfermería*, 8(8), 50–55. <https://doi.org/10.1097/00152193-197808000-00011>
13. NOBLE, C. S., & SHARPE, N. (1963). DROWNING: ITS MECHANISM AND TREATMENT. *Canadian Medical Association journal*, 89(9), 402–405. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14042792/>
14. Organización Mundial de la Salud. (2016). Informe mundial sobre ahogamientos: prevenir una importante causa de mortalidad. [http://www.who.int/about/licensing/copyright\\_form/en/index.html](http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html)

**Approach to care in fresh water and salt water drowning patients:  
a systematic review**

**María Domínguez Gimeno (MDG)**, Degree in Nursing, Quirón Prevención. Teruel, Spain.

[mayateruel@hotmail.com](mailto:mayateruel@hotmail.com)

**Marta Nohales Valiente (MNV)**, Degree in Nursing. Centro de Salud de la Fuensanta. Valencia, Spain

[martanoales@hotmail.com](mailto:martanoales@hotmail.com)

**Received:** 5 September 2023

**Accepted:** 25 November 2023

**AUTHOR CONTRIBUTIONS**

Conceptualization. MDG

Methodology. MDG

Validation. MDG

Formal analysis. MNV, MDG

Investigation. MNV, MDG

Resources. MNV, MDG

Writing — original draft preparation. MDG

Writing — review and editing. MNV, MDG

All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**KEY WORDS:** Drowning, Fresh water, Salt water, Submersion, Immersion.

**ABSTRACT**

**Introduction.** Drowning is the third leading cause of unintentional death in the world, and the nursing approach differs according to the type of water in which the victim was drowning, fresh or salt water. The aim was to determine the physiological, pathological and treatment differences in near-drowning in different types of water.

**Materials and methods:** literature review. The databases used were “Google Scholar, Cinahl and Medline complete” via the José Planas virtual library at the European University of Valencia and the PubMed database.

**Results.** 11 articles were selected. The data in the materials selected was analysed, explaining the differences that exist between the cellular physiology of a person who has nearly drowned in fresh or salt water, the pathologies resulting from this accident and the relevant care and treatment.

**Conclusions.** When someone nearly drowns in fresh water there are more detrimental effects than nearly drowning in salt water.

15. Pfenniger, J., & Sutter, M. (1982). Intensive care after fresh water immersion accidents in children. *Anesthesia*, 37, 1157–1162. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1982.tb01779.x>
16. Posada, A., & Augusto, C. (2005). Ahogamiento y casi ahogamiento. *Archivos de medicina*, 10, 42–50. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273820325010>
17. Reizine, F., Delbove, A., Dos Santos, A. et al. (2021). Clinical spectrum and risk factors for mortality among seawater and freshwater critically ill drowning patients: a French multicenter study. *Crit Care* 25, 372. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03792-2>
18. Richards, D. (2019, junio). Ahogamiento. Manual MSD versión para profesionales. Recuperado 15 de enero de 2022, de <https://www.msdmanuals.com/es-es/professional/lesiones-y-envenenamientos/ahogamiento/ahogamiento>
19. Topjian, A.A., Berg, R.A., Bierens, J.J.L.M. et al. (2012). Brain Resuscitation in the Drowning Victim. *Neurocritical care*, 17, 441–447. <https://doi.org/10.1007/s12028-012-9747-4>

## INTRODUCTION

Drowning occurs when the respiratory tract is blocked by any type of liquid, due to submersion or immersion, resulting in hypoxia and subsequently causing death (Ahmadpour-Roudesari, 2019). It differs from “near-drowning” which is defined as a situation in which a person was close to death due to not being able to breathe (suffocation) underwater (Heller, 2019), but survived more than 24 hours after it occurred.

According to the First Aid and Injury Prevention Manual (Directorate National of Health Emergencies, 2016), first aid consists of the immediate measures taken on an injured, unconscious or suddenly ill person, at the site where the incident has occurred (scene) and until the arrival of health care (emergency service). These measures taken in the first moments are decisive for the evolution of the victim (recovery). When a person is close to drowning, first aid, immediate action and medical attention are essential, as they can prevent death. Once death is avoided, the patient is taken to a hospital emergency room where appropriate care and treatment are provided.

### Classification

The classification of drowning is determined by two factors: the health consequence of drowning and the presence or absence of laryngospasm after drowning.

With regard to the first factor, the health consequences of drowning can be classified as follows (Aguilar, 1999):

- Fatal drowning (death by asphyxiation).
- Non-fatal drowning, also called near-drowning. In this case the person survives for 24 hours after suffocation from submersion in water.
- Secondary drowning. Triggers RDS which occurs between 15 minutes and 72 hours after immersion.

With regard to the second factor, whether or not there has been laryngospasm and therefore aspiration of water, we can differentiate between the following drownings (Pons, 2019):

- Dry drowning: attributed to laryngospasm that persists until death occurs due to anoxia. This accounts for 10-20% of cases.
- Wet drowning: water is aspirated into the lungs, which accounts for 80-90% of necropsy findings. (Pons, 2019)

The type of water that gets into the lungs is also a factor to be taken into account, so a distinction can be made between freshwater drowning in places such as swimming pools, pools, rivers, ponds and even bathtubs and buckets, and saltwater drowning in the sea or ocean. In the article by Ahmadpour-Roudesari (2019), it is evident that 90% of drowning cases occur in fresh water such as rivers and swimming pools, compared to only 10% in salt water.

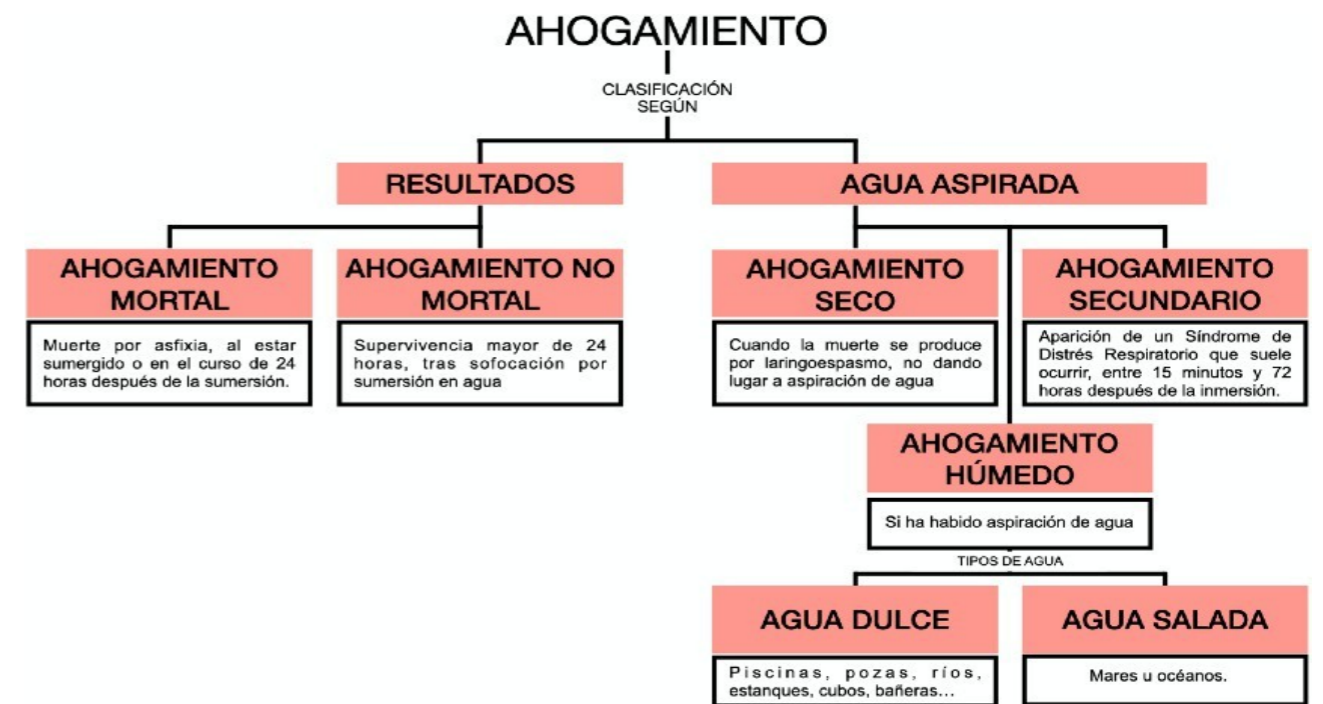


Figure 1: Classification of drowning. (Designed in-house)

### Epidemiology

According to the World Health Organization (WHO, 2014) (WHO 2020), drowning is the third leading cause of unintentional injury death in the world, with data and figures showing that 236,000 people die each year – accounting for 7% of all injury-related deaths. Despite this, there is uncertainty surrounding the estimation of global drowning mortality, as the methods used to classify official drowning data exclude intentional drowning deaths such as suicide and homicide, as well as drownings resulting from catastrophic floods and water transport incidents.

Beyond this, there are also economic consequences, as in the United States, 45% of people who have drowned are in the most economically active segment of the population.

The National Drowning Institute (INA, 2021) states that in Spain “260 people have died from drowning in aquatic areas since the beginning of the year 2021”; June was the month with the highest number of people who died from this cause.

The WHO global report on drowning speaks about drowning as an important public health issue with a major impact on children and young people.

Drowning is preventable. Proven strategies at household, community and national levels range from basic swimming education and the installation of barriers to reduce the risk of water accidents, to the creation of safe spaces for children, e.g. day care centres, and learning lifesaving techniques. Hence, the WHO states that countries should take steps to improve data on drowning mortality and morbidity and establish a national water safety plan. (OMS, 2021).

In November 2014, the WHO published the first report exclusively on Drowning Prevention: An Implementation Guide. The guide builds on the global report on drowning and provides specific guidance on how to implement intervention to prevent drowning. (OMS, 2014). This was primarily aimed at governments to implement and adapt effective drowning prevention programmes.

The WHO (2021) cites the following as the main risk factors for drowning:

- Age: According to the global report on drowning, age is one of the main risk factors, generally linked to inattentive lapses in supervising children. Globally, drowning rates are highest among children aged 1-4. According to Richards' study (2019), children who cannot swim can submerge in < 1 minute, faster than adults.
- Sex: males are twice as likely to be at risk of non-fatal drowning as females, as they engage in more dangerous practices in the water.
- Access to water: e.g. people involved in fishing, or especially children living near ditches, ponds, swimming pools...
- Catastrophic floods: drowning accounts for 75% of all deaths caused by floods. They are more frequent in low- and middle-income areas.
- Travel by water: Boats are often overloaded, unsafe and lacking in safety equipment, and are sometimes piloted by people who have no boating experience and no knowledge of how to react in adverse circumstances.
- Other risk factors linked to drowning are socio-economic status, lack of higher education and living in a rural environment, leaving an infant unattended or with another child in the vicinity of the water, alcohol consumption near or in the water, certain diseases such as epilepsy, and tourists who are not familiar with the risks and particularities of local waters. In addition to these factors, Richards (2019) also includes people with Long QT Syndrome and people who engage in dangerous underwater breath-holding behaviour (DUBB) as risk factors.

### Diagnosis

In many cases the diagnosis is obvious, as most people are in or near water. Resuscitation, if indicated, should precede completion of the diagnostic assessment. (Richards, 2019)

The diagnosis of drowning is as follows:

- Clinical assessment. Indication of imaging studies for concomitant injuries and pulse oximetry.
- Measurement of core temperature to rule out hypothermia.
- Assessment for causative or contributing disorders (e.g. seizure, hypoglycaemia, myocardial infarction, poisoning, injury).
- Ongoing monitoring as indicated for subsequent respiratory complications, as it sometimes takes up to 6 hours for respiratory symptoms and hypoxia to appear after immersion. (Richards, 2019)

A better or worse condition of the victim is determined after the diagnosis, depending on the water they have been submerged in and the progression of the physiological effects. The study of the physiology of drowning allows us to be familiar with the specific physiological stages that alter the sensitive ionic balance of the cell. (Ahmadpour-Roudesari, 2019)

Theoretically, fresh water is hypotonic, so near-drowning in this medium could cause hypervolaemia, dilutional hyponatraemia and haemolysis, whereas in salt water, hypovolaemia and hypernatraemia would occur.

Apart from these pathophysiologies produced by the ionic imbalance of the cell, the most immediate consequences following near-drowning are hypothermia, hypercapnia and metabolic acidosis. This can decrease myocardial contractility, increase pulmonary vascular resistance and produce cardiac arrhythmias. Renal alterations (acute tubular necrosis) may also occur, mainly due to hypoxia and acidosis triggered by asphyxia (Pons, 2019). These changes are mostly due to:

- Aspirating alveoli-occupying fluids that influence gas exchange.

- Aspirating fluids that destroy pulmonary surfactant, causing generalised alveolar collapse and atelectasis.

Regarding lung damage, Pons (2019) notes that there are no substantial clinical differences between freshwater and saltwater drowning. Although there is controversy, as Molyneux-Luick (1987) narrates that circulatory overload is believed to be the cause of pulmonary oedema in fresh water, unlike in salt water, as its hypertonicity causes damage to the lung parenchyma and fluid-filled perfused alveoli, causing intrapulmonary shunting.

### Prognosis

Survival depends on the physical condition of the person, the duration of immersion and the amount of water inhaled. When the person survives, it is usually complete, but observation for several days is necessary to detect complications (Noble & Sharpe, 1963).

The most important determinants of neurological survival without serious sequelae are:

- Early rescue and the immediate establishment of basic life support, as the time factor is a crucial element.
- Delayed rescue and resuscitation are often lethal; CPR is the key to survival.
- The involvement of the CNS and/or cardiorespiratory failure is less common and implies greater severity, consequently worsening the prognosis.

### Treatment

The victim's condition depends on how quickly the physiological effects of submersion have progressed and then on how quickly treatment is applied.

Richards (2019) states that treatment aims to correct cardiac arrest, hypoxia, hypoventilation, hypothermia and other physiological stress. Treatment starts with resuscitation, the correction of oxygen levels, carbon dioxide and intensive respiratory support.

The treatment to be provided should be instantaneous, "so in the emergency room there is a double priority of maintaining respiration and circulation" (Molyneux-Luick, 1987). No time should be wasted clearing the airway, although this is still under debate. Noble & Sharpe (1963), state that there is no point in maintaining a completely clear airway if the myocardium is not supplied with oxygen.

Some of the treatments carried out in the emergency department coincide in both situations (freshwater drowning and saltwater drowning), but others depend on the type of pathology that has caused the drowning.

### Nursing care

In his study of clinical notes regarding near-drowning, Bruce (1984) points out some of the intensive nursing care techniques to be performed, such as bathing care, fluid balance and other recordings, the intelligent observation of signs, skin care, chest percussion, etc. Others are hypothermia control, dehydration control, hyperventilation control and drug administration, which were controversial. Of equal importance is the treatment regime of psychosocial support for the family unit, due to possible feelings of guilt for the drowning.

## GOALS

To determine the differences in the treatment and care provided for a person who has almost drowned in fresh water and a person who has almost drowned in salt water, determining the existence of physiological differences between freshwater and saltwater drowning, and differentiating pathologies depending on the type of water in which the person has almost drowned.

## MATERIAL AND METHODS

### Type of study

Systematic literature review of peer-reviewed articles on near-drowning in different types of water, and the related physiology, pathophysiology, treatment and care.

### Eligibility criteria

The PICO format was used for the research question. Although there are different strategies, this is the best known for structured clinical questions. It comprises four components: patient, intervention, comparison and outcomes.

- P. Person in need of emergency health care, following near-drowning in fresh or salt water.
- I. Nursing staff provide different treatments depending on various different factors.
- C. Not applicable.
- O. Treatment and/or care for the patient depending on whether the near-drowning took place in fresh or salt water.

After applying the method, the following research question resulted: Do patients who drown in fresh water and/or salt water receive the same care and/or treatment?

### Inclusion and exclusion criteria

Firstly, the criteria for inclusion in the bibliographical search were as follows:

- Results based on the study of people who nearly drowned in different kinds of water.
- Document of any kind.
- Order of relevance
- Manuals related to the prevention of drowning and first aid.
- Reports on drowning.
- Articles published in any language and in specific date ranges.
- Secondly, the exclusion criteria to be taken into account in this search were based on discarding those documents that:
  - Did not provide useful information for the goals of this study.
  - Did not meet the inclusion criteria defined in the previous section.
  - Articles repeated in two different databases.

## Search strategy

The following table shows the search strategy with the descriptors and Boolean markers used in the different databases.

Table 1: Mesh and Desc search strategy. (Designed in-house)

MEDLINE Y CINAHL	Drowning AND Salt water OR Fresh water AND Nurse* AND Care*
GOOGLE SCHOLAR	Drowning AND Treatment AND Fresh water OR Salt water NOT Prehospital
PUBMED	Drowning AND Critical AND Care

## Sources of information

The databases used were: Google academic, PubMed and Cinahl and Medline, via the José Planas virtual library at the European University.

### Source of information Cinahl and Medline

The first database search was done at the José Planas Library and the MEDLINE and CINAHL databases were selected. The terms “drowning”, “salt water”, “fresh water”, “nurse\*” and “care\*” were used. We also used the Boolean operators AND and OR as shown in the image. A total of 26 search results were obtained, of which 6 were of interest.



Figure 2: Search results from the José Planas Library



**Source of information Google Scholar**

The second search was carried out in Google Scholar, using the terms “drowning”, “treatment” and “emergencies” to specifically address the subject of the study. In addition, in the advanced search, at least one of these two words had to appear in the articles: “salt water” OR “fresh water”. Another criterion to be highlighted was that the word "prehospital" should not appear in the article, as this study is aimed at treatment in the hospital service. The Boolean operators used were AND and OR. 17 search results were obtained, of which 4 were of interest.

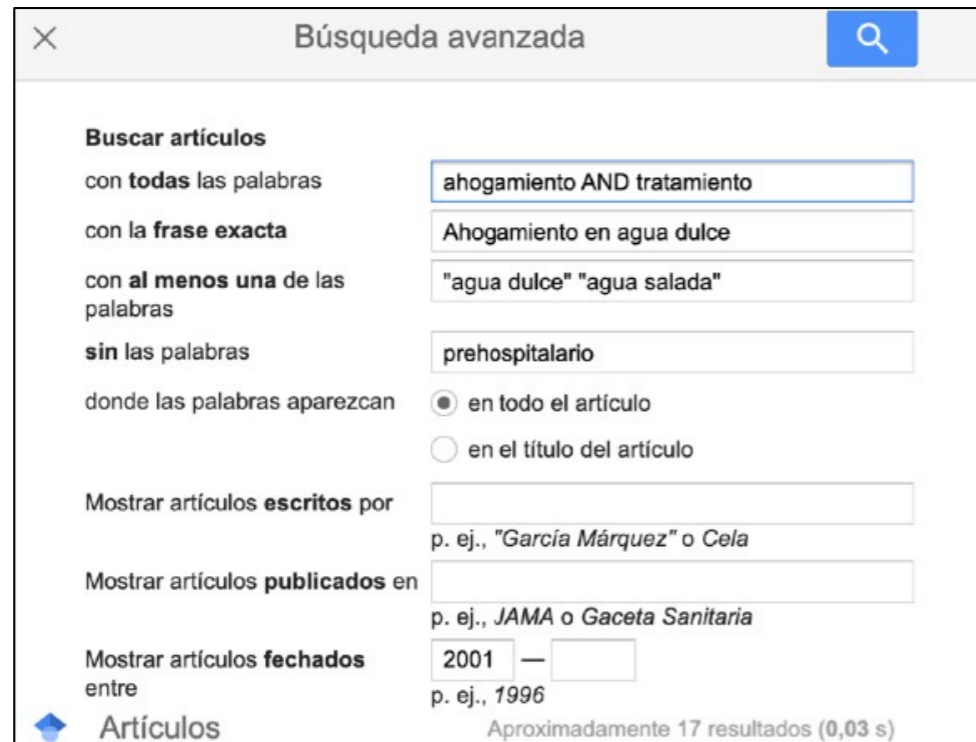


Figure 3: Search results from the José Planas Library

**Source of information PubMed**

Finally, the PubMed database was used. In this database, the words to be searched were “near-drowning”, “critical” and “care”. The Boolean marker AND was used between each of the words. The only screening was that the text should be free full text. 78 search results were obtained, of which 3 were of interest.

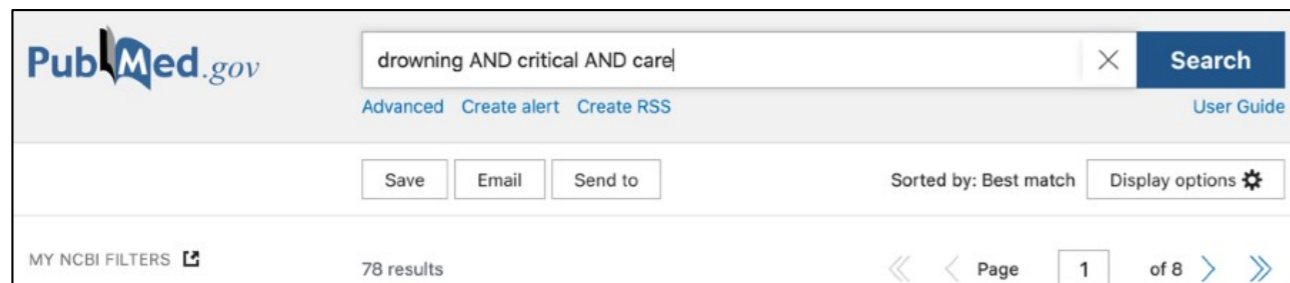


Figure 4: Search results from the PubMed database

The following table shows a summary of the search in each of the databases.

Table 2: Summary of databases and search strategies. (Designed in-house)

DATABASE	Cinahl and Medline	Google scholar	PubMed
Search strategy	Drowning AND salt water OR fresh water AND nurse* AND care*	Near-drowning AND treatment	Drowning AND critical AND care
Screening for inclusion	Full text in Cinahl Apply equivalent subjects	The words “Near-drowning in fresh water” are in the whole article. Include quotations	Free full text
Screening for exclusion	Date range not defined	Prehospital Date range not defined	
Date range	1964-2022	2001-2022	Not defined
Total results	25 results	17 results	78 results
Results of interest	6 results	2 results	3 results

**Flow Chart. Flow chart showing the search in peer-reviewed literature**

11 articles were obtained from the databases consulted. Below is a flowchart for each one of the databases used.

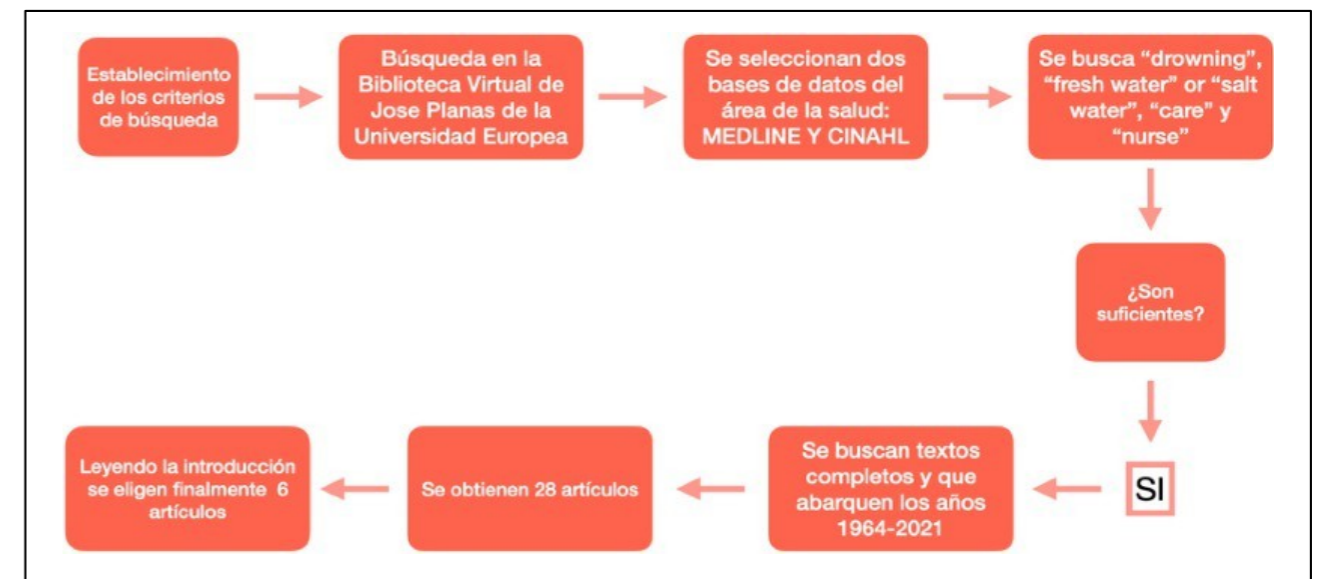


Figure 5: Detailed flowchart of the Cinahl and Medline databases at the José Planas library. (Designed in-house)

## RESULTS

11 articles were selected for the review, in accordance with the goals established. The most relevant aspects of each one are presented below:

Table 3: Documents used in the study SOURCE: (designed in house)

Type of document	Title of article	Authors	Year	Goal it relates to	Results	Conclusions
Journal article	Drowning physiology and the effective factor on drowning in Guilan's beaches and swimming pools	Mojaba Arnaadour-Roudesari	2019	Secondary goal	The study of cell physiology provides insight into the specific steps that disrupt the ionic balance of the cell.	The sequence of events is different: • Fresh water: hypotonic to blood • Salt water: hypertonic.
Newspaper article	Water-sports injuries: the old and the new	Marilee Molyneux-Luick	1978	Main goal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoring blood gases and blood pH.</li> <li>Maintaining cardiac output.</li> <li>Assessing CNS function.</li> <li>Providing:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Observation of PEEP to prevent complications.</li> <li>Administer diuretics, isotoproterenol, antibiotics and steroids.</li> </ul> </li> </ul>	Victims who have nearly drowned may drown again unless caregivers are aware of the proper precautions to take.
Journal article	Drowning: its Mechanism and Treatment	C.S. Noble, M.D and Noble Sharp, B.A.	1963	Secondary goal Secondary goal Main goal	<ul style="list-style-type: none"> <li>In fresh water: secondary drowning, pulmonary oedema.</li> <li>In salt water: intrapulmonary shunting.</li> <li>In both cases: hypoxaemia, pulmonary oedema and metabolic acidosis.</li> </ul> <p>In addition to risk of circulatory arrest, infection secondary to aspiration, electrolyte and fluid balances, cerebral oedema and occasionally renal failure.</p> <p>Intravenous solutions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In fresh water:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>If sodium level is below 110mEq/l: 1000 cc of 3% saline.</li> <li>If there is a calcium deficiency: to be corrected with calcium gluconate.</li> </ul> </li> <li>Salt water:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>5% dextrose: never saline.</li> <li>Blood or plasma transfusion.</li> </ul> </li> </ul>	The current concept is that asphyxia is complicated by haemodilution in freshwater and haemoconcentration in saltwater.

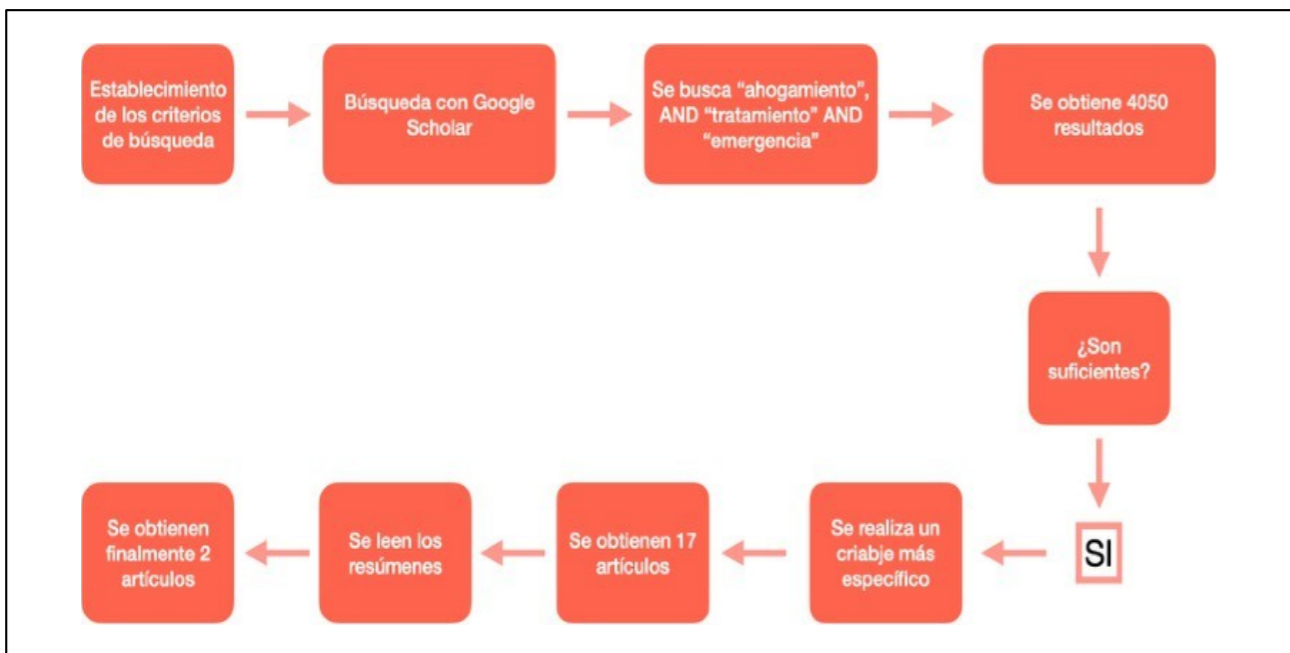


Figure 6: Detailed flowchart of the Google Scholar database

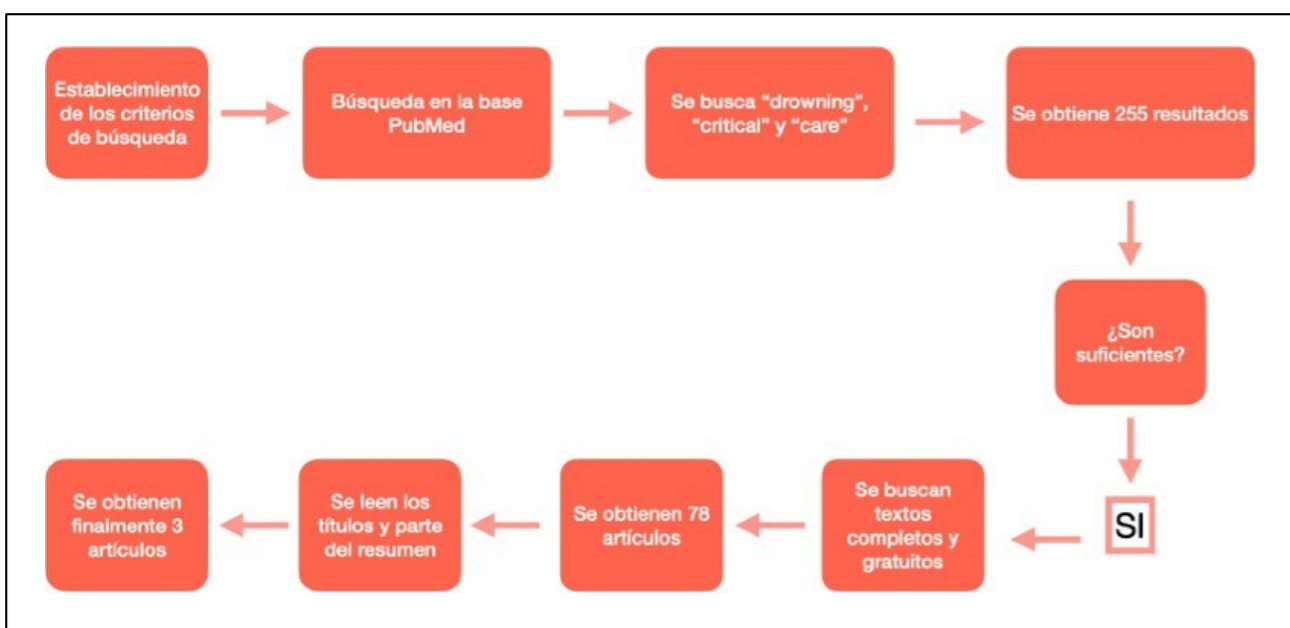


Figure 7: Detailed flowchart of the PubMed database (Designed in-house)

Type of document	Title of article	Authors	Year	Goal it relates to	Complications and pathologies	Results	Conclusions
				Secondary goal	Complications and pathologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>Depending on the organ or system affected</li> <li>CNS Convulsions</li> <li>Pulmonary system: hypoxia, hypercapnia, pulmonary acidosis, atelectasis, pulmonary oedema, bronchoaspiration of gastric contents, diffuse lung injury; pulmonary haemorrhage, bronchoaspiration of irritants, pneumonia.</li> <li>Circulatory system: supraventricular arrhythmias and PR lengthening, QRS widening and ST-segment depression in hypothermia.</li> <li>Renal alterations: acute renal failure, acute tubular necrosis, hypotension and hypoxia.</li> <li>Other alterations: fever, leukocytosis, coagulation disorders secondary to sepsis and haemolysis and rarely major changes in haemoglobin and haematocrit.</li> </ul> <p>Depending on time:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Short-term complications: Encephalopathies: due to massive release of catecholamines, hyperglycaemia is common even in non-diabetic patients. Pneumonia or pulmonary access due to ingestion of contaminated water. Severe hypothermia due to immersion in cold water. Convulsions after immersion.</li> </ul> <p>Long-term complications: The main long-term damage is neurological. Other damage includes minimal brain dysfunction, spastic quadriplegia, extrapyramidal syndrome, cortical atrophy, and peripheral neuro muscular damage. In addition to ARDS, persistent anoxic-ischemic encephalopathy, aspirational pneumonia, lung abscess, pneumothorax, pneumomediastinum, pneumopericardium and lung shock. Myoglobinuria or haemoglobinuria, renal failure due to acute tubular necrosis, coagulopathy (especially associated with hypothermia), sepsis, empyema and barotrauma secondary to high ventilator pressures.</p>	Systematic evaluation of potential resuscitative therapy specific to asphyxia cardiac arrest (ACA) is needed if treatment for drowning is to be available.
Journal article	Brain Resuscitation in the Drowning victim	Alexis A. Toplian et al.,	2012	Secondary goal	Complications and pathologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lung damage and acute respiratory distress syndrome (ARDS).</li> <li>Hypothermia has an additional effect on glucose homeostasis by decreasing insulin sensitivity and the amount of insulin secreted by the pancreas.</li> </ul>	
				Secondary goal	Care and treatment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Glycaemic control: avoidance of hypoglycaemia, hyperglycaemia and rapid fluctuation of glucose levels.</li> <li>Hypothermia control: improved neurologically intact survival with the use of moderate therapeutic hypothermia.</li> </ul>	
Journal article	Distinction between saltwater drowning and freshwater drowning by assessment of sinus fluid on post-mortem computed tomography	Kawasumi, Y et al.,	2016	Secondary goal	Complications and pathologies	<p>The result of pleural effusion in salt water is characterised by an elevated sodium and potassium content.</p> <p>The density of sinus fluid in the spheroid and maxilla is higher in fresh water than in salt water.</p>	The density of sinus fluid is higher in saltwater drowning than in freshwater drowning while there is no significant difference in volume.

Approach to care in fresh water and salt water drowning patients: a systematic review

Type of document	Title of article	Authors	Year	Goal it relates to	Cell physiology	Results	Conclusions
				Secondary goal	Complications and pathologies	<p>In both fresh and salt water: asphyxia.</p> <p>In fresh water: high potassium levels and low calcium levels may be a significant factor in ventricular fibrillation. Haemolysis may cause renal tubular nephrosis.</p>	
Journal article	Study of drowning in fresh and salt water	Mohamadreza cuya, Nasrin Ramezan i, Golnaz Peyravi	2019	Secondary goal	Cell physiology	<p>Fresh water leads to rapid absorption into the blood from the gastrointestinal tract due to the low osmotic pressure of blood: Increased volume and thus haemolysis.</p> <p>In salt water: the same osmotic pressure as blood: there is an increase in sodium and chlorine.</p>	Possible complications that may occur are due to the ingestion of abundant water.
Journal article	Intensive care after fresh water immersion accidents in children	Pfenninger, J & sutter, M.	1982	Main goal	Care and treatment	<p>Fresh water:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Respiratory monitoring</li> <li>Monitor blood pressure.</li> <li>Maintain body temperature between 35.5 and 36.50 with ice packs, wet sheets and ventilation.</li> <li>Restriction of fluid intake.</li> <li>Administration of barbiturates and dexamethasone.</li> <li>Depending on lung pathology: PEEP, IMV or CPAP.</li> </ul> <p>Other care: keep head elevated, appropriate sedation, administer antacids (sodium bicarbonate) through nasogastric tube, early nutrition, strict surveillance for bacterial infections.</p>	NIC methods should be defined to improve minimal iatrogenic complications.
Journal article	Atogarniento y casi ahogamiento	Posada A. & Augusto, C.	2005	Secondary goal	Cell physiology	<p>Fresh water: hypovolaemia, haemodilution, haemolysis and hyperkalaemia, alveolar collapse, atelectasis, hypoxemia and impaired ventilation-perfusion.</p> <p>Salt water: Hypovolaemia, haemoconcentration, hypermagnesaemia and hypercalcemia.</p>	The importance of drowning prevention in the majority of drownings and teaching said prevention.
				Secondary goal	Care and treatment	<ul style="list-style-type: none"> <li>5% glucose perfusion during transport.</li> <li>Assess level of consciousness using the Glasgow scale.</li> <li>Monitor pulse, perfusion and blood pressure.</li> <li>Central catheter in extremely hypothermic patients.</li> <li>Administration of insulin.</li> </ul>	

Tables are provided below to summarise the goals that have been established.

**Main goal**

Differences in the treatment for fluid therapy depending on whether the near-drowning was in fresh or salt water.

*Table 4: Fluid therapy according to the salinity of the water in which a person has nearly drowned. (Designed in-house)*

Fresh water	Salt water
If sodium level is below 110mEq/l: 1000 c/c of 3% saline solution for 3 to 6 hours	5% dextrose: never saline solution
If there is a calcium deficiency: to be corrected with calcium gluconate.	Blood or plasma transfusion.
A blood transfusion might become necessary later on	Venesection might be necessary later on

**Secondary goal**

Physiological differences between near-drowning in fresh or salt water.

*Table 5: Summary table of physiological differences in near-drowning. (Designed in-house)*

Characteristics	Fresh water	Salt water	
Salinity	Hypotonic	Hypertonic	
Blood concentration	Haemoconcentration	Haemodilution	
Volume	Hypervolaemia	Hypovolaemia	
Electrolite levels	Sodium	Low	High
	Potassium	High	High
	Calcium	Low	High

Approach to care in fresh water and salt water drowning patients: a systematic review

Type of document	Title of article	Authors	Year	Goal it relates to	Results	Conclusions
Journal article	Latrogenic salt and the hazards of a high central venous pressure	Paul E Mark	2021	Secondary goal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consequences of volume overload: pulmonary oedema, myocardial oedema, increased abdominal pressure, gastrointestinal disturbance (malabsorption, bacterial translocation and hepatic congestion).</li> <li>Renal failure: increased chloride.</li> <li>Coagulopathies.</li> </ul>	When PVC>3 there is an increased risk of renal failure, respiratory failure, gastrointestinal dysfunction and death across a broad spectrum of clinical disorder.
Journal article	Use of surfactant in the management of near-drowning in fresh water: a case study.	Lusi Maldonado, Maribel Niño, Oneivic Chavéz and Edith Fernandez.	2006	Main goal	<p>Basic resuscitation measures.</p> <p>More specific management: fluid restriction, furosemide and mannitol on occasion, in addition to mechanical ventilation when breathing is spontaneous. Maintain intracranial pressure below 20.</p> <p>Surfactant lavage to maintain alveolar surface tension and decrease alveolar collapse for rapid and effective improvement of oxygenation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Immediate consequence: hypoxia, hypercapnia and metabolic acids.</li> <li>Surfactant lavage results in a pulmonary oedema due to the rupture of alveolar cells.</li> <li>Brain damage due to hypoxia.</li> <li>Ventricular arrhythmias and cardiac arrest.</li> <li>Coagulation disorders and haemolysis.</li> </ul>	The effects of surfactant lavage in various different pathologies are described, showing its efficacy in reducing alveolar collapse and improving oxygenation indices.
News paper article	Near drowning: a successful treatment	Elizabeth Bruce	1984	Main goal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hypovolaemia</li> <li>Hypervolaemia</li> <li>Haemodilution</li> <li>Haemolysis</li> <li>Hyperkalemia</li> </ul>	Resuscitation should be initiated immediately and should not be abandoned for so long that the person appears to be clinically dead after 10 minutes or more.
				Secondary goal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Endotracheal intubation to facilitate control of hyperventilation.</li> <li>Control of dehydration: furosemide.</li> <li>Control of hyperthermia: lowering core temperature to 30 degrees reduces intracranial pressure.</li> <li>Drug therapy:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Furosemide</li> <li>Barbiturates are controversial</li> <li>Steroids: dexamethasone</li> <li>Cimetidine</li> <li>Pancuronium or D-Tubocurarine</li> </ul> </li> </ul>	
				Cell physiology		
				Pathologies and complications		
				Care and treatment		
				Care and treatment		

## DISCUSSION

### Interpretation of the results

Treatment and care of a person who has nearly drowned in fresh water and a person who has nearly drowned in salt water.

With regard to the first goal concerning the treatment of freshwater drowning and saltwater drowning, there is a great deal of controversy.

In fluid therapy, there are opposing ideas: on the one hand, Molyneux-Luick (1978) points out that treatment with fluid therapy is unfounded. He argues that hypertonic intravenous solutions should not be administered to patients who have aspirated fresh water, nor hypotonic intravenous solutions to patients who have aspirated salt water. He states that the electrolyte balance that a victim may suffer could correct itself, and that if it is not able to correct itself, it is because the person will subsequently die. Furthermore, Topjian et al. (2012) state that clinically relevant electrolyte changes are rare because the amount of water ingested is usually small. On the other hand, Noble & Sharpe (1963) add in their article the different appropriate intravenous therapy solutions according to the water aspirated.

In relation to drugs there is also particular controversy concerning the use of barbiturates and steroids. Although Bruce (1964) stated in his article that there was still controversy in the use of barbiturates, Pfenninger & Sutter (1982) stated that they were treatments of choice to prevent brain damage and hypoxia, thus avoiding variation in intracranial pressure values.

As for the administration of steroids, such as dexamethasone, they are useful in preventing the inflammation of patients' lungs, due to the inspiration of fluids. And while many studies claim a significant improvement in oxygenation, ventilation and the reduction of pulmonary oedema, other experts such as Molyneux-Luick (1978) agree with this, but reject routine use.

Regarding the airway, Noble & Sharpe (1963) state in their article that the prevailing opinion is that no time should be wasted clearing the airway, but this is subject to debate. The argument against clearing the airway immediately is that there is no point in creating a perfect airway while the myocardium is failing from lack of oxygen. Even a small amount of oxygen from the air reaching the vital centres in the first few seconds can achieve what pure oxygen and generous ventilation cannot achieve one or two minutes later, because even a small volume of oxygen can rapidly increase haemoglobin saturation. Molyneux-Luick (1987) agrees with this statement; "in the emergency room there is a double priority, maintaining respiration and circulation".

### Controversies regarding the use of antibiotics.

We know that secondary infection can follow aspiration or inhalation of water into the lungs. Molyneux-Luick (1978) recommends broad-spectrum antibiotics when there is complete consolidation of lung tissue by atelectasis or when sputum cultures show the presence of an ineffective organism; although in this same study Molyneux-Luick (1978) states that the physician will not generally prescribe antibiotics if patients' lung X-rays show spongy nodular infiltrates. Nor will they order antibiotics for fever alone, since fever without infection is common after near-drowning. Unlike in the article by Topjian et al. (2012), where antibiotic therapy is advised for patients with fever. Similarly, however, the routine use of antibiotics is controversial.

Reizine et al. (2021) discuss patients who have nearly drowned in fresh water and the high multi-resistance created by micro-organisms in pneumonia, whereas in salt water, they state that the micro-organisms found in respiratory samples are mostly bacteria with a low rate of antibiotic resistance.

There are physiological differences in a person's organism depending on whether the near-drowning is in fresh or salt water.

There is a difference of ideas in relation to haemodynamics and electrolyte balances that can be caused by immersion in water, as several articles such as Posada & Augusto (2005), Cuya, Ramezani, & Peyravi (2019) and Molyneux-Luick (1978) all state that these physiological changes do exist. Topjian et al. (2012), however, state that most people do not aspirate enough fluid to cause clinically relevant changes in blood volume. Furthermore, changes in electrolytes due to the small amount of water ingested are also rare.

### Pathologies depending on the type of water in which the person has nearly drowned.

Many of the pathologies caused by the different kinds of water coincide; according to Posada & Augusto (2005) one of the complications of the pulmonary system is pneumonia, affirmed by Topjian et al. (2012), who state that even though submersion-associated pneumonia is unknown, findings from case series suggest rates of between 30-50%.

Another common pathology is hypothermia, which according to Posada & Augusto (2005) is caused by immersion in cold water. Bruce (1984) states that the core temperature should be lowered to 30°C in order to reduce intracranial pressure. However, Pfenninger & Sutter (1982) state that body temperature should be maintained between 35.5 to 36.5, recommending active cooling with ice packs, wet sheets and ventilation. Posada & Augusto (2005) recommend the administration of warm, humidified oxygen and warm intravenous fluids. Less common techniques such as peritoneal lavage, chest tube lavage, oesophageal rewarming tubes and extracorporeal procedures are used in extreme cases.

Reizine (2021) says that the effect of water temperature on near-drowning outcomes seems to be under debate. The study by Quan et al. showed better neurological outcomes among patients who nearly drowned in water > 16 °C, while the study by Claesson et al. assessing survival at 1 month showed no association between water temperature and survival.

Conn (1997) argues that cooling by immersion can cause death in several different ways, but paradoxically it protects the brain from hypoxia. Water temperature is crucial, as the rapidity of cooling and death are directly related and this cooling situation precedes the development of bradycardia and subsequently cardiac arrest. The best method for warming patients with immersion hypothermia remains controversial, with the caveat that no warming effort should be initiated unless the body temperature is below 30°C. Treatments highlighted in his article are warm baths, perfusion of warm fluid into the rectum by gastric lavage and the use of vapours, although the latter is controversial due to the low specific heat of gases.

Finally, ventricular fibrillation. Fainer (1963) reports a case in which dogs were the protagonists. They developed ventricular fibrillation during immersion in fresh water, but this had not been observed in humans. This is unlike the article by Noble & Sharpe (1963), which confirms that for a person who has nearly drowned in fresh water, high potassium levels and low calcium levels may be a significant factor in causing ventricular fibrillation. He agrees with Conn (1997) in that a body temperature below 32°C could cause spontaneous ventricular fibrillation.

### Limitations

One of the limitations found in this study is that most of the articles found refer to drowning in common and do not differentiate whether near-drowning has occurred in fresh or salt water, except for other articles whose title defines the type of water.

## CONCLUSIONS

The care of a freshwater near-drowning case includes the administration of antacids via a nasogastric tube, early nutrition, and close monitoring for bacterial infections. Common care for a person who has nearly drowned in fresh or salt water is attention to fluid balances, physiotherapy (postural changes), skin care and intelligent observation for signs of the deterioration of essential systems.

Common treatments for freshwater drowning and saltwater drowning are: monitoring blood gases and pH, monitoring pulse, perfusion and blood pressure, monitoring glycaemia, hypothermia and dehydration, maintaining cardiac output, assessing CNS function, providing observation of PEEP, CPAP and IMV to prevent complications, and administering diuretics, isoproterenol, antibiotics, sodium bicarbonate, insulin and steroids (dexamethasone). Furthermore, in freshwater near-drowning fluid intake and the administration of barbiturates should be restricted, intracranial pressure should be kept below 20 and surfactant lavage applied. Regarding fluid therapy in near-drowning in fresh water, if the sodium level is below 110mEq/l: 1000 c/c, 3% saline for 3- 6 hours and if there is a calcium deficit it should be corrected with calcium gluconate.

For fluid therapy in near-drowning in salt water, 5% dextrose is administered (never saline) and blood or plasma transfusion.

The physiological effects in near-drowning in fresh water include haemodilution, haemolysis, rarely hyponatraemia, hypocalcaemia, hyperkalaemia and hypervolaemia. The physiological impairments in near-drowning in salt water are haemoconcentration, hypernatraemia, hypercalcaemia, hypomagnesaemia, hyperkalaemia and hypovolaemia.

The pathologies encountered when a person nearly drowns in fresh water are metabolic acidosis, hypercapnia, hypoxia, risk of circulatory arrest, infection secondary to aspiration, cerebral oedema, atelectasis, possible ventricular fibrillation, renal damage and pulmonary oedema. The pathologies encountered when a person nearly drowns in salt water are metabolic acidosis, hypercapnia, hypoxia, risk of circulatory arrest, infection secondary to aspiration, cerebral oedema, intrapulmonary shunt, pleural effusion and gastrointestinal disturbance.

## BIBLIOGRAPHY

1. Aguilar, J. R. (1999, 17 April). SINDROME DE AHOGAMIENTO Y CASI AHOGAMIENTO. Medynet. Accessed on 15 January 2022, at <http://www.medyet.com/usuarios/jraguilar/ahoga.htm>
2. Ahmadpour-Roudesari, M. (2019). Drowning physiology and the effective factors on drowning in Guilan's beaches and swimming pools. *Journal of Injury and Violence Research*, 11(3). <https://doi.org/10.5249/jivr.v11i2.1275>
3. Bruce, E. (23 March 1984). Near drowning: a successful treatment. *Australian Nurses Journal*, 13(8), 32–33. <https://search.ebscohost.com.ezproxy.universidadeuropea.es/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=107599035&lang=es&site=ehost-live>
4. Chávez, O., Fernández, E., Maldonado, L. & Niño, M. (2006). USO DE SURFACTANTE EN EL MANEJO DEL CASI AHOGAMIENTO CON AGUA DULCE: A PROPÓSITO DE UN CASO. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 69(3), 128-130. <https://www.redalyc.org/pdf/3679/367935534007.pdf>
5. Conn AW. (1979) Near-drowning and hypothermia. *Can Med Assoc J.*, 120(4):397-400. PMID: 445278; PMCID: PMC1818882.
6. Cuya, M., Ramezani, N., & Peyravi, G. (2019). Study of drowning in fresh and salt water. *Injury & violence*, 11. <http://www.jivresearch.org>
7. Fainer, DC (1963). Cerca de ahogamiento en agua de mar y agua dulce. *Anales de Medicina Interna*, 59, 537–541. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-59-4-537>
8. Dirección Nacional de Emergencias Sanitarias. (2016). Manual de primeros auxilios y prevención de lesiones. [https://immca.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/13/2019/07/manual\\_1ros\\_auxilios\\_web.pdf](https://immca.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/13/2019/07/manual_1ros_auxilios_web.pdf)
9. Heller, J. L. (2019, 23 September). Casi ahogamiento. MedlinePlus. Accessed on 17 January 2022, at <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000046.htm>
10. Kawasumi, Y., Usui, A., Sato, Y., Sato, Y., Daigaku, N., Hosokai, Y., Hayashizaki, Y., Funayama, M., & Ishibashi, T. (2015). Distinction between saltwater drowning and freshwater drowning by assessment of sinus fluid on post-mortem computed tomography. *European Radiology*, 26(4), 1186–1190. <https://doi.org/10.1007/s00330-015-3909-7>
11. Marik, P. E. (2014). Iatrogenic salt water drowning and the hazards of a high central venous pressure. *Annals of Intensive Care*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s13613-014-0021-0>
12. Molyneux-Luick, M. (1978). Lesiones en deportes acuáticos: lo viejo y lo nuevo. *Enfermería*, 8(8), 50–55. <https://doi.org/10.1097/00152193-197808000-00011>
13. NOBLE, C. S., & SHARPE, N. (1963). DROWNING: ITS MECHANISM AND TREATMENT. *Canadian Medical Association journal*, 89(9), 402–405. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14042792/>
14. World Health Organization. (2016). Informe mundial sobre ahogamientos: prevenir una importante causa de mortalidad. [http://www.who.int/about/licensing/copyright\\_form/en/index.html](http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html)

15. Pfenniger, J., & Sutter, M. (1982). Intensive care after fresh water immersion accidents in children. *Anesthesia*, 37, 1157–1162.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1982.tb01779.x>
16. Posada, A., & Augusto, C. (2005). Ahogamiento y casi ahogamiento. *Archivos de medicina*, 10, 42–50.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273820325010>
17. Reizine, F., Delbove, A., Dos Santos, A. et al. (2021). Clinical spectrum and risk factors for mortality among seawater and freshwater critically ill drowning patients: a French multicenter study. *Crit Care* 25, 372.  
<https://doi.org/10.1186/s13054-021-03792-2>
18. Richards, D. (2019, June). Ahogamiento. Manual MSD versión para profesionales. Accessed on 15 January 2022, at  
<https://www.msdmanuals.com/es-es/professional/lesiones-y-envenenamientos/ahogamiento/ahogamiento>
19. Topjian, A.A., Berg, R.A., Bierens, J.J.L.M. et al. (2012). Brain Resuscitation in the Drowning Victim. *Neurocritical care*, 17, 441–447.  
<https://doi.org/10.1007/s12028-012-9747-4>

**Problemas relacionados con el inicio de la lactancia materna: revisión sistematizada de las estrategias de prevención implantadas por enfermería**

**Lidia Blasco Salvador (LBS)**, Grado en Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Europea de Valencia. Spain.

<https://orcid.org/0009-0001-9970-8150>

**Autor correspondiente**, Lidia Blasco Salvador: [lidiabs189@gmail.com](mailto:lidiabs189@gmail.com)

**Recibido:** 21 octubre 2023

**Aceptado:** 1 diciembre 2023

**AUTHOR CONTRIBUTIONS**

Conceptualization. LBS  
 Methodology. LBS  
 Formal analysis. LBS  
 Resources. LBS  
 Writing - original draft preparation. LBS  
 Writing - review and editing. LBS

All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**PALABRAS CLAVE:** Lactancia materna, Lactancia materna exclusiva, Recién nacido, Complicaciones, Educación, Beneficios, Problemas, Lactante, Leche materna.

**RESUMEN**

**Introducción:** la lactancia materna exclusiva se recomienda desde la primera hora del nacimiento hasta los 6 meses de edad, por lo que enfermería debe ofrecer unos cuidados para que se cumpla esta recomendación y evitar posibles problemas que pudieran desarrollarse.

**Objetivos:** determinar los problemas que existen en la lactancia materna y definir unas estrategias para prevenirlos.

**Material y métodos:** en esta revisión bibliográfica sobre la lactancia materna se han utilizado artículos de las bases de datos “Cinahl”, “Medline” y “Pubmed”, también se ha consultado “Google académico” y otras fuentes como la organización Mundial de la Salud (OMS), Asociación Española de Pediatría (AEP) y otros grupos de apoyo de la lactancia materna.

**Resultados y discusión:** se evidencia la falta de información que tienen las madres y la importancia de conocer beneficios y problemas de la lactancia materna.

**Conclusión:** el personal sanitario es una herramienta clave en la prevención del abandono temprano de la lactancia materna exclusiva, Motivo por el cual es necesario realizar intervenciones educativas desde el inicio para evitar los problemas que puedan derivarse, siendo los más comunes el dolor y grietas en las mamas.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS), UNICEF y la Asociación Española de Pediatría (AEP) recomiendan la lactancia materna exclusiva (LME) desde la primera hora del nacimiento hasta los 6 meses de edad, y posteriormente la incorporación de alimentos complementarios a la dieta del bebé, pero sin abandonar la lactancia materna (LM) hasta los 2 años o más (OMS, 2022; Vásquez, 2012 y Martín, 2012). Sin embargo, a pesar de lo importante que es la lactancia materna, se ha visto que a nivel mundial solo el 35% de los bebés son amamantados durante sus primeros cuatro meses de vida (Sáenz y Camacho, 2007, como se citó en Borre, Cortina y González, 2014).

A pesar de los beneficios que ha demostrado tener la LM, los últimos datos que se reflejan en el Instituto Nacional de Estadística (INE), consultados en enero del 2022, en la Comunidad Valenciana son que; las madres que mantienen LM durante las 6 primeras semanas de vida son un 69,65%, a los 3 meses la mantienen un 47,74% y solamente alcanzan los 6 meses solo un 24,61%.

Antiguamente, la población no tenía recursos ni existían los avances suficientes y solo estaba presente la LME, pero fue en el siglo XX cuando se empezó a perder la técnica del amamantamiento y el vínculo afectivo que genera entre madre-hijo, influenciado por tres razones:

1. Se empezó a realizar una serie de modificaciones en la composición de la leche de vaca.
2. La mujer empezaba a trabajar con salario, y el amamantamiento era un impedimento para ello.
3. Las creencias en los avances científicos que afirmaban que todo lo artificial es mejor que lo natural.

Gracias a una adecuada información y formación se puede evitar el abandono de la LM, de ahí la importancia de la figura de la matrona en la atención primaria (AP), haciendo hincapié en la importancia de esta e informando y motivando a que las gestantes elijan LME los 6 primeros meses de vida. En los centros de salud se realizan una serie de talleres donde se explica la preparación al parto, los tipos de parto, el posparto y la propia LM. Entre estas soluciones, se proponen reuniones entre mujeres que están en el tercer trimestre de embarazo y mujeres que ya han dado a luz y optan por la LM, de modo que intercambian vivencias, se anticipan problemas y se desmienten posibles mitos o falsas creencias.

La Liga de la Leche es miembro del Consejo de Organizaciones No-Gubernamentales de UNICEF y tiene relaciones de trabajo con la OMS, además forma parte del miembro fundador de la Alianza Mundial a favor de la Lactancia Materna (WABA). El objetivo principal de la Liga de la Leche es dar información y apoyo a todas aquellas madres que deseen amamantar a sus hijos mediante grupos de apoyo. Esta asociación asegura que el hecho de amamantar tiene muchas ventajas tanto físicas como psicológicas que son importantes para él bebe y la madre (La Liga de la Leche, 2020).

Por otro lado, tenemos otros grupos de apoyo a la LM como es amamanta, fundado en el año 2000 en un pueblo de la Comunidad Valenciana, Sina se fundó en el año 1993 y es una asociación que promueve la LM y la crianza con apego, miembro de FEDALMA (Federación Española de Asociaciones Pro Lactancia Materna), IBFAN (Red Internacional de Grupos pro Alimentación Infantil) y WABA (Alianza Mundial pro Lactancia Materna), y por último, la iniciativa para la Humanización de la Asistencia al Nacimiento y la Lactancia (IHAN) que es una asociación que fue lanzada por la OMS y UNICEF para motivar a los hospitales, servicios de salud y salas de maternidad para que protejan, promuevan y apoyen la LME.

Todas estas asociaciones y grupos de apoyo, junto con las herramientas y propuestas que poseemos en el sistema sanitario, son clave para que la LM sea conocida, exitosa y que sea mayoritaria en la elección de las mujeres. No olvidemos, que actualmente, existen mujeres relevantes e “influyentes” en medios y redes sociales, que muestran este proceso y que sin ser especialista en el tema vierten sus opiniones, vivencias y consejos sin ninguna base científica, pudiendo inducir a errores. La abundancia de esta información digital puede llevar a generar un efecto totalmente opuesto, por lo que luchar contra esto es de máxima importancia.

### Lactancia materna

#### Definición

La LM es el proceso por el que la puérpera alimenta a su recién nacido (RN) a través de sus pechos, gracias a que segregan leche después del parto. Además, es el mejor método de alimentación para los lactantes ya que ayuda al correcto desarrollo sensorial y cognitivo del bebé, lo protege frente a enfermedades infecciosas y crónicas, y reduce la incidencia del síndrome de muerte súbita. No obstante, la LM también es una buena elección por razones económicas, higiénicas y afectivas, ya que fortalece el vínculo madre-hijo (Naranjo y Rodríguez, 2021).

Según afirma el Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría (2017), la leche materna es única y necesaria para que el bebé pueda satisfacer sus necesidades, y además proporciona defensas frente a una infección. Estos beneficios no se obtienen mediante la lactancia artificial (LA) (Ares et al., 2017).

La OMS y el Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría recomienda la LME hasta los 6 meses de edad y más tarde empezar a introducir otros alimentos, pero sin abandonar la LM hasta los dos años de vida o más (Martín, 2012 y la OMS, 2022).

#### Prevalencia

Según Mínguez (2019), la prevalencia estimada en España de la LM es de 71% en las 6 primeras semanas de vida, 66,5% hasta los 3 meses, 49,6% a los 6 meses y 20% hasta al año de vida. Estos datos no son oficiales, pero podemos compararlos con otros estudios de comunidades autónomas como en el caso de Guipúzcoa, la prevalencia de LME fue del 84,8% al alta hospitalaria, el 53,7% a los 4 meses y el 15,4% a los 6 meses de vida (Oribe et al., 2015). En la Comunidad Valenciana (CV) en un estudio que participaron 1.338 mujeres pudieron obtener la prevalencia de la LME hasta los 3 meses de vida desde el año 2012 hasta el 2017. Observaron que en el año 2012 en la CV solo el 46,7% eligió la LM hasta los 3 meses de vida, en cambió en 2017 ascendió la cifra con un 49,2% (Vila-Candel et al., 2019). En un estudio realizado en el norte de España, observaron que tras el alta hospitalaria solo un 53,4% seguía la LM y que a los 6 y 12 meses un 24,5% seguía la LM (Lechosa-Muñoz et al., 2021). Según el instituto nacional de estadística un 69,65% de la población elige la LME hasta las 6 semanas de vida, un 47,74% la mantiene hasta los 3 meses y un 25,61% hasta los 6 meses (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2022).



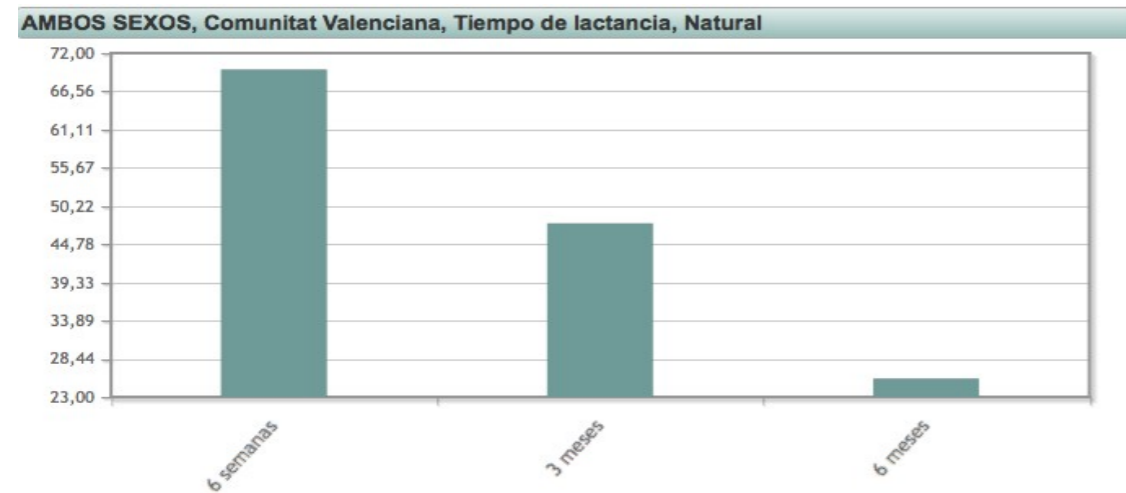


Figura 1: La evolución de la LM durante los primeros 6 meses de vida en la Comunidad Valenciana.

	6 semanas Natural	3 meses Natural	6 meses Natural
<b>AMBOS SEXOS</b>			
Comunitat Valenciana	69,65	47,74	25,61

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2022.

### Tipos de lactancia

**Lactancia materna exclusiva (LME):** el RN recibe únicamente leche del pecho de su madre o extraída del mismo. Además, no ingiere ningún tipo de líquido que no sea leche materna a excepción de cierta solución de rehidratación oral, gotas o jarabes de suplementos de vitaminas o minerales o medicamentos (Casado et al., 2021).

**Lactancia mixta/parcial:** es una combinación entre la LM y la LA, alternándose entre sí. Esta lactancia tiene tres etapas, la etapa alta sucede cuando la LM y LA se dan por igual, en la etapa media cuando menos de la mitad de las tomas son con LM y el resto de fórmula y la etapa baja cuando una o dos tomas son con LM y el resto con LA (Casado et al., 2021).

**Lactancia artificial (LA):** es una leche obtenida a partir de fórmulas lácteas, de tal modo que sea lo más parecida a la leche materna y que aporte los mismos nutrientes al RN. Esta lactancia se elige cuando la LM no es posible o es insuficiente (Rodríguez, 2017; Casado et al., 2021).

### Modos de ayudar a dar lactancia materna

Para ayudar a las madres primerizas en la lactancia materna es importante colocar con la mano el pecho en forma de C, poniendo el pulgar encima del pecho y los cuatro dedos por debajo, para así ayudar al lactante en el área de la areola y entre toda la boca del bebé consiguiendo un buen agarre y disminuyendo el riesgo de grietas en el pezón (Liseth, 2017). Además, en algunos casos esto no es suficiente por lo que se utilizan suplementos en la LM como es el uso de jeringa-dedo, relactador, vasito, vaso de inicio, cuchara y biberón. En el método jeringa-dedo se utiliza una jeringa de 10ml sin aguja y el relactador, que es un dispositivo que tiene un depósito donde se almacena la leche y sale

por una sonda, la cual va pegada al pecho de la madre. Esta sonda se introduce en la boca del bebé junto con el pezón, esta técnica se emplea cuando queremos pasar de LA a LME (Tringueros, 2019).

### Proceso de la lactancia materna

La mujer empieza a producir la leche materna inmediatamente después del parto, que se llama calostro. El calostro es considerado como "la primera vacuna", ya que en las primeras 24 horas del RN, este recibe unos 300 mg de IgA secretora (De Antonio, 2015). Según Gigli (2020) el calostro se produce durante los primeros 3 a 5 días postparto mientras que Álvarez et al. (2010) defienden que se obtiene el calostro en los primeros 2 a 4 días posteriores al parto. El calostro que produce la madre al día es de 20 a 50 ml y poco a poco va aumentando su producción, además contiene la inmunoglobulina IgA secretora que protege al RN si la madre contrae alguna enfermedad. El calostro y la leche materna son considerados por la biología humana potenciales nutritivos, que son ricos en proteínas, lípidos, vitaminas, minerales, oligosacáridos, inmunoglobulinas y cuentan con la presencia de células madre (Leon, 2002 y Calvo, 2008, como se citó en Rocano, 2016). A medida que van pasando los días la glándula mamaria va pasando por varias fases, y va produciendo varios tipos de leche como la primera leche conocida como calostro, después la leche de transición, la leche madura y por último la leche del pretérmino (Galiano, 2015). En un estudio realizado entre el año 2016-2017, cuyas participantes eran 366 mujeres observamos que la prevalencia de la LM fue de 87,1% y las cuales un 51,7% habían elegido LME, por lo que solo 1 de cada 5 niños recibió LME hasta los 6 meses de vida y LM hasta el año (López et al., 2021). Por otro lado, podemos observar el estudio realizado por Rocano (2016), a 108 púerperas que fueron sometidas a dos pruebas, un cuestionario de 23 preguntas y una guía de observación de 19 ítems con preguntas para saber si cumplían con los pasos básicos para conseguir una buena técnica de amamantamiento. Un 64,8% mostraron tener un alto nivel de conocimientos acerca de la LM y que un 79,6% de ellas tuvieron un adecuado nivel de práctica en la lactancia en el momento del postparto. Después de conocer este estudio podemos afirmar que las púerperas que tienen mayores conocimientos tienen una LM exitosa. Según De Antonio (2015), para garantizar una LM eficaz y exitosa hay que seguir 10 pasos; amamantar lo más pronto posible después del parto, los 20 primeros minutos de vida del RN, ofrecer el pecho a menudo, comprobar la postura del bebé y que succione de manera correcta, cuando más leche ingiera el bebé más leche segregará la madre, evitar suplementos y agua, evitar el chupete hasta que la LM esté establecida, identificar si cuando llora el bebé es por apetito, la madre debe de descansar y si es necesario ofrecerle un grupo de apoyo de la LM. Aunque no debemos de olvidar los signos de alerta, como es la pérdida de peso del RN en sus primeros 3-4 días o el aumento de peso lento en los 12-14 días, signos de deshidratación, si se queda dormido tras escasas succiones, hay poco volumen de diuresis y heces y si observamos signos de mala posición cuando está mamando.

### Ventajas de la lactancia materna

#### Para el RN

La leche materna es el único alimento que contiene todos los nutrientes para el crecimiento del RN. Complace las necesidades nutricionales y emocionales del RN hasta los seis meses de edad, y la salud fisiológica y emocional del niño durante el tiempo de la LM. Tiene efectos positivos años después del destete. Por otra parte, mediante la LM podemos obtener beneficios psicológicos gracias al tacto que tiene el RN con su madre, el contacto físico y visual que consigue durante el amamantamiento (Arana et al., 2017). En conclusión, la LME proporciona ventajas de tipo nutricional, inmunológico, evolutivo, psicológico, social, económico e incluso ambiental (Mazo-Tomé y Suárez-Rodríguez, 2018).

Según De Antonio (2015), la LM tiene muchas ventajas para el lactante, ya que disminuye el número y la gravedad de enfermedades infecciosas como; infecciones de las vías respiratorias bajas (IVRB), otitis, infecciones del tracto gastrointestinal, enterocolitis necrosante del prematuro (ECN), también estimula los sistemas enzimáticos y metabólicos específicos, para así prevenir el riesgo de padecer algún tipo de alérgica, enfermedad celíaca, enfermedad inflamatoria intestinal, obesidad y diabetes, y reduce la incidencia del síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL). Cabe destacar que es muy

importante que a los RN prematuros reciban LM, y en caso de la madre no poder proporcionarle LM, se recomienda el uso de leche de Bancos de Leche Humana.

En diversos estudios se ha demostrado que niños alimentados con LME presenta menos incidencia de contraer estas enfermedades (Rosabal, 2004, se citó en Entrada et al., 2010).

#### Para la madre

La LM tiene ventajas en la madre, ya que favorece en el vínculo afectivo entre madre-hijo, disminuye la hemorragia posparto, retrasa la ovulación, reduce el riesgo de padecer cáncer de mama y ovario premenopáusicos, garantiza mayor comodidad, ayuda a perder peso después del embarazo y facilita la rápida recuperación del postparto (OMS, 2022; De Antonio, 2015).

Gracias a la LM reducimos el sangrado posparto, ya que desde que el RN se coge a la mama, el útero se contrae y se disminuye el sangrado. Además, en las próximas semanas del inicio de la LM el sistema metabólico y endocrino de la puérpera se regulan, se regula la presión arterial, la función cardíaca, la pérdida de peso, y la salud general, tanto física como mental. Durante la LM la mujer libera dos hormonas, la oxitocina y la prolactina que contribuyen en el vínculo afectivo entre madre-hijo (Arana et al., 2017). Es importante que la gestante y su entorno familiar sean informados acerca de las ventajas que tiene la LM para ella y para su RN, y así conseguir una LME hasta los seis meses de vida. Es conveniente que en el control prenatal (CPN) se le hagan una serie de preguntas a la gestante para así resolver dudas o si es necesario derivar a la gestante al pediatra, para que así pueda estar preparada cuando nazca su bebé y lograr una LME (Urquiza, 2014).

#### Beneficios para la sociedad

En la LM, a pesa de obtener grandes beneficios en el RN y en la madre, también obtenemos beneficios económicos, familiares y ambientales. Por otra parte, la LM es ecológica en su producción y consumo, por lo que con eso conseguimos disminuir la contaminación ambiental causada por los desechos de latas, biberones y recipientes desechables y contribuimos en la disminución de la demanda de energía, por producción y transporte de productos que se necesitan en la LA (Vera y Hess, 2007; Arana et al., 2017). Gracias a esta, también conseguimos un menor gasto en medicamentos y en la utilización de servicios sanitarios, ya que los bebés enferman menos y con menos gravedad (Díaz, 2015).

#### Causas de abandono precoz de la lactancia materna

Hoy en día, debido a la pandemia por el SARS-CoV-2, muchas mujeres abandonan el realizar el contacto piel con piel y el inicio temprano de LM por desconocimiento acerca del contagio. Por ello vieron que era necesario concienciar a los profesionales de que separar al RN de la madre no era favorable y que había que emplear medidas para reducir los riesgos de contagio y así hacer una LM segura. Si en algunos casos que era necesario el aislamiento madre-hijo, se recomendaba extraer la leche materna (Lalaguna et al., 2020). Varios estudios coinciden en que las principales causas del abandono de la LM es la hipogalactia, que es la baja producción de leche y la actividad laboral de la madre (Ruiz y Martínez, 2014; Ruiz, 2019). En cambio, en el estudio de Giraldo et al. (2020), se demuestra que hay otras causas más, como la hospitalización del bebé y/o de la madre tras el parto, el bajo peso del bebé al nacer, la postura incorrecta en el amamantamiento y coincidiendo con otros estudios, la hipogalactia. Según el estudio de Santacruz-Salas et al., (2020) afirman que el inicio laboral no es la razón principal para no comenzar a amamantar o para el abandono temprano de la LM, sino que el motivo más común es cuando en la estancia hospitalaria les ofrecen biberones de LA y que existen factores sociodemográficos y psicológicos como es la inseguridad y la falta de apoyo por el entorno familiar.

Por último, en un estudio de Navarro et al. (2021), afirman que las principales razones por las cuales se abandona de forma temprana la LME es la falta de información por parte de los profesionales sanitarios, por la mastalgia y por la falta de tiempo que refieren tener algunas madres.

#### Problemas más habituales de las puérperas en la lactancia materna

Según De Antonio (2015), las complicaciones de la LM suelen deberse por obstrucciones del conducto o por un vaciado insuficiente. Los problemas que explica son; la ingurgitación mamaria, obstrucción de un conducto lácteo y la mastitis.

#### Ingurgitación mamaria

La ingurgitación mamaria sucede cuando los pechos segregan más leche de la que el lactante ingiere, por lo que hay un exceso de producción (De Antonio, 2015). Otro aspecto que es relevante es que si hay presencia de ingurgitación mamaria después del parto puede haber molestias leves o intensas, puede dificultar el agarre del bebé en el pecho y dificultar la salida de leche, este problema puede ir en aumento y producirse una obstrucción de los conductos y esto causar una mastitis (Navarro, 2014).

#### Obstrucción de un conducto lácteo

En cuanto a la obstrucción de un conducto lácteo ocurre por un vaciado defectuoso o ineficaz, por lo que cuando ocurre esto, la puérpera puede presentar una serie de síntomas como la aparición de un bulto doloroso y enrojecimiento en el pecho (De Antonio, 2015).

#### Mastitis

La mastitis es una inflamación que afecta a uno o varios lóbulos de la mama y que puede ocasionar infección. Las manifestaciones que puede producir es dolor intenso y signos inflamatorios, en caso de tener infección, no se transmite en la lactancia, por lo que no se debe suspender. En otros trabajos también afirman que los principales problemas en las mamas son las grietas, mastitis, traumas/dolor en pezones y ingurgitación mamaria (Galiano, 2015). No obstante, según Díaz-Gómez (2005) cuando la puérpera presenta mastitis está recomendado darle LM al bebé del pecho afectado para así mejorar el estado de la madre (OMS, 2021, como se citó en Díaz-Gómez, 2005). Esta afectación muchas veces ocasiona el abandono de la LM, y la mayoría de las veces ocurre en la 2ª y 3ª semana posparto. Está comprobado que el interrumpir y abandonar la LM no favorece en la recuperación de la puérpera y de sus síntomas, si no lo contrario, los síntomas se pueden agravar con la presencia de inflamación, enrojecimiento, hinchazón, calor en la zona y sobretodo dolor. La mastitis puede ser causada por una infección o no. Si es causada por una infección suele producirse por un patógeno, el más común es el *Staphylococcus aureus* aunque puede estar producido por otras bacterias como; *Streptococcus*, *Haemophilus* o *Escherichia coli*. Y si la mastitis no está causada por una infección puede ser debido a un acúmulo una terapia miofuncional donde se pueda estimular la succión y el reflejo del RN mediante ejercicios de fisioterapia (Ferrés et al. 2016, como se citó en Orte-González, Alba-Giménez y Serrano-Alvar, 2017). Cuando se realiza cualquiera de ambos tratamientos, el objetivo principal es la disminución del dolor del pezón materno, mejorar la técnica y aumentar la duración de la LM (Gutiérrez y Burgos, 2013). En un estudio cuyos participantes eran 58 RN menores de 30 días con anquiloglosia, los dividieron en dos grupos, 30 de ellos en el grupo de intervención y 28 en el grupo control. A 30 recién nacidos se les practica la frenotomía y 28 de ellos solo fueron controlados, al comparar estos dos grupos observaron que los RN que había sido sometidos a la intervención quirúrgica, había tenido una mejora en cuanto a los niveles de dolor del pezón de la madre y también había habido cambios favorables en la técnica de amamantamiento a diferencia de los recién nacidos del grupo control, por lo que se puede afirmar que esta técnica llamada frenotomía es eficaz. Además, en este estudio, ningún RN tuvo ninguna complicación (Gutiérrez y Burgos 2013). Según Cuestas et al., (2014), la frenotomía es un procedimiento seguro y eficaz para el tratamiento de la anquiloglosia o frenillo lingual corto, aun así, es necesario realizar revisiones de manera sistemática a los neonatos, lactantes y niños para detectar de manera temprana esta anomalía y así poder corregirla en cuanto antes.

### Malformaciones congénitas

Por último, otro problema del RN es la presencia de malformaciones congénitas, las más frecuentes el labio y paladar hendido o labio leporino o hendido. Estas anomalías impiden el cierre completo del labio unilateral, bilateral o medial, y es por eso por lo que los RN tienen dificultad para alimentarse ya que no succionan de manera correcta. Estos RN suelen presentar problemas de desnutrición. Otra complicación de manera inmediata es la broncoaspiración debido a la comunicación entre el paladar y las narinas (Lombardo-Aburto, 2017).

### Los métodos que favorecen y refuerzan la lactancia materna

#### Educación

Es importante para reforzar la LM que haya una educación antes del parto, para así aumentar las cifras de inicio de la LM. Es relevante que enfermería investigue el motivo por el cual un número de gestantes elige la lactancia artificial, ya que puede ser porque tienen conceptos erróneos o malas experiencias previas personales o familiares. Aun así, en todo momento, hay que mostrar una actitud de respeto y cordialidad (Navarro, 2014). En muchos centros de salud, la matrona realiza talleres donde explica aspectos teóricos-prácticos de la LM en grupo y de forma individual. Por lo que, mediante estos talleres, se ha comprobado que mejoran los índices de LM en mujeres primerizas. Por eso, es importante que las mujeres que quieren dar LM y aquellas que tienen dudas, asistan junto con sus parejas a estos talleres de educación prenatal. Además, también pueden acudir a otros profesionales y conocer otras opiniones (Navarro, 2014). En la educación prenatal es muy importante que sepan y comprendan el inicio de la lactancia, el contacto precoz, comportamiento del bebé, horario a demanda, postura correcta, calostro y subida de leche, saber que deben evitar suplementos y chupetes en las dos primeras semanas de vida o hasta que se haya establecido la LM, además de conocer otras muchas complicaciones y saber cómo resolverlas (Navarro, 2014).

#### Enseñanza de la técnica

Es importante que adopten una buena técnica de amamantamiento. La primera toma se debe iniciar lo antes posible, en la sala de partos, realizando el contacto piel con piel. El contacto piel con piel es necesario para crear un vínculo afectivo la madre con el bebé. Para realizar esta técnica de manera correcta la madre debe estar cómoda y que el RN esté en buena posición. El RN debe estar en contacto con la madre abdomen con abdomen, su nariz debe estar a la misma altura que el pezón, y ambos labios deben estar abiertos y evertidos. Hay que evitar que el bebé esté demasiado alto y evitar que flexione el cuello y la nariz. Debemos identificar los signos que indican una buena succión para así confirmar que el amamantamiento está siendo eficaz (Fernández y González, 2013).

### El tratamiento para los problemas que causa la lactancia materna

En muchas ocasiones la LM se suspende debido a la presencia de dolor en el pezón, debido a ciertas complicaciones que puede tener la puérpera en el inicio de la LM. Por lo que es importante prevenir estas complicaciones y en caso de tenerlas aplicar un tratamiento eficaz (De Antonio, 2015).

#### Tratamiento para la ingurgitación mamaria

En primer lugar, como bien hemos nombrado en el apartado anterior, la ingurgitación mamaria ocurre cuando la mujer produce una cantidad de leche que no se extrae y se acumula en el pecho, causando mucho dolor. En este caso el tratamiento es intentar sacarla la leche de la mama. Se debe intentar dar más tomas al bebé para que ingiera más cantidad, y en caso de no ser suficiente se podría sacar la leche mediante un sacaleches para así vaciar el pecho y congelar esa leche (De Antonio, 2015). Por otro lado, también existen bastantes métodos eficaces para el dolor mamario causado por la ingurgitación como es el uso de compresas frías que alivian los síntomas por vasoconstricción, el consumo de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos como es el ibuprofeno, la acupuntura y las técnicas de presión mamaria (Ortega, 2015).

### Tratamiento para la obstrucción del conducto lácteo

El tratamiento de la obstrucción de un conducto lácteo es similar a la de la ingurgitación mamaria, hay que aumentar la frecuencia de las tomas, aunque primero se debe ofrecer el pecho que no presenta obstrucción del conducto y también es aconsejable aplicar calor local a la zona (De Antonio, 2015). Es importante que durante el amamantamiento se realice un masaje desde la mamá hacia el pezón para así ayudar a drenar el conducto obstruido (Rozas, 2006).

#### Tratamiento para la mastitis

En cuanto a la mastitis, los tratamientos actuales se basan en la extracción efectiva de la leche, medicación analgésica y/o antiinflamatoria y antibióticos. Lo primero de todo es importante realizar un análisis microbiológico para conocer el agente causal y su sensibilidad a los antibióticos, para así saber qué antibiótico es eficaz. Es necesario conocer si la mastitis está causada por una bacteria o por un hongo. En ambos casos es necesario conocer si el antibiótico indicado en la mastitis está contraindicado en la LM (Vayas y Carrera, 2012).

#### Tratamiento para las grietas o fisuras

Las grietas o fisuras son lesiones que se producen por las encías del bebé sobre el pezón de la madre, y esto se puede evitar mediante medidas de prevención y tratamiento como; amamantar con frecuencia, mantener el pezón seco, es decir, evitar la humedad, estimular el pezón para que el bebé se agarre bien y corregir la posición del bebé (Rozas, 2006). Por otro lado, han recomendado la aplicación de cremas ricas en vitaminas A y D, corticoides suaves, vendaje de mariposa, calor seco, aplicación de leche exprimida en el pecho para que se seque en unos minutos, antibióticos o antifúngicos si las grietas se sobren infectan y pezoneras de silicona en algunos casos, ya que en otros se ha demostrado que no son eficaces y que aumentan el dolor (Aguayo et al. 2004).

#### Pezón invertido

Hoy en día ni en el pezón plano ni en el pezón invertido puede impedir la elección de la LM. Además, actualmente no se recomiendan los ejercicios de Hoffman, los cuales se basan en el estiramiento del pezón, y tampoco el empleo de conchas formadoras del pezón, pero si se recomienda informar a la gestante de que deberá tener paciencia en el inicio de la LM. No obstante, en el inicio de la LM se aconseja el empleo de sacaleches eléctrico o manual para así favorecer la extracción del pezón (Díaz-Gómez, 2005). En otro estudio de Madrid y García (2013), realizaron 6 correcciones de pezón invertido, es decir, 6 mujeres se sometieron a una técnica quirúrgica bajo consentimiento informado, las cuales no tuvieron complicaciones y tras 60 días de la intervención el pezón permaneció en eversión. Por último, hay dos tipos de mastitis menos frecuentes, la crónica que ocurre cuando el tratamiento es inadecuado o tardío a una mastitis y la micótica que está producida por la *Candida albicans* (Navarro, 2014).

#### Grietas o fisuras

Por otro lado, podemos encontrar la presencia de grietas o fisuras causadas por varias razones, mal agarre de la boca del bebé con el pezón de la madre, por mal posicionamiento al pecho, por la humedad y por la hipersensibilidad de la piel (Rozas, 2006). Este problema produce dolor en el pecho por lo que muchas veces las gestantes suspenden la LME, y deciden empezar la LA. Según un estudio realizado por Prieto y Baeza (2011), la prevalencia de grietas en el pezón fue de un 21,6%. De las 343 entrevistadas, un 21,6% presentaron grietas y un 24,5% presentaron fisura, no obstante, en un 7,8% de las pacientes manifestaron dolor a causa de las grietas y/o fisuras, aun así, un 9% de madres no presentaron ningún dolor, el 89% de los RN fueron amamantados en la primera hora de vida. Además, ellas referían que un 64,34% de ellas si habían recibido información en el CPN y que un 14,2% no habían recibido ningún tipo de información. Las conclusiones de esta investigación llegan al acuerdo de que debemos de implementar nuevas intervenciones para mejorar la técnica de amamantar y así garantizar una lactancia exitosa en los primeros días del bebé y mejorar el pronóstico de LME hasta los seis meses.

## **Pezón invertido**

Por último, otra complicación bastante común es el pezón invertido, que se caracteriza por ser un pezón completo o que una porción de él se encuentra dentro en los ductos lactíferos, o se puede describir como un pezón no proyectado o que se encuentra por debajo del nivel areolar. Además, el pezón invertido puede ser adquirido o congénito, aunque es más común que se adquiera. Los pezones invertidos causan muchos problemas como tener poca higiene, provoca dificultad para amamantar, inflamaciones recurrentes, estrés psicológico y se siente mal con su cuerpo. El pezón invertido de clasifica en 3 grados; se clasifica en primer grado cuando el pezón se puede mantener en su posición sin traccionarlo y podemos traccionar el pezón con la mano con facilidad, el segundo grado se puede traccionar de manera manual el pezón, pero no con tanta facilidad como en el primer grado, y en cambio el pezón tiende a retraerse, es decir, presenta fibrosis moderada y en el tercer grado es muy difícil traccionar el pezón manualmente, la fibrosis es muy significativa y los ductos lactíferos están atrofiados (Madrid y García, 2013). Hay muchas razones por las que las madres suspenden la LM, pero una de las causas más comunes es el dolor persistente en los pezones. En un estudio realizado en 2015, el cual duró 6 meses y se entrevistaron a 264 pacientes, un 36% referían dolor en los pechos. Los motivos de este dolor fueron por la posición y el agarre incorrectos, seguida de la ligadura de la lengua, infección, anomalía en el paladar, pezones planos o invertidos, mastitis y vasoespasmo. Los métodos para corregir estos problemas fueron la corrección de la posición y el agarre, uso de pezoneras, descanso de los pezones y extracción de leche materna, frenotomía, antibióticos orales, tratamientos tópicos y compresas frías o calientes. Después de aplicar estos métodos, el dolor cedió en el 57% de los casos. Las conclusiones demuestran que es importante manejar la LM de manera efectiva para prevenir el dolor en los pezones, el diagnóstico temprano y el tratamiento efectivo para evitar que se interrumpa la LME (Kent et al., 2015).

## **Principales problemas durante la lactancia materna a causa del recién nacido**

### **Frenillo lingual corto o anquiloglosia**

El frenillo lingual corto o anquiloglosia es una anomalía congénita que se caracteriza por un frenillo anormalmente corto y grueso. La alimentación es una actividad compleja por lo que implica que haya un proceso de succión, deglución y respiración eficaz. Todo esto no se puede cumplir si está presente en el bebé la anquiloglosia, ya que este problema influye en los movimientos linguales de manera que impide realizar ciertos movimientos y con ello la correcta succión. No obstante, esto es más frecuente en los varones, y aunque en la mayoría de RN que presentan anquiloglosia sin ir acompañada de otra patología, en muchos casos se puede relacionar en algún síndrome raro, como el síndrome de Ehlers-Danlos, el síndrome de Ellis-Van Creveld, el síndrome de Pierre Robin, el síndrome orofacial digital, la estenosis pilórica hipertrófica infantil o el paladar hendido ligado al cromosoma x. El método de diagnóstico más utilizado es el de Hazelbaker (Orte-González, Alba-Giménez y Serrano-Alvar, 2017). Esta malformación congénita como es la anquiloglosia produce muchas consecuencias en la LM, la más común es la aparición de dolor en las mamas de la gestante, también las tomas son de mayor duración, hay pérdida de peso en el bebé y atragantamientos de manera frecuente cuando mama, puede presentar mal oclusión dental, aparición de otitis y por último problemas en el lenguaje (Giménez y Serrano-Alvar, 2017). Este problema afecta al 4,8% de todos los RN y causa varios problemas y dificultades tanto en el bebé como en la madre durante el amamantamiento. Se puede observar mal agarre del bebé a la mama, la aparición de dolor y/o grietas en el pezón, ingurgitación mamaria y baja producción láctea. Cuando existe este problema se le debe realizar una operación quirúrgica al RN llamada frenotomía (Gutiérrez y Burgos, 2013). El tratamiento más común en el frenillo lingual corto es la frenotomía, que es un método simple de corrección, que consiste en cortar un trozo de frenillo sublingual. Después de la intervención quirúrgica el bebé puede presentar dolor, sangrado, infecciones, daño del conducto de la glándula sublingual y lesión de tejido blando (Cuestas et al., 2014). Aunque en otros artículos se recomienda que antes de realizar frenotomía es conveniente asistir a una terapia miofuncional donde se pueda estimular la succión y el reflejo del RN mediante ejercicios de fisioterapia (Ferrés et al. 2016, como se citó en Orte-González, Alba-Giménez y Serrano-Alvar, 2017). Cuando se realiza cualquiera de ambos tratamientos, el objetivo principal es la disminución del dolor del pezón materno, mejorar la técnica y aumentar la duración de la LM (Gutiérrez

y Burgos, 2013). En un estudio cuyos participantes eran 58 RN menores de 30 días con anquiloglosia, los dividieron en dos grupos, 30 de ellos en el grupo de intervención y 28 en el grupo control. A 30 recién nacidos se les practica la frenotomía y 28 de ellos solo fueron controlados, al comparar estos dos grupos observaron que los RN que había sido sometidos a la intervención quirúrgica, había tenido una mejora en cuanto a los niveles de dolor del pezón de la madre y también había habido cambios favorables en la técnica de amamantamiento a diferencia de los recién nacidos del grupo control, por lo que se puede afirmar que esta técnica llamada frenotomía es eficaz. Además, en este estudio, ningún RN tuvo ninguna complicación (Gutiérrez y Burgos 2013). Según Cuestas et al., (2014), la frenotomía es un procedimiento seguro y eficaz para el tratamiento de la anquiloglosia o frenillo lingual corto, aun así, es necesario realizar revisiones de manera sistemática a los neonatos, lactantes y niños para detectar de manera temprana esta anomalía y así poder corregirla en cuanto antes.

### **Malformaciones congénitas**

Por último, otro problema del RN es la presencia de malformaciones congénitas, las más frecuentes el labio y paladar hendido o labio leporino o hendido. Estas anomalías impiden el cierre completo del labio unilateral, bilateral o medial, y es por eso por lo que los RN tienen dificultad para alimentarse ya que no succionan de manera correcta. Estos RN suelen presentar problemas de desnutrición. Otra complicación de manera inmediata es la broncoaspiración debido a la comunicación entre el paladar y narinas (Lombardo-Aburto, 2017).

## **Los métodos que favorecen y refuerzan la lactancia materna**

### **Educación**

Es importante para reforzar la LM que haya una educación antes del parto, para así aumentar las cifras de inicio de la LM. Es relevante que enfermería investigue el motivo por el cual un número de gestantes elige la lactancia artificial, ya que puede ser porque tienen conceptos erróneos o malas experiencias previas personales o familiares. Aun así, en todo momento, hay que mostrar una actitud de respeto y cordialidad (Navarro, 2014). En muchos centros de salud, la matrona realiza talleres donde explica aspectos teóricos-prácticos de la LM en grupo y de forma individual. Por lo que, mediante estos talleres, se ha comprobado que mejoran los índices de LM en mujeres primerizas. Por eso, es importante que las mujeres que quieren dar LM y aquellas que tienen dudas, asistan junto con sus parejas a estos talleres de educación prenatal. Además, también pueden acudir a otros profesionales y conocer otras opiniones (Navarro, 2014). En la educación prenatal es muy importante que sepan y comprendan el inicio de la lactancia, el contacto precoz, comportamiento del bebé, horario a demanda, postura correcta, calostro y subida de leche, saber que deben evitar suplementos y chupetes en las dos primeras semanas de vida o hasta que se haya establecido la LM, además de conocer otras muchas complicaciones y saber como resolverlas (Navarro, 2014).

### **Enseñanza de la técnica**

Es importante que adopten una buena técnica de amamantamiento. La primera toma se debe iniciar lo antes posible, en la sala de partos, realizando el contacto piel con piel. El contacto piel con piel es necesario para crear un vínculo afectivo la madre con el bebé. Para realizar esta técnica de manera correcta la madre debe estar cómoda y que el RN esté en buena posición. El RN debe de estar en contacto con la madre abdomen con abdomen, su nariz debe estar a la misma altura que el pezón, y ambos labios deben estar abiertos y evertidos. Hay que evitar que el bebé este demasiado alto y evitar que flexione el cuello y la nariz. Debemos identificar los signos que indican una buena succión para así confirmar que el amamantamiento está siendo eficaz (Fernández y González, 2013)

### **El tratamiento para los problemas que causa la lactancia materna**

En muchas ocasiones la LM se suspende debido a la presencia de dolor en el pezón, debido a ciertas complicaciones que puede tener la puérpera en el inicio de la LM. Por lo que es importante prevenir estas complicaciones y en caso de tenerlas aplicar un tratamiento eficaz (De Antonio, 2015).

### Tratamiento para la ingurgitación mamaria

En primer lugar, como bien hemos nombrado en el apartado anterior, la ingurgitación mamaria ocurre cuando la mujer produce una cantidad de leche que no se extrae y se acumula en el pecho, causando mucho dolor. En este caso el tratamiento es intentar sacarla la leche de la mama. Se debe intentar dar más tomas al bebé para que ingiera más cantidad, y en caso de no ser suficiente se podría sacar la leche mediante un sacaleches para así vaciar el pecho y congelar esa leche (De Antonio, 2015). Por otro lado, también existen bastantes métodos eficaces para el dolor mamario causado por la ingurgitación como es el uso de compresas frías que alivian los síntomas por vasoconstricción, el consumo de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos como es el ibuprofeno, la acupuntura y las técnicas de presión mamaria (Ortega, 2015).

### Tratamiento para la obstrucción del conducto lácteo

El tratamiento de la obstrucción de un conducto lácteo es similar a la de la ingurgitación mamaria, hay que aumentar la frecuencia de las tomas, aunque primero se debe ofrecer el pecho que no presenta obstrucción del conducto y también es aconsejable aplicar calor local a la zona (De Antonio, 2015). Es importante que durante el amamantamiento se realice un masaje desde la mamá hacia el pezón para así ayudar a drenar el conducto obstruido (Rozas, 2006).

### Tratamiento para la mastitis

En cuanto a la mastitis, los tratamientos actuales se basan en la extracción efectiva de la leche, medicación analgésica y/o antiinflamatoria y antibióticos. Lo primero de todo es importante realizar un análisis microbiológico para conocer el agente causal y su sensibilidad a los antibióticos, para así saber que antibiótico es eficaz. Es necesario conocer si la mastitis está causada por una bacteria o por un hongo. En ambos casos es necesario conocer si el antibiótico indicado en la mastitis está contraindicado en la LM (Vayas y Carrera, 2012).

### Tratamiento para las grietas o fisuras

Las grietas o fisuras son lesiones que se producen por las encías del bebé sobre el pezón de la madre, y esto se puede evitar mediante medidas de prevención y tratamiento como; amamantar con frecuencia, mantener el pezón seco, es decir, evitar la humedad, estimular el pezón para que el bebé se agarre bien y corregir la posición del bebé (Rozas, 2006). Por otro lado, han recomendado la aplicación de cremas ricas en vitaminas A y D, corticoides suaves, vendaje de mariposa, calor seco, aplicación de leche exprimida en el pecho para que se seque en unos minutos, antibióticos o antifúngicos si las grietas se sobren infectan y pezoneras de silicona en algunos casos, ya que en otros se ha demostrado que no son eficaces y que aumentan el dolor (Aguayo et al. 2004).

### Pezón invertido

Hoy en día ni en el pezón plano ni en el pezón invertido puede impedir la elección de la LM. Además, actualmente no se recomiendan los ejercicios de Hoffman, los cuales se basan en el estiramiento del pezón, y tampoco el empleo de conchas formadoras del pezón, pero si se recomienda informar a la gestante de que deberá tener paciencia en el inicio de la LM. No obstante, en el inicio de la LM se aconseja el empleo de sacaleches eléctrico o manual para así favorecer la extracción del pezón (Díaz-Gómez, 2005). En otro estudio de Madrid y García (2013), realizaron 6 correcciones de pezón invertido, es decir, 6 mujeres se sometieron a una técnica quirúrgica bajo consentimiento informado, las cuales no tuvieron complicaciones y tras 60 días de la intervención el pezón permaneció en eversión.

## OBJETIVOS

Describir los problemas relacionados con la lactancia materna de las púerperas, y determinar las estrategias de prevención. También conocer los problemas que aparecen con más frecuencia durante la instauración de la lactancia materna en la madre y el niño, definir las estrategias de prevención de los problemas que surgen con la lactancia materna y determinar los cuidados enfermeros en la lactancia materna.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

Revisión bibliográfica de tipo sistematizada cuya función ha sido la recopilación y análisis de información bibliográfica relevante y actualizada sobre los beneficios y complicaciones de la LM y así establecer unos cuidados enfermeros.

### Material

La selección de los artículos se realizó a través de las bases de datos Pubmed, EBSCOhost vía biblioteca CRAI "JOSÉ PLANAS" online Universidad Europea de Valencia (UEV) donde se accede a la base de datos CINAHL y MEDLINE. Además, se utilizaron fuentes externas como documentación de interés de la Organización Mundial de la Salud (OMS), UNICEF y de la Asociación Española de Pediatría (AEP).

### Criterios de selección

#### Inclusión

- Documentos publicados entre el año 2014-2022.
- Artículos en español e inglés.

#### Exclusión

- Artículos que no respondían a la pregunta de investigación.
- Artículos que no aportaban suficiente información.
- Artículos de opinión, cartas al director, sin autorías y de escasa calidad científica.

### Estrategias de búsqueda

Descriptores en Ciencias de la Salud utilizados

Tabla 1: Descriptores de búsqueda. Elaboración propia.

Mesh	Decs
Breastfeeding	Lactancia materna
Complications	Complicaciones
Education	Educación
Newborn	Recién nacido
Benefits	Beneficios
Exclusive Breastfeeding	Lactancia materna exclusiva

Tabla 3: Tabla de resultados

Nº ARTÍCULO AUTOR AÑO	TAMAÑO DE LA MUESTRA	TIPO DE ARTÍCULO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
1. Maternal factors and early weaning from exclusive breastfeeding. Arcain et al., 2021. Cinahl.	N= 94	Estudio observacional, analítico de cohorte.	Estudio donde participaron 94 madres, 12 presentaron problemas con la LM en el hospital, las cuales 9 fue a causa del agarre y succión del RN y 3 debido a la anatomía de sus pezones. En cambio, de las 33 mujeres que abandonaron la LM en el domicilio, 22 de ellas referían haber tenido dolor en las mamas, 9 ingurgitación mamaria y 2 mastitis.	Gran cantidad de mujeres del estudio suspendieron precozmente la LM, por lo que muchas coinciden en no haber recibido información en la etapa prenatal, en la sala de partos ni en la primera hora de vida del bebé. Es importante que los profesionales de la salud implanten las estrategias propuestas por el Ministerio de Salud y así conseguir una LM exitosa.
2. Pairs seen by lactation consultants and cessation of exclusive breastfeeding in the first month. Gasparin et al., 2019. Cinahl.	N= 121	Análisis descriptivo y analítico.	Se observó que los principales problemas en la LM estaban relacionados con la técnica de amamantamiento, un 65% de las mujeres refirió tener las mamas demasiado llenas, un 53,6% tener dolor mamario y 46,4% tener fisuras en el pecho. Estos problemas ocasionaron el abandono de la LME en el primer mes de vida del RN.	Demuestra que los profesionales sanitarios y la asesora de lactancia deben dar conocimientos a embarazadas y familias acerca de la LME para conseguir mantener esta en el tiempo recomendado.
3. Breastfeeding and complications that contribute to early weaning. Sampaio et al., 2015. Cinahl.	N=21	Estudio descriptivo y exploratorio con enfoque cualitativo.	De 21 mujeres solo el 19,1% consiguió permanecer con la LME hasta los seis meses. El problema que obstaculiza la LM es la mastitis y los pezones invertidos o planos. Muchas madres no quieren amamantar a su hijo por sensación de no tienen suficiente leche. Solo el 4,3% admitió el abandono de LM sin ningún motivo.	Los profesionales de salud deben asesorar a las mujeres acerca de la LM y su duración, así como a lo largo del embarazo, parto y hasta los seis meses de vida del bebé. Es importante que estos profesionales estén formados para que así se involucren y estén preparados para identificar cuando las mujeres tienen riesgo de abandonar la LM.
4. Assessment of factors associated to nipple trauma. Manfré et al., 2018. Cinahl.	N=73	Estudio transversal.	En este estudio realizado a 73 madres, un 97,26% recibieron CPN, 65,75% asistió a siete o más consultas y un 80,82% no asistió a ninguna consulta de CPN. En la LM, un 85,5% no amantó en la primera hora de vida, un 68,4% por incapacidad de aprehensión en la región areola-mamilar y un 88% por traumatismo en el pezón.	Existe un 34,20% de prevalencia en las madres de que presenten traumatismo en el pezón. Esto se asocia en la orientación dada durante el CPN y el número de consultas asistidas por las madres. Es importante iniciar las guías sobre la técnica adecuada de LM en las consultas de enfermería, para orientar y enseñar a las madres la correcta técnica y así prevenir el trauma en el pezón en el puerperio y favorecer la LM.
5. Breastfeeding: factors affecting the early weaning between adolescent mothers. Andrade et al., 2016. Cinahl.	N= 12	Estudio exploratorio-descriptivo, de enfoque cualitativo.	En las madres adolescentes encuestadas existen varios factores que influyen en el desiste temprano a causa de la influencia de familiares, introducción temprana de alimentos, que el bebé rechace el pecho, problemas en las mamas y que la madre esté estudiando.	La LM tiene muchos beneficios, por eso los profesionales de salud deben promover, apoyar y orientar a las adolescentes a continuar la LM hasta los seis meses de vida, ya que este grupo tienen mayor predisposición al desiste precoz.
6. The nurse faced with early weaning in child nursing consultations. Coutinho et al., 2015. Cinahl.	N=12	Estudio descriptivo y cualitativo.	Tras analizar a 12 madres en la consulta de enfermería, las enfermeras han empleado estrategias para los problemas que existen en la LM, pero muchos no se han podido evidenciar científicamente. Aun así, obtenemos que los problemas que más frecuentan es la incorporación de la madre al trabajo, uso de biberón y chupete, creencia de producción insuficiente de leche, influencias de los familiares y problemas mamarios.	Aunque enfermería emplee estrategias para resolver los problemas más comunes en la LM, sigue siendo importante el apoyo de la evidencia científica, por lo que una LM exitosa no solo depende de los profesionales sanitarios si no que también es necesario la participación de la sociedad y del gobierno.

Problemas relacionados con el inicio de la lactancia materna: revisión sistematizada de las estrategias de prevención implantadas por enfermería

En esta búsqueda se utilizó el operador booleano “AND”. En la siguiente tabla se detalla las palabras clave y los tesauros utilizados en las bases de datos y los resultados obtenidos:

Tabla 2: Ecuación de búsqueda. Elaboración propia.

	Ecuación de búsqueda	Artículos encontrados	Artículos utilizados
CINAHL	Lactancia materna <b>and</b> problemas	19	5
	Lactancia materna <b>and</b> recién nacido	15	1
	Lactancia materna <b>and</b> complicaciones	15	3
MEDLINE	Lactancia materna <b>and</b> educación	29	4
	Lactancia materna <b>and</b> recién nacido	38	1
PUBMED	Breastfeeding <b>and</b> problems	108	2
	Breastfeeding <b>and</b> education <b>and</b> benefits	251	2

## RESULTADOS

### Diagrama de flujo

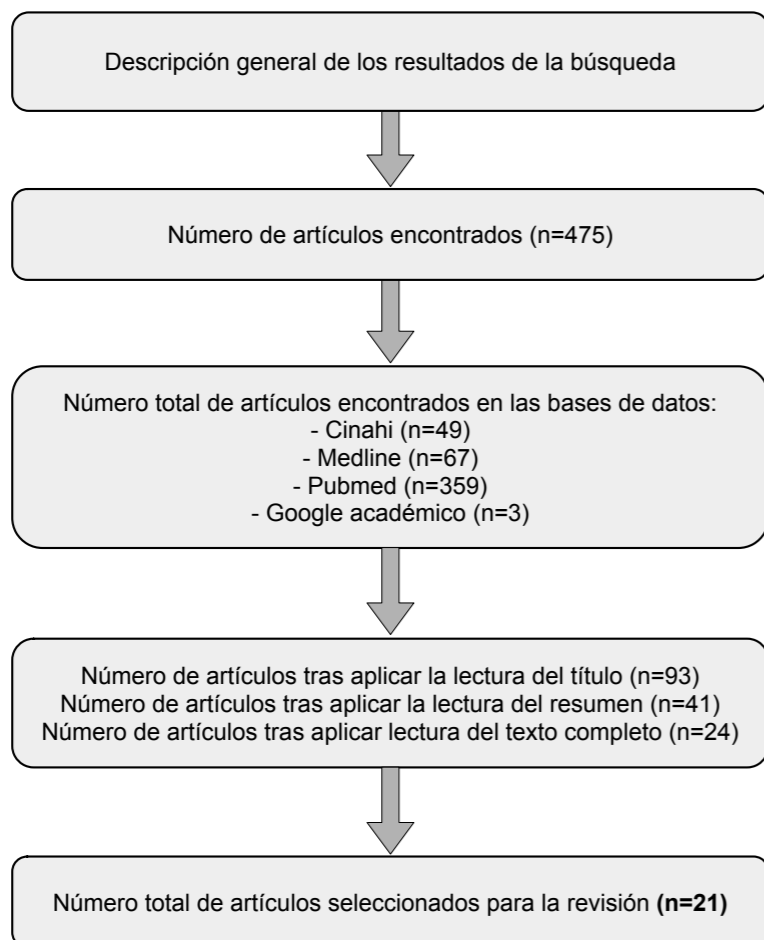


Figura 2: Resultados de la búsqueda. Elaboración propia.

Nº ARTÍCULO AUTOR AÑO	TAMAÑO DE LA MUESTRA	TIPO DE ARTÍCULO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
13. COVID-19 in pregnant women: breastfeeding and vertical transmission. Montero-López y Caparros-González, 2020. Medline.	N= 53	Estudio observacional	En este estudio obtenemos que, al analizar la sangre del cordón umbilical, el líquido amniótico y la leche materna de una madre positiva en Covid-19 obtenemos todos los resultados negativos, es decir, no se detecta SARS-CoV-2.	La infección causada por el virus SARS-CoV-2 no se transmite por transmisión vertical. Además de estos, se recomienda, que siempre que sea posible dar LM al bebé, y en caso de no poder, extraerse la leche o recurrir al banco de leche si es posible.
14. Manejo del parto, el puerperio y la lactancia en mujeres positivas para SARS-CoV-2. Estudio multicéntrico en la Comunidad Valenciana. Vila-Candel et al., 2021. Cinahl.	N=13	Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y multicéntrico.	En un estudio realizado a 13 mujeres, un 16,6% se le indujo el parto a causa del SARS-CoV-2. El 23,1% de ellas no eligió LM y el 53,8% de los bebés los aislaron de la madre tras nacer, aunque todos dieron negativo en el SARS-CoV-2	Se ha demostrado que el SARS-CoV-2 no se transmite por transmisión vertical, aunque la falta de información de este virus ha afectado negativamente en cuanto al parto, puerperio y LM. Ha tenido bastante repercusión el Covid-19 en la LM ya que tras el parto aislaban al RN de la madre que era positiva en Covid-19, impidiendo la LM y el contacto piel con piel.
15. Which factors influence women in the decision to breastfeed? Canicali et al., 2016. Medline.	N= 30	Revisión integrativa.	Según varios estudios, el 73,8% de las madres dan LME por el beneficio del bebé, en madres mayores de 20 años aumenta cada año un 1,9% de probabilidad de elegir LM y en madres que asisten a CPN aumentó un 25.	Los estudios demuestran que los principales factores que motivan a elegir amamantar se deben a los beneficios de la LM que aportan al bebé y a la madre. Observamos que relevante realizar programas de educación en salud para informar las ventajas y beneficios de la LM y dar conocimientos a la sociedad y que se promocioe más la LM.
16. Breastfeeding and the Benefits of Lactation for Women's Health. Del Ciampo y Del Ciampo, 2018. Pubmed.		Revisión narrativa.	Se ha demostrado que las mujeres lactantes tienen menos prevalencia de contraer enfermedades respiratorias, circulatorias, gastrointestinales y menor riesgo de tener hemorragia posparto. Además, gracias a la LM hay una mayor rapidez la pérdida de peso.	Es importante conocer lo beneficios de las madres lactantes, ya que los beneficios de los niños se conocen desde hace mucho tiempo. Por otro lado, ha habido un gran avance y mejora en los resultados de la LM, así como el inicio temprano y la duración de 6 meses.
17. The benefits of breastfeeding and associated risks of replacement with baby formulas. Brahm, y Valdes, 2017. Pubmed.		Revisión narrativa.	La LM protege frente a enfermedades infecciosas, cardiovascular, otitis media aguda, leucemia, enterocolitis necrotizante, enfermedad celíaca y enfermedad intestinal inflamatoria. La lactancia disminuye un 36%, la probabilidad de padecer el SMSL. Un dato muy importante es que la LM puede prevenir más de un millón de muertes infantiles al año, es decir, reduce un 13% la mortalidad infantil a nivel mundial.	Es necesario fomentar la LM de forma empática y respetuosa ya que tiene una gran importancia en la prevención de la mortalidad infantil, además de estos beneficios, también es respetuosa con el medio ambiente y beneficiosa a nivel económico en comparación a otros tipos de lactancia.
18. Impacto de estrategia educativa sobre lactancia materna a futuras madres. Guerra et al., 2017. Google académico.	N= 1343	Estudio cuasi experimental.	Aplicación una estrategia educativa a 1.343 madres, que fueron informadas acerca de la importancia de la LM, de una correcta técnica de amamantamiento, de la preparación y cuidado de las mamas en el periodo de lactancia.	Más del 90 % de las madres beneficiadas con la estrategia educativa, amamantó a sus hijos exclusivamente con leche materna hasta los 6 meses. La estrategia educativa fue efectiva ya que se logró un nivel alto de conocimiento en la mayoría de las madres.

Problemas relacionados con el inicio de la lactancia materna: revisión sistematizada de las estrategias de prevención implantadas por enfermería

Nº ARTÍCULO AUTOR AÑO	TAMAÑO DE LA MUESTRA	TIPO DE ARTÍCULO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
7. Impact of a prenatal education intervention in pregnant women to prevent overweight in infants. Ortiz-Félix et al., 2021. Medline.	N=60	Estudio cuasi-experimental.	Se realizó un estudio en 60 gestantes, dividiéndolas en dos grupos: grupo de intervención (GI) y grupo control (GC). En el GI practicaban en mayor frecuencia la LM ya que habían recibido más información acerca de la LM que el GC. En cambio, el GC sobrestimaba más el peso de sus hijos y no detectaba las señales de hambre-saciedad en comparación al GI.	En este estudio comparando a los dos grupos, podemos afirmar que el control prenatal es eficaz y que mejora el estado nutricional de los lactantes. También es importante estudiar las cogniciones maternas de las gestantes para así mejorar las condiciones nutricionales de los lactantes.
8. Exclusive breastfeeding: adhesion and difficulties. Guedes et al., 2018. Cinahl.	N= 102	Estudio observacional y cuantitativo.	102 mujeres fueron entrevistadas después del alta hospitalaria. La tasa de adherencia al inicio de la LME era del 100%. En el día 30 tras el alta 64 mujeres seguía con la LME, en los 90 días 41 mujeres y en los 180 días tras el alta 24 mujeres que seguían con la LME. La tasa de adherencia final fue del 23,53%.	En conclusión, solo 24 mujeres (23,53%) mantuvieron la LME hasta los seis meses, por lo que según la OMS la tasa esta por debajo de la recomendada. Las dificultades que nombran las madres son: leche insuficiente, introducción de suplementación, la duración de la licencia de maternidad, enganche y posición incorrecta, fisuras en los pezones, congestión mamaria y dolor.
9. Prevalence and determinants of breastfeeding: the Zorrozaurre study. López de Aberasturi et al., 2021. Medline.	N=64	Estudio observacional, descriptivo, longitudinal y prospectivo.	De 64 mujeres, un 51,7% eligió LME tras el nacimiento, 77,1% tras el alta hospitalaria y 21,6% hasta los seis meses. Los principales motivos por los cuales abandonaron la LM eran por la incorporación al trabajo de las madres, poca ganancia de peso del bebé y por iniciativa propia.	Es importante promover la LME y evitar ciertas actitudes que no favorezcan al amamantamiento, así como iniciar la alimentación complementaria a partir de los seis meses.
10. ECoLAE: Validation of a questionnaire on breastfeeding knowledge and skills for Nursing. Lechosa et al., 2020. Medline.	N=90	Estudio de validación.	Se realizó el cuestionario ECoLA a 112 enfermeras. Este evalúa los conocimientos y habilidades en la LM. El 90,9% de matronas habían recibido mayor formación que el 46,7% de enfermeras especialistas en pediatría y el 56,7% de enfermeras. Un 28,6% refería que la información recibida había sido deficiente y un 17,9% refería no estar preparado para diagnosticar y resolver problemas de la LM.	El cuestionario ECoLA fue adaptado para los profesionales de enfermería. Es importante que sean competentes, ya que son los primeros en atender a la madre-hijo, promocionar, asesorar y dar apoyo en la LM, por lo que es necesario validar su formación y capacidades. Algunas madres acuden a los grupos de apoyo de la lactancia, por eso los profesionales deben estar capacitados para poder resolver problemas y dudas y evitar la interrupción de la LM.
11. Breastfeeding problems and interventions performed on problems: systematic review based on studies made in Turkey. Karacam y Saglik, 2018. Pubmed.	N=34	Revisión sistemática.	En esta revisión utilizaron 34 estudios, un 24,5% presentaban problemas en la LM, 17,8% afirma que es por falta de conocimientos, 15,7% por sensación de no producir suficiente leche y que el bebé no se sacaba, 28,8% por enrojecimiento y cambios de temperatura, 26,1% grietas/heridas/sangrado, 10,8% ingurgitación mamaria, 3,9% dolor y un 5,6% presentaba mastitis.	Mediante la aplicación de varios métodos estos problemas se redujeron. Observaron que la aplicación de calor, el aceite de oliva y el uso de pezoneras mejoraban los problemas en las mamas, para así poder seguir dando LME. También es importante tomar medidas preventivas, que los profesionales de salud apoyen e informen a las madres y que son necesarios los estudios cualitativos y de observación para así tener datos más completos y actuales.
12. Ankyloglossia in breastfeeding infants. Costa-Romero et al., 2021. Pubmed.		Artículo científico revisión.	El frenillo corto o anquiloglosia puede producir problemas en la lactancia como son las grietas, dolor en los pezones y ocasionar el abandono precoz de la lactancia. El 50% de los casos no interfiere en la lactancia, y en los casos que interfiere la mayoría se resuelven sin intervención quirúrgica. Cuando la anquiloglosia no se puede resolver mediante ejercicios de estimulación se emplea la frenotomía.	Es importante evaluar mediante escalas validadas la técnica de amamantamiento y ofrecer apoyo de profesionales expertos que expliquen estrategias para ayudar al correcto enganche. Aunque la mayoría de los casos se resuelven fácilmente sin ocasionar problemas en la lactancia.

## DISCUSIÓN

Una gran mayoría de los artículos encontrados demuestran que las intervenciones por parte del personal sanitario son favorables y necesarias para promover la LM (Arcain et al., 2021; Gasparin et al., 2019; Andrade et al., 2016; Sampaio et al., 2015 y Manfré et al., 2018). Siendo, por tanto, de gran importancia la información adecuada por parte de los sanitarios a las madres. Varios estudios coinciden en que la mayoría de las mujeres abandonan de manera precoz la LM por no haber recibido suficiente información en la etapa prenatal, en la sala de partos o en la primera hora de vida, y que el número de consultas asistidas en el control prenatal por las madres no ha sido suficiente (Arcain et al., 2021; Andrade et al., 2016 y Manfré et al., 2018). Por eso es importante destacar el papel que tiene la enfermería en la LM y la influencia que tiene en las mujeres lactantes. En el estudio de Gasparin et al., (2019) las mujeres refieren que no se han sentido apoyadas y que en algunos casos no han recibido información acerca de la técnica de amamantamiento, por lo que esto ha creado inquietudes e inseguridades en el inicio de la LM y ha interferido negativamente en ella (Sampaio et al., 2015). Siguiendo en la misma línea, se observa que es necesario emplear estrategias para dar información y orientación a las embarazadas y a sus familias para evitar que abandonen la LME antes de los seis meses (Arcain et al., 2021; Gasparin et al., 2019; Fernández et al., 2019 y Manfré et al., 2018). Andrade et al. (2016) afirma que los profesionales de salud deben promover, apoyar y orientar a las adolescentes a continuar la LM hasta los seis meses de vida. Por otro lado, Arcain et al., (2021) y Coutinho et al., (2015), coinciden en que es necesario implantar las estrategias que promueven la LM propuestas por el Ministerio de Salud. No obstante Coutinho et al., (2015) afirma que sigue echando en falta el apoyo de la evidencia científica. Ortiz-Félix et al. (2021), en su estudio comparan dos grupos de madres, en el que uno de ellos ha recibido más información que el otro grupo, observa que el control parental es eficaz y que mejora el estado nutricional de los lactantes y que aquellas que ha recibido más información tienen más frecuencia a iniciar la LM y mantenerla más tiempo. Las mujeres que no han recibido información adecuada en relación con la LM tienen menor garantía de una LME ya que muchas de ellas que empiezan la LME, la finalizan antes de los seis meses. Tres estudios diferentes demuestran los mismos porcentajes de mujeres que llegan a los seis meses con la LM, en el primer estudio 23,53%, segundo 19,1% y el tercero 21,6% por lo que según la OMS la tasa está por debajo de la recomendada (Guedes et al., 2018; Sampaio et al., 2015 y López de Aberasturi et al., 2021). Cabe destacar, que no es solo importante que las mujeres reciban una información adecuada, si no que la información sea eficaz, por lo que, en el estudio de Lechosa et al., (2020), se realizó un cuestionario adaptado para enfermería, donde se evaluaban los conocimientos y habilidades en la LM de varias matronas, enfermeras de pediatría y enfermeras. En el estudio se observó que las matronas habían recibido más información que las enfermeras, por lo que ven necesario validar la formación y las capacidades de los profesionales de enfermería ya que son los primeros que atienden a la madre-hijo, promocionan, asesoran y dan apoyo a las madres en el inicio de la LM. Poder identificar los factores que pueden provocar un destete precoz de la LM sería una estrategia que facilitaría el trabajo a enfermería para así una lactancia exitosa. Las causas más comunes por las que se abandona la LME son las siguientes; dolor mamario, fisuras o grietas mamarias, ingurgitación mamaria y mastitis. Aunque en menor frecuencia también refieren tener dificultad en la técnica de amamantamiento que se relaciona con el mal agarre y succión del recién nacido (Gasparin et al., 2019; Arcain et al., 2021; Karaçam y Sağlık, 2018). En cambio, cuatro autores en sus estudios coinciden con un mismo problema que es el dolor en las mamas (Arcain et al., 2021; Gasparin et al., 2019; Karaçam y Sağlık, 2018 y Costa-Romero et al., 2021). Según Costa-Romero et al. (2021) el frenillo corto o anquiloglosia es un problema que también causa grietas, dolor en los pezones y también puede ocasionar el abandono precoz de la LM, aunque en el 50% de los casos no interfiere en la lactancia, y en los casos que interfiere la mayoría se resuelven sin intervención quirúrgica. Para evitar estos problemas en las mamas no solo es necesario una buena educación en la LM si no es necesario saber aplicar

Problemas relacionados con el inicio de la lactancia materna: revisión sistematizada de las estrategias de prevención implantadas por enfermería

Nº ARTÍCULO AUTOR AÑO	TAMAÑO DE LA MUESTRA	TIPO DE ARTÍCULO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
19. Interfering Factors of the Breastfeeding Process in Children Bearing Various Health Needs: Contributions to Nursing Fernández et al., 2019. Cinahl.	N= 30	Estudio descriptivo con enfoque cualitativo.	Es este estudio fueron encuestadas 30 mujeres, de las que un 96,7% realizaron CPN. Después de entrevistar a estas madres, obtuvieron que el 19,8% no fueron asesoradas tras el alta hospitalaria, un 9,9% no realizaron control parental y un 3,3% no tuvieron atención en la maternidad.	Casi todas las madres consideraron que cualquier patología que pueda tener el RN no impide amamantar. Muchas mujeres tuvieron experiencias negativas y no interrumpieron la LM. Aun así, podemos notar que es necesario una educación continua y que es necesario mejorar la orientación hacia las madres para garantizar una LM exitosa y duradera.
20. Evaluación en el nivel de conocimiento de las madres después de aplicada una estrategia educativa. Venezuela 2015 Rojas et al., 2019. Google académico	N=25	Investigación evaluativa, de corte transversal.	Se realizó a las madres una prueba de evaluación de conocimientos vinculados a la LM, la cual se evidenció un desconocimiento general en los contenidos. Tras realizar talleres educativos tratando temas como: los beneficios de la LM y la correcta técnica de amamantar, se volvió a realizar la prueba la cual se observó un incremento de nivel en los conocimientos.	La estrategia educativa en LM resultó ser efectiva en las madres y embarazadas, ya que se evidencia un incremento en el número de respuestas correctas en la prueba de conocimientos.
21. Lactancia materna: prevención de problemas tempranos en las mamas mediante una técnica de amamantamiento eficaz. Fernández y González, 2013. Google académico.		Búsqueda sistemática.	Se ha observado que, para prevenir el dolor y grietas en el pezón, la congestión mamaria y la mastitis es necesario un buen acoplamiento boca-pezón y realizar una buena técnica de amamantamiento. Los tratamientos que son eficaces y que mejoran el estado son la realización de masajes entre tomas, la aplicación de frío y el vaciamiento frecuente de leche.	La intervención y seguimiento de los profesionales de salud en el inicio de la LM se ha considerado un indicador en la disminución del abandono precoz de la LM. Los problemas en las mamas aparecen por un mal acoplamiento mamario y una técnica inadecuada, por lo que la educación prenatal es el mejor tratamiento de prevención para estas complicaciones.



soluciones si aparecen estos problemas, autores como Karaçam y Sağlık (2018) observaron que la aplicación de calor, el aceite de oliva y el uso de pezoneras mejoraban los problemas en las mamas y se podía seguir dando LME sin interrumpirla. Otro factor para tener en cuenta, según Andrade et al., (2016) es la edad de la madre, en su estudio nos indica que las madres adolescentes son una población que tienen mayor predisposición al destete precoz a causa de la influencia de la sociedad y de la familia, por la creencia de no producir suficiente leche y por el hecho de ser todavía estudiante. Por otra parte, hay diversos estudios que mencionan la existencia de otros problemas frecuentes, como es el uso de chupetes y biberones, las influencias de los familiares y la sensación de no producir suficiente leche, ya que con ello refieren que el bebé no se sacia suficiente (Coutinho et al., 2015 y Andrade, 2016). Otro problema menos común pero nombrado por dos autores es la incorporación de las madres al trabajo (López de Aberasturi et al., 2021 y Coutinho et al., 2015). Actualmente, otra causa que ha afectado la LM ha sido debido al Covid-19. Muchas mujeres positivas en Covid-19 tras el parto decidieron no iniciar la LM y otras fueron aisladas de sus RN por lo que no pudieron iniciar la LM en sus primeros días de vida del bebé. Tras varios estudios se demostró que la leche materna no contenía el virus SARS-CoV-2 y que tampoco se contagiaba por transmisión vertical, es decir, de madre al feto (Montero-López y Caparros-González, 2020 y Vila-Candel et al., 2021). Según publica en su estudio Canicali et al. (2016) vemos un alto porcentaje de mujeres que eligen la LM por los beneficios que aporta y afirma que las mujeres mayores de 20 años tienen más probabilidad de elegir LME. Con lo que se evidencia que el motivo más importante por el que las madres deciden elegir la LME son los beneficios que aporta. Tanto la madre como el bebé gracias a la LM se ven protegidos frente a enfermedades infecciosas y cardiovasculares (Del Ciampo y Del Ciampo, 2018 y Brahm, y Valdés, 2017). En cuanto a los beneficios del bebé, según Brahm y Valdés (2017) disminuye un 36% la probabilidad de padecer el SMSL y reduce un 13% la mortalidad infantil a nivel mundial. Y, por último, la LM ayuda a perder peso de manera más fácil, a que emocionalmente se sientan mejor y presenten menos estrés las madres (Del Ciampo y Del Ciampo, 2018). Las estrategias de prevención implantadas por enfermería son necesarias para prevenir la aparición de complicaciones de la LM y para disminuir la tasa del abandono precoz de la LM. Por eso es importante que los profesionales sanitarios realicen talleres educativos relacionados con los beneficios de la LM, la correcta técnica de amamantar y los problemas que pueda haber para así prevenirlos. En el estudio de Guerra et al., (2017), se evidenció que la aplicación de estrategias educativas es eficaz, ya que en su artículo se demuestra que tras aplicar esta más de 90% de madres dieron LME hasta los 6 meses. Según Karaçam y Sağlık (2018), afirman que la aplicación de calor, aceite de oliva y el uso de pezoneras mejoran los problemas en las mamas, en cambio en el estudio de Fernández y González (2013) dicen que los métodos eficaces y que mejoran los problemas en las mamas es la realización de masajes entre las tomas, aplicación de frío y desaconseja el uso de pezoneras, ya que pueden irritar más la zona afectada.

## CONCLUSIONES

Los problemas en las mamas son frecuentes y se asocian a una mala técnica de lactancia por lo que es importante que enfermería lleve a cabo estrategias que eviten el abandono precoz de la LM. El personal sanitario posee conocimientos sobre LM, pero no lo suficientes para llevar a cabo las estrategias para la educación prenatal. Las intervenciones del personal sanitario encaminadas a la protección, promoción y apoyo de la LM hasta ahora no han sido suficientes, ya que la tasa de duración de LM hasta los seis meses no supera la tasa recomendada por la OMS. Las dos causas de abandono precoz de la LM que más peso tienen es el dolor y grietas en las mamas. El tratamiento para los problemas en las mamas no está descrito, hay métodos que se contradicen, por lo que es necesario más investigación científica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aguayo, J., Arena, J., Díaz-Gómez, N. M., Gómez, A., Hernández-Aguilar, M.T., Landa, L., Lasarte, J. J., Lozano, M. J., Martín-Calama, J., Martínez, A., Molina, V., Paricio, J.M., Riaño, I., Tembory, M.C. y Villaamil, D. (2004). Lactancia materna: guía para profesionales. Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. Recuperado de: <https://www.ascalema.es/wp-content/uploads/2014/10/Comité-de-Lactancia-Materna-de-la-AEP.-Lactancia-materna.-gu%C3%ADa-para-profesionales.-2004.pdf>
2. Álvarez, N., Otero, O., Falero, G., Cádiz, A., Marcet, R., Carbonell, A. E., Sarmiento, M.E., Norazmi, M.N., y Acosta, A. (2010). Purificación de inmunoglobulina A secretora a partir de calostro humano. *Vaccinmonitor*, 19(3), 26-29. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-028X2010000300005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-028X2010000300005)
3. Andrade, S., Teixeira, R., Brito, J. R., y Nunes, T. (2016). Breastfeeding: Factors Affecting the Early Weaning between Adolescent Mothers. *Journal of Nursing UFPE. Revista de Enfermagem UFPE*, 10(10), 3806–3813. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.5205/reuol.9667-87805-1-ED1010201611>
4. Arana, M.F., Marsal, E., Tomadijo, M., Laubach, L., y Fernández, C. (2017). Lactancia y trabajo. La Liga de la Leche Internacional. Recuperado de: <http://www.laligadelaleche.es/documentos/LactanciayTrabajo.pdf>
5. Arcain, E.M., Silva, S., Ferraz, E., Vicentine, L., dos Reis, P., y de Lima, V.C. (2021). Maternal Factors and Early Weaning from Exclusive Breastfeeding. *Revista de Pesquisa: Cuidado e Fundamental*, 13(1), 1698–1703. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.9789/2175-5361.rpcfo.v13.10614>
6. Ares, S., Gimeno, A., Díaz, M., y Manrique, M.C. (2017). Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. Lactancia materna, el mejor inicio para ambos. Recuperado de: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/201701-lactancia-materna-mejor-ambos.jpg>
7. Brahm, P., y Valdés, V. (2017). Beneficios de la lactancia materna y riesgos de no amamantar [The benefits of breastfeeding and associated risks of replacement with baby formulas]. *Revista chilena de pediatría*, 88(1), 7–14. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062017000100001> Final del formulario
8. Borre, Y.M., Cortina, G., y González, G. (2014). Lactancia materna exclusiva: ¿La conocen las madres realmente? *Revista cuidarte*, 5(2), 723-730. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2216-09732014000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-09732014000200003)
9. Canicali, C., de Oliveira, B., de Fátima, E., Marabotti, F., Barros, M., y Gomes, M.A. (2016). Which factors influence women in the decision to breastfeed? *Investigación y educación en enfermería*, 34 (1), 198-217. Recuperado de: 10.17533/udea.iee.v34n1a22
10. Costa-Romero, M., Espínola-Docio, B., Paricio-Talayero, J. M., y Díaz-Gómez, N. M. (2021). Ankyloglossia in breastfeeding infants. An update. Anquiloglosia en el lactante amamantado. Puesta al día. *Archivos argentinos de pediatría*, 119(6), e600–e609. <https://doi.org/10.5546/aap.2021.eng.e600>

11. Coutinho, C. A., da Munhoz, M. A., y Dias de Sousa, M. (2015). The nurse faced with early weaning in child nursing consultations. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 68(5), 587–593. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1590/0034-7167.2015680515i>
12. Cuestas, G., Demarchi, V., Martínez, M. P., Razetti, J., y Boccio, C. (2014). Tratamiento quirúrgico del frenillo lingual corto en niños. *Archivos argentinos de pediatría*, 112(6), 567-570. Recuperado de: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2014/v112n6a22.pdf>
13. De Antonio, L. (2015). Lactancia materna: ventajas, técnica y problemas. *Pediatr Integral*, 19(4), 243-250. Recuperado de: [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/07/Pediatria-Integral-XIX-4\\_WEB.pdf#page=17](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/07/Pediatria-Integral-XIX-4_WEB.pdf#page=17)
14. Del Ciampo, L. A., y Del Ciampo, I. (2018). Breastfeeding and the Benefits of Lactation for Women's Health. Aleitamento materno e seus benefícios para a saúde da mulher. *Revista brasileira de ginecologia e obstetricia: revista da Federacao Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetricia*, 40 (6), 354–359. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1657766>
15. Díaz, A.M. (2015). Factores psicoemocionales asociados al abandono precoz de la lactancia materna (Trabajo de fin de grado, Universidad de Coruña). Recuperado de: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/15621>
16. Díaz-Gómez N.M. (2005). ¿En qué situaciones está contraindicada la lactancia materna? Miembro del Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría 63, 321-327. Recuperado de: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-040911?lang=fr>
17. Estrada, J., Amargós J., Reyes, B., y Guevara, A. (2010). Intervención educativa sobre lactancia materna. *Revista archivo médico de Camagüey*, 14(2), 0-0. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1025-02552010000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1025-02552010000200009)
18. Fernández, I. M., y González, C.T. (2013). Lactancia materna: prevención de problemas tempranos en las mamas mediante una técnica de amamantamiento eficaz. *Enfermería Global*, 12(31), 443-451. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412013000300023](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412013000300023)
19. Fernandes, C., Menses, I.M., y Martins, A. (2019). Interfering Factors of the Breastfeeding Process in Children Bearing Various Health Needs: Contributions to Nursing. *Revista de Pesquisa: Cuidado e Fundamental*, 11(5), 1278–1285. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.9789/2175-5361.2019.v11i5.1278-1285>
20. Galiano, A.M. (2015). Factores relacionados con el abandono de la Lactancia Materna Exclusiva en bebés menores de 6 meses (Trabajo de fin de grado, Universidad de Jaén). Recuperado de: <https://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/1597>
21. Gasparin, V. A., Rodrigues, J. K., Alibio, B., Betti, T., de Carvalho, A., y Cordova do Espírito, L. (2019). Pairs seen by lactation consultants and cessation of exclusive breastfeeding in the first month. *Revista Da Escola de Enfermagem Da USP*, 53, 1–7. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1590/S1980-220X2018010003422>
22. Gigli, I. (2020). Calostro: su importancia biológica y nutritiva. *Revista Vinculando*. Recuperado de: <https://vinculando.org/wp-content/uploads/kalins-pdf/singles/calostro-su-importancia-biologica-y-nutritiva.pdf>

23. Giraldo, D.I., López, F.E., Quirós, A.M., Agudelo, A., Sierra, S.M., y Agudelo, D. (2020). Causas de abandono de la lactancia materna y factores de éxito para la relactación. *Aquichan*. 20(3). Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/aqui/v20n3/2027-5374-aqui-20-03-e2036.pdf>
24. González, L.L., Vals, T., Mosquera, E., Herranz, M., López, Y., Sanromán, M.J., Carrera, L., Carrillo, L., Iglesia, A., Aldaz, Y., Arias, M.E., y Porrit, I. (2008).
25. Estudio sobre la prevalencia de la lactancia materna en los centros de salud del Val Miñor. *Pediatría Atención Primaria*, 10(40), 603-616. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3666/366638709004.pdf>
26. Guedes, M., Lins, A., y Borim, B. C. (2018). Exclusive Breastfeeding: Adhesion and Difficulties. *Journal of Nursing UFPE. Revista de Enfermagem UFPE*, 12(9), 2301–2307. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.5205/1981-8963-v12i9a234910p2301-2307-2018>
27. Guerra, E., Martínez, M.E., Arias, Y., Fonseca, R.L., y Martínez, A. (2017). Impacto de estrategia educativa sobre lactancia materna a futuras madres. 2005-2016. *Multimed*, 21(2), 28-43. Recuperado de <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/487/788>
28. Instituto Nacional de Estadística. (2020). Ambos sexos, Comunitat Valenciana, Tiempo de lactancia, Natural. Recuperado de: <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t15/p419/a2006/p07/l0/&file=03111.px&L=0>
29. Karaçam, Z., y Sağlık, M. (2018). Breastfeeding problems and interventions performed on problems: systematic review based on studies made in Turkey. *Turk pediatri arsivi*, 53(3), 134–148. <https://doi.org/10.5152/TurkPediatriArs.2018.6350>
30. Kent, J. C., Ashton, E., Hardwick, C. M., Rowan, M. K., Chia, E. S., Fairclough, K. A., Menon, L. L., Scott, C., Mather-McCaw, G., Navarro, K., y Geddes, D. T. (2015). Nipple Pain in Breastfeeding Mothers: Incidence, Causes and Treatments. *International journal of environmental research and public health*, 12(10), 12247–12263. Recuperado de: <https://doi.org/10.3390/ijerph121012247>
31. La Liga de la Leche, España. (2022). Declaración de misión de la liga de la leche internacional. Recuperado de: <http://www.laligadelaleche.es/III/index.htm>
32. Lalaguna, P., Díaz-Gómez, N.M., Costa, M., San Feliciano, L., y Gabarrell, C. (2020). The impact of Covid-19 pandemic on breastfeeding and birth care. The importance of recovering good practices. *Revista española de salud pública*, 94. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32643708/>
33. Lechosa-Muñiz, C., Cobo, J. L., Herrera, S., Cornejo, E., Mateo, S., y Sáez de Adana, M. (2020). ECoLaE: Validation of a questionnaire on breastfeeding knowledge and skills for Nursing. *Atencion Primaria*, 52(6), 373–380. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1016/j.aprim.2019.04.006>
34. Lechosa-Muñiz, C., Paz-Zulueta, M., Cayón-De Las Cuevas, J., Llorca, J., y Cabero-Pérez, M. J. (2021). Declared Reasons for Cessation of Breastfeeding during the First Year of Life: An Analysis Based on a Cohort Study in Northern Spain. *International journal of environmental research and public health*, 18(16), 8414. Recuperado de: <https://doi.org/10.3390/ijerph18168414>

35. Liseth, S.P. (2017). Actitudes y prácticas de lactancia materna exclusiva en madres primerizas que acuden al Hospital Antonio Lorena - Curso 2017. Tesis de grado académico, Universidad Andina del Cusco. Repositorio Digital de Tesis. Recuperado de: [https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/1156/Liseth\\_Tesis\\_bachiller\\_2017.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/1156/Liseth_Tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
36. Lombardo-Aburto, E. (2017). La intervención del pediatra en el niño con labio y paladar hendido. *Acta pediátrica de México*, 38(4), 267-273. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-23912017000400267](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912017000400267)
37. López de Aberasturi, A., Santos, N., Ramos, Y., García, M., Artola, C., y Arara, I. (2021). Prevalence and determinants of breastfeeding; the Zorrotzaurre study. *Nutrición Hospitalaria*, 38(1), 50-59. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.03329>
38. Martín, J.M. (2012). Recomendaciones sobre lactancia materna del Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. Recuperado de: <https://www.aeped.es/comite-nutricion-y-lactancia-materna/lactancia-materna/documentos/recomendaciones-sobre-lactancia-materna>
39. Madrid, A., y García, E. (2013). Pezón invertido: una técnica más. *Cirugía Plástica*, 23(2), 97-101. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cplast/cp-2013/cp132d.pdf>
40. Manfré, D., Zandonadi, M., Alvarenga, S. C., de Fátima, E., Marabotti, F., y Caniçali, C. (2018). Assessment of factors associated to nipple trauma. *Revista de Pesquisa: Cuidado e Fundamental*, 10(4), 1063–1069. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.9789/2175-5361.2018.v10i4.1063-1069>
41. Mazo-Tomé, P.L., y Suárez-Rodríguez, M. (2018). Prevalencia de la alimentación exclusiva con lactancia materna en recién nacidos sanos. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 75(1), 49-56. <https://doi.org/10.24875/bmhim.m18000010>
42. Mínguez, M.J. y Rodríguez, M.B. (2019). Prevalencia de lactancia materna en España. *Revista Enfermería CyL*, 11(1), 12-15. Recuperado de: <http://www.revistaenfermeriacyl.com/index.php/revistaenfermeriacyl/article/view/226/195>
43. Montero-Lopez, E., y Caparros-Gonzalez, R.A. (2020). COVID-19 in pregnant women: breastfeeding and vertical transmission. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 43(2), 277–279. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.23938/ASSN.0882>
44. Naranjo, Y., y Rodríguez, M. (2021). Lactancia materna exclusiva en los primeros seis meses de vida. *Revista Cubana de Enfermería*. 37(3), 1-4. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192021000300001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192021000300001)
45. Navarro, F.J (2014). Principales problemas durante la lactancia materna, métodos de prevención y tratamiento. (Trabajo fin de grado, Universidad Católica de Murcia) Recuperado de: <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/1275/TFG%20Navarro%20Guerrero.%20Francisco%20Javier.pdf?sequence=1>
46. Navarro, M.J., Olivares, P.A., Martínez, M., Montoya, M.V., Pérez, K.J., y Guzmán, J.C. (2021). Razones del abandono de lactancia materna exclusiva los primeros seis meses de vida del lactante. *Matronas Hoy*, 9(3), 6-10. Recuperado de: <https://aesmatronas.com/wp-content/uploads/2022/01/Matronas-9-3-alta-res-ENERO-2022-1.pdf>

47. Organización Mundial de la Salud. (2022). Lactancia materna. Recuperado de: [https://www.who.int/es/health-topics/breastfeeding#tab=tab\\_2](https://www.who.int/es/health-topics/breastfeeding#tab=tab_2)
48. Organización mundial de la salud. (2022) Lactancia materna exclusiva. Recuperado de: [https://apps.who.int/nutrition/topics/exclusive\\_breastfeeding/es/index.html](https://apps.who.int/nutrition/topics/exclusive_breastfeeding/es/index.html)
49. Oribe, M., Lertxundi, A., Basterrechea, M., Begiristain, H., Santa Marina, L., Villar, M., Dorronsoro, M., Amiano, P., y Ibarluzea, J. (2015). Prevalencia y factores asociados con la duración de la lactancia materna exclusiva durante los 6 primeros meses en la cohorte INMA de Guipúzcoa. *Gaceta Sanitaria*, 29(1) 4-9. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-91112015000100002](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112015000100002)
50. Orte-González, E. M., Alba-Giménez, L., y Serrano-Alvar, B. (2017). La anquiloglosia y las dificultades que presenta en el amamantamiento. *Matronas prof*, 18(3), 50-57. Recuperado de: <https://www.federacion-matronas.org/wp-content/uploads/2018/01/revbibliografica-anquiologlosia.pdf>
51. Ortega, I. (2015). Cuidados de enfermería en la ingurgitación mamaria puerperal: una revisión de la literatura. (Trabajo fin de grado, Universidad de Jaén]. Recuperado de: [https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/1616/1/TFG\\_IRENE\\_ORTEGA\\_RUBIO.pdf](https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/1616/1/TFG_IRENE_ORTEGA_RUBIO.pdf)
52. Ortiz-Félix, R. E., Cárdenas-Villarreal, V. M., Miranda-Félix, P. E., y Guevara-Valtier, M. C. (2021). Impact of a prenatal education intervention in pregnant women to prevent overweight in infants. *Gaceta Médica de México*, 157(1), 3–9. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.24875/GMM.M21000529>
53. Personat, A., Moll, J.M., Prieto, J.M. y Yern, M. (2018). Guía de lactancia materna “lo mejor que le puedes dar”. Consejería de salud. Dirección General de Salud Pública y Participación. Recuperado de: <https://www.caib.es/sites/salutinfantil/f/278003>
54. Prieto-Gómez, R., y Baeza-Weinmann, B. (2013). Lactancia materna: Prevalencia de grietas y dolor en mujeres que amamantan, región de la araucanía, Temuco, Chile. 2010-2011. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 64(3), 229-233. Recuperado de: <https://revista.fecolsog.org/index.php/rcog/article/view/104/104>
55. Rocano, N.C. (2016). Conocimientos y prácticas sobre lactancia materna en madres puérperas del Hospital III, EsSalud Chimbote-2016. (Tesis para optar el título de especialista en enfermería, Universidad Peruana]. Repositorio Institucional Universidad Peruana Cayetano Heredia. Recuperado de: [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1024/Conocimientos\\_RocanoSusanibar\\_Nhuria.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1024/Conocimientos_RocanoSusanibar_Nhuria.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
56. Rojas, J., Contreras, I., Chaparro, C., Quintero, A., y González, R. (2019). Evaluación en el nivel de conocimiento de las madres después de aplicada una estrategia educativa. *Venezuela 2015. Revista chilena de nutrición*, 46(2), 107-112. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-751820190002000107>
57. Rozas, R. (2006). Problemas tempranos en las mamas durante la lactancia. Medidas de prevención y tratamiento. *Matronas Prof*. 7(4):25-27. Recuperado de: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/32947/1/576318.pdf>
58. Ruiz, L. (2019). Causas del abandono de la lactancia materna en España (2005-2015). Revisión bibliográfica. (Trabajo fin de grado académico, Universidad de Valladolid]. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/39125>

## Problems related to the initiation of breastfeeding: a systematic review of the prevention strategies implemented by nurses

**Lidia Blasco Salvador (LBS)**, Degree in Nursing. Faculty of Health Sciences. European University of Valencia. Spain.

<https://orcid.org/0009-0001-9970-8150>

**Author corresponding**, Lidia Blasco Salvador: [lidiabs189@gmail.com](mailto:lidiabs189@gmail.com)

**Received:** 21 October 2023

**Accepted:** 1 December 2023

### AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization. LBS

Methodology. LBS

Formal analysis. LBS

Resources. LBS

Writing - original draft preparation. LBS

Writing - review and editing. LBS

All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**KEY WORDS:** Breastfeeding, Exclusive breastfeeding, New born, Complications, Education, Benefits, Problems, Breastfed baby, Maternal milk.

### ABSTRACT

**Introduction:** exclusive breastfeeding is recommended from the first hour after birth until 6 months of age, so nurses should provide care to ensure that this recommendation is complied with and to avoid any possible problems that may occur.

**Goals:** to determine the problems that exist in breastfeeding and to define strategies to prevent them.

**Material and methods:** this literature review on breastfeeding used articles from the "Cinahl", "Medline" and "Pubmed" databases, as well as "Google Scholar" and other sources such as the World Health Organisation (WHO), the Spanish Association of Paediatrics (AEP in Spanish) and other breastfeeding support groups.

**Results and discussion:** the lack of information available for mothers and the importance of being aware of the benefits and problems of breastfeeding are shown.

**Conclusion:** health personnel are a key tool in the prevention of early abandonment of exclusive breastfeeding, which is why it is necessary to carry out educational interventions from the outset to avoid any problems that may arise; the most common are breast pain and cracks.

59. Ruiz, P., y Martínez, J.M. (2014). Causas del abandono de la lactancia materna exclusiva en una zona básica urbana. *Ene*, 8(2). Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1988-348X2014000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2014000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
60. Sampaio, C., Aparecida, F., Rezende, M. L., y de Almeida, R. (2015). Breastfeeding and complications that contribute to early weaning. *Revista Gaucha de Enfermagem*, 36, 16–23. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1590/1983-1447.2015.esp.56766>
61. Santacruz-Salas, E., Segura-Fragoso, A., Cobo-Cuenca, A.I., Carmona-Torres, M., Pozuelo-Carrascosa, D.P., y Laredo-Aguilera, J.A. (2020). Factors Associated with the Abandonment of Exclusive Breastfeeding before Three Months. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33339354/>
62. Urquizo, R. (2014). Lactancia materna exclusiva: ¿siempre?. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 60(2), 171-176. Recuperado de: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322014000200011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322014000200011)
63. Vásquez, N. (2012). Lactancia materna. Unicef. Recuperado de: <https://www.unicef.org/ecuador/media/2611/file/Lactancia%20materna.pdf>
64. Vayas Abascal, R., y Carrera Romero, L. (2012). Actualización en el manejo de las Mastitis Infecciosas durante la Lactancia Materna. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, 5(1), 25-29. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-695X2012000100005](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2012000100005)
65. Vera, H.D., y Hess, G. (2007). Recomendaciones actuales sobre lactancia materna. *Rev Mex Pediatr*. 74(4), 176-181. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediatr/sp-2007/sp074h.pdf>
66. Vila-Candel, R., Mena-Tudela, D., Gómez-Seguí, A., Asensio-Tomás, N., Cervera-Gasch, A., y Herraiz-Soler, Y. (2021). Manejo del parto, el puerperio y la lactancia en mujeres positivas para SARS-CoV-2. Estudio multicéntrico en la Comunidad Valenciana. *Enfermería Clínica*, 31(3), 184–188. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1016/j.enfcli.2021.01.006>
67. Vila-Candel, R., Soriano-Vidal, F.J., Murillo-Llorente, M., Pérez-Bermejo, M., y Castro-Sánchez, E. (2019). Mantenimiento de la lactancia materna exclusiva a los 3 meses posparto: experiencia en un departamento de salud de la Comunidad Valenciana. *Atención Primaria*, 51(2), 91-98. Recuperado de: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0212656717304730?token=3E1DFC4E600C8B0040A8C4D1F25FE48C1A9C6009DF06D793AEA649791F69D9B056AE4CC7AC767069855A56F8A06794BE&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220210191631>
68. Rodríguez, A. (2017). Beneficios de la lactancia artificial. Revisión sistemática. (Trabajo fin de grado académico, Universidad da Coruña). Recuperado de: [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/19401/RodriguezFernandez\\_Ana\\_TFG\\_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/19401/RodriguezFernandez_Ana_TFG_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
69. Tringueros, L. (2019). Estudio y diseño de un dispositivo de suplementación en lactantes. Recuperado de: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/181536/TFG\\_TringuerosLlorente\\_Memoria.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/181536/TFG_TringuerosLlorente_Memoria.pdf?sequence=6&isAllowed=y)

## INTRODUCTION

The World Health Organisation (WHO), UNICEF and the Spanish Association of Paediatrics (AEP) recommend exclusive breastfeeding (EBF) from the first hour of birth until 6 months of age, and thereafter the incorporation of complementary foods into the baby's diet, but without abandoning breastfeeding (BF) until 2 years of age or older (WHO, 2022; Vásquez, 2012 and Martín, 2012). However, despite the importance of breastfeeding, it has been found that globally only 35% of babies are breastfed during their first four months of life (Sáenz and Camacho, 2007, as cited in Borre, Cortina and González, 2014).

Despite the proven benefits of BF, the latest data from the National Institute of Statistics (INE in Spanish), consulted in January 2022, in the self-governing region of Valencia shows that 69.65% of mothers maintain BF during the first 6 weeks of life, 47.74% do so after 3 months and only 24.61% reach 6 months of age.

In the past, people did not have the resources or sufficient advances and the only option was EBF. In the twentieth century the technique of breastfeeding and the affective bond that it generates between mother and child was lost, for three main reasons:

1. A number of modifications were made in the composition of cow's milk.
2. Women began to do paid work, and breastfeeding was an impediment to this.
3. The belief in scientific advances that everything artificial is better than natural products.

Thanks to appropriate information and training, it is possible to avoid the abandonment of BF, hence the importance of the midwife in primary care (PC), emphasising the importance of BF and informing and motivating pregnant women to choose to breastfeed for the first 6 months of life. In health centres, a series of workshops are held to explain birth preparation, types of birth, the postpartum period and BF itself. Among these solutions, meetings are organised with women who are in the last three months of pregnancy and women who have already given birth and have chosen BF, so that they can exchange experiences, anticipate problems and clear up any possible myths or false beliefs.

La Liga de la Leche (The Milk League) is a member of UNICEF's Council of Non-Governmental Organisations, has a working relationship with the WHO, and is a founding member of the World Alliance for Breastfeeding Action (WABA). La Liga de la Leche's goal is to provide information and support for all mothers who wish to breastfeed their children. This association claims that breastfeeding has numerous physical and psychological advantages that are important for both the baby and the mother (La Liga de la Leche, 2020).

Moreover, there are other BF support groups such as Amamanta, founded in 2000 in a village in the region of Valencia; Sina was founded in 1993 and is an association that promotes BF and attachment parenting, a member of FEDALMA (the Spanish Federation of Pro Breastfeeding Associations), IBFAN (International Baby Foods Action Network) and WABA (World Alliance for Breastfeeding Action), and finally, the Initiative for the Humanisation of Birth and Breastfeeding (IHAN in Spanish), a partnership that was launched by the WHO and UNICEF to motivate hospitals, health services and maternity wards to protect, promote and support EBF.

All these associations and support groups, together with the tools and possibilities we have in the health system, are key to making BF known and successful, and to getting the majority of women to choose it. We should not forget that there are right now relevant and "influential" women in the media and on the social networks who talk about breastfeeding and who, despite not being specialists in the subject, give their opinions, experiences and advice without any scientific basis. This could be misleading. The abundance of this digital information could have the opposite effect, and so combating this is of the utmost importance.

## Breastfeeding

### Definition

BF is the process by which a mother breastfeeds her newborn (NB) through her breasts, which secrete milk after birth. It is also the best method of infant feeding as it helps the baby's sensory and cognitive development, protects them against infectious and chronic diseases, and reduces the incidence of sudden infant death syndrome. However, BF is also a good choice for economic, hygienic and affective reasons, as it strengthens the mother-child bond (Naranjo and Rodríguez, 2021).

According to the Breastfeeding Committee of the Spanish Association of Paediatrics (2017), breast milk is unique and necessary for the baby's needs to be met, and it also provides defences against infection. These benefits are not obtained through artificial lactation (AL) (Ares et al. 2017).

The WHO and the Breastfeeding Committee of the Spanish Association of Paediatrics recommend EBF until 6 months of age, then introducing other foods but without abandoning BF until two years of age or more (Martín, 2012 and WHO, 2022).

### Prevalence

According to Mínguez (2019), the estimated prevalence of BF in Spain is 71% in the first 6 weeks of life, 66.5% up to 3 months, 49.6% at 6 months and 20% up to one year of life. This data is not official, but we can compare it to other studies from other self-governing regions in Spain. In Guipúzcoa, the prevalence of EBF was 84.8% at hospital discharge, 53.7% at 4 months and 15.4% at 6 months of life (Oribe et al. 2015). In the self-governing region of Valencia, a study involving 1,338 women obtained the prevalence of BF up to 3 months of life from 2012 to 2017. They observed that in 2012 only 46.7% chose BF up to 3 months of life, while in 2017 the figure rose to 49.2% (Vila-Candel et al. 2019). In a study conducted in northern Spain, it was observed that only 53.4% continued BF after hospital discharge and that at 6 and 12 months 24.5% continued BF (Lechosa-Muñiz et al. 2021). According to the National Institute of Statistics, 69.65% of the population chooses EBF up to 6 weeks of age, 47.74% continue it up to 3 months and 25.61% up to 6 months (INE, 2022).

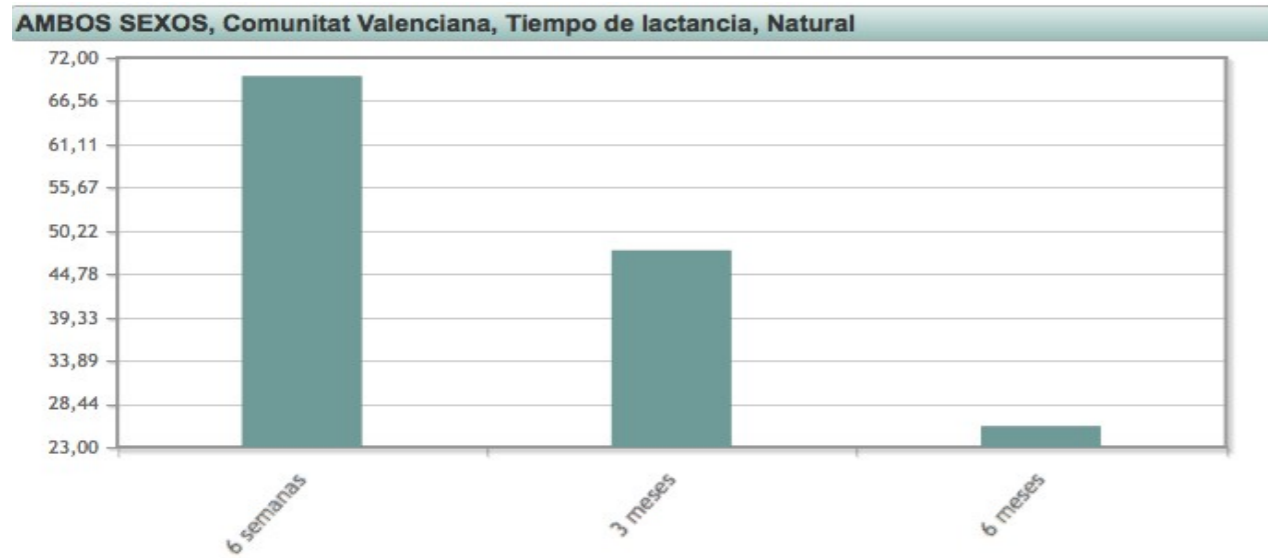


Figure 1: The evolution of BF in the first 6 months of life in the self-governing region of Valencia.

	6 semanas	3 meses	6 meses
	Natural	Natural	Natural
<b>AMBOS SEXOS</b>			
Comunitat Valenciana	69,65	47,74	25,61

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2022

### Types of breastfeeding

**Exclusive breastfeeding (EBF):** the NB receives only breast milk from the mother's breast or expressed breast milk. Furthermore, the baby does not ingest any type of liquid other than breast milk, with the exception of oral rehydration solutions, vitamin or mineral supplement drops or syrups, or medication (Casado et al. 2021).

**Mixed/partial breastfeeding** is a combination of BF and AL, alternating with each other. This kind of breastfeeding has three stages; the first stage occurs when BF and AL are given equally, the second stage when less than half the feeds are with BF and the rest with formula milk, and the third stage when one or two feeds are with BF and the rest with AL (Casado et al. 2021).

**Artificial Lactation (AL)** is milk obtained from milk formulas, so that it is as similar as possible to breast milk and provides the same nutrients for the newborn. This type of breastfeeding is chosen when BF is not possible or is insufficient (Rodríguez, 2017; Casado et al. 2021).

### Ways to promote breastfeeding

To help new mothers with breastfeeding, it is important to place the breast in a C-shape with the thumb on top of the breast and the four fingers underneath, in order to help the infant to use all its mouth in the area of the areola, with good attachment and reducing the risk of nipple cracks (Liseth, 2017). In some cases this is not enough, so supplements are used in BF, such as the use of a finger-syringe, breast pump, sippy cup, starter cup, or a spoon and bottle. The finger-syringe method uses a 10ml syringe

with no needle and relactator, a device that has a deposit where the milk is stored and comes out through a tube, which is attached to the mother's breast. The tube is inserted into the baby's mouth together with the nipple; this technique is used when we want to switch from AL to EBF (Tringueros, 2019).

### The breastfeeding process

The woman starts producing breast milk immediately after birth, known as colostrum. Colostrum is also known as the "first vaccine", as in the first 24 hours after birth the newborn receives about 300 mg of secretory IgA (De Antonio, 2015). According to Gigli (2020) colostrum is produced during the first 3 to 5 days postpartum while Álvarez et al. (2010) argue that colostrum is obtained in the first 2 to 4 days after giving birth. The colostrum produced by the mother is 20 to 50 ml per day and gradually increases production; it also contains the secretory immunoglobulin IgA that protects the newborn if the mother contracts any kind of disease. Colostrum and breast milk are considered by human biology as potential nutrients; they are rich in proteins, lipids, vitamins, minerals, oligosaccharides, immunoglobulins and contain stem cells (Leon, 2002 and Calvo, 2008, as cited in Rocano, 2016). As the days go by, the mammary gland goes through several phases, producing various different types of milk, such as the first milk known as colostrum, then transitional milk, mature milk and finally preterm milk (Galiano, 2015). In a study conducted in 2016 and 2017, in which 366 women took part, we observed that the prevalence of BF was 87.1% – 51.7% of them had chosen EBF – so only 1 in 5 children received EBF up to 6 months of life and BF up to one year of age (López et al. 2021). We can also see the study carried out by Rocano (2016) on 108 mothers who were subjected to two tests, a 23-question survey and a 19-item observation guide with questions to find out if they complied with the basic steps to achieve a good breastfeeding technique. 64.8% showed a high level of knowledge about BF and 79.6% of them had an appropriate level of breastfeeding practice at the time of postpartum. After reading this study, we can affirm that postpartum mothers with a higher level of knowledge enjoy successful BF. According to De Antonio (2015), to ensure effective and successful BF, 10 steps should be followed: breastfeed as soon as possible after birth, in the first 20 minutes of the newborn's life, offer the breast often, check the baby's posture and correct sucking, the more milk the baby drinks the more milk the mother will secrete, avoid supplements and water, avoid the dummy until BF is established, identify if the baby's crying is due to hunger, the mother should rest and if necessary a BF support group should be provided. We should not, however, ignore the warning signs, such as weight loss in the first 3-4 days or slow weight gain in the first 12-14 days, signs of dehydration, if the baby falls asleep after just a few sucks, if there is a low volume of diuresis and faeces and if we observe signs of poor positioning when breastfeeding.

### Advantages of breastfeeding

#### For the NB

Breastmilk is the only food that contains all the nutrients for the growth of the newborn. It supports the nutritional and emotional needs of the infant up to six months of age, and the physiological and emotional health of the child during actual BF. It has positive effects years after weaning. Moreover, there are psychological benefits in BF thanks to the touch that the newborn enjoys with his or her mother, and the physical and visual contact that he or she gets during breastfeeding (Arana et al. 2017). By way of conclusion, EBF provides nutritional, immunological, evolutionary, psychological, social, economic and even environmental advantages (Mazo-Tomé and Suárez-Rodríguez, 2018).

According to De Antonio (2015), BF has numerous advantages for the infant, as it decreases the number and severity of infectious diseases such as lower respiratory tract infections (LRTIs), otitis, gastrointestinal tract infections and necrotising enterocolitis (NEC). It also stimulates specific enzymatic and metabolic systems, thus preventing the risk of suffering from different types of allergy, celiac disease, inflammatory bowel disease, obesity and diabetes, and reduces the incidence of sudden infant death syndrome (SIDS). It should be noted that it is very important for preterm infants to receive BF, and if the mother is unable to provide BF, the use of milk from human milk banks is recommended.

Several studies have shown that children fed on EBF have a lower possibility of contracting these diseases (Rosabal, 2004, cited in Entrada et al. 2010).

#### **For the mother**

BF has advantages for the mother, as it favours mother-child bonding, reduces postpartum haemorrhage, delays ovulation, reduces the risk of premenopausal breast and ovarian cancer, guarantees greater comfort, helps to lose weight after pregnancy and facilitates rapid postpartum recovery (WHO, 2022; De Antonio, 2015).

Thanks to BF, we reduce postpartum bleeding, as from the moment the newborn latches on to the breast, the uterus contracts and bleeding is reduced. In addition, in the weeks after the first BF, the mother's metabolic and endocrine systems are regulated; blood pressure, heart function, weight loss, and general health, both physical and mental, are all regulated. During BF, the woman releases two hormones, oxytocin and prolactin, which contribute to mother-child bonding (Arana et al. 2017). It is important for pregnant women and their families to be well informed about the advantages of BF for the mother and her newborn, in order to apply EBF up to six months of life. It is advisable to ask pregnant women a series of questions in prenatal care (PNC) to resolve doubts or if necessary refer the pregnant woman to the paediatrician, so that she can be prepared for the birth of her baby and apply EBF (Urquiza, 2014).

#### **Benefits for society**

In addition to providing great benefits for the NB and the mother, BF also gives us economic, family and environmental benefits. BF is ecological in its production and consumption, which means that we reduce environmental pollution caused by waste from cans, bottles and disposable containers, and we contribute to reducing energy demand due to the production and transport of products needed in AL (Vera and Hess, 2007; Arana et al. 2017). Thanks to this, we also spend less on medicines and the use of health services, as babies get sick less and with less severity (Díaz, 2015).

#### **Causes of early breastfeeding cessation**

Today, due to the SARS-CoV-2 pandemic, many women are abandoning skin-to-skin contact and the early initiation of BF due to lack of knowledge about the contagion. Awareness campaigns became necessary for healthcare workers to show that separating the newborn from the mother was not favourable and that measures should be employed to reduce the risk of infection and thus make BF safe. If in some cases mother-child isolation was necessary, it was recommended to express breast milk (Lalaguna et al. 2020). Several studies agree that the main causes of BF abandonment are hypogalactia, which is low milk production and the mother's work activity (Ruiz and Martínez, 2014; Ruiz, 2019). In contrast, in the study by Giraldo et al. (2020) shows that there are other causes, such as hospitalisation of the baby and/or the mother after birth, low birth weight, incorrect breastfeeding posture and, in agreement with other studies, hypogalactia. Santacruz-Salas et al. (2020) state that starting work is not the main reason for not starting to breastfeed or for early abandonment of BF, but that the most common reason is when mothers are given AL bottles during their stay in hospital, and that there are socio-demographic and psychological factors such as insecurity and lack of support from the family environment.

Finally, a study by Navarro et al. (2021), states that the main reasons for early abandonment of EBF are lack of information from healthcare workers, mastalgia and the lack of time that some mothers report.

#### **The most common problems of breastfeeding for postpartum mothers**

According to De Antonio (2015), complications in BF are usually due to obstructions of the duct or insufficient emptying. The problems he explains are engorgement, milk duct obstruction and mastitis.

#### **Engorgement**

Engorgement occurs when the breasts secrete more milk than the infant takes in, resulting in overproduction (De Antonio, 2015). Another relevant aspect is that if there is engorgement after birth there may be mild or intense discomfort, it may make it difficult for the baby to latch on to the breast and make it difficult for milk to come out, this problem may increase and lead to an obstruction of the ducts and cause mastitis (Navarro, 2014).

#### **Blocked milk duct**

The milk duct may be obstructed due to defective or ineffective emptying, so when this occurs, the mother may present a series of symptoms such as the appearance of a painful lump and redness in the breast (De Antonio, 2015).

#### **Mastitis**

Mastitis is an inflammation affecting one or more lobules of the breast and that can lead to infection. The manifestations that can occur are intense pain and inflammatory signs; infection is not transmitted during breastfeeding, so BF should not be suspended. Other studies also state that the main breast problems are cracks, mastitis, nipple trauma/pain and engorgement (Galiano, 2015). However, according to Díaz-Gómez (2005), when the mother has mastitis, it is recommended to breastfeed the baby from the breast affected in order to improve the mother's condition (WHO, 2021, as cited in Díaz-Gómez, 2005). This condition often leads to the abandonment of BF, and most of the time it occurs in the second or third week after birth. It has been shown that the interruption and abandonment of BF does not favour the recovery of the mother and her symptoms, but on the contrary, the symptoms can be aggravated by inflammation, redness, swelling, heat in the area and above all, pain. Mastitis may be caused by an infection or not. If it is caused by an infection, it is usually produced by a pathogen. The most common is *Staphylococcus aureus*, although it can be produced by other bacteria such as *Streptococcus*, *Haemophilus* and *Escherichia coli*. If mastitis is not caused by an infection it may be due to an accumulation of myofunctional therapy where the sucking reflex of the NB can be stimulated by means of physiotherapy exercises (Ferrés et al. 2016, as cited in Orte-González, Alba-Giménez and Serrano-Alvar, 2017). When either treatment is performed, the main goal is to reduce maternal nipple pain, improve technique and increase the duration of BF (Gutiérrez and Burgos, 2013). In a study involving 58 infants under 30 days of age with ankyloglossia, participants were divided into two groups, 30 of them in the intervention group and 28 in the control group. When comparing the two groups, it was seen that the newborns who had undergone the surgical intervention showed improvement in terms of the mother's nipple pain levels and there were also favourable changes in the breastfeeding technique in contrast to the newborns in the control group, so it can be affirmed that this technique, called frenotomy, is effective. Furthermore, in this study, no NB had any complications (Gutiérrez and Burgos, 2013). According to Cuestas et al. (2014), frenotomy is a safe and effective procedure for the treatment of ankyloglossia or short lingual frenulum, however, it is necessary to systematically check neonates, infants and children for early detection of this anomaly in order to correct it as soon as possible.

## Congenital malformations

Finally, another problem of the NB is the presence of congenital malformations; the most frequent are a cleft lip or palate. These anomalies prevent the complete closure of the unilateral, bilateral or medial lip, which is why newborns have difficulty feeding as they do not suckle properly. These newborns often present malnutrition problems. Another immediate complication is bronchoaspiration due to communication between the palate and nares (Lombardo-Aburto, 2017).

## Methods that promote and reinforce breastfeeding

### Education

In order to reinforce BF, education before birth is important in order to increase the number of women who initiate BF. It is important for nurses to look into why a certain number of pregnant women choose artificial lactation, as this may be due to misconceptions or previous bad personal or family experiences. Even so, an attitude of respect and cordiality should be shown at all times (Navarro, 2014). In many health centres, the midwife organises workshops where she explains the theoretical and practical aspects of BF in groups and individually. These workshops have been shown to improve BF rates in first-time mothers. It is therefore important for women who want to give birth and those who have doubts to attend these prenatal education workshops together with their partners. They can also turn to other professionals and learn about other opinions (Navarro, 2014). In prenatal education it is very important that they understand and become familiar with the initiation of breastfeeding, early contact, the baby's behaviour, schedule on demand, correct posture, colostrum and milk let-down, knowing that they should avoid supplements and dummies in the first two weeks of life or until BF is well established, as well as many other complications and how to solve them (Navarro, 2014).

### Teaching the technique

It is important for mothers to adopt a good breastfeeding technique. The first feeding should begin as early as possible, in the delivery room, with skin-to-skin contact. Skin-to-skin contact is necessary to create an affective bond between mother and baby. To perform this technique correctly, the mother should be comfortable and the NB should be in the right position. The NB should be in contact with the mother abdomen to abdomen, the baby's nose should be at the same height as the nipple, and both lips should be open and everted. The baby should not be too high and should not have to flex its neck or nose. We should identify the signs that indicate good sucking in order to confirm that breastfeeding is effective (Fernández and González, 2013).

### Treatment for breastfeeding problems

On many occasions, BF is suspended due to nipple pain or certain complications that the mother may suffer at the start of BF. It is therefore important to prevent these complications and to treat them effectively if they occur (De Antonio, 2015).

### Treatment for breast engorgement

Firstly, as we mentioned in the previous section, engorgement occurs when a woman produces a quantity of milk that is not expressed and accumulates in the breast, causing a lot of pain. In this case, the treatment is to try and remove the milk from the breast. The baby should be fed more so that he/she takes in more milk, and if this is not enough, the milk can be expressed using a pump to empty the breast. The milk should then be frozen (De Antonio, 2015). There are also numerous effective methods for reducing breast pain caused by engorgement, such as the use of cold compresses that relieve symptoms by vasoconstriction, the use of non-steroidal anti-inflammatory drugs such as ibuprofen, acupuncture and breast pressure techniques (Ortega, 2015).

## Treatment for milk duct obstruction

The treatment of a blocked milk duct is similar to that for engorgement; the frequency of feedings should be increased, although the breast that does not have a blocked duct should be offered first. It is also advisable to apply local heat to the area (De Antonio, 2015). It is important to massage the breast down to the nipple during breastfeeding to help drain the blocked duct (Rozas, 2006).

## Treatment for mastitis

Current treatment for mastitis is based on effective milk extraction, analgesic and/or anti-inflammatory medication and antibiotics. First of all, it is important to carry out a microbiological analysis to find the causative agent and its sensitivity to antibiotics, in order to decide which antibiotic is most effective. It is necessary to know whether mastitis is caused by bacteria or by a fungus. In both cases it is necessary to know whether the antibiotic indicated for mastitis is contraindicated in BF (Vayas and Carrera, 2012).

## Treatment for cracks or fissures

Cracks or fissures are lesions produced by the baby's gums on the mother's nipple. This can be avoided by prevention and treatment measures such as frequent breastfeeding, keeping the nipple dry, i.e. avoiding humidity, stimulating the nipple so that the baby latches on well and correcting the baby's position (Rozas, 2006). The application of creams rich in vitamins A and D, mild corticoids, butterfly bandage, dry heat, the application of expressed milk on the breast which dries in a few minutes, antibiotics or antifungals if the cracks become infected and silicone nipple shields are all recommended; the latter in certain cases only, as in others they have been shown to be ineffective and increase pain (Aguayo et al. 2004).

## Inverted nipple

Nowadays neither flat nipples nor inverted nipples are obstacles to the choice of BF. Furthermore, Hoffman's exercises, which are based on nipple stretching and the use of nipple forming shells, are not currently recommended, but it is recommended to inform the mother that she should be patient in the initiation of BF. However, at the beginning of BF, the use of an electric or manual breast pump is recommended in order to favour the extraction of the nipple (Díaz-Gómez, 2005). In another study by Madrid and García (2013), they performed 6 corrections of inverted nipples, i.e. 6 women underwent a surgical technique under informed consent. They suffered no complications and 60 days after the intervention the nipple was still everted. Finally, there are two less frequent types of mastitis; chronic mastitis, which occurs when mastitis is treated incorrectly or late, and myococcal mastitis, which is caused by *Candida albicans* (Navarro, 2014).

## Cracks or fissures

Cracks or fissures can be caused for several different reasons; poor attachment of the baby's mouth onto the mother's nipple, poor positioning at the breast, humidity and hypersensitivity of the skin (Rozas, 2006). This problem causes pain in the breast, which is why mothers often stop breastfeeding and decide to start AL. According to a study by Prieto and Baeza (2011), the prevalence of nipple cracks was 21.6%. Of the 343 women interviewed, 21.6% had cracks and 24.5% had fissures; however, 7.8% of the patients reported pain due to cracks and/or fissures, and even so, 9% of the mothers did not report any pain. 89% of the newborns were breastfed in the first hour of life. In addition, they reported that 64.34% of them had received information in PNC and 14.2% had not received any information at all. The conclusions of this research are that we should implement new actions to improve breastfeeding techniques and ensure successful breastfeeding in the early days of the baby and to improve the prognosis of EBF up to six months.



## Inverted nipple

Finally, another fairly common complication is the inverted nipple, which is characterised by a complete nipple or a portion of it being inside the lactiferous ducts. It can also be described as a nipple that does not project outwards or is below the areolar level. In addition, the inverted nipple can be acquired or congenital, although it is more commonly acquired. Inverted nipples cause many problems such as poor hygiene, difficulty in breastfeeding, recurrent inflammation, psychological stress and feeling bad about your body. The inverted nipple is classified in 3 degrees; it is first degree when the nipple can be kept in position without pulling it and we can easily pull the nipple by hand, in the second degree the nipple can be pulled manually, but not as easily as in the first degree, and the nipple tends to retract, i.e. it presents moderate fibrosis, while in the third degree it is very difficult to pull the nipple manually, the fibrosis is significant and the lactiferous ducts are atrophied (Madrid and García, 2013). There are many reasons why mothers discontinue BF, but one of the most common causes is persistent nipple pain. In a 2015 study, which lasted 6 months and in which 264 patients were interviewed, 36% reported breast pain. The reasons for this pain were incorrect positioning and attachment, followed by tongue tie, infection, palatal abnormality, flat or inverted nipples, mastitis and vasospasm. The methods to correct these problems were the correction of position and attachment, the use of teat cups, teat rest and expression of breast milk, frenotomy, oral antibiotics, topical treatments and hot or cold compresses. After applying these methods, the pain subsided in 57% of cases. The findings show that it is important to manage BF effectively to prevent nipple soreness, and early diagnosis and effective treatment to avoid the interruption of EBF (Kent et al. 2015).

## Main problems during breastfeeding caused by the newborn

### Short lingual frenulum or ankyloglossia

Short lingual frenulum or ankyloglossia is a congenital anomaly characterised by an abnormally short and thick frenulum. Feeding is a complex activity, which means that there should be an efficient sucking, swallowing and breathing process. None of this is possible if the baby suffers from ankyloglossia, as this problem influences tongue movements in such a way that it prevents certain movements from being carried out, including correct sucking. However, this is more frequent in boys, and although in most NBs that present ankyloglossia there is no further pathology, in many cases it can be related to a rare syndrome, such as Ehlers-Danlos syndrome, Ellis-Van Creveld syndrome, Pierre Robin syndrome, digital orofacial syndrome, infantile hypertrophic pyloric stenosis or a cleft palate linked to the x chromosome. The most commonly used diagnostic method is the Hazelbaker method (Orte-González, Alba-Giménez and Serrano-Alvar, 2017). Ankyloglossia is a congenital malformation that has numerous consequences for BF. The most common is pain in the mother's breasts, longer feeds, frequent weight loss and choking, noises when breastfeeding, dental malocclusion, the appearance of otitis and, finally, language problems (Giménez and Serrano-Alvar, 2017). This problem affects 4.8% of all NBs and causes various different problems and difficulties for both the baby and the mother during breastfeeding. Poor attachment of the baby onto the breast, the appearance of pain and/or cracks in the nipple, breast engorgement and low milk production can be observed. When this problem exists, the NB should undergo a surgical operation called frenotomy (Gutiérrez and Burgos, 2013). The most common treatment for short lingual frenulum is frenotomy, which is a simple method of correction that consists of cutting a piece of the sublingual frenulum. After surgery, the baby may experience pain, bleeding, infection, damage to the sublingual gland duct and soft tissue injury (Cuestas et al. 2014). Other articles recommend that before performing frenotomy it is advisable to attend myofunctional therapy to stimulate the sucking and sucking reflex of the NB by means of physiotherapy exercises (Ferrés et al. 2016, as cited in Orte-González, Alba-Giménez and Serrano-Alvar, 2017). When either treatment is performed, the main goal is to reduce maternal nipple pain, improve technique and increase the duration of BF (Gutiérrez and Burgos, 2013). In a study involving 58 infants under 30 days of age with ankyloglossia, participants were divided into two groups, 30 of them in the intervention group and 28 in the control group. When comparing the two groups, it was seen that the newborns who had undergone the surgical intervention showed improvement in terms of the mother's nipple pain levels and there were also favourable changes in the breastfeeding technique

in contrast to the newborns in the control group, so it can be affirmed that this technique, called frenotomy, is effective. Furthermore, in this study, no NB had any complications (Gutiérrez and Burgos, 2013). According to Cuestas et al. (2014), frenotomy is a safe and effective procedure for the treatment of ankyloglossia or short lingual frenulum, however, it is necessary to systematically check neonates, infants and children for early detection of this anomaly in order to correct it as soon as possible.

## Congenital malformations

Finally, another problem of the NB is the presence of congenital malformations; the most frequent are a cleft lip or palate. These anomalies prevent the complete closure of the unilateral, bilateral or medial lip, which is why newborns have difficulty feeding as they do not suckle properly. These newborns often present malnutrition problems. Another immediate complication is bronchoaspiration due to communication between the palate and nares (Lombardo-Aburto, 2017).

## Methods that promote and reinforce breastfeeding

### Education

In order to reinforce BF, education before birth is important in order to increase the number of women who initiate BF. It is important for nurses to look into why a certain number of pregnant women choose artificial lactation, as this may be due to misconceptions or previous bad personal or family experiences. Even so, an attitude of respect and cordiality should be shown at all times (Navarro, 2014). In many health centres, the midwife organises workshops where she explains the theoretical and practical aspects of BF in groups and individually. These workshops have been shown to improve BF rates in first-time mothers. It is therefore important for women who want to give birth and those who have doubts to attend these prenatal education workshops together with their partners. They can also turn to other professionals and learn about other opinions (Navarro, 2014). In prenatal education it is very important that they understand and become familiar with the initiation of breastfeeding, early contact, the baby's behaviour, schedule on demand, correct posture, colostrum and milk let-down, knowing that they should avoid supplements and dummies in the first two weeks of life or until BF is well established, as well as many other complications and how to solve them (Navarro, 2014).

### Teaching the technique

It is important for mothers to adopt a good breastfeeding technique. The first feeding should begin as early as possible, in the delivery room, with skin-to-skin contact. Skin-to-skin contact is necessary to create an affective bond between mother and baby. To perform this technique correctly, the mother should be comfortable and the NB should be in the right position. The NB should be in contact with the mother abdomen to abdomen, the baby's nose should be at the same height as the nipple, and both lips should be open and everted. The baby should not be too high and should not have to flex its neck or nose. We should identify the signs that indicate good sucking in order to confirm that breastfeeding is effective (Fernández and González, 2013).

### Treatment for breastfeeding problems

On many occasions, BF is suspended due to nipple pain or certain complications that the mother may suffer at the start of BF. It is therefore important to prevent these complications and to treat them effectively if they occur (De Antonio, 2015).

### Treatment for breast engorgement

Firstly, as we mentioned in the previous section, engorgement occurs when a woman produces a quantity of milk that is not expressed and accumulates in the breast, causing a lot of pain. In this case, the treatment is to try and remove the milk from the breast. The baby should be fed more so that he/she

takes in more milk, and if this is not enough, the milk can be expressed using a pump to empty the breast. The milk should then be frozen (De Antonio, 2015). There are also numerous effective methods for reducing breast pain caused by engorgement, such as the use of cold compresses that relieve symptoms by vasoconstriction, the use of non-steroidal anti-inflammatory drugs such as ibuprofen, acupuncture and breast pressure techniques (Ortega, 2015).

#### Treatment for milk duct obstruction

The treatment of a blocked milk duct is similar to that for engorgement; the frequency of feedings should be increased, although the breast that does not have a blocked duct should be offered first. It is also advisable to apply local heat to the area (De Antonio, 2015). It is important to massage the breast down to the nipple during breastfeeding to help drain the blocked duct (Rozas, 2006).

#### Treatment for mastitis

Current treatment for mastitis is based on effective milk extraction, analgesic and/or anti-inflammatory medication and antibiotics. First of all, it is important to carry out a microbiological analysis to find the causative agent and its sensitivity to antibiotics, in order to decide which antibiotic is most effective. It is necessary to know whether mastitis is caused by bacteria or by a fungus. In both cases it is necessary to know whether the antibiotic indicated for mastitis is contraindicated in BF (Vayas and Carrera, 2012).

#### Treatment for cracks or fissures

Cracks or fissures are lesions produced by the baby's gums on the mother's nipple. This can be avoided by prevention and treatment measures such as frequent breastfeeding, keeping the nipple dry, i.e. avoiding humidity, stimulating the nipple so that the baby latches on well and correcting the baby's position (Rozas, 2006). The application of creams rich in vitamins A and D, mild corticoids, butterfly bandage, dry heat, the application of expressed milk on the breast which dries in a few minutes, antibiotics or antifungals if the cracks become infected and silicone nipple shields are all recommended; the latter in certain cases only, as in others they have been shown to be ineffective and increase pain (Aguayo et al. 2004).

#### Inverted nipple

Nowadays neither flat nipples nor inverted nipples are obstacles to the choice of BF. Furthermore, Hoffman's exercises, which are based on nipple stretching and the use of nipple forming shells, are not currently recommended, but it is recommended to inform the mother that she should be patient in the initiation of BF. However, at the beginning of BF it is advisable to use an electric or manual breast pump in order to favour the extraction of the nipple (Díaz-Gómez, 2005). In another study by Madrid and García (2013), they performed 6 corrections of inverted nipples, i.e. 6 women underwent a surgical technique under informed consent. They suffered no complications and 60 days after the intervention the nipple was still everted.

## GOALS

To describe the problems related to breastfeeding in postpartum women and to identify strategies for prevention. Secondly, to be aware of the most frequent problems involved in breastfeeding in both the mother and the child, to define strategies for the prevention of problems that arise with breastfeeding and to determine nursing care in breastfeeding.

## MATERIAL AND METHODS

### Study design

A systematic literature review aimed at collecting and analysing relevant and updated literature on the benefits and complications of BF in order to establish nursing care.

### Material

The selection of articles was carried out on the Pubmed and EBSCOhost databases via the "JOSÉ PLANAS" CRAI library and online at the European University of Valencia (UEV), where the CINAHL and MEDLINE databases are accessed. In addition, external sources were used, such as documentation of interest from the World Health Organisation (WHO), UNICEF and the Spanish Association of Paediatrics (AEP).

### Selection criteria

#### Inclusion

- Documents published from 2014-2022.
- Articles in Spanish and English.

#### Exclusion

- Articles that did not match the research question.
- Articles that did not provide sufficient information.
- Opinion articles, readers' letters, anonymous articles and articles of low scientific quality.

### Search strategies

Health Science descriptors used

Table 1: Search descriptors Designed in-house.

Mesh	Decs
Breastfeeding	Breastfeeding
Complications	Complications
Education	Education
Newborn	Newborn
Benefits	Benefits
Exclusive Breastfeeding	Exclusive breastfeeding

Table 3: Table of results

No. ARTICLE	AUTHOR YEAR	SIZE OF SAMPLE	TYPE OF ARTICLE	RESULTS	CONCLUSION
1.	Maternal factors and early weaning from exclusive breastfeeding; Arcain et al., 2021. Cinahl.	N= 94	Observational, analytical cohort study.	Study involving 94 mothers, 12 of whom had problems with BF in hospital. 9 of these were due to the attachment and sucking of the newborn and 3 due to the anatomy of their nipples. In contrast, of the 33 women who discontinued BF at home, 22 of them reported breast pain, 9 breast engorgement and 2 mastitis.	A large number of women in the study discontinued BF early; many agreed that they had not received information prenatally, in the delivery room or in the first hour of the baby's life. It is important for healthcare workers to implement the strategies drawn up by the Ministry of Health in order to achieve successful BF.
2.	Pairs seen by lactation consultants and cessation of exclusive breastfeeding in the first month. Gasparin et al., 2019. Cinahl.	N= 121	Descriptive and analytical analysis.	It was observed that the main problems in BF were related to breastfeeding technique: 65% of the women reported that their breasts that were too full, 53.6% had breast pain and 46.4% had cracks in their breast. These problems led to the abandonment of EBF in the first month of the NB's life.	It shows that healthcare workers and the breastfeeding counsellor should provide information for pregnant women and families about BF in order to maintain it for the recommended time.
3.	Breastfeeding and complications that contribute to early weaning. Sampato et al., 2015. Cinahl.	n= 21	Descriptive and exploratory study with a qualitative approach.	Of 21 women, only 19.1% managed to remain on EBF for up to six months. The problem hindering BF is mastitis and inverted or flat nipples. Many mothers do not wish to breastfeed their child because they feel they do not have enough milk. Only 4.3% admitted to abandoning BF for no reason.	Healthcare workers should counsel women about BF and its duration throughout pregnancy, childbirth and up to six months of a baby's life. It is important for healthcare workers to be trained to be involved and prepared to identify when women are at risk of abandoning BF.
4.	Cross-sectional study Manfré et al., 2018. Cinahl.	n= 73	Cross-sectional study	In this study of 73 mothers, 97.26% received PNC, 65.75% attended seven or more visits and 80.82% did not attend any PNC visits. In BF, 85.5% did not breastfeed in the first hour of life, 68.4% because of inability to grasp in the areola-mamillary region and 88% because of trauma to the nipple.	There is a 34.20% prevalence of nipple trauma in mothers. This is associated with the guidance given in primary care and the number of consultations attended by the mothers. It is important to initiate guidelines on proper BF technique in nursing consultations, in order to guide and teach mothers the correct technique and thus prevent nipple trauma in childbirth and promote BF.
5.	Breastfeeding: factors affecting the early weaning between adolescent mothers. Andrade et al., 2016. Cinahl.	N= 12	Exploratory-descriptive study, with a qualitative approach.	In the adolescent mothers surveyed, there were several factors that influenced early weaning due to the influence of family members, the early introduction of food, the baby's refusal of the breast, breast problems and the fact that the mother was studying.	BF has numerous benefits, so healthcare workers should promote, support and guide adolescent girls to continue BF up to six months, as this group is more prone to early weaning.
6.	A descriptive and qualitative study Coutinho et al., 2015. Cinahl.	n= 12	A descriptive and qualitative study.	After analysing 12 mothers in the nursing consultancy, the nurses used strategies for the problems that exist in BF, but many of them could not be scientifically proven. Even so, we found that the most frequent problems were the mother's going back to work, the use of bottles and dummies, the belief that there is insufficient milk production, influences from family members and breast problems.	Although nurses employ strategies to solve the most common problems in BF, it is still important for them to be supported by scientific evidence, so that successful BF does not only depend on the healthcare population, but also on the participation of society and the government.

Problems related to the initiation of breastfeeding: a systematic review of the prevention strategies implemented by nurses

The Boolean operator "AND" was used in this search. The following table details the keywords and terms used in the databases and the results obtained:

Table 2: Search equation. Designed in-house.

	Search equation	Articles found	Articles used
<b>CINAHL</b>	Breastfeeding <b>and</b> problems	19	5
	Breastfeeding <b>and</b> newborn	15	1
	Breastfeeding <b>and</b> complications	15	3
<b>MEDLINE</b>	Breastfeeding <b>and</b> education	29	4
	Breastfeeding <b>and</b> newborn	38	1
<b>PUBMED</b>	Breastfeeding <b>and</b> problems	108	2
	Breastfeeding <b>and</b> education <b>and</b> benefits	251	2

## RESULTS

### Flow chart

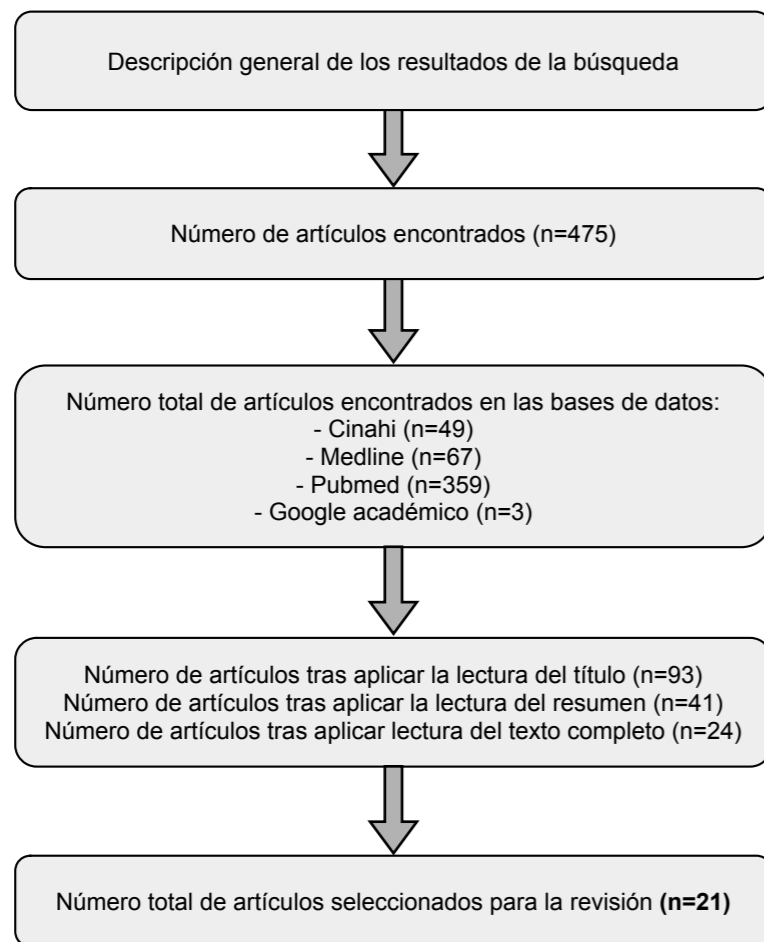


Figure 2: Search results. Designed in-house.

NO. ARTICLE AUTHOR YEAR	SIZE OF SAMPLE	TYPE OF ARTICLE	RESULTS	CONCLUSION
13. COVID-19 in pregnant women: breastfeeding and vertical transmission. Montero-Lopez and Caparros-González, 2020. Medline.	N= 53	Observational study	In this study we found that, when testing umbilical cord blood, amniotic fluid and breast milk from a Covid-19 positive mother, all the results were negative, i.e. SARS-CoV-2 was not detected.	The infection caused by the SARS-CoV-2 virus was not transmitted from the pregnant woman to the foetus, so we found that it is not transmitted vertically. In addition, it is recommended, whenever possible, to breastfeed the baby, and if this is not possible, to express milk or use a milk bank if possible.
14. Manejo del parto, el puerperio y la lactancia en mujeres positivas para SARS-CoV-2. Estudio multicéntrico en la Comunidad Valenciana. Vila-Candel et al., 2021. Cinahl.	n= 13	An observational, descriptive, retrospective, multicentre, retrospective study.	In a study of 13 women, 16.6% had their labour induced because of SARS-CoV-2. Of these, 23, 1% did not choose BF and 53.8% of the babies were isolated from the mother after birth, although all were negative for SARS-CoV-2	It has been shown that SARS-CoV-2 is not transmitted vertically, although the lack of information on this virus has negatively affected birth, puerperium and BF. Covid-19 has had a significant impact on BF because after delivery the NB was isolated from the Covid-19 positive mother, preventing BF and skin-to-skin contact.
15. Which factors influence women in the decision to breastfeed? Canicali et al., 2016. Medline.	N= 30	Integrative review.	According to several studies, 73.8% of mothers give BF for the benefit of the baby, in mothers over 20 years of age the probability of choosing BF increased by 1.9% each year, and in mothers attending PNC it increased by 25%.	Studies show that the main motivating factors for choosing to breastfeed are due to the benefits of BF for both the baby and the mother. We note that it is important to carry out health education programmes to inform about the advantages and benefits of BF and to provide society with greater knowledge and promote BF.
16. Breastfeeding and the Benefits of Lactation for Women's Health. Del Ciampo and Del Ciampo, 2018. Pubmed.		Narrative review.	It has been shown that women who breastfeed have a lower prevalence of respiratory, circulatory and gastrointestinal diseases and a lower risk of postpartum haemorrhage. In addition, BF results in faster weight loss.	It is important to be aware of the benefits for breastfeeding mothers, as the benefits for children have been known for a long time. On the other hand, there has been a great advance and improvement in the results of BF, as well as in early starting and duration of 6 months.
17. The benefits of breastfeeding and associated risks of replacement with baby formulas. Brahm, and Valdes, 2017. Pubmed.		Narrative review.	BF protects against infectious diseases, cardiovascular diseases, acute otitis media, leukaemia, necrotising enterocolitis, coeliac disease and inflammatory bowel disease. Breastfeeding reduces the likelihood of SIDS by 36%. It is extremely significant that BF can prevent more than one million infant deaths per year, reducing global infant mortality by 13%.	It is necessary to promote BF in an empathetic and respectful way as it is extremely important in the prevention of infant mortality; in addition to these benefits, it is also environmentally friendly and economically beneficial compared to other types of feeding.
18. Impacto de estrategia educativa sobre lactancia materna a futuras madres. Guerra et al., 2017. Google academic.	N= 1343	Quasi-experimental study.	An educational strategy was applied to 1,343 mothers, who were informed about the importance of BF, correct breastfeeding technique, preparation and care of the breasts during the breastfeeding period.	More than 90% of the mothers who benefited from the educational strategy breastfed their children exclusively with breast milk up to 6 months of age. The educational strategy was effective as a high level of knowledge was achieved in most of the mothers.

Problems related to the initiation of breastfeeding: a systematic review of the prevention strategies implemented by nurses

NO. ARTICLE AUTHOR YEAR	SIZE OF SAMPLE	TYPE OF ARTICLE	RESULTS	CONCLUSION
7. Impact of a prenatal education intervention in pregnant women to prevent overweight in infants. Ortiz-Félix et al., 2021. Medline.	n= 60	Quasi-experimental study.	A study was carried out on 60 pregnant women, who were divided up into two groups – the intervention group (IG) and the control group (CG). The IG group practised BF more frequently because they had received more information about BF than the CG group. On the other hand, the CG overestimated their children's weight more and did not detect hunger-satiety signals in comparison to the IG.	In this study, comparing the two groups, we can affirm that prenatal care is effective and improves the nutritional status of infants. It is also important to look into how much pregnant women know, in order to improve the nutritional status of the infants.
8. Exclusive breastfeeding: adhesion and difficulties. Guedes et al., 2018. Cinahl.	N= 102	An observational and quantitative study.	102 women were interviewed after hospital discharge. The adherence rate at the start of EBF was 100%. At day 30 post-discharge 64 women were still on EBF, at 90 days 41 women and at 180 days post-discharge 24 women were still on EBF. The final adherence rate was 23.53%.	In conclusion, only 24 women (23.53%) maintained EBF up to six months, which according to the WHO is below the recommended rate. The difficulties mentioned by the mothers were insufficient milk, the introduction of supplementary milk, the length of maternity leave, incorrect attachment and positioning, cracked nipples, breast engorgement and pain.
9. Prevalence and determinants of breastfeeding: the Zorrozaurre study. López de Aberasturi et al., 2021. Medline.	n= 64	An observational, descriptive, longitudinal and prospective study.	Of 64 women, 51.7% chose BF after birth, 77.1% after hospital discharge and 21.6% up to six months. The main reasons for abandoning BF were mothers' return to work, poor infant weight gain and self-initiated abandonment.	It is important to promote EBF and avoid certain attitudes that do not favour breastfeeding, as well as to initiate complementary feeding from six months onwards.
10. ECoLAE: Validation of a questionnaire on breastfeeding knowledge and skills for Nursing. Lechosa et al., 2020. Medline.	n= 90	Validation study.	The ECoLAE questionnaire was administered to 112 nurses. It assesses knowledge and skills in BF. 90.9% of midwives had received more training than 46.7% of paediatric specialist nurses and 56.7% of general nurses. 28.6% reported that the information received was deficient and 17.9% reported being unprepared to diagnose and solve BF problems.	The ECoLAE questionnaire was adapted for nurses. It is important for nurses to be competent, as they are the first to care for the mother and child, and to promote, advise and support BF, so it is necessary to validate their training and skills. Some mothers attend breastfeeding support groups, so nurses should be trained to be able to solve problems and doubts and avoid the interruption of BF.
11. Breastfeeding problems and interventions performed on problems: systematic review based on studies made in Turkey. Karagam y Sağlık, 2018. Pubmed.	n= 34	Systematic review.	In this review they used 34 studies. 24.5% described problems with BF, 17.8% said it was due to lack of knowledge, 15.7% felt that they did not produce enough milk and that the baby was not satisfied, 28.8% had redness and temperature changes, 26.1% had cracks/watering/bleeding, 10.8% had engorgement, 3.9% had pain and 5.6% had mastitis.	By applying various different methods these problems were reduced. They observed that the application of heat, olive oil and the use of nipple shields improved breast problems, so that mothers could keep on giving EBF. It is also important to take preventive measures, and for healthcare workers to support and inform mothers. Qualitative and observational studies are necessary in order to have more complete and up-to-date data.
12. Ankyloglossia in breastfeeding infants. Costa-Romero et al., 2021. Pubmed.		Scientific review article.	A short frenulum or ankyloglossia can cause problems in breastfeeding such as cracks, nipple pain and the early abandonment of breastfeeding. In 50% of cases it does not interfere with breastfeeding, and in cases where it does interfere, most can be resolved with no surgical intervention. When ankyloglossia cannot be resolved by stimulation exercises, frenotomy is used.	It is important to assess the breastfeeding technique using validated scales and to provide expert professional support to explain strategies to help correct attachment. Most cases are, however, easily resolved without causing problems in breastfeeding.

## DISCUSSION

The vast majority of the articles found show that interventions by healthcare staff are favourable and necessary for promoting BF (Arcain et al. 2021; Gasparin et al. 2019; Andrade et al. 2016; Sampaio et al. 2015 and Manfré et al. 2018). It is therefore of great importance for healthcare providers to provide appropriate information for mothers. Several studies agree that most women abandon BF early because they have not received sufficient information in the prenatal stage, in the delivery room or in the first hour of the baby's life, and that the number of consultations attended in prenatal care by mothers is not sufficient (Arcain et al. 2021; Andrade et al. 2016 and Manfré et al. 2018). It is therefore important to highlight the role of nursing in BF and the influence it has on breastfeeding women. In the study by Gasparin et al. (2019), women report that they do not feel supported and in some cases had not received any information about the breastfeeding technique, so this created concerns and insecurities in the initiation of BF and had a negative effect on it (Sampaio et al. 2015). Along the same lines, it was noted that strategies for providing information and guidance for pregnant women and their families are needed to prevent them from abandoning BF before six months have gone by (Arcain et al. 2021; Gasparin et al. 2019; Fernández et al. 2019 and Manfré et al. 2018). Andrade et al. (2016) assert that healthcare workers should promote, support and guide adolescent girls to continue BF up to six months of age. On the other hand, Arcain et al. (2021) and Coutinho et al. (2015) agree that it is necessary to implement the strategies put forward by the Ministry of Health to promote BF. However, Coutinho et al. (2015) state that they still lack the support of scientific evidence. Ortiz-Félix et al. (2021), in their study comparing two groups of mothers, one of whom had received more information than the other group, observed that parental control is effective and improves the nutritional status of infants and that those who have received more information are more likely to initiate BF and maintain it for longer. Women who have not received appropriate information regarding BF are less likely to initiate BF, as many of them who start BF end it before six months of age. Three different studies show the same percentages of women reaching six months with BF, in the first study 23.53%, the second 19.1% and the third 21.6%, which according to the WHO is below the recommended rate (Guedes et al. 2018; Sampaio et al. 2015 and López de Aberasturi et al. 2021). It should be noted that it is not only important for women to be given appropriate information, but also for the information to be effective, which is why, in the study by Lechosa et al. (2020), a questionnaire adapted for nurses was implemented, assessing the knowledge and skills in BF of several midwives, paediatric nurses and general nurses. The study found that midwives had received more information than nurses, so they see the need to validate the training and skills of nurses as they are the first to care for the mother and child, and to promote, advise and support mothers in initiating BF. Being able to identify the factors that may lead to early weaning from BF is a strategy that would facilitate the work of nurses in order to ensure successful breastfeeding. The most common causes of weaning from BF are breast pain, breast fissures or cracks, breast engorgement and mastitis. Although less frequently they also report having difficulty in breastfeeding technique, which is related to poor attachment and sucking of the newborn (Gasparin et al. 2019; Arcain et al. 2021; Karaçam and Sağlık, 2018). In contrast, four authors in their studies agree on the same problem - breast pain (Arcain et al. 2021; Gasparin et al. 2019; Karaçam and Sağlık, 2018 and Costa-Romero et al. 2021). According to Costa-Romero et al. (2021) short frenulum or ankyloglossia is a problem that also causes cracks, sore nipples and can also lead to the early abandonment of BF, although in 50% of cases it does not interfere with breastfeeding. In the cases in which it does interfere, the majority are resolved without any surgical intervention. To avoid these breast problems, it is not only necessary to have a good education in BF, but it is also necessary to know how to apply solutions if these problems do appear. Authors such as Karaçam and Sağlık (2018) observed that the application of heat, olive oil and the use of nipple shields improved the problems in the breasts and it was possible to continue giving EBF without interrupting it. Another factor to take into account, according to Andrade et al. (2016), is the age of the mother. In their study they

Problems related to the initiation of breastfeeding: a systematic review of the prevention strategies implemented by nurses

NO. ARTICLE AUTHOR YEAR	SIZE OF SAMPLE	TYPE OF ARTICLE	RESULTS	CONCLUSION
19. Interfering Factors of the Breastfeeding Process in Children Bearing Various Health Needs: Contributions to Nursing Fernández et al., 2019. Cinahl.	N = 30	Descriptive study with a qualitative approach.	In this study, 30 women were surveyed, 96.7% of whom enjoyed PNC. After interviewing these mothers, it was found that 19.8% were not counselled after discharge from hospital, 9.9% had no parental control and 3.3% had no maternity care.	Almost all mothers believed that no pathology the NB may have should prevent breastfeeding. Many women had negative experiences but did not discontinue BF. Even so, we can note that the ongoing education and improved counselling of mothers is necessary to ensure successful and long-lasting BF.
20. Evaluación en el nivel de conocimiento de las madres después de aplicada una estrategia educativa. Venezuela 2015 Rojas et al., 2019. Google academic.	n = 25	Evaluative, cross-sectional research.	Mothers were given a test to assess their knowledge of BF, which revealed a general lack of knowledge of the contents. After educational workshops on topics such as the benefits of BF and the correct breastfeeding technique, the test was repeated and an increase in the level of knowledge was observed.	The educational strategy on BF proved to be effective for mothers and pregnant women, as there was an increase in the number of correct answers in the knowledge test.
21. Breastfeeding: prevention of early breast problems through effective breastfeeding technique. Fernández and González, 2013. Google academic.		Systematic search.	It was observed that in order to prevent nipple pain and cracks, engorgement and mastitis, a good nipple-mouth attachment and a good breastfeeding technique are necessary. Treatment that is effective and improves the condition is massage between feedings, the application of cold and the frequent emptying of milk.	The intervention and follow-up of healthcare workers in the initiation of BF has been seen as an indicator in the reduction of early abandonment of BF. Breast problems arise due to poor breast attachment and inappropriate technique, so prenatal education is the best preventive treatment for these complications.

point out that teenage mothers are more predisposed to early weaning due to the influence of society and the family, the belief that they do not produce enough milk and the fact that they are still students. On the other hand, there are several studies that mention the existence of other frequent problems, such as the use of dummies and bottles, the influence of family members and the feeling of not producing enough milk, as they refer to the baby not being sufficiently satisfied (Coutinho et al. 2015 and Andrade, 2016). Another less common problem, but mentioned by two authors, is when mothers go back to work (López de Aberasturi et al. 2021 and Coutinho et al. 2015). Covid-19 is another cause that has affected BF. Many Covid-19 positive women decided not to initiate BF after delivery and others were isolated from their NBs and were therefore unable to initiate BF in the first days of the baby's life. After several studies, it was shown that breast milk did not contain the SARS-CoV-2 virus and that it was not transmitted vertically, i.e. from mother to foetus (Montero-López and Caparros-González, 2020 and Vila-Candel et al. 2021). According to Canicali et al. (2016), we see a high percentage of women choosing BF because of the benefits it brings. They state that women over the age of 20 are more likely to choose EBF. This shows that the most important reason for mothers to choose BF is the benefits it brings. Both mother and baby are protected from infectious and cardiovascular diseases through BF (Del Ciampo and Del Ciampo, 2018 and Brahm, and Valdés, 2017). In terms of the benefits for the baby, according to Brahm and Valdés (2017), it reduces the likelihood of SIDS by 36% and reduces infant mortality by 13% worldwide. Finally, BF helps mothers lose weight more easily, feel better emotionally and suffer less from stress (Del Ciampo and Del Ciampo, 2018). Prevention strategies implemented by nurses are necessary to prevent the occurrence of BF complications and to decrease the rate of early abandonment of BF. It is therefore important for healthcare workers to organise educational workshops related to the benefits of BF, the correct breastfeeding technique and the problems that may occur, in order to prevent them. In the study by Guerra et al. (2017), it was shown that the application of educational strategies is effective, as their article shows that after application more than 90% of mothers continued breastfeeding up to 6 months of age. Karaçam and Sağlık (2018) state that the application of heat, olive oil and the use of nipple shields improve breast problems, while the study by Fernández and González (2013) states that the most effective methods for improving breast problems are massages between feedings and the application of cold. They discourage the use of nipple shields, as they can irritate the affected area even more.

## CONCLUSIONS

Breast problems are frequent and are associated with poor breastfeeding technique, so it is important for nurses to implement strategies in order to prevent the early abandonment of BF. Health personnel have knowledge about BF, but not enough to carry out strategies for prenatal education. Healthcare workers' interventions aimed at protecting, promoting and supporting BF have so far not been sufficient, as the rate of duration of BF up to six months is below the rate recommended by the WHO. The two most important causes of early abandonment of BF are breast pain and cracks. The treatment for breast problems is not described and there are contradictory methods, so more scientific research is needed.

## BIBLIOGRAPHY

1. Aguayo, J., Arena, J., Díaz-Gómez, N. M., Gómez, A., Hernández-Aguilar, M.T., Landa, L., Lasarte, J. J., Lozano, M. J., Martín-Calama, J., Martínez, A., Molina, V., Paricio, J.M., Riaño, I., Tembory, M.C, y Villaamil, D. (2004). Lactancia materna: guía para profesionales. Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. Available at: <https://www.ascalema.es/wp-content/uploads/2014/10/Comité-de-Lactancia-Materna-de-la-AEP.-Lactancia-materna.-gu%C3%ADa-para-profesionales.-2004.pdf>
2. Álvarez, N., Otero, O., Falero, G., Cádiz, A., Marcet, R., Carbonell, A. E., Sarmiento, M.E., Norazmi, M.N., y Acosta, A. (2010). Purificación de inmunoglobulina A secretora a partir de calostro humano. *Vaccinmonitor*, 19(3), 26-29. Available at: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-028X2010000300005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-028X2010000300005)
3. Andrade, S., Teixeira, R., Brito, J. R., y Nunes, T. (2016). Breastfeeding: Factors Affecting the Early Weaning between Adolescent Mothers. *Journal of Nursing UFPE. Revista de Enfermagem UFPE*, 10(10), 3806–3813. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.5205/reuol.9667-87805-1-ED1010201611>
4. Arana, M.F., Marsal, E., Tomadijo, M., Laubach, L., and Fernández, C. (2017). Lactancia y trabajo. La Liga de la Leche Internacional. Available at: <http://www.laligadelaleche.es/documentos/LactanciayTrabajo.pdf>
5. Arcain, E.M., Silva, S., Ferraz, E., Vicentine, L., dos Reis, P., and de Lima, V.C. (2021). Maternal Factors and Early Weaning from Exclusive Breastfeeding. *Revista de Pesquisa: Cuidado e Fundamental*, 13(1), 1698–1703. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.9789/2175-5361.rpcfo.v13.10614>
6. Ares, S., Gimeno, A., Díaz, M., and Manrique, M.C. (2017). Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. Lactancia materna, el mejor inicio para ambos. Available at: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/201701-lactancia-materna-mejor-ambos.jpg>
7. Brahm, P., and Valdés, V. (2017). Beneficios de la lactancia materna y riesgos de no amamantar [The benefits of breastfeeding and associated risks of replacement with baby formulas]. *Revista chilena de pediatría*, 88(1), 7–14. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062017000100001> Final del formulario
8. Borre, Y.M., Cortina, G., and González, G. (2014). Lactancia materna exclusiva: ¿La conocen las madres realmente? *Revista cuidarte*, 5(2), 723-730. Available at: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2216-09732014000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-09732014000200003)
9. Canicali, C., de Oliveira, B., de Fátima, E., Marabotti, F., Barros, M., and Gomes, M.A. (2016). Which factors influence women in the decision to breastfeed? *Investigacion y educacion en enfermería*, 34 (1), 198-217. Available at: 10.17533/udea.iee.v34n1a22
10. Costa-Romero, M., Espínola-Docio, B., Paricio-Talayero, J. M., and Díaz-Gómez, N. M. (2021). Ankyloglossia in breastfeeding infants. An update. *Anquiloglosia en el lactante amamantado. Puesta al día. Archivos argentinos de pediatría*, 119(6), e600–e609. <https://doi.org/10.5546/aap.2021.eng.e600>

11. Coutinho, C. A., da Munhoz, M. A., and Dias de Sousa, M. (2015). A descriptive and qualitative study *Revista Brasileira de Enfermagem*, 68(5), 587–593. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1590/0034-7167.2015680515i>
12. Cuestas, G., Demarchi, V., Martínez, M. P., Razetti, J., and Boccio, C. (2014). Tratamiento quirúrgico del frenillo lingual corto en niños. *Archivos argentinos de pediatría*, 112(6), 567-570. Available at: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2014/v112n6a22.pdf>
13. De Antonio, L. (2015). Lactancia materna: ventajas, técnica y problemas. *Pediatr Integral*, 19(4), 243-250. Available at: [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/07/Pediatria-Integral-XIX-4\\_WEB.pdf#page=17](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/07/Pediatria-Integral-XIX-4_WEB.pdf#page=17)
14. Del Ciampo, L. A., and Del Ciampo, I. (2018). Breastfeeding and the Benefits of Lactation for Women's Health. *Aleitamento materno e seus benefícios para a saúde da mulher. Revista brasileira de ginecologia e obstetricia: revista da Federacao Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetricia*, 40 (6), 354–359. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1657766>
15. Díaz, A.M. (2015). Factores psicoemocionales asociados al abandono precoz de la lactancia materna (Trabajo de fin de grado, Universidad de Coruña). Available at: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/15621>
16. Díaz-Gómez N.M. (2005). ¿En qué situaciones está contraindicada la lactancia materna? *Miembro del Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría* 63, 321-327. Available at: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-040911?lang=fr>
17. Estrada, J., Amargós J., Reyes, B., and Guevara, A. (2010). Intervención educativa sobre lactancia materna. *Revista archivo médico de Camagüey*, 14(2), 0-0. Available at: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1025-02552010000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1025-02552010000200009)
18. Fernández, I. M., and González, C.T. (2013). Lactancia materna: prevención de problemas tempranos en las mamas mediante una técnica de amamantamiento eficaz. *Enfermería Global*, 12(31), 443-451. Available at: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412013000300023](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412013000300023)
19. Fernandes, C., Menses, I.M., and Martins, A. (2019). Interfering Factors of the Breastfeeding Process in Children Bearing Various Health Needs: Contributions to Nursing. *Revista de Pesquisa: Cuidado e Fundamental*, 11(5), 1278–1285. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.9789/2175-5361.2019.v11i5.1278-1285>
20. Galiano, A.M. (2015). Factores relacionados con el abandono de la Lactancia Materna Exclusiva en bebés menores de 6 meses (Trabajo de fin de grado, Universidad de Jaén). Available at: <https://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/1597>
21. Gasparin, V. A., Rodrigues, J. K., Alibio, B., Betti, T., de Carvalho, A., and Cordova do Espírito, L. (2019). Pairs seen by lactation consultants and cessation of exclusive breastfeeding in the first month. *Revista Da Escola de Enfermagem Da USP*, 53, 1–7. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1590/S1980-220X2018010003422>
22. Gigli, I. (2020). Calostro: su importancia biológica y nutritiva. *Revista Vinculando*. Available at: <https://vinculando.org/wp-content/uploads/kalins-pdf/singles/calostro-su-importancia-biologica-y-nutritiva.pdf>

23. Giraldo, D.I., López, F.E., Quirós, A.M., Agudelo, A., Sierra, S.M., and Agudelo, D. (2020). Causas de abandono de la lactancia materna y factores de éxito para la relactación. *Aquichan*. 20(3). Available at: <http://www.scielo.org.co/pdf/aqui/v20n3/2027-5374-aqui-20-03-e2036.pdf>
24. González, L.L., Vals, T., Mosquera, E., Herranz, M., López, Y., Sanromán, M.J., Carrera, L., Carrillo, L., Iglesia, A., Aldaz, Y., Arias, M.E., and Porrit, I. (2008).
25. Estudio sobre la prevalencia de la lactancia materna en los centros de salud del Val Miñor. *Pediatría Atención Primaria*, 10(40), 603-616. Available at: <https://www.redalyc.org/pdf/3666/366638709004.pdf>
26. Guedes, M., Lins, A., and Borim, B. C. (2018). Exclusive Breastfeeding: Adhesion and Difficulties. *Journal of Nursing UFPE. Revista de Enfermagem UFPE*, 12(9), 2301–2307. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.5205/1981-8963-v12i9a234910p2301-2307-2018>
27. Guerra, E., Martínez, M.E., Arias, Y., Fonseca, R.L., and Martínez, A. (2017). Impacto de estrategia educativa sobre lactancia materna a futuras madres. 2005-2016. *Multimed*, 21(2), 28-43. Available at: <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/487/788>
28. Instituto Nacional de Estadística. (2020). Ambos sexos, Comunitat Valenciana, Tiempo de lactancia, Natural. Available at: <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t15/p419/a2006/p07/l0/&file=03111.px&L=0>
29. Karaçam, Z., and Sağlık, M. (2018). Breastfeeding problems and interventions performed on problems: systematic review based on studies made in Turkey. *Turk pediatri arsivi*, 53(3), 134–148. <https://doi.org/10.5152/TurkPediatriArs.2018.6350>
30. Kent, J. C., Ashton, E., Hardwick, C. M., Rowan, M. K., Chia, E. S., Fairclough, K. A., Menon, L. L., Scott, C., Mather-McCaw, G., Navarro, K., and Geddes, D. T. (2015). Nipple Pain in Breastfeeding Mothers: Incidence, Causes and Treatments. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(10), 12247–12263. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph121012247>
31. La Liga de la Leche, España. (2022). Declaración de misión de la liga de la leche internacional. Available at: <http://www.laligadelaleche.es/III/index.htm>
32. Lalaguna, P., Díaz-Gómez, N.M., Costa, M., San Feliciano, L., and Gabarrell, C. (2020). The Impact of Covid-19 Pandemic on Breastfeeding and Birth Care. The Importance of Recovering Good Practices. *Revista española de salud pública*, 94. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32643708/>
33. Lechosa-Muñiz, C., Cobo, J. L., Herrera, S., Cornejo, E., Mateo, S., and Sáez de Adana, M. (2020). ECoLaE: Validation of a Questionnaire on Breastfeeding Knowledge and Skills for Nursing. *Atencion Primaria*, 52(6), 373–380. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1016/j.aprim.2019.04.006>
34. Lechosa-Muñiz, C., Paz-Zulueta, M., Cayón-De Las Cuevas, J., Llorca, J., and Cabero-Pérez, M. J. (2021). Declared Reasons for Cessation of Breastfeeding during the First Year of Life: An Analysis Based on a Cohort Study in Northern Spain. *International journal of environmental research and public health*, 18(16), 8414. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph18168414>

35. Liseth, S.P. (2017). Actitudes y prácticas de lactancia materna exclusiva en madres primerizas que acuden al Hospital Antonio Lorena - Curso 2017. Tesis de grado académico, Universidad Andina del Cusco. Repositorio Digital de Tesis. Available at: [https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/1156/Liseth\\_Tesis\\_bachiller\\_2017.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/1156/Liseth_Tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
36. Lombardo-Aburto, E. (2017). La intervención del pediatra en el niño con labio y paladar hendido. *Acta pediátrica de México*, 38(4), 267-273. Available at: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-23912017000400267](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912017000400267)
37. López de Aberasturi, A., Santos, N., Ramos, Y., García, M., Artola, C., and Arara, I. (2021). Prevalence and Determinants of Breastfeeding; the Zorrotzaurre Study. *Nutrición Hospitalaria*, 38(1), 50-59. Available at: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.03329>
38. Martín, J.M. (2012). Recomendaciones sobre lactancia materna del Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. Available at: <https://www.aeped.es/comite-nutricion-y-lactancia-materna/lactancia-materna/documentos/recomendaciones-sobre-lactancia-materna>
39. Madrid, A., and García, E. (2013). Pezón invertido: una técnica más. *Cirugía Plástica*, 23(2), 97-101. Available at: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cplast/cp-2013/cp132d.pdf>
40. Manfré, D., Zandonadi, M., Alvarenga, S. C., de Fátima, E., Marabotti, F., and Caniçali, C. (2018). Assessment of Factors associated to Nipple Trauma. *Revista de Pesquisa: Cuidado e Fundamental*, 10(4), 1063–1069. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.9789/2175-5361.2018.v10i4.1063-1069>
41. Mazo-Tomé, P.L., and Suárez-Rodríguez, M. (2018). Prevalencia de la alimentación exclusiva con lactancia materna en recién nacidos sanos. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 75(1), 49-56. <https://doi.org/10.24875/bmhim.m18000010>
42. Mínguez, M.J. and Rodríguez, M.B. (2019). Prevalencia de lactancia materna en España. *Revista Enfermería CyL*, 11(1), 12-15. Available at: <http://www.revistaenfermeriacyl.com/index.php/revistaenfermeriacyl/article/view/226/195>
43. Montero-Lopez, E., and Caparros-Gonzalez, R.A. (2020). COVID-19 in Pregnant Women: Breastfeeding and Vertical Transmission. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 43(2), 277–279. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.23938/ASSN.0882>
44. Naranjo, Y., and Rodríguez, M. (2021). Lactancia materna exclusiva en los primeros seis meses de vida. *Revista Cubana de Enfermería*. 37(3), 1-4. Available at: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192021000300001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192021000300001)
45. Navarro, F.J (2014). Principales problemas durante la lactancia materna, métodos de prevención y tratamiento. (End of degree project, Catholic University of Murcia). Available at: <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/1275/TFG%20Navarro%20Guerrero.%20Francisco%20Javier.pdf?sequence=1>
46. Navarro, M.J., Olivares, P.A., Martínez, M., Montoya, M.V., Pérez, K.J., and Guzmán, J.C. (2021). Razones del abandono de lactancia materna exclusiva los primeros seis meses de vida del lactante. *Matronas Hoy*, 9(3), 6-10. Available at: <https://aesmatronas.com/wp-content/uploads/2022/01/Matronas-9-3-alta-res-ENERO-2022-1.pdf>

47. World Health Organization. (2022). Breastfeeding Available at: [https://www.who.int/es/health-topics/breastfeeding#tab=tab\\_2](https://www.who.int/es/health-topics/breastfeeding#tab=tab_2)
48. World Health Organization. (2022) Exclusive breastfeeding. Available at: [https://apps.who.int/nutrition/topics/exclusive\\_breastfeeding/es/index.html](https://apps.who.int/nutrition/topics/exclusive_breastfeeding/es/index.html)
49. Oribe, M., Lertxundi, A., Basterrechea, M., Begiristain, H., Santa Marina, L., Villar, M., Dorronsoro, M., Amiano, P., and Ibarluzea, J. (2015). Prevalencia y factores asociados con la duración de la lactancia materna exclusiva durante los 6 primeros meses en la cohorte INMA de Guipúzcoa. *Gaceta Sanitaria*, 29(1) 4-9. Available at: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-91112015000100002](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112015000100002)
50. Orte-González, E. M., Alba-Giménez, L., and Serrano-Alvar, B. (2017). La anquiloglosia y las dificultades que presenta en el amamantamiento. *Matronas prof*, 18(3), 50-57. Available at: <https://www.federacion-matronas.org/wp-content/uploads/2018/01/revbibliografica-anquiologlosia.pdf>
51. Ortega, I. (2015). Cuidados de enfermería en la ingurgitación mamaria puerperal: una revisión de la literatura. (End of degree project, University of Jaén). Available at: [https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/1616/1/TFG\\_\\_IRENE\\_ORTEGA\\_RUBIO.pdf](https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/1616/1/TFG__IRENE_ORTEGA_RUBIO.pdf)
52. Ortiz-Félix, R. E., Cárdenas-Villarreal, V. M., Miranda-Félix, P. E., and Guevara-Valtier, M. C. (2021). Impact of a prenatal education intervention in pregnant women to prevent overweight in infants. *Gaceta Médica de México*, 157(1), 3–9. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.24875/GMM.M21000529>
53. Personat, A., Moll, J.M., Prieto, J.M. and Yern, M. (2018). Guía de lactancia materna “lo mejor que le puedes dar”. Consejería de salud. Dirección General de Salud Pública y Participación. Available at: <https://www.caib.es/sites/salutinfantil/f/278003>
54. Prieto-Gómez, R., and Baeza-Weinmann, B. (2013). Lactancia materna: Prevalencia de grietas y dolor en mujeres que amamantan, región de la araucanía, Temuco, Chile. 2010-2011. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 64(3), 229-233. Available at: <https://revista.fecolsog.org/index.php/rcog/article/view/104/104>
55. Rocano, N.C. (2016). Conocimientos y prácticas sobre lactancia materna en madres puérperas del Hospital III, EsSalud Chimbote-2016. (Tesis para optar el título de especialista en enfermería, Universidad Peruana). Repositorio Institucional Universidad Peruana Cayetano Heredia. Available at: [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1024/Conocimientos\\_RocanoSusanibar\\_Nhuria.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1024/Conocimientos_RocanoSusanibar_Nhuria.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
56. Rojas, J., Contreras, I., Chaparro, C., Quintero, A., and González, R. (2019). Evaluación en el nivel de conocimiento de las madres después de aplicada una estrategia educativa. *Venezuela 2015. Revista chilena de nutrición*, 46(2), 107-112. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-751820190002000107>
57. Rozas, R. (2006). Problemas tempranos en las mamas durante la lactancia. Medidas de prevención y tratamiento. *Matronas Prof*. 7(4):25-27. Available at: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/32947/1/576318.pdf>
58. Ruiz, L. (2019). Causas del abandono de la lactancia materna en España (2005-2015). Revisión bibliográfica. (End of degree project, University of Valladolid). Available at: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/39125>



59. Ruiz, P., and Martínez, J.M. (2014). Causas del abandono de la lactancia materna exclusiva en una zona básica urbana. *Ene*, 8(2). Available at: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1988-348X2014000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2014000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
60. Sampaio, C., Aparecida, F., Rezende, M. L., and de Almeida, R. (2015). Breastfeeding and Complications that Contribute to Early Weaning. *Revista Gaucha de Enfermagem*, 36, 16–23. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1590/1983-1447.2015.esp.56766>
61. Santacruz-Salas, E., Segura-Fragoso, A., Cobo-Cuenca, A.I., Carmona-Torres, M., Pozuelo-Carrascosa, D.P., and Laredo-Aguilera, J.A. (2020). Factors Associated with the Abandonment of Exclusive Breastfeeding before Three Months. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33339354/>
62. Urquizo, R. (2014). Lactancia materna exclusiva: ¿siempre?. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 60(2), 171-176. Available at: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322014000200011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322014000200011)
63. Vásquez, N. (2012). Breastfeeding Unicef. Available at: <https://www.unicef.org/ecuador/media/2611/file/Lactancia%20materna.pdf>
64. Vayas Abascal, R., and Carrera Romero, L. (2012). Actualización en el manejo de las Mastitis Infecciosas durante la Lactancia Materna. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, 5(1), 25-29. Available at: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-695X2012000100005](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2012000100005)
65. Vera, H.D., and Hess, G. (2007). Recomendaciones actuales sobre lactancia materna. *Rev Mex Pediatr*. 74(4), 176-181. Available at: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2007/sp074h.pdf>
66. Vila-Candel, R., Mena-Tudela, D., Gómez-Seguí, A., Asensio-Tomás, N., Cervera-Gasch, A., and Herraiz-Soler, Y. (2021). Manejo del parto, el puerperio y la lactancia en mujeres positivas para SARS-CoV-2. Estudio multicéntrico en la Comunidad Valenciana. *Enfermería Clínica*, 31(3), 184–188. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1016/j.enfcli.2021.01.006>
67. Vila-Candel, R., Soriano-Vidal, F.J., Murillo-Llorente, M., Pérez-Bermejo, M., and Castro-Sánchez, E. (2019). Mantenimiento de la lactancia materna exclusiva a los 3 meses posparto: experiencia en un departamento de salud de la Comunidad Valenciana. *Atención Primaria*, 51(2), 91-98. Available at: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0212656717304730?token=3E1DFC4E600C8B0040A8C4D1F25FE48C1A9C6009DF06D793AEA649791F69D9B056AE4CC7AC767069855A56F8A06794BE&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220210191631>
68. Rodríguez, A. (2017). Beneficios de la lactancia artificial. Systematic review (End of degree project, University of A Coruña). Available at: [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/19401/RodriguezFernandez\\_Ana\\_TFG\\_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/19401/RodriguezFernandez_Ana_TFG_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
69. Tringueros, L. (2019). Estudio y diseño de un dispositivo de suplementación en lactantes. Available at: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/181536/TFG\\_TringuerosLlorente\\_Memoria.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/181536/TFG_TringuerosLlorente_Memoria.pdf?sequence=6&isAllowed=y)



# Journal of Nursing Informatics and AI in Global Practice and Research

---

**CECOVA**



<https://www.journurs-cecova.com>