



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

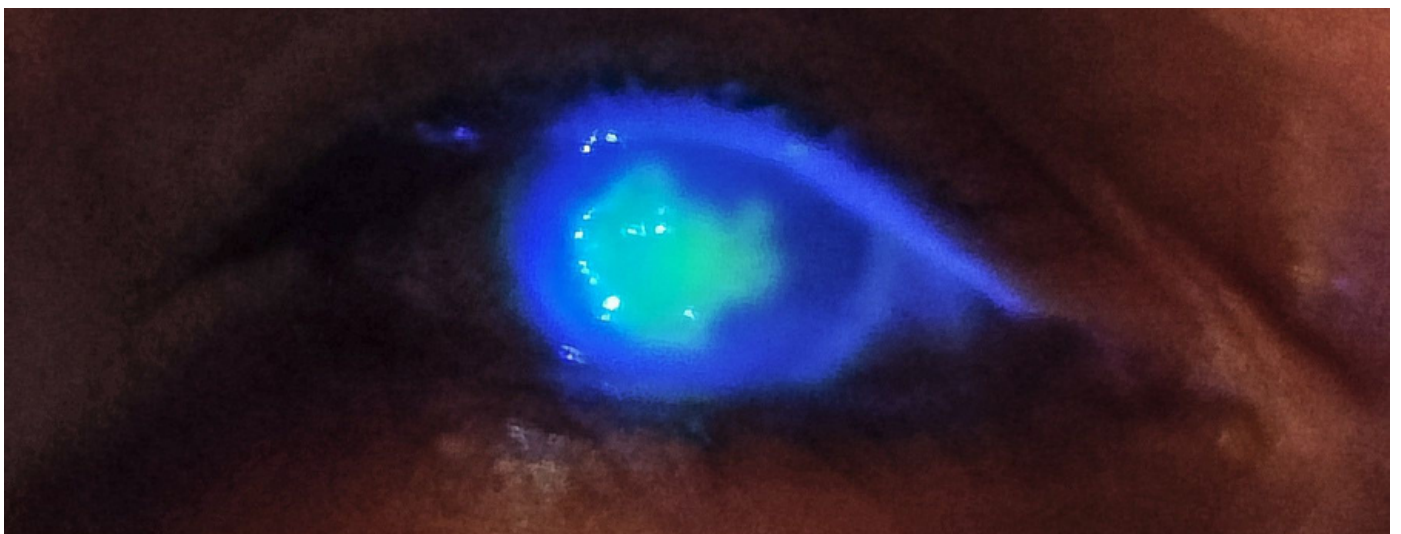
gICOS

VOLUMEN 8, N° 1; 2023
ENERO - ABRIL

Depósito Legal Electrónico: ME2016000090. - ISSN Electrónico: 2610-797X



REVISTA DEL GRUPO DE INVESTIGACIONES EN COMUNIDAD Y SALUD



DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SOCIAL
FACULTAD DE MEDICINA / UNIVERSIDAD DE LOS ANDES



Autoridades Universidad de Los Andes

Rector

Mario Bonucci Rossini

Vicerrectora Académica

Patricia Rosenzweig Levy

Vicerrector Administrativo

Manuel Aranguren

Secretario

José María Andérez Álvarez

Decano de la Facultad de Medicina

Gerardo Tovitto

Directora de Escuela de Medicina

Francis Valero

Jefe del Dpto de Medicina Preventiva y Social

Luis Angulo

Editorial GICOS

Editor Jefe:

Joan Chipia (ULA)

Editor Adjunto

Yorman Paredes Márquez (ULA)

Comité Editorial GICOS

Joan Chipia (ULA)

Yorman Paredes Márquez (ULA)

Sergio Bravo Cucci (UPC)

María Arnolda Mejía (UNAB)

Hermes Viloría Marín (UG)

Mariana Sánchez (IAHULA)

Maritza Paredes Santiago (UG)

Fidias Arias (UCV)

Comité de Arbitraje

María Arnolda Mejía (UNAB)

David Castillo (ULA)

Rolando Smith Ibarra (UC)

Gustavo Alcántara (ULA)

Milaidi García (ULA)

Juan Carlos León (ULA)

Sergio Bravo Cucci (UPC)

Ángel Hernández García (UCV)

Sandra Lobo (ULA)

Hermes Viloría Marín (UG)

Mariana Sánchez (IAHULA)

Maritza Paredes Santiago (UG)

Fidias Arias (UCV)

Heidi Kosakowski (APTA)

Rodrigo Nuñez-Cortez (UChile)

Miroswa Espinoza (IAHULA)

Antonio Uzcátegui (IAHULA)

Corrector de estilo y Traductor

Sandra Lobo

Maquetación

Yorman Paredes

Es el órgano divulgativo del **Grupo de Investigaciones en Comunidad y Salud (GICOS)** del **Departamento de Medicina Preventiva y Social, Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes**, que a través de su Comité Editorial considerará como publicable todo artículo original e inédito, notas científicas, casos clínicos, casos epidemiológicos, casos familiares, casos comunitarios, ensayos y revisiones documentales actualizadas que cumplan con los lineamientos establecidos por el Comité Editorial.

Esta revista electrónica, tiene una periodicidad cuatrimestral y cuenta con las siguientes secciones:

- (1) Ensayos y Revisiones,
- (2) Artículos originales,
- (3) Reporte de casos,
- (4) Cartas al editor.

Esta revista cuenta con sistema de arbitraje, llevado a cabo por al menos dos revisores expertos en el área, seleccionados por el Consejo Editorial.

Revista Gicos no se hace responsable del contenido, opiniones y material que sea suministrado por los autores. Además, se asume que todas las publicaciones recibidas se rigen por las normas de honestidad científica y ética profesional, por lo que la revista no se hace responsable en el caso de que algún autor incurra en la infracción de las mismas.

La Revista Gicos, Posee Acreditación del **Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes. Universidad de Los Andes (CDCHTAULA)**
Dirección: Avenida "Don Tulio Febres Cordero"
Departamento de Medicina Preventiva y Social, Facultad de Medicina – ULA. Edificio SUR, Oficina N° 114.

Tlf. +582742403575. Fax: +582742403577.

email: gicosrevista@gmail.com
joanfernando130885@gmail.com

<http://erevistas.saber.ula.ve/gicos>

Revista GICOS, se encuentra actualmente en los siguientes índices, base de datos y directorios:

1. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex). <https://latindex.unam.mx/latindex/ficha?folio=27876>
2. Actualidad Iberoamericana. http://www.citrevistas.cl/actualidad/b2b_g4.htm
3. Revistas Venezolanas de Ciencia y Tecnología (Revenct). <http://bdigital2.ula.ve/bdigital/index.php/colecciones/revenct>
4. Google Académico. <https://scholar.google.es/citations?user=RLi1noAAAAJ&hl=es&authuser=1>
5. Matriz de Información para el Análisis de Revistas (MIAR). <http://miar.ub.edu/issn/2610-797X>
6. Directory of Research Journals Indexing (DRJI). <http://olddrji.lbp.world/JournalProfile.aspx?jid=2610-797X>
7. PortalesMedicos.com
8. Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC Data Bases). <https://www.siicsalud.com/main/acercade.php>
9. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=26556>
10. Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB) https://redib.org/Record/oai_revista5186-revista-gicos
11. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <https://n9.cl/yysg1q>
12. European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIHPLUS)
13. AmeliCA. <http://portal.amelica.org/revista.oi?id=351>
14. Red Latinoamericana de Revistas (LatinREV)
15. PKP Index <https://index.pkp.sfu.ca/index.php/browse/index/8743>
16. INDEX COPERNICUS <https://journals.indexcopernicus.com/search/journalissue?issuelid=231342&journalid=67137>
17. CiteFactor <https://www.citefactor.org/journal/index/27660/gicos-journal#.SJZK44zbDc>
18. Periódica
19. EuroPUB
20. Red de Bibliotecas Universitarias Españolas (REBIUN)
21. Eurasian Scientific Journal Index
22. Root Society for Indexing and Impact Factor Service
23. EZB
24. Global Scholar Index

Revista GICOS, se encuentra en la redes sociales:

Twitter: <https://twitter.com/GicosRevista>

Facebook: <https://www.facebook.com/RevistaGICOSULA104404204374687/>

Instagram: https://www.instagram.com/revista_gicos/

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/revistagicos74509019a/?originalSubdomain=ve>

Academia: <https://ula.academia.edu/RevistaGICOS>

Youtube: https://www.youtube.com/channel/UCzRdP_VMZyUNT-f1vQtf6tA

Tabla de contenidos

Editorial:

- 1 Competencias de bioestadística, epidemiología y salud pública en los prestadores y gerentes sanitarios.....8**
Chipia, Joan

Artículos Originales:

- 2 Manejo del trauma vascular periférico en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida-Venezuela, 2018-2020.....10**
Sulbarán-Rodríguez, Natalia; Pino-Valbuena, Mariam; Medina-Contreras, Andrea; Delgado-Sánchez, Mary; Salas-Vera, Carmen; Pino-Valbuena, Cristian

- 3 Hipercoagulabilidad asociada a COVID-19 en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes Mérida, Venezuela, 2020 – 2021.....25**
Sulbarán-Rodríguez, Natalia; Pino-Valbuena, Mariam; Medina-Contreras, Andrea; Delgado-Sánchez, Mary; Pino-Valbuena, Cristian; Salas-Vera, Carmen

- 4 Indicadores de control de calidad en laboratorios clínicos del C antón Ambato, Ecuador, 2021.....40**
Viteri-Robayo, Carmen; Ramos, Martha; Galarraga, Edison

- 5 Efectividad de técnicas neurodinámicas y corticoides orales en pacientes con síndrome del túnel carpiano, Instituto Autónomo Hospital Universitario De Los Andes, marzo - junio 2022.....50**
Salazar, Herminda; Rada, María; Pérez, Antonio

- 6 Vitamina b12 y trastornos hematológicos en la edad adulta tardía.....63**
Castillo Katherine; Ramos, Martha; Herrera, José, Martínez, Diana

- 7 Desarrollo de un Sistema de Información de Salud (SIS) basado en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) para el Centro De Atención Médica Integral De La Universidad de Los Andes.....78**
Morales, Gabriel; Chipia, Joan

Artículos de Revisión:

- 8 Actualización sobre las ventajas y desventajas de los métodos para el diagnóstico de la esclerosis lateral amiotrófica.....91**
Bratta, Diego; Hidalgo, Jenniffer

- 9 Ventilación mecánica invasiva en pacientes con infección por coronavirus 2019.....102**
Bratta, Diego N; León, Juan

Reporte de Casos:

- 10** **Caracterización ecográfica de los efectos de la hialuronidasa en complicaciones por uso de sustancias de relleno a nivel facial. A propósito de un caso.....114**
Briceño, Liliana; Zabala, Argenis; Toro, Genesis; Calderón, Lourdes
- 11** **Siringomielia dorsal. A propósito de un caso.....125**
Sánchez, Mirka; Acosta, Roberto
- 12** **Encefalitis y accidente cerebrovascular isquémico por COVID-19 en adulto sano: reporte de caso.....134**
Moreno, Raquel; Bustamante, Jennifer; Neira, Jessica
- 13** **Poliarteritis nodosa. A propósito de un caso.....140**
Moreno, Raquel; Bustamante, Jennifer; Neira, Jessica



Table of contents

Editorial:

- 1 Competences of biostatistics, epidemiology and public health in health providers and managers.....8**
Chipia, Joan

Original Articles:

- 2 Management of peripheral vascular trauma at the Instituto Autónomo Hospital Universitario De Los Andes, Mérida-Venezuela, 2018-2020.....10**
Sulbarán-Rodríguez, Natalia; Pino-Valbuena, Mariam; Medina-Contreras, Andrea; Delgado-Sánchez, Mary; Salas-Vera, Carmen; Pino-Valbuena, Cristian

- 3 Hypercoagulability associated with COVID-19 at the Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes Mérida, Venezuela, 2020 - 2021.....25**
Sulbarán-Rodríguez, Natalia; Pino-Valbuena, Mariam; Medina-Contreras, Andrea; Delgado-Sánchez, Mary; Pino-Valbuena, Cristian; Salas-Vera, Carmen

- 4 Quality control indicators in clinical laboratories of the Ambato Canton, Ecuador, 2021.....40**
Viteri-Robayo, Carmen; Ramos, Martha; Galarraga, Edison

- 5 Effectiveness of neurodynamics technics and oral corticoids in patients with carpal tunnel syndrome, Instituto Autónomo Hospital Universitario De Los Andes, march - june 2022.....50**
Salazar, Herminda; Rada, María; Pérez, Antonio

- 6 Vitamin b12 and hematological disorders in late adulthood.....63**
Castillo Katherine; Ramos, Martha; Herrera, José, Martínez, Diana

- 7 Development of a Health Information System (SIS) Based on the International Classification of Diseases (ICD-10) for the Universidad de Los Andes comprehensive health care center.....78**
Morales, Gabriel; Chipia, Joan

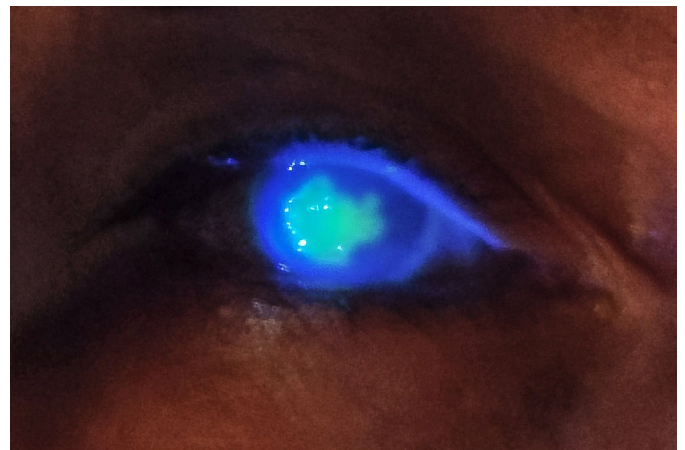
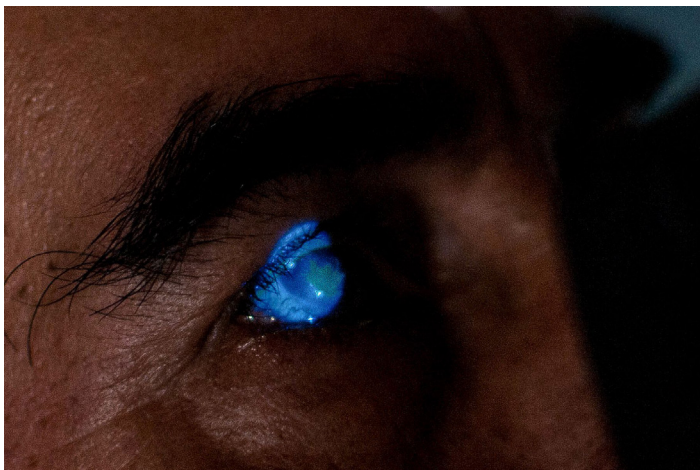
Review Article:

- 8 Update on the advantages and disadvantages of the methods for the diagnosis of amyotrophic lateral sclerosis.....91**
Bratta, Diego; Hidalgo, Jenniffer

- 9 Invasive mechanical ventilation in patients with coronavirus infection 2019.....102**
Bratta, Diego N; León, Juan

Case Report:

- 10** **Ultrasound characterization of the effects of hyaluronidase on complications from the use of fillers at the facial level. About a case.....114**
Briceño, Liliana; Zabala, Argenis; Toro, Genesis; Calderón, Lourdes
- 11** **Dorsal Syringomyelia. About a case.....125**
Sánchez, Mirka; Acosta, Roberto
- 12** **Encephalitis and ischemic stroke by COVID-19 in a healthy adult: case report.....134**
Moreno, Raquel; Bustamante, Jennifer; Neira, Jessica
- 13** **Polyarteritis nodosa. About a case.....140**
Moreno, Raquel; Bustamante, Jennifer; Neira, Jessica
-



Entre la oscuridad y el silencio: úlcera corneal en paciente sordomudo.

Seudónimo: Fotografiando la desconexión.

Fotógrafa: Anabell Méndez.

Autoras: Univ. Alexandra Dewdney y Univ. Oriana Gutiérrez.

Tutor: Dr. Samuel Rivas.

Fotografías tomadas en Agosto 2022 en la consulta de oftalmología del CUMIS Caparo 2022.

Paciente masculino de 49 años de edad, natural y procedente de Santa María de Caparo sordomudo, quien presenta lesión corneal tipo úlcera, extensa y en una etapa avanzada, de posible etiología traumática.

Competencias de bioestadística, epidemiología y salud pública en los prestadores y gerentes sanitarios

Competences of biostatistics, epidemiology and public health in health providers and managers

JOAN FERNANDO CHIPIA LOBO

Profesor de Bioestadística. Editor Jefe de la Revista GICOS

Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

joanfernando130885@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6365-8692>

El desarrollo de competencias para el cálculo e interpretación de indicadores de salud de los prestadores y gerentes sanitarios, está basado en el proceso de integrar métodos estadísticos, epidemiológicos y de salud pública, para que a partir de unos datos se pueda generar un análisis de la situación de salud, lo que servirá en la construcción de políticas en los sistemas de salud, las cuales serán coherentes con las necesidades de la población. Es importante detallar la necesidad del desarrollo de competencias instrumentales, por medio de la captura, manipulación, manejo y gestión de datos, utilización de software especializado, vinculado con los tipos de investigación científica y modelos organizacionales, que, si son adecuadamente aprovechados, contribuirían en la práctica asistencial y administrativa de los actores clave, lo que traerá un impacto positivo en la salud de la comunidad.

Las competencias de bioestadística, epidemiología y salud pública, son importantes para la toma de decisiones en los sistemas de salud, pues nos permiten estratificar la población, organizar la comunidad, por ello, es necesario utilizar el muestreo, considerando los datos para el cálculo de indicadores a nivel gerencial, para después aplicarlo. Para el desarrollo de estas competencias se puede iniciar a partir de cambios en el pensum de estudio de las carreras de ciencias de la salud, para que se agregue en la formación de estos profesionales una mayor aplicación de los contenidos, buscando mejorar el manejo de datos y su lectura, lo cual permitirá que se observe la utilidad de estas disciplinas de estudio, además, en la capacitación es importante buscar conexiones desde el inicio de pregrado, vinculándolas con otras áreas de estudio y cómo se están empleando en los servicios de salud y la atención prestada.

Se recomienda la formación y capacitación en estas áreas, con el apoyo de la tecnología, a partir de

conocimientos básicos, para posteriormente especializarse, buscando construir este aprendizaje, partiendo del currículo, retomando los procesos de formación, adecuando los contenidos al tiempo y al contexto, con ejemplos locales, lo que ayudará a desarrollar la capacidad de entender las problemáticas (Chipia y Paredes, 2017; Chipia y Paredes, 2018), generando una mejor comprensión del proceso de salud-enfermedad, basado en evidencia científica por medio del manejo de indicadores de morbimortalidad vinculados con el área de investigación, lo que potenciará la mejora de las organizaciones, en beneficio de los usuarios del sistema de salud. Lo antes señalado ilustra la importancia de estas disciplinas de estudio, como lo indica Chipia (2017), se requiere transformar el modelo biomédico a un modelo más integrado, para que exista una confluencia entre métodos, por medio de la transdisciplinariedad, por tanto, la complejidad, servirá para poder traspasar las barreras de la hiperespecialización, fragmentación y compartimentación, lo que traerá beneficios en la salud de la población.

En gerencia de salud estas tres áreas de estudio tienen utilidad en los procesos de las organizaciones sanitarias, porque permiten administrar los recursos existentes, además de ser gerentes más eficientes en cómo se llevan a cabo los procesos administrativos, para ello, se requiere partir de indicadores para diagnosticar, luego planificar las estrategias a utilizar en los servicios y programas con mayores problemas, atendiendo la demanda y tomando los correctivos que satisfagan al usuario, buscando proyectar posibles escenarios futuros, para posteriormente evaluar y controlar. En lo que respecta a los procesos gerenciales, es indispensable ordenar los sistemas de salud, con políticas coherentes a las necesidades de salud de la población, lo que propugna la posibilidad de obtener mejores resultados en la aplicación de los métodos científico, clínico y quirúrgico en el proceso de salud-enfermedad. Lo encontrado en la recolección de datos y lo analizado en la literatura especializada, permite percibir que las competencias del personal de salud en estas tres áreas, no es un simple capricho, sino es una necesidad conceptual, procedimental y actitudinal, para que se optimicen procesos.

REFERENCIAS

- Chipia, J. (2017). Ontología de la bioestadística. GICOS, 2(2), 3.
- Chipia, J. y Paredes, Y. (2017). Proyectos: medio integrador en el aprendizaje de bioestadística. Revista Paradigma, 38(2), 334-345.
- Chipia, J. y Paredes, Y. (2018). Aprendizaje de la Bioestadística a través de la Investigación. Revista Aprendizaje Digital, 3(2), 19 - 26.

Manejo del trauma vascular periférico en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida-Venezuela, 2018-2020

Management of peripheral vascular trauma at the Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida-Venezuela, 2018-2020

SULBARÁN-RODRÍGUEZ, NATALIA¹; PINO-VALBUENA, MARIAM¹; MEDINA-CONTRERAS, ANDREA¹; DELGADO-SÁNCHEZ, MARY²; SALAS-VERA, CARMEN²; PINO-VALBUENA, CRISTIAN²

¹Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

²Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Autor de correspondencia
cristianpino_1@hotmail.com

Fecha de envío
11/09/2022

Fecha de aceptación
27/10/2022

Fecha de publicación
13/03/2023

Autores

Sulbarán-Rodríguez, Natalia Patricia
Estudiante de Medicina de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
Correo-e: sulbaran.natalia.jjr@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7005-5547>

Pino-Valbuena, Mariam Yuleska
Estudiante de Medicina de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
Correo-e: mariampino.1@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1189-0884>

Medina-Contreras, Andrea Valentina
Estudiante de Medicina de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
Correo-e: andrea.medina.contreras.2707@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3655-8121>

Delgado-Sánchez, Mary
Médico Especialista en Cirugía Cardiovascular.
Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Venezuela
Correo-e: maryd_ve@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2651-3237>

Salas De Pino, Carmen Elena
Médico Especialista en Cirugía General
Médico Especialista en Cirugía Vascular Periférica, Angiología y Linfología
Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Venezuela
Correo-e: mayita179@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0066-4600>

Pino-Valbuena, Cristian Jhonnatan
Médico Especialista en Cirugía General
Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Venezuela
Correo-e: cristianpino_1@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2026-8827>

Citación:

Sulbarán-Rodríguez, N.; Pino-Valbuena, M.; Medina-Contreras, A.; Delgado-Sánchez, M.; Salas-Vera, C. y Pino-Valbuena, C. (2023). Manejo del trauma vascular periférico en el Instituto Autónomo Hospital Universitario De Los Andes. Mérida-Venezuela, 2018-2020. *GICOS*, 8(1), 10-24

DOI:



RESUMEN

Objetivo: describir las características clínico-quirúrgicas del manejo del trauma vascular periférico (TVP) en pacientes atendidos por el Servicio de Cirugía Vascular Periférica, Angiología y Linfología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) en Mérida, Venezuela 2018-2020. **Metodología:** enfoque cuantitativo; tipo descriptivo, diseño no experimental y retrospectivo, a través de fichas de recolección de datos los cuales registraron: datos personales, diagnóstico de ingreso, sintomatología, los hallazgos plasmados en las notas de intervención, estudios diagnósticos y las complicaciones descritas en la evolución intrahospitalaria de las historias clínicas de los pacientes. **Muestra** de 68 pacientes de cualquier edad y sexo con diagnóstico de lesión vascular que fueron referidos al IAHULA. **Resultados:** 79,4% hombres, 53% con edad 26-55 años, 36,8% de la ciudad de Mérida. 83,8% fueron atendidos por cirugía de emergencia, y 51,5% atendidos luego de las seis horas de evolución. La principal causa fueron las heridas por arma blanca en un 42,6%. Los vasos más lesionados fueron: arteria femoral superficial (13,2%) y arteria humeral (13,2%); venas cefálicas (11,8%) y vena yugular interna (7,4%). 67,6% no presentaron complicaciones transoperatorias. La síntesis primaria seguida de las anastomosis término-terminales fueron las cirugías más realizadas. **Conclusión:** el TVP estuvo presente en menos del 5% de los politraumatismos, sin embargo, es potencialmente letal. Se sugiere disponibilidad de un equipo de ultrasonido Doppler en el área de emergencia con el propósito de realizar diagnósticos en menos de seis horas, y se exhorta la realización de reconstrucciones vasculares arteriales y venosas como primera línea de acción.

Palabras clave: lesiones del sistema vascular, procedimientos quirúrgicos vasculares, ultrasonografía Doppler, cirugía general, traumatología.

ABSTRACT

Objective: to describe the clinical-surgical characteristics of the management of peripheral vascular trauma (PVT) in patients attended by the Peripheral Vascular Surgery, Angiology and Lymphology Service of the Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) in Merida, Venezuela 2018-2020. **Methodology:** quantitative approach; descriptive type, non-experimental and retrospective design, through data collection cards which recorded: personal data, admission diagnosis, symptomatology, findings reflected in the intervention notes, diagnostic studies and complications described in the in-hospital evolution of the patients' medical records. **Sample** of 68 patients of any age and sex with a diagnosis of vascular injury who were referred to IAHULA. **Results:** 79.4% men, 53% aged 26-55 years, 36.8% from the city of Merida. 83.8% were treated by emergency surgery, and 51.5% were treated after six hours of evolution. The main cause was stab wounds in 42.6%. The most injured vessels were: superficial femoral artery (13.2%) and humeral artery (13.2%); cephalic veins (11.8%) and internal jugular vein (7.4%). 67.6% did not present transoperative complications. Primary synthesis followed by end-to-end anastomosis were the most performed surgeries. **Conclusion:** PVT was present in less than 5% of polytraumatismos, however, it is potentially lethal. Availability of Doppler ultrasound equipment in the emergency area is suggested with the aim of making diagnoses in less than six hours, and arterial and venous vascular reconstructions are urged as the first line of action.

Keywords: vascular system injuries, vascular surgical procedures, Doppler, ultrasonography, general surgery, traumatology.

INTRODUCCIÓN

El trauma vascular periférico se define como las lesiones de los vasos sanguíneos (arterial y venoso), el 3% de todas las lesiones en trauma tiene un componente vascular estableciendo un gran problema de salud pública dada su letalidad y complicaciones (LópezNarváez et al., 2019). Las causas del traumatismo vascular pueden ser muy diversas y los tipos de lesiones dependerán del mecanismo que las originó (Montoya-Reales y Ochoa, 2015).

La hemorragia es la primera manifestación del trauma vascular, siendo esta identificable principalmente por sangrado, o algunas veces encontrarse contenida evolucionando como un hematoma. La isquemia se presenta a consecuencia de una interrupción súbita del flujo sanguíneo hacia las extremidades, resultando el aporte de oxígeno insuficiente, dando paso a la instalación de metabolismo anaeróbico en el territorio afectado. Dado lo anterior, se produce acumulación de ácido láctico junto con mediadores de inflamación, activando las cascadas inflamatorias humorales y celulares, progresando a la muerte celular de no recuperar el aporte de oxígeno en forma oportuna (LópezNarváez et al., 2019). El tiempo de isquemia mayor a 6 horas es identificado como factor de riesgo para amputación; revascularizar antes de las 6 horas después del trauma se relaciona con mejores resultados posquirúrgicos y menores tasas de pérdida de extremidades (Jiménez-Sánchez et al., 2019).

La formación de fistulas arteriovenosas es otra manifestación clínica de un traumatismo vascular, definida como cualquier comunicación anormal entre una arteria y una vena, lo cual genera efectos sistémicos tales como aumento del gasto cardíaco y aumento de la función cardíaca, con hipertrofia ventricular secundaria (Varela y Gutiérrez, 2017) (Ver figura 1).



Figura 1.

Tipos de lesiones vasculares

Fuente: Varela y Gutiérrez (2017).

La prioridad en el tratamiento del traumatismo vascular consiste en detener la hemorragia y restaurar la circulación normal. El protocolo que propuso el Advanced Traumatismo Life Support (ATLS) asegura la adecuada permeabilidad de la vía respiratoria, la ventilación y la corrección de la hipovolemia e hipotensión, con la administración de cristaloides o derivados de sangre en cada caso necesario. El control inmediato de la hemorragia se logra en la mayoría de los casos con la compresión directa sobre el sitio de lesión; se debe insuflar el balón y a continuación traccionarlo suavemente y debe fijarse la sonda a la piel para su traslado. En casos de heridas profundas, el control puede mantenerse de forma temporal con la colocación de una sonda de Foley por el trayecto más profundo de la herida. Si no se cuenta con el personal adecuado, deben instituirse medidas para controlar la hemorragia y derivar al paciente a un centro especializado para su tratamiento definitivo (Chama-Naranjo et al., 2020).

El examen clínico se basa en el reconocimiento de los signos de certeza o duros comprendidos por: sangrado arterial activo, hematoma creciente o pulsátil, ausencia de pulsos distales, soplos o frémitos sobre el área del trauma y signos o síntomas de isquemia regional; y los signos de sospecha o blandos conformados por: sangrado auto limitado, hematoma pequeño no expansivo sin soplo o frémito, lesión del nervio relacionado con la arteria, pulsos distales disminuidos, hipotensión o trayecto vascular (Caicedo et al., 2018). La presencia de signos duros es indicación de exploración quirúrgica inmediata. La ausencia de signos duros disminuye la posibilidad de lesión vascular, pero no la excluye. Ante la presencia de signos blandos, se debe hospitalizar al paciente durante 24 a 48 horas, tiempo necesario para realizar estudios vasculares e imagenológicos que permitan descartar la existencia real de alguna lesión (Pino et al., 2015)

La ecografía Doppler es importante en el diagnóstico no invasivo, puede demostrar las características del flujo arterial y venoso, la localización de fístula y el tamaño de la comunicación arteriovenosa. En la arteriografía se pueden evidenciar hallazgos como llenado venoso simultáneo, visualización de aneurisma arteriovenoso, disminución de la arteria distal, venas y arterias proximales dilatadas (Jiménez y Gutiérrez, 2017). Otro método diagnóstico en pacientes estables es la angiogramografía, la cual ofrece una alta precisión diagnóstica, podría considerarse como el nuevo patrón de oro para el diagnóstico permitiendo un adecuado y oportuno enfoque terapéutico (Suárez et al., 2013).

El principio básico de la reparación vascular es lograr control proximal y distal antes de abordar el sitio dañado. Para conseguir un adecuado control proximal debe practicarse una incisión alejada del sitio de sangrado, de la misma forma que el control distal (ver figura 2). Las heridas pequeñas con bordes netos y transversales, que afectan parcialmente la circunferencia del vaso, pueden repararse con una sutura primaria. En caso de defectos más amplios, la posibilidad de estenosis posterior a la sutura primaria es alta, por lo que es preferible el uso de parches de vena o materiales protésicos. Cuando no es posible liberar ambos cabos o la pérdida de pared es ≥ 1 cm, se prefiere el injerto venoso invertido o el uso de prótesis (Chama-Naranjo et al., 2020) (ver figura 3). Se considera el uso de heparina a nivel sistémico y en solución heparinizada para el lavado de cabos vasculares, al igual que realizar embolectomía con catéter Fogarty para asegurar que los vasos estén libres de trombos. Se toman en cuenta otros procedimientos como el uso de fasciotomía para evitar el síndrome compartimental o el

shunt vascular, dependiendo del tiempo transcurrido del cuadro isquémico (Lee et al., 2019).

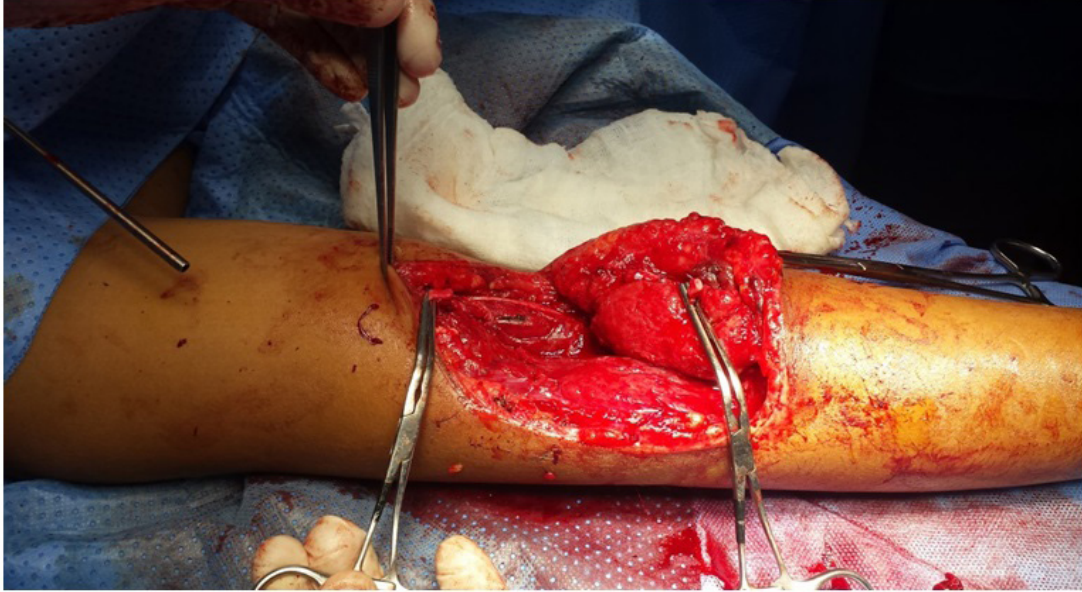


Figura 2.

Utilización de clamps vasculares sobre sección total de arteria humeral para control vascular proximal y distal. Postgrado de Cirugía Vascular Periférico, Angiología y Linfología. IAHULA.jpg



Figura 3.

Preparación de injerto autólogo con safena mayor inversa, Postgrado de Cirugía Vascular Periférico, Angiología y Linfología. IAHULA.

En Venezuela la violencia ha aumentado progresivamente, a tal punto que ha llegado a convertirse en un problema de salud pública. Esta afirmación se fundamenta en las estadísticas de mortalidad, así como en el reporte de un mayor número de casos por traumas, producto de agentes vulnerables, en especial por armas de fuego y armas blancas en la población masculina joven (B de Suárez et al., 2007).

En consecuencia, este trabajo tuvo como objetivo principal describir las características clínico-quirúrgicas del

manejo del trauma vascular periférico en pacientes atendidos por el Servicio de Cirugía Vascular Periférica, Angiología y Linfología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida-Venezuela, 2018-2020.

METODOLOGÍA

El planteamiento de la investigación tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, con diseño no experimental y retrospectivo. Las variables estudiadas fueron: trauma vascular, género, edad, lugar de procedencia, causa del trauma vascular, tipo de cirugía, procedimiento quirúrgico, criterios diagnósticos, complicaciones, métodos diagnósticos.

La población considerada fueron los pacientes que acudieron a la emergencia de adultos y emergencia pediátrica con el diagnóstico de lesión vascular y que fueron atendidos por el servicio de Cirugía Vascular Periférica del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) durante los años 2018-2020. La muestra fue de 68 pacientes. Los criterios de inclusión fueron: pacientes de cualquier edad y sexo, y pacientes con diagnóstico de lesión vascular que fueron referidos al IAHULA. Por su parte, los criterios de exclusión: pacientes con lesiones cardíacas y pacientes con lesiones de vasos sanguíneos intracraneales.

Los datos fueron obtenidos de las historias clínicas de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por presentar lesiones vasculares periféricas, durante los años 2018-2020, teniendo en cuenta los datos personales, el diagnóstico de ingreso, la sintomatología, los hallazgos plasmados en las notas de intervención, los estudios diagnósticos, las complicaciones descritas en la evolución intrahospitalaria. Dicha información se organizó en una ficha de recolección de datos que contenía previa autorización con firma de consentimiento válido.

Los datos cuantitativos se presentaron con medidas de tendencia central y dispersión (media y desviación estándar); los datos cualitativos se presentaron con frecuencias absolutas y relativas (en porcentajes). Los gráficos se realizaron con los programas SPSS versión 21 (IBM

Corporation, New York, US), Excel 2010 (Microsoft Corporation, Redmond, US) y GraphPad Prism versión 5 (GraphPad Software Inc, La Jolla, USA).

RESULTADOS

En la tabla 1 se observa que durante los 3 años de estudio se intervinieron 68 pacientes con lesiones vasculares, de los cuales el 79,4% correspondió a hombres, siendo el grupo etario entre 26 y 55 años el más representativo. Los pacientes procedieron en su mayoría de la ciudad de Mérida, sin embargo, hay un gran número de pacientes provenientes de El Vigía.

Tabla 1

Características sociodemográficas de los pacientes evaluados en el Servicio de Cirugía Vascul ar Periférica, Angiología y Linfología del IAHULA, Mérida, Venezuela. 2018- 2020.

Características sociodemográficas	Frecuencia (porcentaje)
Año en que acudieron al servicio de Cirugía Vascul ar Periférica	
2018	23 (33,8)
2019	22 (32,4)
2020	23 (33,8)
Total	68 (100)
Género	
Mujer	14 (20,6)
Hombre	54 (79,4)
Total	68 (100)
Edad (años)	39±19,2*
≤ 25	17 (25)
26 – 55	36 (53)
> 56	15 (22,1)
Total	68 (100)
Procedencia	
Mérida	25 (36,8)
El Vigía	21 (30,9)
Barinas	2 (2,9)
Ejido	4 (5,9)
Tovar	4 (5,9)
Tucaní	4 (5,9)
Canaguá	2 (2,9)
Lagunillas	2 (2,9)
Santa Bárbara del Zulia	2 (2,9)
Casigua El Cubo	1 (1,5)
Chiguará	1 (1,5)
Total	68 (100)

Nota: *Las variables cuantitativas fueron presentadas como medias ± desviación estándar

En la tabla 2 se describe que el tipo de cirugía más frecuente para la resolución de las lesiones vasculares fue la cirugía de emergencia en un 83,8%. Por otro lado, en un 51,5% los pacientes fueron llevados a quirófano luego de las 6 horas de evolución.

Tabla 2

Tipo de cirugía y tiempo de evolución de la lesión vascular en pacientes evaluados en el Servicio de Cirugía Vascular Periférica, Angiología y Linfología del IAHULA, Mérida, Venezuela. 2018-2020.

Cirugía y tiempo de evolución	Frecuencia (porcentaje)
Tipo de cirugía	
Electiva	11 (16,2)
Emergencia	57 (83,8)
Total	68 (100)
Tiempo de evolución (horas)	
≤ 6	33 (48,5)
> 7	35 (51,5)
Total	68 (100)

El arma blanca fue la principal causa de lesión vascular en un 42,6% de los casos, seguida de heridas por arma de fuego como se demuestra en la tabla 3.

El sangrado arterial activo, y el sangrado venoso activo son los signos de certeza que más se describen en los pacientes que consultaron por lesiones vasculares, seguidos de signos de isquemia y ausencia de pulsos.

Se puntualiza que el sangrado en el lugar del hecho acompañado de heridas en trayectos vasculares, son los signos de sospecha más frecuentes presentados por pacientes con lesiones vasculares.

Tabla 3

Causas de lesión vascular en pacientes evaluados en el Servicio de Cirugía Vascular Periférica, Angiología y Linfología del IAHULA, Mérida, Venezuela. 2018-2020.

Causas de lesión vascular	Frecuencia (porcentaje)
Arma blanca	29 (42,6)
Arma de fuego	16 (23,5)
Punciones para hemodiálisis	9 (13,3)
Traumatismo contuso	8 (11,8)
Iatrogénica	4 (5,9)
Fractura	2 (2,9)
Total	68 (100)

En la tabla 4 se aprecia que la arteria más lesionada con un 13,2% fue la arteria femoral superficial, seguida de la arteria humeral. En cuanto a la vena más lesionada, se encontró que la vena cefálica con un 11,8% fue la que más se lesionó seguida de la vena yugular interna y la vena iliaca externa.

Tabla 4

Vasos sanguíneos más lesionados en los pacientes evaluados en el Servicio de Cirugía Vascul ar Periférica, Angiología y Linfología del IAHULA, Mérida, Venezuela. 2018-2020.

Vasos sanguíneos más lesionados	Frecuencia (porcentaje)
Arterias lesionadas	
Arteria femoral superficial	9 (13,2)
Arteria humeral	9 (13,2)
Arteria cubital	4 (5,9)
Arteria poplítea	4 (5,9)
Arteria femoral común	3 (4,4)
Arteria radial	3 (4,4)
Arteria carótida común	3 (4,1)
Arteria tibial posterior	2 (2,9)
Aorta abdominal	1 (1,5)
Arteria axilar	1 (1,5)
Arteria pancreático duodenal	1 (1,5)
Arteria renal	1 (1,5)
Arteria subclavia	1 (1,5)
Arteria tibial anterior	1 (1,5)
Arteria tiroidea inferior	1 (1,5)
Ninguna	24 (35,3)
Total	68 (100)
Venas lesionadas	
Vena cefálica	8 (11,8)
Vena yugular interna	5 (7,4)
Vena ilíaca externa	4 (5,9)
Vena humeral	3 (4,4)
Vena poplítea	3 (4,4)
Vena axilar	1 (1,5)
Vena cava inferior	1 (1,5)
Vena subclavia	1 (1,5)
Vena yugular externa	1 (1,5)
Yugulares anteriores	1 (1,5)
Ninguna	40 (58,8)
Total	68 (100)

Se observa que el 67,6% de los pacientes no presentó complicaciones transoperatorias, el 22,1% presentó shock hipovolémico y 5,95% paro cardiorespiratorio. El 7,4% falleció luego de las cirugías. En cuanto a las complicaciones post operatorias, el 58,8% de los pacientes no presentó complicaciones (Tabla 5).

Tabla 5

Complicaciones presentadas en los pacientes evaluados en el Servicio de Cirugía Vascul ar Periférica, Angiología y Linfología del IAHULA, Mérida, Venezuela. 2018-2020.

Complicaciones presentadas	Frecuencia (porcentaje)
Complicaciones trans operatorias	
Shock hipovolémico	15 (22,1)
Shock hipovolémico, paro cardiorrespiratorio	4 (5,9)
Edema	2 (2,9)
Obstrucción de vía aérea/emerito traqueotomía	1 (1,5)
Ninguna	46 (67,6)
Total	68 (100)
Complicaciones post operatorias	
Falleció	5 (7,4)
Edema	5 (7,4)
Neuropraxia	4 (5,9)
Infección de herida	2 (2,9)
Lesión nerviosa, infección de partes blandas	2 (2,9)
Amaurosis derecha, trombosis parcial de carótida común	1 (1,5)
Amputación transfemoral	1 (1,5)
Dehiscencia parcial de la anastomosis	1 (1,5)
Hematoma	1 (1,5)
Hematoma, neuropraxia	1 (1,5)
Hematoma/drenaje	1 (1,5)
Linforragia	1 (1,5)
Necrosis de falange/amputación	1 (1,5)
Sangrado activo, dehiscencia de la sutura	1 (1,5)
Síndrome compartimental	1 (1,5)
Ninguna	40 (58,8)
Total	68 (100)

La tabla 6 refleja que el método diagnóstico preoperatorio más utilizado fue el ultrasonido Doppler dúplex realizado en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, con un 50% de pacientes diagnosticados, seguido de la angiotomografía con reconstrucción 3D realizada en centro privado con un 4,4% de los pacientes. En cuanto a la arteriografía como método diagnóstico trans-operatorio se determinó que sólo se realizó dicho estudio en un 5,9% de los pacientes.

Tabla 6

Abordaje diagnóstico realizado a los pacientes evaluados en el Servicio de Cirugía Vascul ar Periférica, Angiología y Linfología del IAHULA, Mérida, Venezuela. 2018-2020.

Abordaje diagnóstico	Frecuencia (porcentaje)
Método diagnóstico pre-operatorio	
Ultrasonido doppler dúplex IAHULA	34 (50)
Angiotomografía con reconstrucción 3D	3 (4,4)
Hallazgo intra-operatorio	3 (4,4)
Hallazgo intra-operatorio por cirugía general	3 (4,4)
Rx tórax	1 (1,5)
Ninguna	24 (35,3)
Total	68 (100)
Arteriografía trans-operatoria	
Sí	4 (5,9)
No	64 (94,1)
Total	68 (100)

La síntesis primaria fue el procedimiento quirúrgico más realizado en los pacientes con lesiones vasculares en un 22,5%, el segundo procedimiento quirúrgico más realizado fue la anastomosis termino terminal en un 18% (Tabla 7).

Tabla 7

Procedimiento quirúrgico realizado a los pacientes evaluados en el Servicio de Cirugía Vascul ar Periférica, Angiología y Linfología del IAHULA, Mérida, Venezuela. 2018-2020.

Procedimiento quirúrgico	Frecuencia (porcentaje)
Síntesis primaria	15 (22,5)
Anastomosis termino terminal	12 (18)
Cervicotomía + exploración vascular	8 (12)
Aneurismectomía + aneurismorrafia	8 (12)
Cierre de Fistula Arterio-venosa	8 (12)
Anastomosis con safena autóloga inversa	5 (7,5)
Trombo-emblectomía	3 (4,5)
Shunt transitorio + cirugía de control de daños	3 (4,5)
Anastomosis con prótesis sintética	3 (4,5)
Amputación	2 (3)
Esternotomía longitudinal media	1 (1,5)
Total	68 (100)

DISCUSIÓN

En este estudio se intervinieron 68 pacientes con lesiones vasculares, de los cuales el 79,4% corresponde a hombres, y cuyo grupo etario más representativo fue entre 26 y 55 años de edad. Montoya-Reales y Ochoa (2015) en el Hospital Escuela Universitario, Honduras, describen un resultado similar: el género que más se vio comprometido por el trauma vascular fueron hombres en edades comprendidas entre 20 y 29 años. En Venezuela, Graterol et al. (2021) hicieron un estudio sobre manejo del trauma vascular periférico en el cual se incluyeron 410 pacientes, 89% fueron varones cuya edad promedio fue $25,6 \pm 18$ años lo que también guarda similitud con el estudio.

El tipo de cirugía más frecuente para la resolución de las lesiones vasculares fue la cirugía de urgencia en un 83,8%, esto se debe principalmente a que son lesiones que deben ser resueltas de manera urgente. Los pacientes fueron llevados a quirófano luego de las 6 horas de evolución en un 51,5%, lo cual indica que la mayoría llegan al centro de atención muy tarde. Se infiere que esto puede deberse a: falta de diagnóstico por parte de los médicos de atención primaria, falta de transporte desde la zona del accidente al centro de salud, o que en ocasiones el paciente recorre varios hospitales que no cuentan con la especialidad, hasta que es referido a un hospital tipo IV. Este resultado demarca una gran diferencia con lo descrito por Espinoza y Castañeda (2014) en el Hospital Nacional Cayetano Heredia de Lima, Perú, quienes reportaron que la mayoría de sus pacientes con trauma vascular fueron atendidos dentro de las primeras 6 horas de evolución.

El arma blanca fue la principal causa de lesión vascular en un 42,6% de los casos, seguidos de heridas por arma de fuego. Este resultado contrasta con lo hallado por Rodríguez-López et al. (2017), en el Hospital General de México, en el cual la causa principal fue por proyectil de arma de fuego en un 40,2%, seguido de iatrogenias en un 24%.

El sangrado de origen arterial y venoso activo es el signo de certeza que más se observó en los pacientes que consultaron por lesiones vasculares, seguidos de signos de isquemia y ausencia de pulsos, por otro lado, el sangrado en el lugar del hecho, acompañado de heridas en trayectos vasculares son los signos de sospecha más frecuentes, resultados que guardan bastante similitud con los descritos por Montoya-Reales y Ochoa (2015), los cuales reportaron signos de isquemia distal y hemorragia activa como los signos de certeza más presentados por los pacientes, y lesión próxima a trayecto vascular el signo de sospecha más presentado en su estudio.

La arteria más lesionada con un 13,2% fue la arteria femoral superficial, seguida de la arteria humeral. Esto contrasta con el trabajo de Valdés-Dupeyron et al. (2022) donde se encontró que la arteria más afectada fue la humeral, seguida por la arteria radial. En la presente investigación también se halló que la vena cefálica fue la vena que más se lesionó en un 11,8%, seguida de la vena yugular interna en el cuello y la vena ilíaca externa. Esto se diferencia de la epidemiología del trauma vascular presentada por Herrera et al. (2021), en la cual se señala que la vena más lesionada suele ser la vena femoral.

La síntesis primaria fue el procedimiento quirúrgico más realizado en los vasos sanguíneos de los pacientes con lesiones vasculares en un 22,5%, el segundo procedimiento quirúrgico más realizado fue la anastomosis termino-terminal en un 18%. Por su parte, Valdés-Dupeyron et al. (2022) del área de emergencia del Hospital

Dr. Verdi Cevallos Balda, en Ecuador, reportaron que el procedimiento más realizado en el trauma vascular fue la revascularización con vena safena invertida.

CONCLUSIONES

El trauma vascular es frecuente en el medio hospitalario, por lo que requerimos de un conocimiento teórico y práctico sobre el tema para intervenir de manera directa en la supervivencia de estos pacientes. Se destaca al género y el grupo etario más afectados: hombres, en edades comprendidas entre los 25 y 55 años, procedentes en su mayoría de la ciudad de Mérida, y un número importante de El Vigía.

Los pacientes con trauma vascular en su mayoría son operados luego de las 6 horas de evolución, la causa principal, heridas por arma blanca, seguida de heridas por arma de fuego. A pesar del abordaje tardío, la frecuencia de amputación en este estudio es muy baja, correspondiendo solo a dos casos. Es importante resaltar que las intervenciones en el trauma vascular deben ser realizadas antes de las 6 horas de evolución, esto garantizará menores complicaciones y recuperaciones más rápidas y satisfactorias.

Los signos de certeza y sospecha no siempre están presentes en los pacientes con lesiones vasculares. Sin embargo, cuando están presentes, el paciente debe ser explorado inmediatamente en quirófano. Para la exploración se denota al ultrasonido Doppler como una herramienta ideal para el diagnóstico del trauma vascular, por ser económica y reproducible.

Las arterias más afectadas son la arteria femoral superficial y la arteria humeral. Las reconstrucciones vasculares arteriales y venosas deben ser la primera línea de acción ante el trauma vascular. Las ligaduras quedaron en el pasado y para aquellos pacientes que su condición hemodinámica no permita hacer otro procedimiento.

RECOMENDACIONES

Se sugiere campañas de educación para el personal de atención pre-hospitalaria y a los médicos de atención primaria sobre trauma vascular, la evaluación y actualización de los instrumentos quirúrgicos, y la disponibilidad de un equipo de ultrasonido Doppler en el área de emergencia con el objetivo de realizar diagnósticos rápidos, en menos de 6 horas, y facilitar las acciones quirúrgicas oportunas.

En la actualidad, la especialidad de cirugía vascular periférica sólo se encuentra dentro del Estado Mérida en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes, por lo que se exhorta fomentar la capacitación en esta rama de la medicina en todo el territorio regional con el fin de dar solución a un mayor número de pacientes, y diversificar la práctica clínica ya que no solo cubre el trauma vascular sino todas las enfermedades del sistema vascular, arterial, venoso y linfático.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Abou-Sayed, H. y Berger, D. L. (2012). Blunt lower-extremity trauma and popliteal artery injuries: revisiting the case for selective arteriography. *Archives of Surgery*, 137(5), 585-589. <https://doi.org/10.1001/archsurg.137.5.585>
- B de Suárez, C. A., Avilán, J. M., Gabaldón, M. A., Acosta, M., Hamana, L. y Dickson, S. (2007). Heridas por armas de fuego y traumas vasculares: una ventana a la violencia civil en Caracas. *Gaceta Médica de Caracas*, 115(4), 304-312. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0367-47622007000400007&lng=es&tlng=es
- Caicedo, J., Estrada, A. F. y Zuluaga, M. (2018). Trauma vascular en extremidades: enfoque diagnóstico y terapéutico en urgencias. *Medicina U.P.B.*, 38(1), 57-56. <https://doi.org/10.18566/medupb.v38n1.a07>
- Chama-Naranjo, A., Becerra-Bello, J., Huerta-Huerta, H. y Olivares-Cruz. (2020). Tratamiento quirúrgico del traumatismo vascular periférico. *Revista Mexicana de Angiología*. 48(4), 137-143. <https://doi.org/10.24875/RMA.20000016>
- Diamond, S., Gaspard, D. y Katz, S. (2003). Vascular injuries to the extremities in a suburban trauma center. *The American surgeon*, 69(10), 848-851.
- Espinoza, E. y Castañeda, E. (2014) Características clínicas de los traumas vasculares periféricos en pacientes atendidos en un hospital general de Lima, Perú. *Revista Médica Herediana*, 25(3), 122-128. <https://doi.org/10.20453/rmh.2014.1988>
- Feliciano, D. V., Accola, K. D., Burch, J. M. y Spjut-Patrinely, V. (1989). Extraanatomic bypass for peripheral arterial injuries. *American Journal of Surgery*, 158(6), 506-510. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(89\)90180-3](https://doi.org/10.1016/0002-9610(89)90180-3)
- Frykberg, E. R. (1995). Advances in the diagnosis and treatment of extremity vascular trauma. *The Surgical clinics of North America*, 75(2), 207-223. [https://doi.org/10.1016/s0039-6109\(16\)46584-9](https://doi.org/10.1016/s0039-6109(16)46584-9)
- Graterol, J. L., Diaz, J. E. y Machado, D. (2021). Manejo del trauma vascular periférico en el servicio de cirugía cardiovascular del hospital Dr. Miguel Pérez Carreño. *Revista Venezolana de Cirugía*, 74(2), 22-25. <https://doi.org/10.48104/RVC.2021.74.2.3>
- Herrera, M. A., Millán, M., Del Valle, A. M., Betancourt-Cajiao, M., Caicedo, Y., Caicedo, I., Gallego, L. M., Rivera, D., Parra, M. W. y Ordoñez, C. A. (2021). Damage control of peripheral vascular trauma - Don't be afraid of axillary or popliteal fosses. *Colombia médica (Cali, Colombia)*, 52(2), e4074735. <https://doi.org/10.25100/cm.v52i2.4735>
- Imigo, F., Cárcamo, L., Cárcamo, F., Zarate, C., Fonfach, C., Duhalde, I., Carrasco, R. y Sánchez, A. (2011). Trauma vascular de extremidad superior. Manejo en la etapa aguda. *Cuaderno de Cirugía*, 25(1), 59-66. <https://doi.org/10.4206/cuad.cir.2011.v25n1-09>
- Jiménez, I. y Gutiérrez, E. (2017). Las fistulas arteriovenosas traumáticas. *Revista SALUS*, 21(1), 26-29. <http://ve.scielo.org/pdf/s/v21n1/art06.pdf>
- Jiménez-Sánchez, H., Martínez-Montalvo, C., Romero-Mejía, E., Medina-Rojas, R., Botache-Capera, W., Sanjuan-Marin1, J., Morales-Guzmán, A., Durán-Montes, A. y Salamanca-Montilla, J. (2019). Factores pronósticos de pérdida de extremidades con trauma arterial periférico en un hospital colombiano. *Revista de cirugía*, 71(3), 216-224. <https://doi.org/10.4067/s2452-45492019000300216>
- Johansen, K., Daines, M., Howey, T., Helfet, D. & Hansen, S. T. Jr. (1990) Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. *The Journal of trauma*, 30(5), 568-572. <https://doi.org/10.1097/00005373-199005000-00007>
- Kickuth, R., Anderson, S., Kocovic, L., Ludwig, K., Siebenrock, K. & Triller, J. (2006). Endovascular treatment of arterial injury as an uncommon complication after orthopedic surgery. *Journal of vascular and interventional radiology: JVIR*, 17(5), 791-799. <https://doi.org/10.1097/01.RVI.0000217929.35607.15>
- Knapp, T. P., Patzakis, M. J., Lee, J., Seipel, P. R., Abdollahi, K. & Reish, R. B. (1996). Comparison of intravenous and oral antibiotic therapy in the treatment of fractures caused by low-velocity gunshots. A prospective, randomized study of infection rates. *The Journal of Bone and Joint surgery. American Volume*, 78(8), 1167-1171. <https://doi.org/10.2106/00004623-199608000-00006>
- Lee, C. J., Loo, R., Wohalauer, M. V. & Patel, P. J. (2019). Diagnostic workup and endovascular treatment of popliteal artery trauma. *VASA. Zeitschrift für Gefasskrankheiten*, 48(1), 65-71. <https://doi.org/10.1024/0301-1526/a000756>
- LópezNarváez, L., SalazarTrujillo, A., CáceresSepúlveda, J., RincónGuio, C. y CharryCuellar, J. (2019).

- Trauma vascular periférico. Revisión de la literatura. *Cirujano General*, 41(3), 184-190. <https://www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-2019/cg193f.pdf>
- Lynch, K. y Johansen, K. (1991). Can Doppler pressure measurement replace “exclusion” arteriography in the diagnosis of occult extremity arterial truma?. *Annals of Surgery*, 214(6), 737-741. <https://doi.org/10.1097/00000658-199112000-00016>
- Marín, J., Mamani, D. y García, H. (2003). Manejo quirúrgico del trauma vascular en su fase aguda. *Revista Chilena de Cirugía*, 55(1), 30-37. https://www.cirujanosdechile.cl/revista_anteriores/PDF%20Cirujanos%202003_01/Cir.1_2003%20Manejo%20quiru%CC%81rgico.pdf
- Montoya-Reales, D. A. y Ochoa, J. (2015). Características clínicas del trauma vascular periférico en pacientes atendidos en el Hospital Escuela Universitario, Honduras. *Revista Médica Hondureña*, 83(1), 33-37. <https://www.lamjol.info/index.php/RMH/article/view/12780/14815>
- Pino, R., Pérez, J., Guachún, M., Verdugo, J., Rodas, E., Reinoso, J., Fernández de Córdova, L., Salamea, J., Serrano, B. y Sánchez G. (2015). Manejo del Trauma Vascular, experiencia de un Servicio Regional de Trauma y Emergencias. *Revista Médica Hospital José Carrasco Arteaga*, 7(1), 48-50. https://www.researchgate.net/publication/304561930_MANEJO_DEL_TRAUMA_VASCULAR_EXPERIENCIA_DE_UN_SERVICIO_REGIONAL_DE_TRAUMA_Y_EMERGENCIAS
- Rodríguez-López, E., Fabián-Mijangos, W., Casares-Bran, T., Lecuona-Huet, N., Olivares-Cruz, S., Carbajal-Robles, V., Córdova-Quintal, P., Betanco-Peña, A. y León-Rey, C. (2017). Trauma vascular civil: Tres años de manejo en el Hospital General de México. *Revista Mexicana de Angiología*, 45(4), 154-162. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexang/an-2017/an174c.pdf>
- Suárez, T., Morales, C. H., Cruz, R., Montoya, M. y Ochoa, M. (2013) Eficacia de la angiotomografía con multidetectores en el diagnóstico del trauma arterial de extremidades. *Cirugía Española*, 91(4), 257-262. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2012.07.003>
- Valdés-Dupeyron, O., Alvia-del Castillo, G. K., González-Robles, J., Jalil-Gorozabel, J. S., Lois-Mendoza, N. y Paz y Miño-Intriago, W. Z. (2022). Caracterización del traumatismo vascular en un hospital de segundo nivel de Ecuador. Estudio de tres años. *Revista mexicana de angiología*, 50(1), 20-25. <https://doi.org/10.24875/rma.21000043>
- Varela, I. y Gutiérrez, E. (2017). Las fistulas arteriovenosas traumáticas. *SALUS*, 21(1), 26-29. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382017000100006

Hipercoagulabilidad asociada a COVID-19 en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes Mérida, Venezuela, 2020 – 2021

Hypercoagulability associated with COVID-19 at the Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes Mérida, Venezuela, 2020 - 2021

SULBARÁN-RODRÍGUEZ, NATALIA¹; PINO-VALBUENA, MARIAM¹; MEDINA-CONTRERAS, ANDREA¹; DELGADO-SÁNCHEZ, MARY²; PINO-VALBUENA, CRISTIAN²; SALAS-VERA, CARMEN²

¹Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

²Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Autores

Autor de correspondencia
cristianpino_1@hotmail.com

Fecha de envío
11/09/2022

Fecha de aceptación
28/10/2022

Fecha de publicación
13/03/2023

Sulbarán-Rodríguez, Natalia Patricia
Estudiante de Medicina de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
Correo-e: sulbaran.natalia.jjr@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7005-5547>

Pino-Valbuena, Mariam Yuleska
Estudiante de Medicina de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
Correo-e: mariampino.1@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1189-0884>

Medina-Contreras, Andrea Valentina
Estudiante de Medicina de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
Correo-e: andrea.medina.contreras.2707@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3655-8121>

Delgado-Sánchez, Mary
Médico Especialista en Cirugía Cardiovascular.
Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Venezuela
Correo-e: maryd_ve@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2651-3237>

Pino-Valbuena, Cristian Jhonnatan
Médico Especialista en Cirugía General
Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Venezuela
Correo-e: cristianpino_1@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2026-8827>

Salas-Vera, Carmen Elena
Médico Especialista en Cirugía General
Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Venezuela
Correo-e: mayita179@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0066-4600>

Citación:

Sulbarán-Rodríguez, N.; Pino-Valbuena, M.; Medina-Contreras, A.; Delgado-Sánchez, M.; Pino-Valbuena, C. y Salas-Vera, C. (2023). Hipercoagulabilidad asociada a COVID-19 en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes Mérida, Venezuela, 2020 – 2021. *GICOS*, 8(1), 25-39

DOI:



RESUMEN

Objetivo: describir las complicaciones vasculares del COVID-19 asociadas a estados de hipercoagulabilidad en pacientes atendidos en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela desde marzo 2020 hasta enero 2021. **Metodología:** enfoque cuantitativo; tipo descriptivo, diseño no experimental y retrospectivo, a través de fichas de recolección de datos. **Muestra:** 846 pacientes mayores de 18 años, con sospecha clínica de COVID-19. **Variables estudiadas:** presencia de COVID junto a complicaciones vasculares, características sociodemográficas, hábitos tabáquicos, comorbilidades, métodos diagnósticos, características radiográficas, biomarcadores, complicaciones vasculares, abordaje farmacológico, procedimientos quirúrgicos y desenlaces. **Resultados:** 5,6% presentaron complicaciones vasculares, sin embargo, más de la mitad de ellos (58,3%) fallecieron. De los 48 pacientes que presentaron dichas complicaciones, 70,8% fueron hombres, el grupo etario mayoritario fue de 51 a 70 años, y procedieron en su mayoría de la ciudad de Mérida. La complicación vascular más observada fue la trombosis venosa 43,7% (superficial, preponderantemente), seguido de la trombosis arterial 35,4%. A todos los pacientes con trombosis arterial se les realizó trombo-emblectomía con catéter Fogarty, sin embargo, a pesar de no presentar complicaciones post-quirúrgicas, la mayoría fallecieron. El porcentaje más alto de pacientes que tuvieron una evolución favorable fueron los que padecieron trombosis venosa superficial (20,8%). **Conclusiones:** el porcentaje de pacientes con complicaciones vasculares por SARS-CoV-2 suele ser bajo, sin embargo, su pronóstico puede ser letal. Se exhorta a que se exploren las repercusiones del traumatismo quirúrgico como factor de riesgo en los pacientes con COVID-19 en nuestro medio.

Palabras clave: COVID-19, hipercoagulabilidad, enfermedades vasculares, cirugía general, neumología.

ABSTRACT

Objective: describe the vascular complications of COVID-19 associated with hypercoagulability states in patients attended at the Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela from March 2020 to January 2021. **Methodology:** quantitative approach; descriptive, non-experimental and retrospective design, through data collection forms. **Sample:** 846 patients older than 18 years, with clinical suspicion of COVID-19. **Variables studied:** presence of COVID together with vascular complications, sociodemographic characteristics, smoking habits, comorbidities, diagnostic methods, radiographic characteristics, biomarkers, vascular complications, pharmacological approach, surgical procedure and outcomes. **Results:** 5.6% presented vascular complications, however, more than half of them (58.3%) died. Of the 48 patients who presented these complications, 70.8% were men, the majority age group was 51 to 70 years old, and most of them came from the city of Mérida. The most observed vascular complication was venous thrombosis 43.7% (superficial, predominantly), followed by arterial thrombosis 35.4%. All patients with arterial thrombosis underwent thrombo-emblectomy with Fogarty catheter, however, despite not presenting post-surgical complications, most of them died. The highest percentage of patients who had a favorable evolution were those who suffered superficial venous thrombosis (20.8%). **Conclusions:** The percentage of patients with vascular complications due to SARS-CoV-2 is usually low, however, their prognosis can be lethal. The impact of surgical trauma as a risk factor in patients with COVID-19 in our setting is urged to be explored.

Keywords: COVID-19, hypercoagulability, vascular diseases, general surgery, pulmonary medicine.

INTRODUCCIÓN

Los Coronavirus a lo largo de la historia han sido importantes patógenos en humanos y animales silvestres, generando diferentes patologías y afectando considerablemente la morbimortalidad mundial (Chan et al., 2015). A finales del 2019 en la ciudad de Wuhan (China), se reportaron casos de neumonía asociada a un patógeno que se identificó posteriormente como un nuevo Coronavirus: SARS-CoV-2 (Circular externa N° 0000005, 2020). Sus mecanismos de transmisión tales como: gotas respiratorias al toser y estornudar, contacto directo con superficies inanimadas y aerosoles por microgotas, facilitó la extensión del virus rápidamente a toda China y el mundo, por esta razón, el 30 de enero del 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la emergencia sanitaria mundial (Zhu et al., 2020)

La patogenia en pacientes infectados con SARS-CoV-2, es el resultado de la interacción del virus con la Enzima Convertidora de Angiotensina 2 (ECA-2). El SARS-CoV-2 reconoce el receptor de la ECA-2 por medio de su glicoproteína espiga, logrando la fusión de su membrana (Soler et al., 2008). La ECA-2 es una proteína de membrana expresada ampliamente en tejidos humanos, incluyendo células alveolares del pulmón, corazón, riñones, intestino, células endoteliales, incluso en células madre y progenitoras hematopoyéticas. Sus funciones principales, incluyen facilitar la conversión de la angiotensina II en angiotensina 1-7, potente vasodilatador, vasoprotector e hipotensor. Aunque no hay claridad total en los mecanismos fisiopatológicos de la infección por SARS-CoV-2, cabe resaltar que la infección afecta de manera significativa la hemostasia y el desarrollo subsecuente de una tormenta de citoquinas, sello distintivo de esta patología (Debuc y Smadja, 2021).

Es conocido que el inicio de la replicación viral rápida puede causar la muerte masiva de células epiteliales, endoteliales y fuga vascular, lo que desencadena una gran producción de citocinas y quimiocinas proinflamatorias, las cuales influyen directamente en la gravedad de la enfermedad (Tang et al., 2020). En este contexto de estallido de inflamación producto de la tormenta de citoquinas, se establece una relación directa entre la coagulopatía y el estado pro inflamatorio, lo cual puede estar relacionado con mecanismos de trombo inflamación (Varga et al., 2020).

La infección por SARS-CoV-2 tiene un efecto en cada uno de los aspectos de la tríada de Virchow como son: lesión endotelial, estasis y estado de hipercoagulabilidad, teniendo un efecto directo en la coagulación (Hajjar y Aird, 2021).

En pacientes con SARS-Cov-2 grave, se han propuesto cambios del estado de hipercoagulabilidad relacionados con la elevación de varios factores protrombóticos como: el factor VIII, fibrinógeno, micropartículas protrombóticas circulantes y trampas extracelulares de neutrófilos (NET) (Léonard-Lorant et al., 2020), derivando principalmente, en el depósito patológico de fibrina en la microcirculación que causa isquemia tisular y contribuye al desarrollo de la disfunción multiorgánica. El exceso de trombina y el subsiguiente depósito de fibrina, favorecen la agregación plaquetaria y el consumo de factores de la coagulación. La hiperfibrinólisis como consecuencia de la respuesta contrarreguladora, favorece la aparición de hemorragias.

Se produce además un desbordamiento de los mecanismos de control y regulación de trombina y plasmina, por lo que estas proteínas circulan libremente por el torrente circulatorio. Durante la fibrinólisis los coágulos lisados por acción de la plasmina inducen la generación de productos de degradación de la fibrina y dímero D, cuya presencia indicaría la coexistencia de trombina y plasmina en la circulación (Moreno et al., 2020).

Las principales manifestaciones a nivel hematológico y cardiovascular en el COVID-19 están ligadas a un alto riesgo de episodios trombóticos, ocasionando: isquemia periférica, tromboembolismo pulmonar, o coagulación intravascular diseminada (CID) (Gauna y Bernava, 2020). También pudiéramos incluir en esta lista otros cuadros que se presentan en menor proporción, sin embargo, están relacionados a una alta mortalidad cómo son: accidente cerebro vascular (ACV) isquémico, infarto al miocardio, trombosis arterial en miembros inferiores, y trombosis mesentérica (Cui et al., 2020).

La respuesta inmune trombótica asociada a COVID-19 (RITAC) presenta algunos criterios que confirman la sospecha de infección en los pacientes, estos son: Dímero D > 1.000 ng/mL, Ferritina > 500 ng/mL, disnea de rápida progresión, hipoxia refractaria, fenómenos trombóticos y estado de shock (Gauna y Bernava, 2020).

En Venezuela, el 13 de marzo del 2020 se diagnostican los 2 primeros casos COVID-19. Siendo el país número 123 en reportar casos confirmados de la enfermedad. Al principio se logró mantener una curva epidémica aplanada con una baja letalidad y una alta tasa de recuperación, sin embargo, al transcurrir el tiempo la incidencia incrementó (Ministerio del Poder Popular para la Salud [MPPS], 2021). Venezuela tuvo un porcentaje intermedio de fatalidad por COVID-19 en comparación con otros países de América del Sur y a pesar de que se aplicaron pruebas diagnósticas de anticuerpos y PCR, el país se posicionó con las tasas más bajas en América del Sur, lo cual indica que no se identificaron a las personas contagiadas, haciendo de la cuarentena la única medida preventiva (Paredes y Chipia, 2020).

Esta investigación tuvo como objetivo principal describir las complicaciones vasculares del COVID-19 asociadas a estados de hipercoagulabilidad en pacientes atendidos en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, en Mérida, Venezuela desde marzo 2020 hasta enero 2021.

METODOLOGÍA

El planteamiento de la investigación tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, con diseño no experimental y retrospectivo.

La población considerada fueron los pacientes que acudieron a la emergencia de adultos con sospecha clínica de COVID-19 en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) entre marzo 2020 y enero 2021. La muestra fue de 846 pacientes. Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 18 años, pacientes con sospecha clínica de COVID-19, pacientes con complicaciones vasculares por estados de hipercoagulabilidad. Los criterios de exclusión: pacientes menores de 18 años y pacientes con diagnósticos previos de hemofilias o trastornos hematológicos.

Los datos fueron obtenidos de las historias clínicas de los pacientes con sospecha de COVID-19 asociado a

complicaciones vasculares, entre marzo del 2020 y enero del 2021, teniendo en cuenta los datos personales, el diagnóstico de ingreso, la sintomatología, los hallazgos plasmados en las notas de intervención, las notas evolutivas, las órdenes médicas, los estudios diagnósticos, las complicaciones descritas en la evolución intrahospitalaria. Dicha información se organizó en una ficha de recolección de datos que contenía previa autorización con firma de consentimiento válido.

Las variables estudiadas fueron: la presencia de COVID-19 junto a complicaciones vasculares, características sociodemográficas, hábitos tabáquicos y comorbilidades, métodos diagnósticos, características radiográficas, biomarcadores, complicaciones vasculares, abordaje farmacológico, procedimientos quirúrgicos y desenlaces.

Acerca de la técnica diagnóstica: El paciente fue valorado por el personal del triaje respiratorio y fue admitido para hospitalización según los siguientes criterios: resultar positivo para COVID-19, o poseer clínica de sospecha (disnea de rápida progresión, hipoxia refractaria, fenómenos trombóticos y estado de shock), y además presentar manifestaciones clínicas de trombosis; dichas manifestaciones fueron, en el caso de trombosis venosas: edema, aumento de volumen y dolor a predominio de miembros inferiores; en el caso de trombosis arterial: dolor, palidez, poiquiloterma, pérdida de sensibilidad y ausencia de pulsos distales. Los pacientes fueron interconsultados en el servicio de imagenología practicándose ecografía Doppler arterial o venoso según el caso, con la posibilidad de evidenciar la presencia de contenido endoluminal o ausencia de flujo, con el objetivo de alertar los hallazgos al servicio de cirugía vascular periférica. Con respecto al tratamiento y la intervención quirúrgica: A los diagnosticados con trombosis venosa se les indicó terapia anticoagulante, elastocompresiva y antiinflamatoria, por otro lado, a los diagnosticados con trombosis arterial se les programó intervención quirúrgica a la brevedad: tromboembolectomía arterial con balón de Fogarty.

Los datos cuantitativos se presentaron con medidas de tendencia central y dispersión (media y desviación estándar); los datos cualitativos se presentaron con frecuencias absolutas y relativas (en porcentajes). Los análisis estadísticos y los gráficos se realizaron con los programas SPSS versión 21 (IBM Corporation, New York, US), Excel 2010 (Microsoft Corporation, Redmond, US) y GraphPad Prism versión 5 (GraphPad Software Inc, La Jolla, USA)

RESULTADOS

Se evidencia en la tabla 1 una muestra de 846 pacientes que padecieron de COVID-19, de los cuales sólo el 5,6% presentó complicaciones vasculares, sin embargo, más de la mitad (58,3%) de los que sufrieron estas complicaciones fallecieron.

Tabla 1

Pacientes con diagnóstico de COVID-19 y pacientes con COVID-19 junto con complicaciones vasculares (número de egresos y fallecidos de este grupo) entre marzo del 2020 y enero 2021 en el IAHULA.

	Frecuencia (Porcentaje)	Complicaciones vasculares (porcentaje)
Pacientes COVID-19	846	
Pacientes COVID-19 con complicación vascular	48 (5,6)	100%
Egresaron	20 (2,3)	41,6%
Fallecieron	28 (3,3)	58,3%

En la tabla 2 se expone que, durante los 11 meses de estudio, de los 48 pacientes que presentaron complicaciones vasculares asociadas al diagnóstico de COVID-19 en el IAHULA, el 70,8% corresponde a hombres y el grupo etario más representativo fue entre 51 y 70 años de edad. Los pacientes proceden en su mayoría de la localidad.

Tabla 2

Características sociodemográficas de los pacientes diagnosticados con COVID-19. IAHULA. Marzo 2020 - enero 2021.

Características sociodemográficas	Frecuencia (porcentaje)
Año en que fueron ingresados	
2020	37 (77,1)
2021	11 (22,9)
Total	48 (100)
Género	
Femenino	14 (29,2)
Masculino	34 (70,8)
Total	48 (100)
Edad (años)	59±15,9*
≤ 50	13 (27,1)
51 – 70	24 (50)
> 71	11 (22,9)
Total	48 (100)
Procedencia	
Mérida	35 (72,9)
El Vigía	5 (10,4)
Bailadores	2 (4,2)
Tovar	2 (4,2)
Mucuchíes	1 (2,1)
Pueblo Llano	1 (2,1)
Pueblos del Sur	1 (2,1)
Santa Bárbara del Zulia	1 (2,1)
Total	48 (100)

Nota: *Las variables cuantitativas fueron presentadas como medias ± desviación estándar.

Se observa en la tabla 3 que el 54,8% de los pacientes presentó hábitos tabáquicos acentuados. Dentro de las comorbilidades, la hipertensión arterial se describió en un 25% de los pacientes, seguida de diabetes mellitus tipo II en un 20,8% y obesidad 16,6%.

Tabla 3

Hábitos tabáquicos y comorbilidades de los pacientes diagnosticados con COVID-19. IAHULA. Marzo 2020 - enero 2021.

Hábitos tabáquicos o comorbilidades	Frecuencia (porcentaje)
Hábito tabáquico	
Cigarrillo	26 (54,8)
No refiere	22 (45,8)
Total	48 (100)
Comorbilidades	
Hipertensión arterial	12 (25)
Diabetes mellitus tipo II	10 (20,8)
Obesidad	8 (16,6)
Enfermedad renal crónica	3 (6,2)
Asma	3 (6,2)
Fibrilación auricular	2 (4,1)
Niega comorbilidades	8 (16,6)
Total	48 (100)

Se detalla en la tabla 4 que, de los 48 pacientes con complicación vascular, se realizó el diagnóstico de COVID-19 a través de pruebas serológicas para anticuerpos IgM e IgG en 43 pacientes (89,6%), por otro lado, por medio de RT-PCR sólo se obtuvieron 5 diagnósticos (10,4%). El resultado más representativo fue IgM positivo en un 58,3%.

Tabla 4

Pruebas diagnósticas en los pacientes con complicaciones vasculares. IAHULA. Marzo 2020 - enero 2021.

Pruebas diagnósticas aplicadas	Frecuencia (porcentaje)
Prueba serológica para anticuerpos	
IgM positivo	28 (58,3)
IgG positivo	8 (16,7)
IgM positivo, IgG positivo	7 (14,6)
RT-PCR positiva	5 (10,4)
Total	48 (100)

En la tabla 5 se destaca que sólo al 66,6% se le realizó radiografía de tórax posteroanterior, siendo el hallazgo imagenológico más frecuente la consolidación bilateral en vidrio esmerilado en un 31,25%. Le sigue un patrón normal en un 25%.

Tabla 5

Radiografía de los pacientes diagnosticados con COVID-19. IAHULA. Marzo 2020 – enero 2021.

Característica de las radiografías posteroanterior de tórax	Frecuencia (porcentaje)
Cuántía de pacientes que realizaron radiografía	
Realizó	32 (66,6)
No realizó	16 (33,3)
Total	48 (100)
Hallazgos imagenológicos	
Consolidación bilateral en vidrio esmerilado	10 (31,25)
Normal	8 (25)
Acentuación del patrón alveolar campo pulmonar	6 (18,75)
Acentuación del patrón alveolo difuso bilateral	6 (18,75)
Consolidación en lóbulo inferior	2 (6,25)
Total (pacientes que realizaron radiografía de tórax)	32 (100)

En la tabla 6 se evidencia que el dímero D estaba elevado en el 27% de los pacientes, la ferritina se elevó en el 22,9% de los pacientes estudiados y la LDH se elevó en el 7% de los pacientes. Es importante destacar que al 35,4% no se le realizó pruebas especiales.

Tabla 6

Biomarcadores realizados en los pacientes diagnosticados con COVID-19. IAHULA. Marzo 2020 - enero 2021.

Biomarcadores	Frecuencia (porcentaje)
Dímero D elevado	13 (27)
Ferritina elevada	11 (22,9)
LDH elevado	7 (14,7)
No se realizaron	17 (35,4)
Total	48 (100)

De acuerdo con la tabla 7, la complicación vascular más observada en los pacientes con diagnóstico de COVID-19 fue la trombosis venosa en un 43,7%, seguido de la trombosis arterial con 35,4%.

Tabla 7

Complicaciones vasculares en los pacientes con diagnóstico de COVID-19. IAHULA. Marzo 2020 - enero 2021.

Complicación vascular	Frecuencia (porcentaje)
Trombosis venosa	21 (43,7)
Trombosis arterial	17 (35,4)
ACV isquémico	6 (12,5)
Trombosis arterial y venosa	2 (4,2)
Trombosis mesentérica	1 (2,1)
Trombo-embolismo pulmonar	1 (2,1)
Total	48 (100)

La trombosis venosa superficial fue la más frecuente, describiéndose en un 57,1% como se remarca en la tabla 8.

Tabla 8

Tipo de trombosis venosa en pacientes diagnosticados por COVID-19 que presentaron dicha complicación. IAHULA. Marzo 2020 - enero 2021.

Trombosis venosa	Frecuencia (porcentaje)
Trombosis venosa superficial	12 (57,1)
Trombosis venosa profunda	9 (42,9)
Total	21 (100)

Se indica en la tabla 9 que el 33,3% de los pacientes fueron tratados con heparina de bajo peso molecular (enoxaparina) en monoterapia, seguido de Rivaroxaban 20,8% en monoterapia y 14,5% con heparina de bajo peso molecular (enoxaparina) y Warfarina en terapia dual. El resto de pacientes fueron tratados con otros antiagregantes en monoterapia o combinados.

Tabla 9

Abordaje farmacológico de los pacientes diagnosticados con COVID-19. IAHULA. Marzo 2020 - enero 2021.

Tratamiento	Frecuencia (porcentaje)
Heparina de bajo peso molecular (enoxaparina)	16 (33,3)
Rivaroxaban	10 (20,8)
Heparina de bajo peso molecular (enoxaparina) + Warfarina	7 (14,5)
Aspirina + Clopidogrel	3 (6,2)
Aspirina	3 (6,2)
Sin tratamiento	9 (18,8)
Total	48 (100)

Al 31,3% de los pacientes se les realizó trombo-embolotomía con catéter Fogarty; ver tabla 10

Tabla 10

Procedimientos quirúrgicos realizados en pacientes COVID-19 complicados con trombosis arterial. IAHU-LA. Marzo 2020 - enero 2021.

Tratamiento quirúrgico	Frecuencia (porcentaje)
Trombo-embolotomía con catéter Fogarty	15 (31,3)
Laparotomía exploradora + resección de intestino delgado	1 (2,1)
Sin criterio de intervención quirúrgica	32 (66,6)
Total	48 (100)

Se señala en la tabla 11 que 16 de 17 pacientes con diagnóstico de trombosis arterial fallecieron (57,2%). El resto de pacientes que perecieron tuvieron como complicaciones: ACV isquémico (21,4%), y trombosis venosa profunda (21,4%). Por otra parte, el mayor porcentaje de pacientes con evolución favorable fueron los que padecieron trombosis venosa superficial, logrando egresar en su totalidad.

Tabla 11

Desenlace de los pacientes con complicaciones vasculares, valorados en el IAHULA. Marzo 2020- enero 2021

Complicación vascular	Evolución Frecuencia (porcentaje)		
	Egreso	Muerte	Total
Trombosis arterial	1 (9,5)	16 (57,2)	17 (37,5)
ACV Isquémico	3 (14)	6 (21,4)	9 (18,7)
Trombosis venosa superficial	10 (47,6)	-	10 (20,8)
Trombosis venosa profunda	5 (23,8)	6 (21,4)	11 (20,9)
Trombo-embolismo Pulmonar	1 (4,8)	-	1 (2,1)
Total	20 (100)	28 (100)	48 (100)

DISCUSIÓN

Durante el periodo pandémico del 1 de marzo del 2020 hasta el 31 de enero del 2021 ingresaron al Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes 846 pacientes con sospecha clínica de COVID-19, de los cuales el 5,6% presentó complicaciones vasculares. Este porcentaje es cercano al presentado por González-Fajardo et al. (2020) en el Servicio de Cirugía Vascular, Hospital Universitario 12 de octubre en Madrid, España, el cual reportó 3,6% de complicaciones vasculares en sus pacientes.

El 70,8% fueron hombres, y el grupo etario más representativo fue entre 50 y 70 años, procedentes en su mayoría de la localidad. La tasa más alta de COVID-19 en el sexo masculino puede explicarse parcialmente por la ausencia de mosaicismo del cromosoma X; las células masculinas siempre expresan un solo alelo ECA-2 porque todas contienen un cromosoma X idéntico, por el contrario, las células femeninas tienen un alelo ECA-2 heterogéneo debido al mosaicismo encontrado en uno de sus cromosomas X. De acuerdo con lo anterior, en la mujer, una forma potencialmente más eficaz del receptor ECA-2 estaría presente solo en la mitad de todas las células, esto puede limitar la infectividad del virus y hasta cierto punto dar al sexo femenino una resistencia relativa a la infección (Kloc et al., 2020).

El 54,8% de los pacientes COVID-19 que presentaron complicaciones vasculares refirieron hábitos tabáquicos acentuados, le siguieron las otras tres comorbilidades: hipertensión arterial (25%), diabetes mellitus tipo II (20,8%) y obesidad (16,6%). Este resultado posee cierta concordancia con el meta-análisis realizado por Plasencia-Urizarri et al. (2020), quienes describieron a la hipertensión, la diabetes, la enfermedad cardiovascular y la enfermedad renal crónica entre las comorbilidades que mayor riesgo implican para una presentación clínica grave en pacientes con COVID-19, con incremento de más de 3,5 veces en el riesgo. Mientras tanto, el hábito de fumar se asocia a un incremento de aproximadamente dos a tres veces en el riesgo de una presentación clínica grave.

En el IAHULA se realizaron los diagnósticos de COVID-19 en un 89,6% de los pacientes que presentaron complicaciones vasculares a través de pruebas de detección de anticuerpos (IgG, IgM), sólo 5 pacientes fueron diagnosticados con COVID-19 por prueba de RT-PCR. Hernández-Huerta et al. (2021), no consideran que la técnica de reacción en cadena de polimerasa transcriptasa reversa (RT-PCR) sea la prueba Gold-standard para el diagnóstico de COVID-19 debido a que es de sensibilidad desconocida, sin embargo, Díaz-Jimenez (2020) recomienda distintas pruebas de acuerdo al periodo de infección: en la fase aguda de la enfermedad (3-7 días), la prueba de referencia debería ser la RT-PCR. Posterior a la primera semana, para conocer la formación de anticuerpos ante la infección lo ideal es la serología, con dos técnicas: ELISA o inmunocromatografía.

La falta de químicos y en ocasiones falta de material para revelar Rayos X es un problema muy frecuente en el hospital a tal punto que de los 48 pacientes COVID-19 complicados con trastornos de hipercoagulabilidad, sólo 32 pacientes (66,6%) contaron con estudios de imágenes, varios de ellos realizados en medio privado. Dentro de los hallazgos imagenológicos, la consolidación bilateral en vidrio esmerilado fue el más encontrado en este estudio. Este resultado concuerda con lo afirmado por Castillo et al. (2020), en estadios tempranos (0 - 5 días), el patrón predominante son las opacidades pulmonares con densidad en vidrio esmerilado (OVE), seguidas por focos de condensación, y a medida que progresan los días de enfermedad, la prevalencia de OVE disminuye a expensas de un aumento en el porcentaje de un patrón mixto determinado por OVE y focos de condensación, este último haciéndose el patrón más prevalente desde los 12 días de enfermedad. También se destaca que el compromiso unilateral es raro y solo visualizado en el inicio y estadios muy tardíos de la enfermedad.

La prueba del dímero D es importante no solo para el diagnóstico de COVID-19, sino para su evolución,

ya que su aumento de 3 a 4 veces se relaciona con un mal pronóstico en dicha enfermedad (Rostami y Mansouritorghabeh, 2020). Lamentablemente, en nuestro estudio, el dímero D fue utilizado como biomarcador pronóstico en sólo el 27% de los pacientes, en los cuales resultó estar por encima de los valores normales, seguido de la ferritina y LDH. A un gran número de pacientes hospitalizados no se les realiza estos estudios debido a que el hospital no cuenta con ellos y deben ser financiados por el paciente.

En otro orden de ideas, la enoxaparina (heparina de bajo peso molecular) fue el abordaje farmacológico más usado. En pacientes COVID-19, el apixaban tiene una eficacia similar a la enoxaparina en la disminución de la mortalidad en esta enfermedad (Billett et al., 2020), sin embargo, según Appiah et al. (2022), la heparina registra un mayor número de eventos hemorrágicos por lo que se recomienda el uso de apixaban. Es difícil cumplir con este enfoque debido a la escasez de recursos del hospital.

La complicación vascular más observada en los pacientes diagnosticados con COVID-19, fue la trombosis venosa, presente en el 43,7% de los pacientes, siendo la trombosis venosa superficial más frecuente que la profunda en un 57% de los casos. A ello le siguen, la trombosis arterial (35,4%) y el accidente cerebro vascular isquémico (12,5%), como complicaciones más evidenciadas. Estos resultados coinciden con González-Fajardo et al. (2020) quienes describieron que los eventos tromboticos más frecuentes fueron los procesos por enfermedad tromboembólica venosa (73,6%), seguido de los procesos tromboticos arteriales (periféricos e ictus) con 26,4%.

El 58,3% de los pacientes que presentaron complicaciones vasculares fallecieron, específicamente los que sufrieron trombosis arterial, accidentes cerebro vasculares y trombosis venosa profunda. En contraste, los pacientes que presentaron trombosis venosa superficial egresaron en su totalidad sin complicaciones. De los 17 pacientes que presentaron complicaciones vasculares con trombosis arterial, a 15 se le realizaron tromboembolectomía con Fogarty extrayendo múltiples trombos y coágulos, sin embargo, la mayoría fallecieron. Esto parece indicar que los pacientes con trombosis arterial por COVID-19 intervenidos tienen una mortalidad más alta, es decir, que el traumatismo quirúrgico podría aumentar la vulnerabilidad de estos pacientes. Ello ya ha sido discutido por Shao et al. (2022), quienes compararon pacientes infectados por COVID-19 con un grupo control, a los que sometieron a cirugías de distintas especialidades (cirugía general, ginecología, neurocirugía, ortopedia, torácica y vascular) y hallaron que la mortalidad postoperatoria es casi 6 veces mayor en los pacientes con infección por COVID-19. Una conclusión similar es presentada por Knisely, et al. (2021), quienes afirmaron que la COVID-19 se asocia a un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad perioperatoria grave.

CONCLUSIONES

La mayoría de pacientes que presentaron complicaciones vasculares por COVID-19 fueron de sexo masculino, el grupo etario más representativo fue entre 50 y 70 años, refirieron hábitos tabáquicos acentuados y en algunos casos padecieron hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II y obesidad, destacando estas características sociodemográficas y comorbilidades como factores de riesgo de una presentación clínica grave.

A nivel diagnóstico, la prueba más realizada para confirmar COVID-19 fue la de detección de anticuerpos. Dentro de los hallazgos imagenológicos, la consolidación bilateral en vidrio esmerilado fue el más encontrado. La prueba dímero D se considera la más importante, sin embargo, al igual que los estudios de imagen, a un gran número de pacientes hospitalizados no se les realizó estos estudios debido a que el hospital no cuenta con ellos y deben ser financiados por el paciente. Así mismo, el abordaje farmacológico preponderante fue la enoxaparina, a pesar que algunos autores, describen el tratamiento ideal con apixaban.

Se ha indicado que, en concordancia con otros estudios, el porcentaje de pacientes que presentan complicaciones vasculares por COVID-19 es bajo. Sin embargo, es importante el diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno ya que en este estudio se reportó que la mayoría de los pacientes con complicaciones vasculares fallecieron, específicamente los que sufrieron trombosis arterial, accidentes cerebro vasculares y trombosis venosa profunda.

La complicación vascular más observada fue la trombosis venosa superficial, estos pacientes egresaron en su totalidad sin percances, a diferencia de los pacientes que presentaron trombosis arterial, que a pesar de ser intervenidos por medio de trombo-embolotomía con Fogarty y de no presentar complicaciones postquirúrgicas, la mayoría fallecieron. Este resultado sugiere que la letalidad de los procesos trombóticos arteriales es significativamente mayor que en los venosos, y también presume que el traumatismo quirúrgico aumenta el riesgo de mortalidad postoperatoria en pacientes con COVID-19, hallazgo que ha sido detallado por otros autores en diversos estudios.

RECOMENDACIONES

Se recomienda mayor disponibilidad de pruebas paraclínicas en los servicios públicos de salud, con el fin de asegurar un diagnóstico certero. Así mismo, se exhorta a que se exploren las repercusiones del traumatismo quirúrgico como factor de riesgo para aumento de mortalidad en los pacientes con COVID-19 en el medio hospitalario.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declararon que no tienen ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Appiah, D., Quinn, N. J., Messing, E. G. & Veltri, K. T. (2022). Safety and Efficacy Analysis of Apixaban Compared to Heparins in Hospitalized Non-Critically Ill COVID-19 Patients. *Hospital Pharmacy*. <https://doi.org/10.1177/00185787221095764>
- Billett, H. H., Reyes-Gil, M., Szymanski, J., Ikemura, K., Stahl, L. R., Lo, Y., Rahman, S., Gonzalez-Lugo, J. D., Kushnir, M., Barouqa, M., Golestaneh, L. & Bellin, E. (2020). Anticoagulation in COVID-19: Effect of Enoxaparin, Heparin, and Apixaban on Mortality. *Thrombosis and haemostasis*, 120(12), 1691–1699. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1720978>
- Castillo A. F., Bazaes N. D. y Huete G. A. (2020). Radiología en la Pandemia COVID-19: Uso actual, recomendaciones para la estructuración del informe radiológico y experiencia de nuestro departamento. *Revista Chilena de Radiología*, 26(3), 88-89. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082020000300088>
- Circular externa N° 0000005 de 2020 [Ministerio de Salud y Protección Social]. Directrices para la detección

- temprana, el control y la atención ante la posible introducción del nuevo coronavirus (2019-NCOV) y la implementación de los planes de preparación y respuesta ante este riesgo. 11 de febrero 2020.
- Chan, J., Lau, S., To, K., Cheng, V., Woo, P. & Yuen, K. (2015). Middle East respiratory syndrome Coronavirus: another zoonotic Betacoronavirus causing SARS-like disease. *Clinical microbiology reviews*, 28(2), 465-522. <https://doi.org/10.1128/CMR.00102-14>
- Cui, S., Chen, S., Li, X., Liu, S. & Wang, F. (2020). Prevalence of venous thromboembolism in patients with severe novel coronavirus pneumonia. *Journal of Thrombosis and Haemostasis : JTH*, 18(6), 1421-1424. <https://doi.org/10.1111/jht.148030>
- Debut, B. & Smadja, D. M. (2021). Is COVID-19 a new hematologic disease?. *Stem Cell Reviews and Reports*, 17(1), 4-8. <https://doi.org/10.1007/s12015-020-09987-4>
- Díaz-Jimenez, I.V. (2020). Interpretación de las pruebas diagnósticas del virus SARS-CoV-2. *Acta Pediátrica de México*, 41(Supl 1), S51-S57. <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2020/apms201h.pdf>
- Gauna, M., y Bernava, J. (2020). Recomendaciones diagnósticas y terapéuticas ante la respuesta inmune trombótica asociada a COVID-19 (RITAC). *CorSalud*, 12(1), 60-63. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2078-71702020000100060&lng=es
- González-Fajardo, J. A., Ansuategui, M., Romero, C., Comanges, A., Gomez-Arbelaez, D., Ibarra, G. y Garcia-Gutierrez, A. (2020). Mortalidad de los pacientes COVID-19 con complicaciones trombóticas. *Medicina Clínica*, 156(3), 112-117. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.10.004>
- Hajjar, K. & Aird, W. (10 de noviembre de 2021). *The endothelium: A primer*. UpToDate. <https://www.uptodate.com/contents/the-endothelium-a-primer>
- Hernández-Huerta, M.T., Pérez-Campos Mayoral, L., Sánchez Navarro, L. M., Mayoral-Andrade, G., Pérez-Campos Mayoral, E., Zenteno, E. & Pérez Campos, E. (2021). Should RT-PCR be considered a gold standard in the diagnosis of COVID-19? *Journal of medical virology*. 93(1), 137-138. <https://doi.org/10.1002/jmv.26228>
- Kloc, M., Ghobrial, R. M. & Kubiak, J. Z. (2020). The Role of Genetic Sex and Mitochondria in Response to COVID-19 Infection. *International Archives of Allergy and Immunology*, 181(8), 629–634. <https://doi.org/10.1159/000508560>
- Knisely, A., Zhou, Z. N., Wu, J., Huang, Y., Holcomb, K., Melamed, A., Advincula, A. P., Lalwani, A., Khoury-Collado, F., Tergas, A. I., St Clair, C. M., Hou, J. Y., Hershman, D. L., D'Alton, M. E., Huang, Y. Y. & Wright, J. D. (2021). Perioperative Morbidity and Mortality of Patients With COVID-19 Who Undergo Urgent and Emergent Surgical Procedures. *Annals of surgery*, 273(1), 34–40. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004420>
- Léonard-Lorant, I., Delabranche, X., Séverac, F., Helms, J., Pauzet, C., Collange, O., Schneider, F., Labani, A., Bilbault, P., Molière, S., Leyendecker, P., Roy, C. & Ohana, M. (2020). Acute pulmonary embolism in COVID-19 patients on CT angiography and relationship to D-dimer levels. *Radiology*, 296(3), 189-191. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201561>
- Ministerio del Poder Popular para la Salud. (Abril 2021). Guía para el manejo y tratamiento de contactos y pacientes con Covid-19 comité terapéutico Covid-19. http://www.inhrr.gob.ve/portal_2020/doc/covid19_tratamiento_esquema_240420_3pm.pdf
- Moreno, A., Canizales, A., Cruz, M. y Rojas, C. (2020). Revisión de tema: Hipercoagulabilidad asociada a COVID-19, acercamiento clínico. *Salutem Scientia Spiritus*, 6(1), 101-106. <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/2349>
- Paredes, Y., y Chipia, J. (2020). Covid-19: Estadística de Morbi-mortalidad en Venezuela. *Revista GICOS*, 5(1), 47–66. <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/gicos/article/view/16120>
- Plasencia-Urizarri, T. M., Aguilera-Rodríguez, R. y Almaguer-Mederos, L. E. (2020). Comorbilidades y gravedad clínica de la COVID-19: revisión sistemática y meta-análisis. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(Supl. 1), e3389. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000400002&lng=es&tlng=es
- Rostami, M. y Mansouritorghabeh, H. (2020). D-dimer level in COVID-19 infection: a systematic review. *Expert review of hematology*, 13(11), 1265-1275. <https://doi.org/10.1080/17474086.2020.1831383>
- Shao, C. C., McLeod, M. C., Thogaripally, S., Mugavero, M. J., Gleason, L. T., Dos Santos Marques, I. C., Chu, D. I. y Gunnells, D. J. (2022). Increased Risk of Postoperative Mortality Associated With Prior COVID-19 Infection. *American Journal of Preventive Medicine*, 63(1 Suppl 1), S75-S82. <https://doi.org/10.1016/j.ajpm.2022.01.001>

org/10.1016/j.amepre.2022.01.035

- Soler, M., Lloveras, J. y Batlle, D. (2008) Enzima conversiva de la angiotensina 2 y su papel emergente en la regulación del sistema renina-angiotensina. *Medicina Clínica*, 131(6), 230-236. <https://doi.org/10.1157/13124619>
- Tang, N., Li, D., Wang, X. y Sun, Z. (2020). Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel Coronavirus pneumonia. *Journal of thrombosis and haemostasis : JTH*, 18(4), 844-847. <https://doi.org/10.1111/jth.14768>
- Varga, Z., Flammer, A. J., Steiger, P., Haberecker, M., Andermatt, R., Zinkernagel, A. S., Mehra, M. R., Schuepbach, R. A., Ruschitzka, F. & Moch, H. (2020). Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *The Lancet*, 395(10234),1417-1418. [https://doi.org/10.1016/S0140.6736\(20\)30937-5](https://doi.org/10.1016/S0140.6736(20)30937-5)
- Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., Zhao, X., Huang, B., Shi, W., Lu, R., Niu, P., Zhan, F., Ma, X., Wang, D., Xu, W., Wu, G., Gao, G. F., Tan, W. y China Novel Coronavirus Investigating and Research Team. (2020). A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *The New England journal of medicine*, 382(8), 727–733. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>

Indicadores de control de calidad en laboratorios clínicos del Cantón Ambato, Ecuador, 2021

Quality control indicators in clinical laboratories of the Ambato Canton, Ecuador, 2021

VITERI-ROBAYO, CARMEN¹; RAMOS, MARTHA¹; GALARRAGA, EDISON¹

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador

Autor de correspondencia
ea.galarraga@uta.edu.ec

Fecha de envío
10/10/2022

Fecha de aceptación
17/11/2022

Fecha de publicación
13/03/2023

Autores

Viteri-Robayo, Carmen
Doctora en Investigación Interdisciplinaria, Magister en Pedagogía en Ciencias de la Salud, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
Correo-e: carmenpviteri@uta.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2780-8790>

Ramos-Ramírez, Martha
Bioquímica Farmacéutica, Magister en Gerencia de Salud para el Desarrollo Local, Magister en Biotecnología Molecular, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
Correo-e: marthacramos@uta.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9931-4637>

Galarraga-Pérez, Edison
Bioquímico Farmacéutico Opción: Farmacia y Tecnología Farmacéutica, Doctor en Bioquímica y Farmacia; Opción: Farmacia y Tecnología Farmacéutica, Magister en Gerencia de Servicios de Salud, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
Correo-e: ea.galarraga@uta.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4853-1631>

Citación:

Viteri-Robayo, C.; Ramos, M.; Galrraga, E. (2023). Indicadores de control de calidad en laboratorios clínicos del C antón Ambato, Ecuador, 2021. *GICOS*, 8(1), 40-49
DOI:



RESUMEN

El control de calidad en los laboratorios clínicos se fundamenta en la mejora continua y reducción de errores, con el fin de garantizar la correcta ejecución en la prestación del servicio de apoyo diagnóstico, para la seguridad del paciente. La investigación descriptiva tuvo un enfoque cuantitativo para evaluar los requisitos técnicos y de gestión de la norma ISO 15189:2012 y su cumplimiento en 80 laboratorios clínicos del Cantón Ambato mediante el análisis de datos obtenidos mediante encuestas realizadas a cada uno de los laboratorios evaluados. Se realizó la valoración in-situ en el 84.7% de laboratorios privados del Cantón Ambato, previo consentimiento informado, con la aplicación de un instrumento ($\alpha=0.81$) basado en los criterios de acreditación ecuatoriano SAE según la norma ISO 15189:2012. El 38% de laboratorios de baja complejidad y 33.3% mediana complejidad, tienen un porcentaje de cumplimiento $<75\%$ de indicadores tanto de gestión como técnicos. El 80% de laboratorios de alta complejidad cumplen con el 100% de indicadores de Gestión y El 79.4% de laboratorios de alta complejidad cumplen con el 100% de indicadores Técnicos, con una diferencia significativa por tipología ($p<0.05$). Se concluye señalando que el aseguramiento de calidad en un laboratorio clínico, no debe verse como un obstáculo, sino más bien como una oportunidad de mejora.

Palabras clave: control de calidad, servicios de laboratorio clínico, Ecuador.

ABSTRACT

Quality control in clinical laboratories is based on continuous improvement and reduction of errors, in order to guarantee the correct execution in the provision of diagnostic support services, for patient safety. The descriptive research had a quantitative approach to evaluate the technical and management requirements of the ISO 15189:2012 standard and its compliance in 80 clinical laboratories in the Ambato Canton through the analysis of data obtained through surveys carried out in each of the evaluating laboratories. The in-situ assessment was carried out in 84.7% of private laboratories in the Ambato Canton, with prior informed consent, with the application of an instrument ($\alpha=0.81$) based on the Ecuadorian SAE accreditation criteria according to the ISO 15189:2012 standard. 38% of low-complexity laboratories and 33.3% of medium-complexity laboratories have a compliance percentage $<75\%$ of both management and technical indicators. 80% of highly complex laboratories comply with 100% of Management indicators and 79.4% of highly complex laboratories comply with 100% of Technical indicators, with a significant difference by type ($p<0.05$). It concludes by pointing out that quality assurance in a clinical laboratory should not be seen as an obstacle, but rather as an opportunity for improvement.

Keywords: quality control, clinical laboratory services, Ecuador.

INTRODUCCIÓN

La Organización Internacional de Normalización (ISO), encargada de crear normativas para la estandarización de procesos (ISO, 2022; ISO Tools, 2015), es ampliamente utilizada a nivel mundial por su alto grado de eficacia y eficiencia a la hora de evaluar los resultados y niveles de calidad. La Norma ISO 15189, creada a partir de las ISO 17025 e ISO 9001, se aplica específicamente en laboratorios clínicos (ISO, 2012; Intedya, 2017; Vásquez y Pérez, 2019), que buscan la acreditación, Los organismos reguladores se basan en esta norma para evaluar los requisitos técnicos y de gestión de los laboratorios que determinan si es apto para desarrollar y prestar servicios con calidad, (Comité Técnico ISO/TC 212, 2009; Asociación Española de Normalización [AENOR], 2013; Lemos, 2011; Schneider et al., 2017), implementando sistemas de mejora continua que

busquen la satisfacción del paciente (Zamora-Palma, 2015; Westgard y Migliarino, 2014).

Los indicadores de control de calidad en las fases preanalítica, analítica y postanalítica, le permiten al laboratorio clínico tener evidencia documentada de que este cuenta con los requisitos necesarios para su correcta operación, gestión y aseguramiento de la calidad (OMS et al., 2016) aplicando medidas correctivas y preventivas, para establecer y mantener la mejora continua de las actividades en el laboratorio (Pasquel, 2018; Carey et al., 2018; Plebani y Sciacovelli, 2017).

La implantación del control de calidad en los laboratorios clínicos basados en la Norma ISO 15189 ha tenido un gran impacto en los últimos años a nivel mundial. Alrededor de 60 países incluyeron esta normativa como un requisito obligatorio para obtener la acreditación de los mismos, (Schneider et al., 2017) gracias a ello se ha logrado la estandarización y mejora continua en la calidad de los resultados, reducción de costos por procesos innecesarios, fiabilidad en la emisión de los informes de resultados, entre otras ventajas tanto para el laboratorio como para sus clientes y usuarios.

Como ejemplo tenemos a México donde se aplicó una encuesta a 44 instituciones, entre laboratorios clínicos y bancos de sangre, para evidenciar el cumplimiento de un requisito técnico de la norma ISO 15189 como lo es la trazabilidad metrológica y se concluyó que el 96% de las entidades encuestadas cumplían a cabalidad el requisito técnico mencionado, basándose en guías proporcionadas por la Entidad Mexicana de Acreditación (Quintana-Ponce et al., 2016).

Así mismo, en Perú se realizó un proyecto de investigación en el área de hematología y hemostasia del Hospital Regional Manuel Núñez Butron, donde se tuvo un universo de 500 muestras biológicas para evaluar el cumplimiento de la Norma Técnica ISO 15189 enfocándose en la fase pre analítica. Se logró evidenciar el incumplimiento de los requisitos de la norma, que no permitieron un 100% de cumplimiento y además en este estudio, se recomienda la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad permanente en la institución (Ticona Fernández y Valdez Gallegos, 2018).

En Ecuador, Campozano evidenció un cumplimiento del 48.28% de la Norma ISO 15189:2012 en la revisión de Gestión de calidad de un hospital público de Calderón-Quito (Silva y Aguilar, 2019). En Ambato es representativo un proyecto de investigación cuya finalidad fue brindar herramientas para La implantación del control de calidad en los laboratorios clínicos basados en la Norma ISO 15189 (Instituto Nacional de Calidad, SF) al Laboratorio de Especialidades Médicas Ochoa (LEM Ochoa) realizado en el año 2018, donde en una inspección inicial para evaluar el cumplimiento de los requisitos técnicos de la normativa se destaca que en el LEM Ochoa, no se puede evidenciar que todo su personal sea competente para las funciones designadas, también se evidenció que no hay responsabilidades claramente definidas como por ejemplo la de un director de laboratorio. Se evidenció también que la infraestructura de la Matriz del Laboratorio en la Ciudad de Ambato es reducida para el volumen de muestras biológicas con las que se trabaja (Salinas y Herrera, 2018).

De ahí que, es necesario realizar una valoración de los indicadores de control de calidad en Laboratorios Clínicos del Cantón Ambato, bajo la normativa ISO 15189, con la finalidad de levantar información e implementar

sistemas de mejora continua que beneficien tanto al laboratorio como al paciente y al médico tratante.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es observacional descriptiva, tipo encuesta, tuvo un enfoque cuantitativo para evaluar los requisitos técnicos y de gestión de la Norma ISO 15189:2012 y su cumplimiento en 80 laboratorios clínicos del Cantón Ambato a través del análisis de datos que fueron obtenidos mediante encuestas realizadas a cada uno de los laboratorios evaluados.

Para la recolección de la información se visitó a cada uno de los laboratorios de manera presencial, socializando el tema y objetivos del proyecto de investigación a los responsables de los laboratorios clínicos privados del Cantón Ambato que contaban con permiso de funcionamiento. Se incluyó a los laboratorios, cuyos responsables firmaron el consentimiento informado aprobado por un Comité de Bioética, se les presentó en dos copias, una copia para el administrador y la otra para los investigadores.

De esta manera, se realizó una valoración in-situ de diversos indicadores de calidad en 80 laboratorios privados del Cantón Ambato (84,7%), que aceptaron participar, considerando el Acuerdo Ministerial 2393 del Reglamento para el Funcionamiento de los Laboratorios Clínicos y Normas ISO 15189. Se aplicó un instrumento ($\alpha=0.81$) basado en la lista general de verificación de cumplimiento con los criterios de acreditación del Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE), según la Norma ISO 15189:2012, donde se evalúa: personal que labora, admisión/administración, servicios generales (almacenamiento de reactivos, esterilización de materiales, lavado y desinfección), bodega. Estructura general (pisos, paredes, cielorraso, puertas, ventanas), instalaciones y condiciones ambientales, equipos de laboratorio, manejo de desechos, procedimientos pre analíticos, analíticos y post analíticos e informes de laboratorio.

Los resultados fueron tratados mediante estadística descriptiva para evaluar y caracterizar a la población en estudio y un análisis inferencial a través de gráficos de control que permitieron definir si los indicadores de calidad se encuentran o no dentro de los límites establecidos por los organismos de control para su funcionamiento.

RESULTADOS

El estudio señala un número reducido de laboratorios que cumplen con la cantidad de profesionales que deben laborar en la unidad de salud, esto es 6.9% para laboratorios de baja complejidad y 18,9% en laboratorios de mediana complejidad, sin diferencia estadística significativa entre tipología de laboratorios ($p=0.209$). El gráfico de control de calidad en base a la Normativa Ecuatoriana considerando el Acuerdo Ministerial 2393 del Reglamento para el Funcionamiento de los Laboratorios Clínicos, señala que no están bajo un control estadístico, como se muestra en la figura 1; por tipología, se observa que los laboratorios de alta complejidad estarían con un exceso de personal (Figura 1). Así mismo, menos del 93% cumplen con el título que debe tener el director y 97% con el título que debe poseer el analista del laboratorio.

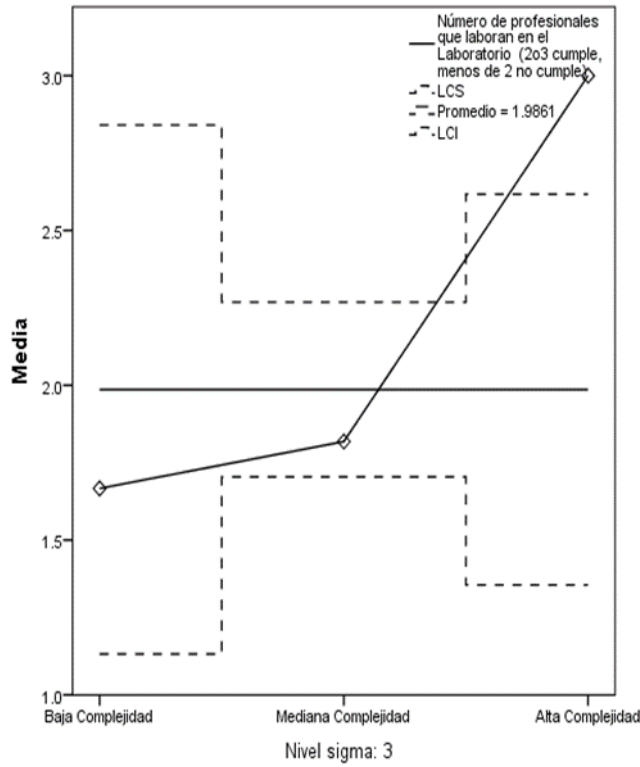


Figura 1. Número de profesionales en laboratorios clínicos clasificados por tipología

En cuanto al parámetro “admisión/administración”, entre el 94 y 97% cuentan con una sala de recepción, sala de espera, área de información, área de estadística y archivo, área para toma de muestras, batería sanitaria. El gráfico de control de calidad evaluado por tipología a 3 desviaciones estándar indica que los mismos están dentro de los parámetros de control (Figura 2).

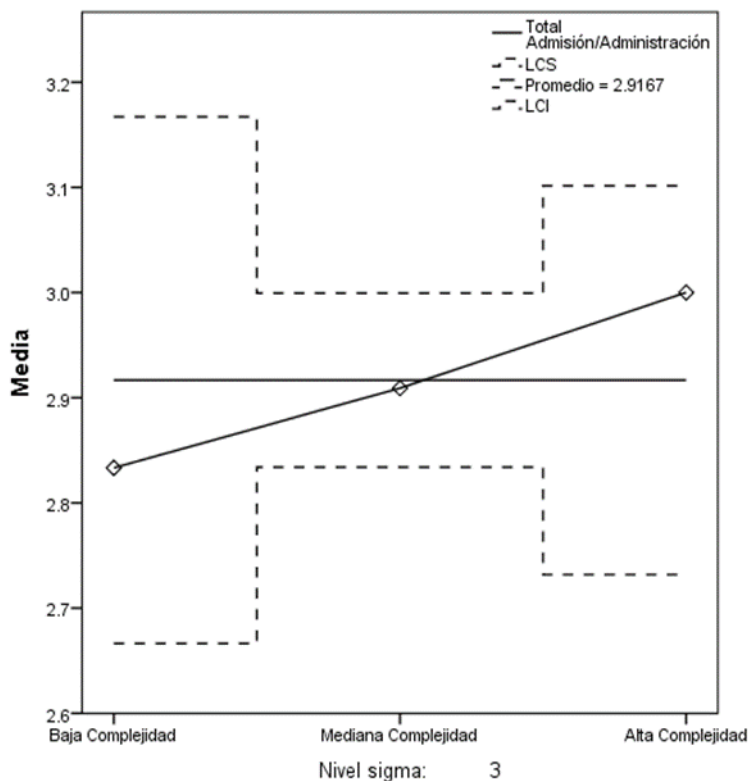


Figura 2. Indicador admisión y administración de los laboratorios clínicos por tipología

Por otro lado, revisados los análisis que se deben realizar en los laboratorios de baja, mediana y alta complejidad no se evidencia diferencia significativa, excepto en los análisis de: inmunología, inmunoquímica – pruebas especializadas y microbiológicos $p=0.000$. El gráfico de control de calidad señala un mínimo porcentaje de laboratorios que no están cumpliendo con lo señalado en la normativa. Así mismo, en el gráfico de calidad por tipología se ve que quienes no cumplen este parámetro son de baja y alta complejidad (Figura3)

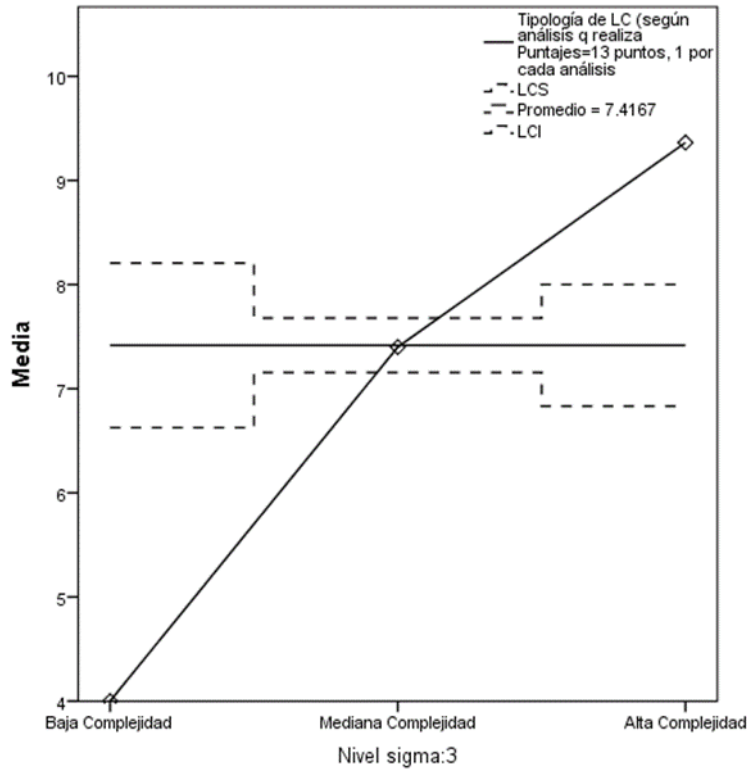


Figura 3. Indicador análisis que se lleva a cabo en los laboratorios clínicos por tipología

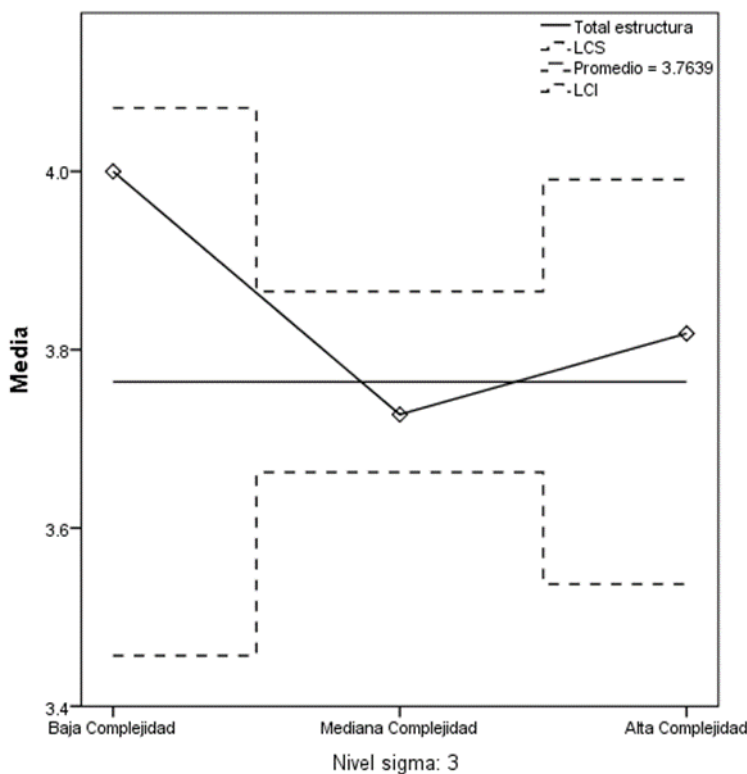


Figura 4. Indicador estructura de los laboratorios clínicos por tipología

En lo que concierne a servicios generales el 100% de laboratorios cuenta con almacenamiento de reactivos y materiales, así como lavado, desinfección y esterilización de materiales. El 91,7% cuenta con almacenamiento interno de desechos, sin embargo, solo el 50% tiene un cuarto de limpieza con diferencia significativa por tipología, siendo los de baja complejidad quienes no tienen esta área.

Así mismo, se encontró diferencia estadística significativa en la presencia de una bodega general ($p < 0,05$) siendo los de mediana complejidad los que incumplen con esta disposición. En cambio, en la preparación de medios de cultivo quienes incumplen con la normativa son los de baja complejidad ($p < 0,05$).

En lo que se refiere a estructura general, esto es pisos, paredes, cielo raso, puertas y ventanas acorde a la normativa, el 98.6% cumplen con las disposiciones vigentes. El gráfico de control de calidad señala dos laboratorios que están fuera de los límites de control, si se analiza por tipología, todos están dentro de los límites (Figura 4).

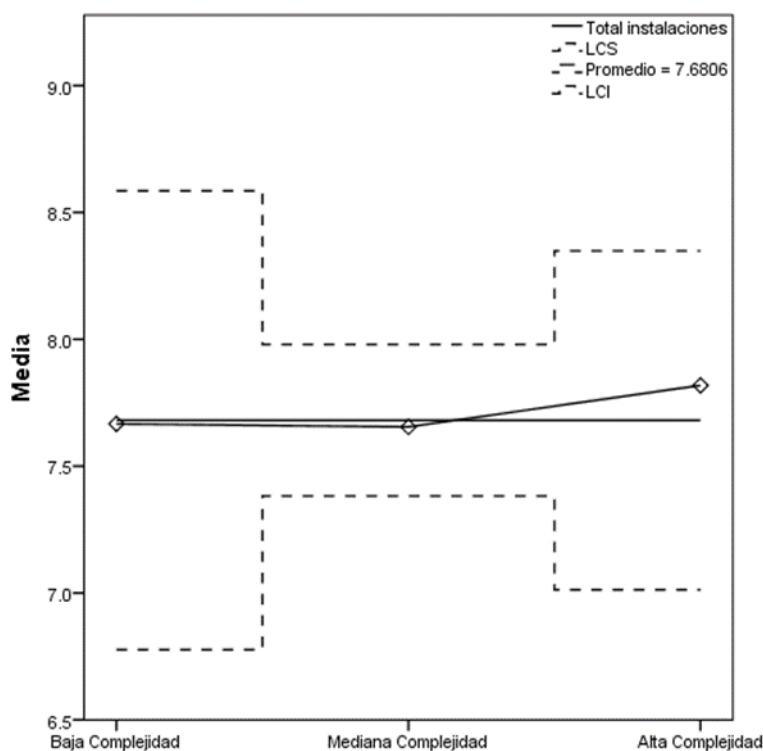


Figura 5. Indicador instalaciones en los laboratorios clínicos por tipología

Por otro lado, se revisaron las instalaciones del establecimiento, y se observaron mayores incumplimientos (40,3%) en el ítem “accesos internos y externos”, y en el ítem “generador eléctrico en funcionamiento” 58,3%. De manera general, el gráfico de control de calidad portipología no muestra que están bajo control estadístico (Figura 5).

En lo referente a manejo y almacenamiento diferenciado de desechos, el cumplimiento se presenta en un porcentaje mayor al 93% para toda la población de laboratorios investigada.

No se observan diferencias estadísticas significativas por tipología de laboratorio (Figura 6)

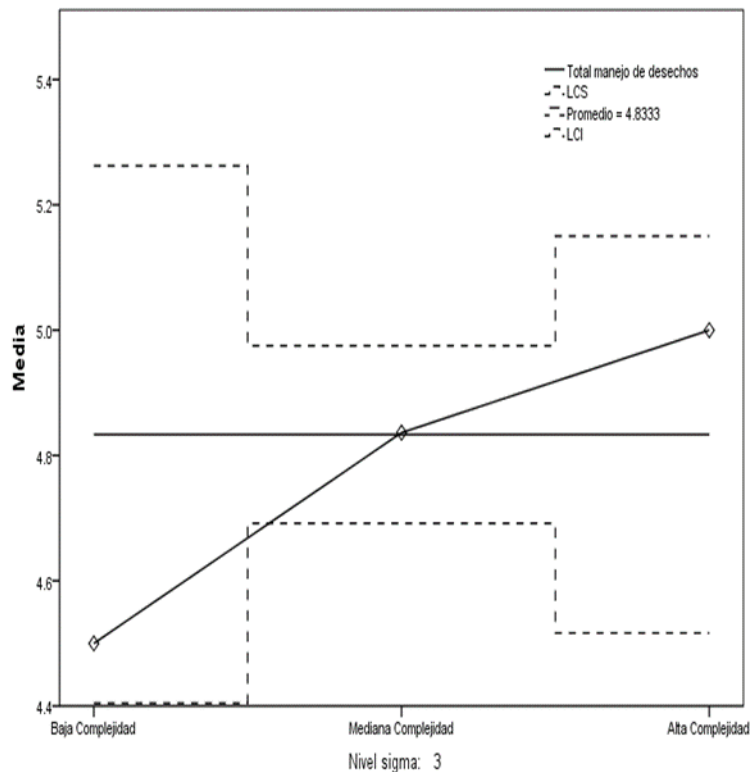


Figura 6. Manejo de desechos en los laboratorios clínicos, según tipología

DISCUSIÓN

El estudio arrojó incumplimiento con respecto a la normativa ecuatoriana en cuanto a los tipos de análisis que deben realizarse según la tipología del laboratorio, principalmente en los de mediana y baja complejidad. Así mismo, se incumple en el número de profesionales, tipo de profesionales, no poseer un cuarto de limpieza o una bodega. En cuanto a instalaciones del establecimiento, hay incumplimiento en “accesos internos y externos”, y en el ítem “generador eléctrico en funcionamiento”, en si se señala que ningún Laboratorio lo posee.

Ningún laboratorio clínico tuvo el 100% de cumplimiento de acuerdo a la normativa ecuatoriana. Esto concuerda con lo dicho por Arauco (2014), Barrios (2017), Sandoval (2021), (Ulises y Flores, 2014), (Inacal, 2017), (Sandoval, 2022). Contrario en cambio a lo obtenido por Villacrés (2020), quien señala que los laboratorios de la zona de Manabí cumplen con las normas y los permisos que otorga el Ministerio de Salud Pública del país para su operatividad (Villacrés et al., 2020). Un sistema de control de calidad del laboratorio permite evaluar y poner en práctica las medidas correctivas en tiempo y forma como lo señala Díaz y Santoyo (2019), sabiendo que la seguridad del paciente se logra por un conjunto de procesos para disminuir el riesgo de sufrir daños innecesarios durante la atención. (Díaz y Santoyo, 2019; World Health Organization [WHO], 2009). Por otro lado, el Servicio de Acreditación Ecuatoriano, SAE, ente regulador en el país, encargado de otorgar la acreditación de los laboratorios clínicos en base a la Norma ISO 15189, solo ha otorgado esta acreditación a 5 laboratorios privados a nivel nacional, que corresponde al 0.12% de la totalidad de laboratorios, siendo esta cifra insignificante (Vásquez y Pérez, 2019).

CONCLUSIONES

El aseguramiento de calidad en un laboratorio clínico, implica no solo contar con los protocolos, manuales y procesos de análisis confiables y debidamente validados, equipos y reactivos acordes a la metodología, pues también lo es el personal que esté capacitado en las diferentes fases del proceso, así como también de la administración, estructura del laboratorio, y manejo de desechos. De esta manera, el control de calidad del laboratorio en cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales no debe verse como un obstáculo, sino más bien como una oportunidad de mejora.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad Técnica de Ambato, a los laboratorios clínicos privados del Cantón Ambato, por las facilidades brindadas en la recopilación de datos.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS

- Asociación Española de Normalización (2013). Norma Española. UNE-EN ISO 15189. *Norma Española*, 1–62. www.aenor.es
- Carey, R. B., Bhattacharyy, S., Kehl, S. C., Matukas, L. M., Pentella, M. A., Salfinger, M., y Schuetz, A. N. (2018). Practical Guidance for Clinical Microbiology Laboratories: Implementing a Quality Management System in the Medical Microbiology Laboratory. *Clinical Microbiology Reviews*, 31(3). <https://doi.org/10.1128/CMR.00062-17>
- Comité Técnico ISO/TC 212 (2009). Laboratorios clínicos. Requisitos particulares relativos a la calidad y la competencia (2a Ed.) MEDICAL LABORATORIES-PARTICULAR REQUIREMENTS FOR QUALITY AND COMPETENCE. Second Edition. *INEN. NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-ISO 15189:2009*, 1–253. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10212/3/04%20IND%20238%20MANUAL%20DE%20CALIDAD.pdf>
- Díaz Padilla, D. y Santoyo Pérez, M. (2019). El Laboratorio Clínico en la mejoría continua de la calidad. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar Del Río*, 23(3), 357–359. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942019000300357&lng=es&synrm=iso&tlng=es
- Freire, A. (s.f.). *Organismo de Acreditación Ecuatoriano CR GA09 Criterios Generales R00 ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS CLÍNICOS*. https://www.academia.edu/29707276/Organismo_de_Acreditación_Ecuatoriano_CR_GA09_Criterios_Generales_R00_ACREDITACIÓN_DE_LABORATORIOS_CLÍNICOS
- Intedya. (2017). *ISO 15189:2012(en), Medical laboratories — Requirements for quality and competence*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:15189:ed-3:v2:en>
- ISO (2012). *ISO 15189:2012(en), Medical laboratories — Requirements for quality and competence*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:15189:ed-3:v2:en>
- ISO - About us. (s.f.). <https://www.iso.org/about-us.html>
- ISO Tools. (2015). *Origen de las normas ISO*. ISO Tools. <https://www.isotools.org/2015/07/26/origen-normas-iso/>
- Lemos, C. (2011). *Organismo de Acreditación Ecuatoriano CR GA09 Criterios Generales R00 ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS CLÍNICOS | adrian freire - Academia.edu*. https://www.academia.edu/29707276/Organismo_de_Acreditación_Ecuatoriano
- OMS, CLIA, y CDC. (2016). *Sistema de gestión de la calidad en el laboratorio (LQMS) Manual Organización Mundial de la Salud*. 1–250. www.who.int
- Origen de las normas ISO*. (s.f.). <https://www.isotools.org/2015/07/26/origen-normas-iso/>

- Pasquel, M. (2018). La acreditación en Latinoamérica con la norma 15189 para los laboratorios clínicos. *Revista Del Laboratorio Clínico*, ISSN-e 1888-4008, Vol. 11, N° 1, 2018, Págs. 1-5, 11(1), 1–5. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6279549>
- Plebani, M. y Sciacovelli, L. (2017). ISO 15189 Accreditation: Navigation Between Quality Management and Patient Safety. *Journal of Medical Biochemistry*, 36(3), 225–230. <https://doi.org/10.1515/JOMB-2017-0038>
- Quintana-Ponce, S., Rea-Vázquez, M., Rogelio, N. y Barlandas-Rendón, E. (2016). Trazabilidad metrológica en los laboratorios clínicos y bancos de sangre acreditados en México. *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab*, 63(4), 214–218. www.medigraphic.com/patologiaclinicawww.medigraphic.org.
- Salinas Silva, D. y Herrera Herrera, M. (2018). *Desarrollo de estrategias para el cumplimiento de la norma ISO 15189 en el laboratorio LEM Ochoa de la ciudad de Ambato*. Universidad San Francisco de Quito.
- Sandoval Camacho, A. (2022). Nivel de cumplimiento de los registros de laboratorio clínico, según la norma ISO 15189:2014, en áreas de laboratorio en un Instituto Nacional de Lima, 2021. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/18150>
- Schneider, F., Maurer, C., y Friedberg, R. (2017). International Organization for Standardization (ISO) 15189. *Annals of Laboratory Medicine*, 37(5), 365–370. <https://doi.org/10.3343/ALM.2017.37.5.365>
- Silva Campozano, D. y Aguilar Alfaro, A. (2019). *Diseño de Sistema de Gestión de Calidad Norma ISO 15189:2012 en Laboratorio Anatomía Patológica Hospital General Docente Calderón*. [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20075/1/T-UCE-0008-CQU-194.pdf>
- SOLO EL 10% DE LABORATORIOS CLÍNICOS EN EL PERÚ OFRECE RESULTADOS CONFIABLES *Inacal Perú*. (s.f.). <https://www.inacal.gob.pe/principal/noticia/laboratoriosacreditados>
- Ticona Fernandez, A. y Valdez Gallegos, B. (2018). Cumplimiento de procesos en la fase preanalítica según Norma Técnica Peruana 15189:2014 por el personal de salud en el área de hematología y hemostasia del Hospital Regional Manuel Nuñez Butron - Puno 2017. *Universidad José Carlos Mariátegui*, 1–125. <https://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/528>
- Ulises, J. y Flores, A. (2014). Cumplimiento de la Norma Técnica en Salud N°072 en la Unidad Productora de Servicios de Patología Clínica del Hospital de Chancay y SBS-Lima, Perú. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/4212>
- Vásquez, J. y Pérez, W. (2019). *Servicio de Acreditación Ecuatoriano CR GA01. ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018*. 1–13. www.acreditacion.gob.ec
- Villacrés W., Rodríguez-Pincay R., Villacis-Poveda E., y Valero-Cedeño N. (2020). Criterios de aplicación de seguridad del paciente en laboratorios clínicos ubicados en el cantón Jipijapa. *Polo Del Conocimiento*, 5(6). https://redib.org/Record/oai_articulo2955585-criterios-de-aplicaci%C3%B3n-de-seguridad-del-paciente-en-laboratorios-cl%C3%ADnicos-ubicados-en-el-cant%C3%B3n-jipijapa
- Westgard, J. O. y Migliarino, G. A. (2014). *Sistemas de Gestión de la Calidad para el Laboratorio Clínico*. Edición Wallace Coulter.
- World Health Organization (WHO, 2009). Marco Conceptual de la Clasificación Internacional para la Seguridad del Paciente. *Patient Safety*, 1–160. <http://www.who.int/about/copyright/es/index.html>
- Zamora-Palma, A. (2015). Evaluación de tres directrices para la implementación de un sistema de gestión de la calidad*. *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab*, 62(1), 11–15. www.medigraphic.com/patologiaclinicawww.medigraphic.org.mxwww.medigraphic.org.mx

Efectividad de técnicas neurodinámicas y corticoides orales en pacientes con síndrome del túnel carpiano, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, marzo - junio 2022

Effectiveness of neurodynamics technics and oral corticoids in patients with carpal tunnel syndrome, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, march - june 2022

SALAZAR, HERMINDA¹; RADA, MARÍA¹; PÉREZ, ANTONIO¹

¹Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Autor de correspondencia
pilariksalas@gmail.com

Fecha de envío
11/11/2022

Fecha de aceptación
12/12/2022

Fecha de publicación
13/03/2023

Autores

Salazar, Herminda Pilar
Médico Cirujano

Fisiatría del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA).
Correo: pilariksalas@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4503-408X>

Rada Villamizar, María Andrea
Médico Cirujano especialista en Medicina Física y Rehabilitación adscrita al Servicio de Fisiatría del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA).

Correo-e: radavillamizar@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8462-6593>

Pérez Colmenares, Antonio
Médico Cirujano especialista en Medicina Física y Rehabilitación adscrita al Servicio de Fisiatría del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA).

Correo-e: ponipon@yahoo.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0632-4212>

Citación:

Salazar, H.; Rada, M. y Perez, A. (2023). Efectividad de técnicas neurodinámicas y corticoides orales en pacientes con síndrome del túnel carpiano, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, marzo - junio 2022. *GICOS*, 8(1), 50-62

DOI:



RESUMEN

El Síndrome del Túnel del Carpo es un problema de salud pública, que afecta al 10% de la población mundial con una elevada prevalencia e incidencia, la cual genera un aumento de discapacidad en las personas laboralmente activas, lo que trae como consecuencia ausentismo laboral, y elevados costos. Se busca evaluar la efectividad del tratamiento con técnicas de movilización neurodinámica y corticoides orales en pacientes con síndrome del túnel carpiano que acuden al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) en el periodo marzo-junio 2022. Metodología: Se realizó un estudio cuasi experimental de campo transversal. Resultados: en este estudio el 83.3% de los pacientes son de sexo femenino con un 46.66% que se encontraban en un rango de edad entre 50 y 59 años, así mismo, con respecto a la ocupación el 43,3% eran obreros. Según hallazgos de ECN encontramos que en el 80% la afectación fue bilateral. En la escala EVA se evidenció al comparar el valor de ingreso y a los 30 días una $p= 0.000$ para el grupo A y $p= 0.002$ grupo B, p significativa. En la Escala DASH se evidenció una p significativa en comparación al inicio y a los 30 días para el grupo A $p=0,005$ y para el grupo B $p= 0,000$. Conclusión: la técnica de movilización neurodinámica disminuyó el dolor y aumentó la funcionalidad significativamente con respecto a la evaluación inicial, a los 15 días y al mes de tratamiento en ambos grupos, sin diferencias en estos.

Palabras clave: síndrome del túnel del carpo, dolor, movilización neurodinámica, corticoides, fisioterapia, Venezuela.

ABSTRACT

Carpal Tunnel Syndrome is a public health problem that affects 10% of the world population with a high prevalence and incidence, which generates an increase in disability in working people, which results in absenteeism from work, and high costs. The aim is to evaluate the effectiveness of treatment with neurodynamics techniques and oral corticosteroids in patients with carpal tunnel syndrome who attend the Physical Medicine and Rehabilitation service of the IAHULA in the period march-june 2022. Methodology a quasi-experimental transverse field study was carried out. Results: in this study 83.3% of the patients are female, 46.66% are in an age range between 50 and 59 years, with respect to occupation 43,3% were workers. According to ECN findings 80% has bilateral affection. In the VAS scale, when comparing the admission value and at 30 days, a $p= 0.000$ for group A and $p= 0.002$ for group B, significant p . In the DASH Scale, a significant p was found compared to the beginning and at 30 days for group A $p=0.005$ and for group B $p=0.000$. Conclusion: Neurodynamics techniques decreased pain and increased functionality significantly with respect to the initial evaluation, at 15 days and a month of treatment in both groups, without differences in these.

Keywords: carpal tunnel syndrome, pain, neurodynamic mobilization, corticosteroids, physiatry, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La Academia Estadounidense de Cirujanos Ortopédicos ha definido el Síndrome del Túnel Carpiano (STC) como una neuropatía por compresión sintomática del nervio mediano a nivel de la muñeca (Duncan y Kakinoki, 2017). Siendo esta la más frecuente, responsable del 90% de los casos de neuropatía (Wang, 2013). Posee una incidencia estimada de 3,8% de la población mundial con mayor prevalencia en individuos de mediana edad con un pico alrededor de 55 a 60 años de edad (Zamborsky y Simko, 2017) y un segundo pico entre los 75- 84 años (Chammas et al., 2014). Siendo esta patología más frecuente en el sexo femenino (9,2%) (Ferrari y Anguera, 2017), puede afectar la mano dominante, la mano no dominante o ambas (Lewanska, 2020).

La magnitud de esta patología, es de suma importancia ya que se asocia a discapacidad por la afectación

funcional que produce y la disminución de la calidad de vida (Palencia, 2015). Algunas de las causas asociadas a esta patología son los traumatismos, embarazo, enfermedades autoinmunes, hipotiroidismo, diabetes mellitus, obesidad, entre otras (Bepko y Mansalis, 2016). De igual forma, se ha visto una relación directa con ciertas actividades laborales que requieren de movimientos repetidos de flexo extensión o posturas forzadas de la muñeca (Möllestam et al., 2021).

En tal sentido, la sintomatología del STC es variada, generalmente se caracteriza por parestesias y dolor en la mano que se distribuye a la largo del territorio del nervio mediano (Chaves, 2012), síntomas que tienden a empeorar durante la noche (Werner, 2006). En estados más avanzados existe una disminución de la fuerza muscular que puede ir acompañado de limitación funcional (Wipperman y Goerl, 2016).

Para establecer el diagnóstico de forma precisa se utiliza la combinación de los síntomas característicos y las alteraciones electrofisiológicas (Vicuña et al., 2017). Evidenciando alteraciones tanto de los potenciales sensitivo y motores como latencias, pudiendo clasificar el síndrome del túnel del carpo en leve en aquellos casos con alteración solamente de las latencias sensitivas, moderado cuando existe alteración sensitivo y motora, por último, en severo cuando no se obtiene respuesta alguna (López et al., 2017)

Un aspecto destacable es que, en ocasiones, no existe una relación directa entre la afectación en la conducción neural y la sintomatología. Algunos pacientes en fases leves o moderadas presentan una gran sintomatología y una capacidad funcional disminuida (Jiménez et al., 2016).

Con relación al tratamiento, los autores coinciden que en aquellos casos que cursen con STC leve o moderado se optará por un tratamiento conservador (Genova et al., 2020) mientras que en los casos severos su abordaje debe ser quirúrgico (Hezarkhani et al., 2014). Existen numerosos tratamientos conservadores para el STC, sin embargo, no hay consenso sobre las mejores técnicas no quirúrgicas disponibles para los pacientes con afectación leve o moderada (Jiménez et al., 2016).

El tratamiento conservador incluye la fisioterapia como por ejemplo la termoterapia, la electroterapia, ultrasonoterapia, láser, magnetoterapia y las técnicas manuales de movilización de los huesos del carpo (García et al., 2014). Dentro de estos tratamientos conservadores se encuentran también las técnicas de movilización neurodinámicas como herramienta para la disminución del dolor y aumento de la funcionabilidad (Brown et al., 2011). Esta técnica de movilización busca restaurar la plasticidad del sistema nervioso y mejorar la habilidad de estiramiento del tejido nervioso, lo que lleva a un aumento de la movilidad del nervio mediano, aumento del flujo sanguíneo y reducción del mecano sensibilidad del sistema nervioso (Putri et al., 2022).

En vista de la prevalencia del síndrome del túnel del carpo, siendo el dolor y la funcionalidad uno de los aspectos más relevantes en esta enfermedad que llega a causar discapacidad en estos pacientes. Se pretende extender y ampliar los conocimientos acerca de los distintos aspectos en el manejo conservador del síndrome del túnel del carpo, y a su vez, instaurar un tratamiento efectivo y de fácil aplicación, accesible a todos los pacientes.

La identificación de los beneficios de esta alternativa terapéutica nos brindó información actualizada para el manejo adecuado de la sintomatología, prevención de complicaciones, mejoramiento del estilo de vida y capacidad funcional de los pacientes que presentan dicha patología; disminuyendo así el impacto individual, familiar, económico y social que pueden derivar de las complicaciones a largo plazo de esta enfermedad cuando no se ha establecido el diagnóstico y control oportuno.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio cuasi experimental de campo transversal en todos los pacientes que acudieron al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del IAHULA Mérida –Venezuela entre los meses de marzo-junio 2022.

Variables de la investigación

Variables independientes: Neurodinamia, Neurodinamia + Tratamiento con esteroides

Variables dependientes: Dolor (EVA), Funcionalidad (Escala de DASH)

Variables demográficas: Edad, Género, Ocupación, Profesión u Oficio, Traumatismo, Alcoholismo

Variables explicativas: Tiempo de evolución del dolor, Comorbilidades, Grado STC (leve, moderado, severo).

Muestra

Estuvo constituida por 60 pacientes donde 12 no cumplían con los criterios de inclusión quedando para el estudio 48 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, de los cuales, 5 no firmaron el consentimiento informado, 13 abandonaron el estudio, quedando en la investigación una muestra de 30 pacientes los cuales fueron asignados de manera aleatoria a uno de los dos grupos mediante sobre sellado.

Criterios de inclusión:

- Sexo masculino o femenino \geq 18 años.
- Diagnóstico de síndrome del túnel carpiano por electro diagnóstico.
- Firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Alérgicos a componentes de corticoides.
- Trastornos neurológicos o psiquiátricos.
- Embarazadas.
- Diabéticos.
- Polineuropatías.
- Inmunocomprometidos.

Instrumento de recolección de datos

La escala DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) es un cuestionario utilizado para la valoración global de la extremidad superior consta de 30 preguntas. La puntuación final se obtiene calculando la media aritmética de las preguntas contestadas, restando 1 y multiplicando por 25. Este cálculo proporciona una puntuación entre 0 y 100, siendo mayor la discapacidad a mayor puntuación obtenida, y considerando variaciones con trascendencia clínica aquellas que superan los 10 puntos. El cuestionario DASH cuenta con una consistencia interna, mediante alfa de Cronbach $> 0,96$ (García et al., 2017).

Procedimiento de recolección de datos

Posterior al cumplimiento de los criterios de inclusión se procedió a la firma del consentimiento informado para continuar con la recolección de datos conformado por la siguiente información: edad, sexo, ocupación, estado civil, grado de instrucción y tiempo de inicio de síntomas.

Se realizó la evaluación inicial del dolor a través de la escala visual análoga y funcionalidad a través de la escala DASH que nos permitió conocer el estado basal de cada paciente. Para proseguir con la asignación aleatoria a uno de los dos grupos de estudio mediante sobre sellado.

Al grupo A se le realizó técnicas de movilización neurodinámica 3 veces a la semana durante 45 minutos en el servicio de Medicina física y rehabilitación del IAHULA acompañado de tratamiento farmacológico, durante los primeros 7 días de prednisolona a 20 mg (tabletas de 5mg, 4 tabletas única dosis) vía oral diario y los siguientes 7 días a una dosis de 10 mg (tabletas de 5mg, 2 tabletas única dosis) vía oral diario (para un total de 14 días).

En el grupo B se le realizó solamente el tratamiento con técnicas de movilización neurodinámica 3 veces por semana durante 45 minutos por 14 días.

Al completar 15 días de tratamiento, cada grupo se evaluó mediante la escala EVA (dolor) y escala DASH (funcionalidad), evaluación que se repitió a los 15 días posteriores a la culminación del tratamiento.

Análisis de datos

Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 20.0 para Windows. Las variables cualitativas se presentaron en números absolutos y porcentajes en tablas y/o figuras. Para el análisis de las variables cuantitativas se aplicó la estadística paramétrica: medidas de tendencia central y dispersión: la media \pm desviación estándar ($M \pm DE$) según fue el caso. Para el cruce de variables cualitativas se utilizó el χ^2 y para las variables cuantitativas t de student, para determinar asociación estadística se estimó con una $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

En este estudio el 83.3% de los pacientes son de sexo femenino y 16.6% de sexo masculino, con el 46.66% en un rango edad entre 50 y 59 años, seguido de 26.66% > 60 años y un 23.33% ubicado entre 40-49 años (ver tabla 1).

La mayoría de los participantes en el 43.33% son solteros, el 53.33% tienen un nivel educativo universitario. Así mismo, respecto a la ocupación encontramos que 43.3% son obreros, 40% son profesionales y 16,66% se dedican a oficios del hogar (ver tabla 2).

Tabla 1.

Género y grupo de edad de pacientes con Síndrome del Túnel Carpiano IAHULA marzo-junio 2022.

Género	Grupo A		Grupo B	
	Frec.	%	Frec.	%
Femenino	12	80,0	13	86,7
Masculino	3	20,0	2	13,3
Grupo de Edad				
30-39 años	1	6,7	0	0,0
40-49 años	4	26,7	3	20,0
50-59 años	9	60,0	5	33,3
≥ 60 años	1	6,7	7	46,7

Fuente: encuesta del estudio.

Tabla 2.

Ocupación, estado civil y grado de instrucción de los pacientes con Síndrome del Túnel Carpiano IAHULA, marzo - junio 2022.

Variables	Grupo A (n=15)		Grupo B (n=15)	
	Frec.	%	Frec.	%
Profesional	6	40,0	6	40,0
Obrero	8	53,3	5	33,3
Oficios del Hogar	1	6,7	4	26,7
Estado Civil				
Soltera	7	46,7	6	40,0
Casado	4	26,7	5	33,3
Divorciada	1	6,7	3	20,0
Viuda	1	6,7	1	6,7
Unida	2	13,3	0	0,0
Grado de Instrucción				
Primaria	1	6,7	0	0,0
Bachiller	4	26,7	5	33,3
Técnico	2	13,3	2	13,3
Universitario	8	53,3	8	53,3

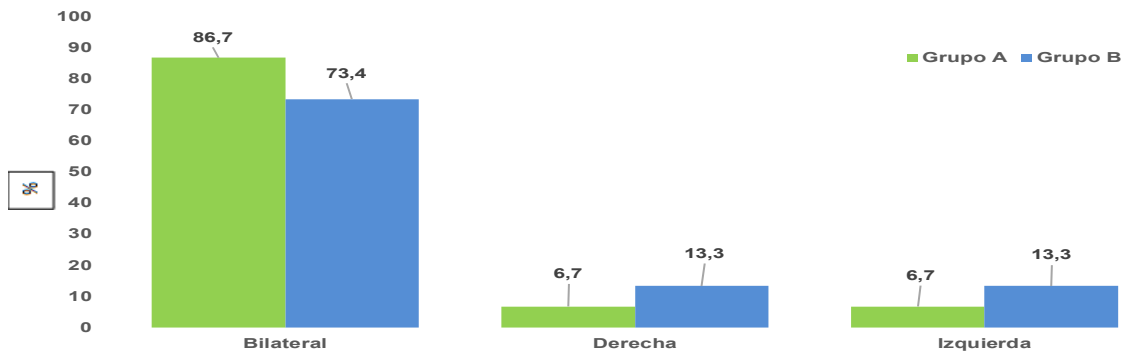
Fuente: encuesta del estudio.

Dentro de los antecedentes de importancia podemos encontrar que el 43.33% son hipertensos, 23.33% no contaban con antecedentes de importancia y el 13.3% eran obesos. El 43.33% de los pacientes refieren inicio

de sintomatología desde hace más de 24 meses y el 23.3% tenía un inicio de síntomas menor de 6 meses. Según hallazgos de conducción nerviosa motora encontramos que el 80% de los pacientes tiene una afectación bilateral (ver gráfico 1).

Gráfico 1.

Mano afectada de los pacientes con Síndrome del Túnel Carpiano IAHULA, marzo -junio 2022



Fuente: encuesta del estudio.

De los 30 pacientes 24 (44,4%) tienen un grado de severidad de túnel del carpo leve y 22 (40,7%) moderados. Se obtiene una $p=0,175$ no significativa, por lo tanto, podemos decir con respecto a la severidad de la patología que ambos grupos son heterogéneos porque se aplicó la prueba Kolmogorv-Smirnov con distribución normal.

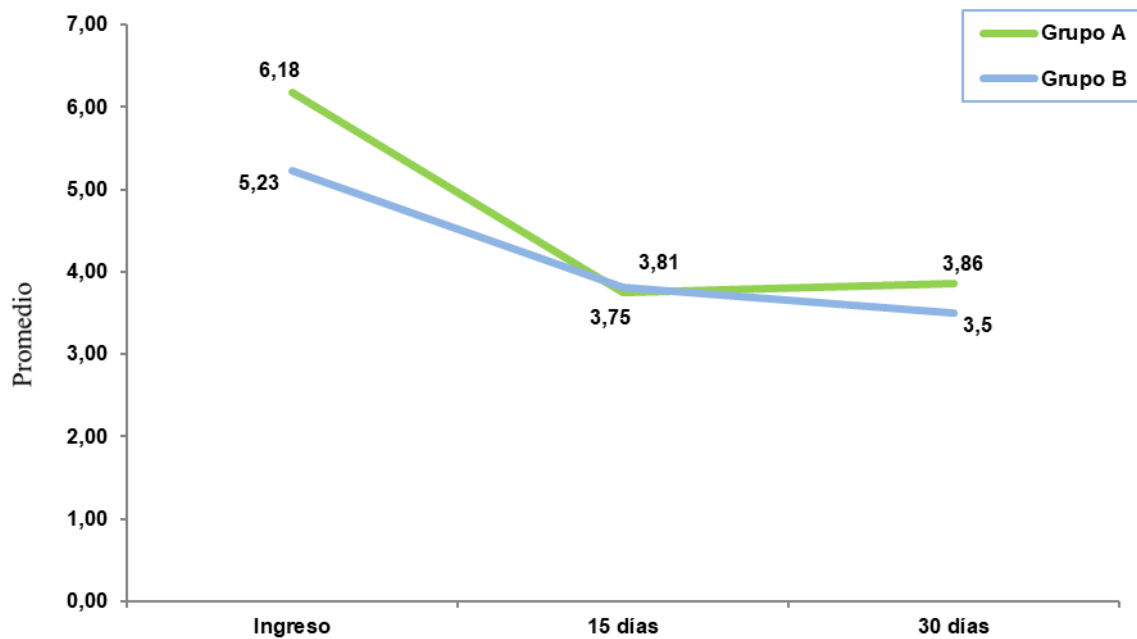
Evaluación del dolor

Se evalúa el dolor mediante la escala visual análoga, evidenciando un EVA inicial promedio de $6,18 \pm 2,32$ para el grupo A y $5,23 \pm 2,80$ para el grupo B con una $p=0,688$ con distribución normal, lo que nos muestra que ambos grupos son homogéneos al inicio del estudio.

En la valoración mediante la escala de EVA a los 15 días se puede observar una disminución del dolor con un promedio de $3,75 \pm 2,20$ en el grupo A y $3,81 \pm 2,17$ en el grupo B, con un valor no significativo de $p=0,811$ para el grupo A entre los 15 y 30 días y una p no significativa para el grupo B entre las evaluaciones de los 15 y 30 días ($p=0,356$). En el EVA de los 30 días se evidencia un promedio $3,86 \pm 2,60$ para el grupo A y para el grupo B $3,50 \pm 2,04$. El valor de ingreso y a los 30 días con una $p=0,000$, un valor de p significativo en la evaluación del dolor para el grupo A y para el grupo B encontramos un valor de $p=0,002$ con una p significativa (ver gráfico 2).

Gráfico 2.

Media de los valores de la escala de EVA de los pacientes con Síndrome del Túnel Carpiano IAHULA marzo - junio 2022.



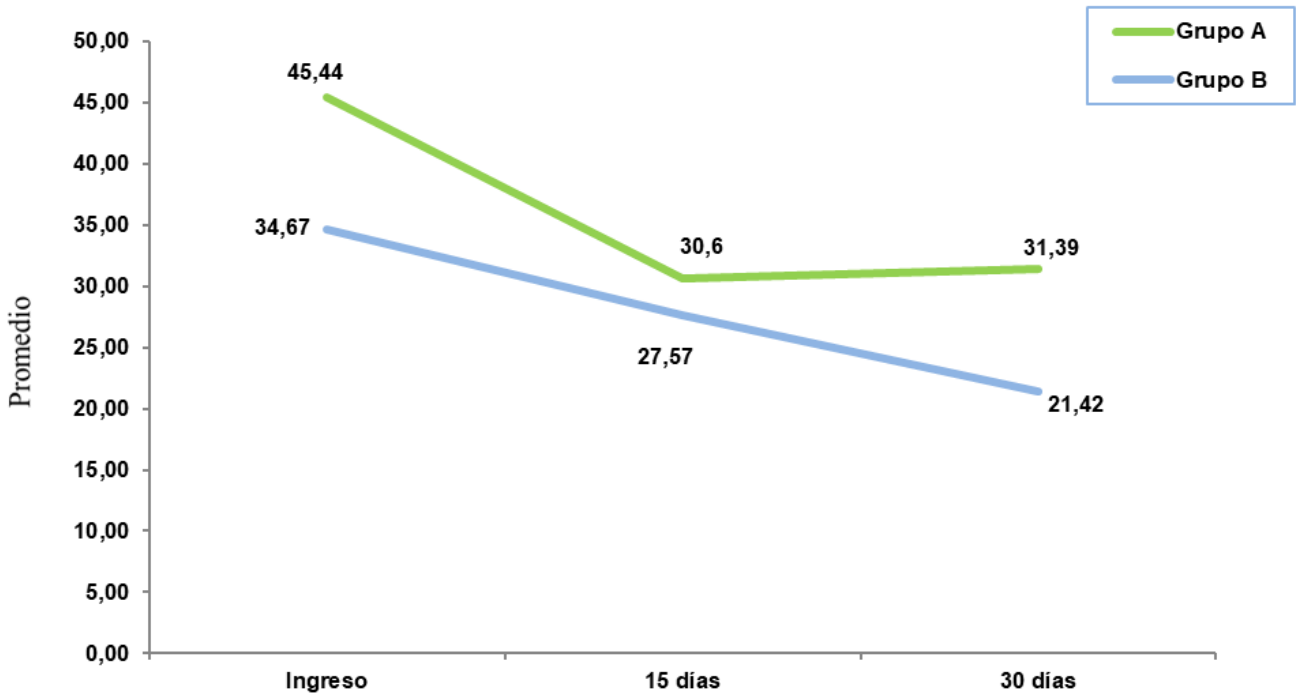
Fuente: encuesta del estudio.

Evaluación Funcional

Para el inicio tenemos un valor de Escala DASH de $45,44 \pm 23,22$ para el grupo A y de $34,67 \pm 24,57$ para el grupo B con valor de $p=0,332$ con distribución normal, a los 15 días se encontró un valor para la Escala DASH de $30,60 \pm 21,33$ para el grupo A y $27,57 \pm 22,25$ para el grupo B, con valor p significativa ($0,001$ grupo A y $0,004$ para el grupo B) mostrando entonces un aumento de la funcionalidad entre la evaluación inicial y al culminar el tratamiento. A los 30 días se evidenció un valor de la Escala DASH para el grupo A de $31,39 \pm 25,11$ y para el grupo B con un valor $21,42 \pm 21,66$; por lo tanto, se evidenció una p significativa para el grupo A de $p=0,005$ y para el grupo B de $p=0,000$ en comparación del inicio y a los 30 días (ver gráfico 3).

Gráfico 3.

Media de los valores de la escala de DASH de los pacientes con Síndrome del Túnel Carpiano IAHULA marzo -junio 2022.



Fuente: encuesta del estudio

DISCUSIÓN

El diagnóstico del síndrome del túnel carpiano (STC) generalmente se basa en los signos y síntomas clínicos típicos y puede confirmarse con electro diagnóstico que ha sido la prueba de oro hasta la actualidad. Esta última se basa en factores fisiológicos midiendo el mal funcionamiento del nervio mediano. En el presente estudio, se evaluó un total de 54 muñecas (30 pacientes), con síndrome del túnel carpiano, 28 muñecas (15 pacientes) en el grupo A, a los cuales se les indicó neurodinamia más esteroide oral (prednisolona) y 26 muñecas (15 pacientes) grupo B se les indicó neurodinamia.

El sexo femenino prevaleció en un 80,0% para el grupo A y de 86,7% en el grupo B, la edad media fue de 57,67± 11,42 años (32 – 86 años) para el grupo A y de 57,47± 9,16 años (42 – 74 años) para el grupo B. Datos que coinciden con los estudios publicados por Mondelli (2002) y Singjam et al. (2021), donde demostraron que la edad promedio en presentar STC es en mayores de 55 años con una prevalencia mayor en el sexo femenino. En cuanto a las ocupaciones, las más frecuentes fueron obreros y profesionales. Igual que lo encontrado por Sutil (2018) donde la mayor prevalencia se encuentra en aquellos que laboran como obreros.

Con respecto a las comorbilidades encontramos que un 43,33% de pacientes son hipertensos, lo que concuerda con estudios previos como el de Kafury et al. (2016) y Tseng et al. (2012) donde evidencian que una de las

comorbilidades más frecuentes en pacientes con túnel del carpo es la hipertensión. Por su parte, Balbastre et al. (2016) describen también que existe una prevalencia 2 veces mayor en pacientes que presentan obesidad que en los que no tienen, en el presente estudio se encuentra que un 13.3% de pacientes padecen de obesidad.

La afectación bilateral de los miembros prevaleció con 86,7% en el grupo A y el 73,4% en el grupo B, resultados que no coinciden con los estudios de Balbastre et al. (2016) y Vergara Amador et al. (2018) donde evidencian mayor afectación unilateral, hallazgo que podría estar relacionado con el tiempo de inicio de los síntomas y compensación de las actividades del lado contralateral. En cuanto a la lateralidad, se evidencia mayor compromiso del lado derecho lo que tiene una explicación biomecánica, considerando que la población mundial es de predominio derecho.

El tiempo de evolución es un factor importante a tomar en cuenta con respecto a patologías progresivas como el STC, y nos ayudarán a valorar la severidad del cuadro observándose que el 44,4% fueron leves y 35,18% moderados, datos que coinciden con Jiménez et al. (2016), quienes concluyeron en su revisión sistémica que los pacientes con STC presentaban severidad leve y moderada. En los pacientes estudiados el 43,33% presentó una evolución mayor a 24 meses, de los cuales el 53,3% correspondía al grupo A y el 33,3% al grupo B, encontrándose en el intervalo de 2 a 24 meses. El tiempo de evolución promedio fue de $52,83 \pm 65,16$ meses (4 años 5 meses) de los cuales para el grupo A el promedio fue de $66,53 \pm 79,17$ meses y para el grupo B $39,13 \pm 46,10$ meses.

En ambos grupos analizados, hubo diferencias significativas en el dolor entre los resultados obtenidos inmediatamente después del final de la terapia y después de un mes de observación. En los grupos A y B, la reducción del dolor fue de 2,32 (IC del 95% [1,546–3,097]) y 1,73 (IC del 95% [0,712–2,750]), respectivamente. En la evaluación de los síntomas subjetivos, la comparación de los resultados obtenidos inmediatamente después del final de la terapia y 1 mes después en el grupo A $p=0,000$ siendo estadísticamente muy significativa, mostrándose diferencias en comparación con el grupo B $p=0,002$ estadísticamente significativas al relacionar los datos obtenidos con los estudios de Wolny y Linek (2019), los cuales fueron un resumen de dos ensayos controlados aleatorios que demostraron la eficacia de la neurodinamia en la disminución del dolor y la funcionalidad, encontrando diferencias significativas entre los resultados obtenidos. Así mismo, Araya et al. (2018), demostraron que las técnicas neurodinámicas tienen efectos positivos en pacientes que padecen STC, disminuyendo el dolor y mejorando la funcionalidad, lo que coincide con la presente investigación.

En la evaluación de la función, la comparación de los resultados obtenidos inmediatamente después del final de la terapia y un mes después, se observó en los grupos A y B, el aumento de la funcionabilidad en 14,06 (IC del 95% [4,66400 – 23,44886]) y 13,25 (IC del 95% [7,74196 – 18,776497]), respectivamente en ambos grupos. Para el grupo A $p=0,005$ y el grupo B $p=0,000$ estadísticamente significativa. Cabe resaltar, que para el grupo A el 46,4% de los pacientes, el grado severidad era moderado y en el grupo B el 53,8% leve. Esto coincide con los estudios de Jiménez et al. (2016), quienes concluyeron en su revisión sistémica la efectividad a corto y mediano plazo de los esteroides orales en el tratamiento de pacientes con STC leve y moderado, al igual que lo que refiere el estudio de Alam et al. (2018), que después del tratamiento con prednisolona oral en

dosis bajas a corto plazo, es eficaz y mejoró la sintomatología global de los pacientes con STC.

CONCLUSIÓN

La neuropatía más común de las extremidades superiores es la del túnel de carpo, la cual ha sido muy estudiada por la gran disfuncionalidad y sintomatología que produce, además del ausentismo laboral; por eso se han realizado muchos estudios buscando la mejor técnica que disminuya las molestias presentadas por los pacientes con esta patología.

En pacientes con STC el género predominante fue el femenino, con una edad media de 57 años, la procedencia fue la urbana, la ocupación que más se relacionó fue las actividades del hogar, seguida de obrero y docente, la afectación de los miembros superiores fue bilateral en la mayoría de los casos, los pacientes evaluados presentaban como comorbilidad HTA y el tiempo de evolución fue mayor a 42 meses en promedio.

La técnica de neurodinamia demostró la disminución de la sintomatología de los pacientes con síndrome del túnel carpiano. Disminuyó el dolor y aumentó la funcionalidad significativamente con respecto a la evaluación inicial, a los 15 días y al mes de tratamiento en ambos grupos, sin diferencias en estos (neurodinamia combinada con esteroides y neurodinamia sola). Mostrando la efectividad de este tipo de terapia.

En este estudio se evidenció una mejoría significativa del dolor y la funcionalidad en pacientes con STC sin importar su gravedad, por lo tanto, disminuyó la sintomatología a corto plazo; siendo la neurodinamia una terapia coadyuvante al tratamiento quirúrgico en pacientes con STC grave en el cual está indicado el manejo quirúrgico.

RECOMENDACIONES

En vista de los hallazgos del presente estudio se sugiere implementar el protocolo de neurodinamia en pacientes con síndrome del túnel del carpo. Educar a los pacientes con neuropatía del túnel del carpo, en realizar esta terapia de forma diaria para mejorar su calidad de vida, ya que es una técnica fácil y que no amerita mucho tiempo en su realización.

Se recomienda realizar más estudios utilizando esta técnica de terapia en pacientes con túnel del carpo, y evaluarlos a largo plazo para verificar si este tipo de rehabilitación retrasa la severidad de la enfermedad, mejora los valores electro neurofisiológicos y disminuye la sintomatología en aquellos pacientes que requieren ser intervenidos.

Se sugiere realizar un estudio con terapia de neurodinamia en pacientes con patología diabética y STC asociado, con el fin de verificar la efectividad de esta terapia en cuanto al dolor y la funcionalidad.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Alam, M., Rashid, S & Halim, A. (2018). Short term low dose oral steroids an effective treatment of carpal tunnel syndrome. *Journal of Medical Science and clinical Research*, 06(8), 131-141.
- Araya, F., Polanco, N., Cassis, A., Ramírez, V. y Gutiérrez, H. (2018). Efectividad de la movilización neurodinámica en el dolor y funcionalidad en sujetos con síndrome del túnel carpiano: revisión sistemática. *Rev. Soc. Esp. Dolor*, 25(1), 26-36.
- Balbastre, M., Andani, J., Garrido, R. y López, A. (2016). Análisis de factores de riesgos laborales y no laborales en síndrome de túnel carpiano mediante análisis bivariante y multivariante. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab.* 25, 126-141.
- Bepko, J. & Mansalis, K. (2016). Common occupational disorders: Asthma, COPD, Dermatitis, and musculoskeletal disorders. *Am Fam Physician*, 93(12), 1000-6.
- Brown, C., Gilbert, K., Brismee, J., Sizer, P., James, R. & Smith, M. (2011). The effects of neurodynamic mobilization on fluid dispersion within the tibial nerve at the ankle: an embalmed cadaveric study. *J Man Manip Ther.*, 19(1), 26–34.
- Chammas, M., Boretto, J., Marquadt, L., Matta, R., Dos Santos, F. & Braga, J. (2014). Carpal Tunnel Syndrome – Part I (Anatomy, Physiology, etiology and diagnosis). *Revista Brasileira de Ortopedia*, 49(5), 429-436.
- Chaves, D. (2012). Síndrome del túnel carpal. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica LXIX.* (604), 523-528.
- Duncan, S. & Kakinoki, R. (2017). Carpal Tunnel Syndrome and Related Median Neuropathies. *Springer International Publishing AG* p31-38.
- Ferrari D. & Lima, L. (2017). Prevalence of carpal tunnel syndrome in workers dealing with bovine manual milking. *Rev. Dor. Mar*, 18(1), 47-50.
- García, L., Aguilar, F., Moreno, C. (2017). Traducción, adaptación cultural y validación de una escala de función del miembro superior; DASH. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 34(3), 231-240.
- Garmendía, GF, Díaz, SFW y Rostan, RD. (2014). Síndrome del túnel carpiano. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 13(5), 728-741.
- Genova, A., Dix, O., Saefan A, Thakur, M. & Hassan, A. (2020). Carpal Tunnel Syndrome: a review of literature. *Cureus*, 12(3), e7333.
- Hezarkhani, S., Sedighi, S., Aghaei, M., Shamekhi, M. & Nomali, M. (2014). Rheumatologic manifestations in Iranian patients with autoimmune thyroid diseases. *J Clin Diagn Res.* 8, 06-8.
- Jiménez, S., Bueno, E., Hidalgo, C., Estébanez, E., Tricás, J., Rodríguez, S. y Ceballos, L. (2018) Tratamiento conservador en pacientes con síndrome del túnel carpiano con intensidad leve o moderada. Revisión sistemática. Sociedad Española de Neurología. *Elsevier*, 33(9), 590-601.
- Kafury, A., Rojas, J., Castañeda, J., Ospina, A. y Rincón, D. (2016). Manejo endoscópico del síndrome de túnel del carpo, una experiencia de 5 años. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 48(2), 206-212.
- Lewanska, M. (2020). The Bilaterality of idiopathic carpal tunnel syndrome among manual workers. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 33(2), 151-161.
- López, A., Rodríguez, A. y Ortiz, F. (2017). Confiabilidad de los estudios de neuroconducción en el síndrome de túnel carpiano. *Revista Salud Pública*, 19(4), 506-510.
- Mondelli, M., Giannini, F. & Giacchi, M. (2002). Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology Journal*, 58(2), 289-94.
- Möllestram, K., Englund, M. & Atroshi, I. (2021). Association of clinically relevant carpal tunnel syndrome with type of work and level of education: a general-population study. *Scientific Report (2021)*11: 19850.
- Padua, L., Padua, R., Aprile, I., D’Amico, P. & Tonali, P. (2002). Carpal tunnel syndrome: Relationship between clinical and patient-oriented assessment. *Clin Orthop Relat Res.* (395), 128-134.
- Palencia, F. (2015). Calidad de Vida en el trabajador con síndrome del túnel del carpo: una intersección entre aspectos de salud y laborales. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional.* 5(1), 13-18.
- Putri, K., Ayu, T. & Imanurrohmah, Z. (2022). The impact of neurodynamic mobilization and transcutaneous electrical nerve stimulation on pain intensity in cigarette company workers at risk of carpal tunnel syndrome. The international conference of medicine and health. *KnE Medicine.* (2022), 84-92.

- Singjam, A., Charoentanyarak, K. & Saengsuwan, J. (2021) Prevalence and predictive factors for bilateral carpal tunnel syndromes by electro diagnosis: a retrospective study. *PLoS ONE*. 16 (12), e0260578
- Sutil, A., Quiros, S., Varilla, D. y García, F. (2018). Factores de riesgo y síndrome del túnel carpiano en el entorno laboral. *Revista Iberoamericana Cirugía de Mano*. 46, 20-25.
- Vergara, E., Tovar, W. y Viveros, J. (2019). Resultado clínico y electro diagnóstico en pacientes con liberación quirúrgica del síndrome del túnel del carpo. *Rev Fac. Med.* 67(3), 215-9.
- Vicuña, P., Idiáquez, J., Jara, P., Pino, F., Carcamo, M., Cavada, G. y Verdugo, R. (2017). Descripción electrofisiológica del síndrome de túnel carpiano según edad en pacientes adultos. *Revista Médica Chile*, 145:1252-1258.
- Wang, L. (2013). Electrodiagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 24, 67-77.
- Werner, R. (2006). Evaluation of work-related carpal tunnel syndrome. *Journal of Occupational rehabilitation*, 16(2), 207-22.
- Wipperman, J. & Goerl, K. (2016). Carpal Tunnel Syndrome: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician*, 94(12), 993-999.
- Wolny, T. & Linek, P. (2019). Long-term patient observation after conservative treatment of carpal tunnel syndrome: a summary of two randomized controlled trials. *PeerJ*. 7, e8012.
- Zamborky, R., Kokavee, M., Simko, L & Bohac, M. (2017). Carpal Tunnel Syndrome: Symptoms, Causes and treatment Options. A Literature Review. *Orthopedic Traumatology Rehabilitacja*, 1(6), 19,1-8.

Vitamina B12 y trastornos hematológicos en la edad adulta tardía

Vitamin B12 and hematological disorders in late adulthood

CASTILLO KATHERINE¹; RAMOS, MARTHA¹; HERRERA, JOSÉ¹, MARTÍNEZ, DIANA¹

¹Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Autor de correspondencia
martharamos@uta.edu.ec

Fecha de envío
20/12/2022

Fecha de aceptación
30/01/2023

Fecha de publicación
13/03/2023

Autores

Castillo Moposita, Katherine Paola
Estudiante de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
Correo-e: kcastillo1818@uta.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1040-137X>,

Ramos, Martha Cecilia
Bioquímica Farmacéutica. Msc. Biotecnología Molecular. Profesor titular
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
Correo-e: martharamos@uta.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9931-4637>

Herrera López, José Luis
PhD en Ciencias de la Salud. Lcdo. en Enfermería. Docente de la Carrera de
Enfermería de la Universidad Técnica de Ambato
Correo-e: jl.herrera@uta.edu.ec
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3461-7071>

Martínez García, Diana Nancy
Docente de la Carrera de Enfermería de la Universidad Técnica de Ambato,
Ecuador
Correo-e: dn.martinez@uta.edu.ec
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2322-9943>

Citación:

Castillo, K.; Ramos, M.; Herrera, J. y Martínez, D. (2023). Vitamina B12 y trastornos hematológicos en la edad adulta tardía. *GICOS*, 8(1), 63-77

DOI:



RESUMEN

Objetivo: analizar la vitamina B12 y su relación con los trastornos hematológicos en la edad adulta tardía, evaluando biomarcadores de mayor interés y confiabilidad en el diagnóstico del déficit de esta vitamina. **Metodología:** se realizó un diseño analítico, transversal, de campo que relacionó las causas entre sí, obteniendo los indicadores de vitamina B12 y trastornos hematológicos en el adulto mayor. Se incluyeron a 85 pacientes provenientes del cantón Tisaleo de la provincia de Tungurahua caracterizados por ser adultos mayores de 65 a 90 años, tanto hombres como mujeres, independientemente de etnia, raza, o situación social-económica. **Resultados:** no se encontró una asociación entre los niveles bajos de vitamina B12 con algún trastorno hematológico, dado que los valores medios de la muestra están dentro de los parámetros normales. Sin embargo, en el percentil 25 y 50 se encontraron concentraciones disminuidas de vitamina B12, pero los valores de hemoglobina (HBG), hematocrito (HCT) y volumen corpuscular medio (VCM) estaban normales. En el percentil 75 los niveles de vitamina B12 se encontraron normales, pero dentro de los componentes del hemograma, el volumen corpuscular medio (VCM) se identificó levemente elevado. **Conclusiones:** la vitamina B12 es una sustancia esencial que participa en distintos mecanismos metabólicos de las personas. En el estudio se determinó que los niveles de esta vitamina están dentro de los parámetros normales y no se asoció con algún trastorno hematológico.

Palabras clave: Anemia, anciano, biometría, células sanguíneas, vitamina B12

ABSTRACT

Objective: To analyze vitamin B12 and its relationship with hematological disorders in late adulthood, evaluating biomarkers of greater interest and reliability in the diagnosis of vitamin B12 deficiency. **Methodology:** An analytical, cross-sectional, field design was carried out that relates the causes to each other, obtaining the indicators of vitamin B12 and hematological disorders in the elderly. We included 85 patients from the Tisaleo canton of the province of Tungurahua characterized by being adults aged 65 to 90 years, both men and women, regardless of ethnicity, race, or social-economic situation. **Results:** No association was found between low levels of vitamin B12 with any hematological disorder, since the mean values of the sample are within normal parameters. However, decreased vitamin B12 concentrations were found at the 25th and 50th percentiles, but hemoglobin (HBG), hematocrit (HCT), and mean corpuscular volume (MCV) values were normal. At the 75th percentile, vitamin B12 levels were normal, but within the components of the blood count, mean corpuscular volume (MCV) was slightly elevated. **Conclusions:** Vitamin B12 is an essential substance that participates in different metabolic mechanisms of people. The study determined that levels of this vitamin are within normal parameters and was not associated with any hematological disorder.

Keywords: Anemia, aged, biometry, cell count, vitamin B12

INTRODUCCIÓN

La vitamina B12 pertenece al grupo de las vitaminas hidrosolubles y es conocida como cobalamina (Bolaños-Barrantes et al., 2019; Soh y Won, 2020). Es un cofactor que participa en la síntesis de ADN y en el metabolismo de las células eucariotas (Marchi et al., 2020; Morales-Gutierrez et al., 2020; Soh y Won, 2020). Tiene un rol principal en el sistema nervioso (Bolaños-Barrantes et al., 2019; Soh y Won, 2020) y al estar en concentraciones disminuidas puede provocar distintas alteraciones como anemia perniciosa (Morales-Gutierrez et al., 2020; Soh y Won, 2020), anemia megaloblástica (Bolaños-Barrantes et al., 2019), modificaciones neuropsiquiátricas (Andrés et al., 2020), síntomas cardiovasculares y aciduria metilmalónica (Smith et al., 2018). La necesidad requerida de vitamina B12 representa al menos 2 µg y se obtiene a través de una alimentación balanceada que

tenga entre 5 y 30 μg de cobalamina (Bolaños-Barrantes et al., 2019). La fuente principal se obtiene por vía oral al consumir alimentos de origen animal como la carne roja, leche y huevos (Valdivia et al., 2020). Las reservas corporales se localizan en el hígado y pueden almacenar entre 2 y 5 mg de cobalamina que puede renovar una cantidad del 0,1% diariamente (Marchi et al., 2020).

Los niveles bajos de vitamina B12 están asociados alrededor de un 20% de la población superior a los 60 años y es más frecuente en adultos mayores (Andrés et al., 2020; Sundarakumar et al., 2021; Valdivia et al., 2020) con alteraciones autoinmunes (Valdivia et al., 2020), malabsorción alimentaria (Morales-Gutierrez et al., 2020; Pyrgioti y Karakousis, 2022; Sangle et al., 2020), administración de medicamentos (Pyrgioti y Karakousis, 2022; Sangle et al., 2020) y pérdida del factor intrínseco (Gana et al., 2021; Soh y Won, 2020). Además, indican que este déficit es más común en países subdesarrollados (Sundarakumar et al., 2021). La vitamina B12 está vinculada a funciones elementales del cuerpo humano como la hematopoyesis y metabolismo neural (Andrés et al., 2020) por lo que la deficiencia es denominada como una causa poco frecuente de deterioro cognitivo cuando se encuentra en etapas iniciales (Pyrgioti y Karakousis, 2022; Sangle et al., 2020).

El diagnóstico y tratamiento son de gran importancia dado que el impacto insuficiente de vitamina B12 puede desencadenar en enfermedades neurodegenerativas y deterioro cognitivo (Lanier et al., 2018; Smith et al., 2018). Estudios confirman una estrecha relación entre la fragilidad e insuficiencia de vitamina B12 en adultos mayores (Soh y Won, 2020). Las concentraciones mínimas de cobalamina y las modificaciones cognitivas fueron asociadas por primera vez en pacientes con anemia perniciosa en los inicios del siglo XX (Ford y Almeida, 2019; Soh y Won, 2020). Una concentración baja de vitamina B12 se relaciona con concentraciones altas de prooxidantes y concentraciones disminuidas de antioxidantes (Gana et al., 2021). La carencia de esta vitamina se identifica cuando las reservas se encuentran debajo de los 300 μg (Marchi et al., 2020).

En el diagnóstico clínico se puede caracterizar por un contaje disminuido de reticulocitos en algunos pacientes con déficit de cobalamina o folato. Este signo puede suceder debido al consumo de alcohol crónico, o puede ser producto de la malabsorción de los alimentos (Lanier et al., 2018). Los niveles de cobalamina no pueden indicar un estado funcional de vitamina B12 y el déficit de vitamina B12 dirige a una acumulación de homocisteína y ácido metilmalónico (MMA), que predisponen a ser mejores biomarcadores de diagnóstico (Gana et al., 2021). Cuando los niveles séricos de cobalamina se encuentran bajo los niveles de referencia (<100 pg/ml), las concentraciones elevadas de ácido metilmalónico (MMA) y homocisteína son consideradas más sensibles en la detección deficiente de B12 en pacientes con niveles séricos de vitamina b12 más altos (Lanier et al., 2018).

La homocisteína aumentada (>15 $\mu\text{mol/L}$) es denominado un marcador sensible de deficiencia de vitamina B12. Sin embargo, no es muy específico dado que incrementa sus concentraciones en trastornos como la deficiencia de folato, deficiencia de vitamina B6 e hipotiroidismo (Gana et al., 2021). Investigaciones han demostrado que la homocisteína total (tHcy) elevada permite que el riesgo de deterioro cognitivo incremente (Ford y Almeida, 2019). El aumento de MMA funciona como un marcador más específico en el diagnóstico de la deficiencia de vitamina B12 en personas con función renal normal (Gana et al., 2021).

Dentro de las alteraciones hematológicas, la carencia de vitamina B12 es un precedente primordial, dado que está influenciado en los trastornos hemáticos. Uno de ellos es la anemia que se caracteriza por tener un conteo disminuido tanto de glóbulos rojos como de hemoglobina, lo que provoca disminución de oxígeno hacia los tejidos del cuerpo humano. Los aspectos hematológicos en el diagnóstico de una anemia se definen a través de una baja concentración de hemoglobina y hematocrito (Wafaa et al., 2022).

La anemia perniciosa es una anemia macrocítica (VCM >100 fL), acompañado de hemoglobina <12 g/dl en mujeres no embarazadas, hemoglobina <11 g/dl en mujeres en estado de gestación o hemoglobina <13 g/dl en varones (Esposito et al., 2022). No es frecuente en todos los casos los aspectos anteriormente mencionados. El 30% de los casos no pueden tener macrocitosis (Htut et al., 2021). Este trastorno hematológico se produce debido a la malabsorción de vitamina B12 (Esposito et al., 2022; Htut et al., 2021; Stauder et al., 2018) como consecuencia de un déficit en el factor intrínseco (Esposito et al., 2022).

Este tipo de anemia es rara según la literatura (Stauder et al., 2018), pero puede dirigir a consecuencias graves a largo plazo que pueden estar asociados con la carencia de micronutrientes y la aparición de neoplasias gástricas como el cáncer gástrico y tumores neuroendocrinos gástricos tipo 1 (Esposito et al., 2022). Diferentes factores como las infecciones por *Helicobacter pylori*, agentes reductores de ácido o la gastritis atrófica pueden ocasionar hipoclorhidria, lo que permite desarrollar el síndrome de malabsorción de alimentos y cobalamina (Stauder et al., 2018).

Del mismo modo, la anemia megaloblástica es una alteración hemática que sucede debido a la síntesis escasa de hematíes provocando una producción alterada de ADN en los precursores hematopoyéticos y la hemólisis intramedular (Candelario y Klein, 2022; Socha et al., 2020; Wafaa et al., 2022). La anemia megaloblástica presenta macrocitosis (VCM >100 fL), y las causas están relacionadas a la deficiencias nutricionales de cobalamina o ácido fólico (Albai et al., 2020; Candelario y Klein, 2022; Socha et al., 2020; Wafaa et al., 2022). La modificación en el metabolismo de los ácidos nucleicos ocasiona asincronía entre el citoplasma y la maduración del núcleo debido a la carencia de cobalamina (Manojna et al., 2019).

El objetivo de la investigación es analizar la vitamina B12 y su relación con los trastornos hematológicos en la edad adulta tardía, evaluando biomarcadores de mayor interés y confiabilidad en la diagnóstico del déficit de esta vitamina, lo cual abarca desde la valorización cualitativa de los parámetros técnicos hasta los distintos enfoques de evaluación.

METODOLOGÍA

Se realizó un diseño analítico, transversal, de campo que relaciona las causas entre sí, obteniendo los indicadores de vitamina B12 y trastornos hematológicos en el adulto mayor.

Las variables a considerar fueron: factores sociodemográficos, peso, contexto familiar, estilos de vida, estado de salud y hábitos alimenticios de los encuestados.

Se incluyeron a 85 pacientes provenientes del cantón Tisaleo de la provincia de Tungurahua. La muestra procede de pacientes adultos mayores geriátricos de 65 a 90 años, tanto hombres como mujeres, independientemente de etnia, raza, o situación social-económica. Se obtuvo el consentimiento informado de los pacientes para llevar a cabo este estudio. El mismo que forma parte del proyecto denominado “Caracterización neuroinmunológica y evaluación preclínica en la edad adulta tardía en una población de la Sierra ecuatoriana”.

La recolección de muestras resulta relevante para realizar la relación entre vitamina B12 y la biometría hemática. El déficit de vitamina B12 puede desencadenar en enfermedades neurodegenerativas y deterioro cognitivo (Lanier et al., 2018; Smith et al., 2018). Estudios confirman una estrecha relación entre la fragilidad e insuficiencia de vitamina B12 en adultos mayores (Soh y Won, 2020). Las biometrías en sangre periférica permiten evidenciar la concentración de hemoglobina, conteo de glóbulos rojos, hematocrito, volumen corpuscular medio, concentración de hemoglobina corpuscular media dentro de cada eritrocito. La recolección de las muestras sanguíneas se obtuvo a través de la técnica de venopunción, que involucra una serie de pasos que son: primero la colocación de una banda elástica que permita generar presión en el brazo, segundo consiste en desinfectar la zona adecuada a través del uso de alcohol antiséptico y finalmente la introducción de la aguja vacutainer en la vena acompañado del primer tubo sin anticoagulante, para después colocar el tubo con anticoagulante que comúnmente es el de color lila en el análisis de la biometría, que permite el estudio de componentes sanguíneos de los pacientes (Manobanda et al., 2022). Este análisis de laboratorio es imprescindible en el diagnóstico de anemia, infecciones, enfermedades inflamatorias entre otras más. El diagnóstico final entre la relación de la vitamina B12 y los trastornos hematológicos se determinó a través de la concentración de vitamina B12 sérica, encuestas y el análisis en la biometría hemática. Se estudió los parámetros esenciales de la serie roja en los adultos mayores y la prevalencia de concentración de vitamina B12 escrito de manera porcentual en términos de cifras de los casos existentes en la población estudiada.

Finalmente, se determinó la razón de probabilidades (Odd Ratio) en base al índice de masa corporal (IMC) de los pacientes, prevalencia de concentración de vitamina B12 y el análisis de biometría hemática en la cifra total de pacientes. Finalmente, se realizó una búsqueda de literatura a nivel internacional y regional en lo que respecta a la vitamina B12 y trastornos hematológicos de acuerdo con las directrices PRISMA, según Figura 1. Los criterios de selección de la población fueron pacientes adultos mayores geriátricos de 65 años en adelante, hombres y mujeres con o sin deficiencia de vitamina B12, independientemente de su etnia raza, o condición social-económica. La búsqueda se realizó a través de las bases de datos conocidas como PubMed, Scopus, WoS, Science Direct, Scielo, Google Académico. La estrategia de búsqueda fue colocar palabras claves como (vitamina B12, cobalamina, alteraciones hematológicas, anemia megaloblástica, anemia perniciosa). La búsqueda de literatura científica se limitó a las investigaciones más recientes durante el periodo de 2018-2022.

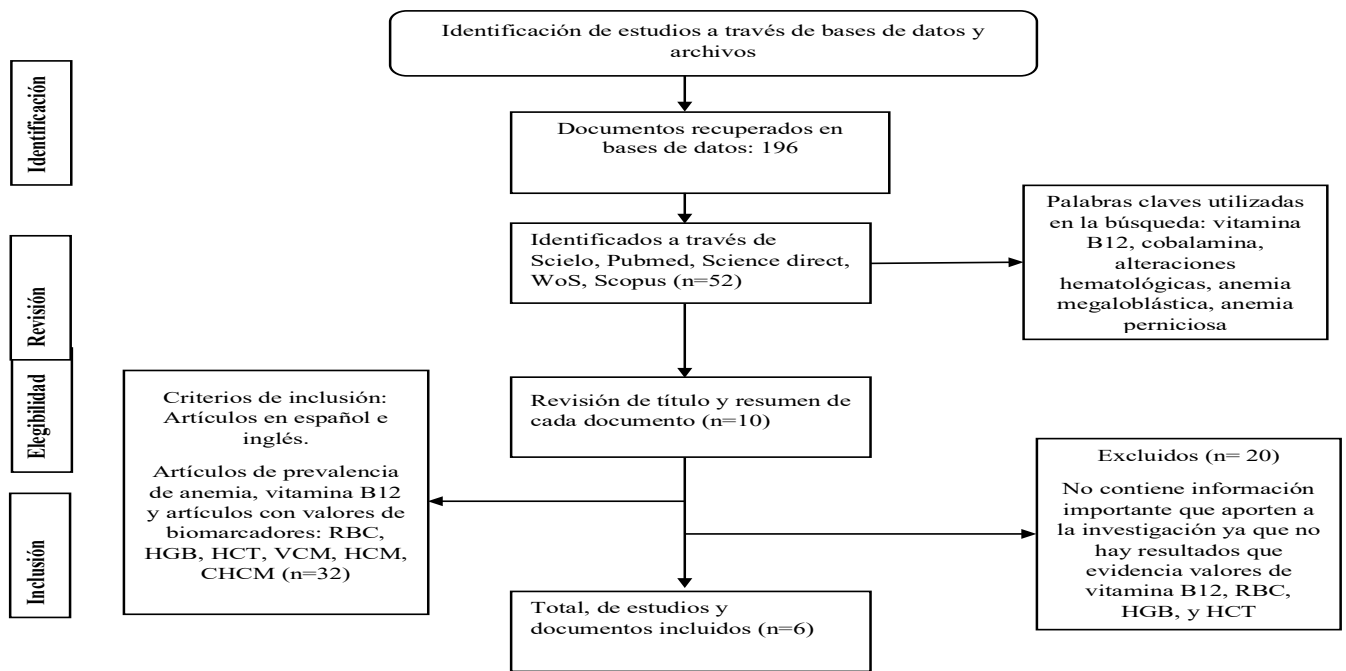


Figura 1. Revisión de la literatura científica en base a las directrices PRISMA

RESULTADOS

Según las encuestas realizadas en el presente estudio a adultos mayores, se puede evidenciar que en la Tabla 1, el 48% mantiene un peso adecuado acorde a los lineamientos que abordan el peso ideal. Se destaca que el 8% de la población tiene sobrepeso, acorde a los rangos que estipula la Organización Mundial de la Salud. El 10% posee obesidad, dado que el IMC tiene mayor a 30, y el 34% se caracteriza por tener peso insuficiente.

Con respecto a las manifestaciones físicas, se puede destacar que el 68% de los pacientes no presentan palidez cutánea en las mucosas, dado que la mayoría de los encuestados conservan una dieta balanceada en su diario vivir. Por el contrario, se enfatiza que la palidez cutánea es un signo característico de anemia, pero en este caso, no se ha evidenciado que este signo clínico sea más evidente.

El 66% de los adultos mayores no presenta dolores de cabeza constantes; mientras que el 34% reconoció que, si presenta dolores de cabeza, lo cual se podría deducir a que puede estar vinculado a neuropatías en el adulto mayor.

El 74% de los pacientes no han sido diagnosticados con anemia, lo cual se presume que no han sido evaluados anteriormente por parte de un médico, o debido a que mantienen un estilo de dieta balanceada en su diario vivir. Solo el 26% del total mencionó que ha sido identificado con anemia, lo cual es un dato sugestivo de suma importancia en la correlación clínica.

El 66% de la población adulta respondió que no ha presentado dolor torácico, mientras que el 34% restante menciona haber padecido algún tipo de dolor torácico, lo cual se podría presumir que tiene una relación con el riesgo de padecer anemia o predisponente de múltiples patologías.

El 76% representa a pacientes que han presentado confusión mental de manera seguida, lo cual podría servir de utilidad en el diagnóstico de alteraciones hematológicas u otro tipo de enfermedades neurológicas; mientras que el 24% de pacientes manifiestan no haber padecido patologías mentales.

Se determinó que los pacientes que han tenido riesgo de caídas y fracturas fueron del 54%, lo cual es predisponente como síntoma posible anemia en el adulto mayor; mientras que el 46% respondió que no han padecido síntomas relacionados a caídas y fracturas.

Se evidencia que el 56% de los encuestados ha perdido la concentración de la memoria y padecen depresión, lo cual significa manifestaciones comunes en el adulto mayor, y el probable vínculo con trastornos hematológicos.

El mayor número de pacientes presenta características como agotamiento o cansancio físico, representando el 76%; mientras que un porcentaje minoritario manifiesta que no tener cansancio físico, mostrando el 24% del total de los encuestados.

El 68% de los pacientes mantiene en rangos normales la hemoglobina, componente esencial en la determinación de los distintos tipos de anemia. El 27% tiene la concentración de hemoglobina aumentada, y se presume debido a que la población vive en zonas rurales con gran altitud, y solo el 5% de los adultos tiene la concentración de hemoglobina disminuida, y esto tiene gran relevancia con los posibles tipos de anemia que se puede asociar. De la misma manera, el 70% de los pacientes mantiene en datos porcentuales normales de hematocrito, dato sugestivo en la determinación de los distintos tipos de anemia. El 25% tiene el hematocrito aumentado, y se presume debido a que la población vive en zonas con gran altitud, mientras que el 5% de los adultos mayores tiene la concentración de hematocrito disminuida, y esto tiene gran relevancia con los posibles tipos de anemia que pueden estar vinculado.

Finalmente, se identifica que el 60% de los pacientes tiene la concentración de vitamina B12 disminuida, lo cual puede ser sugestivo que este asociado con algún tipo de anemia por deficiencia de este nutriente. El 39% de la población está dentro de los valores de referencia, lo cual se considera normales, mientras que solo el 1% tiene concentraciones altas de vitamina B12.

En la Tabla 2 se evidencia que la media del índice de masa corporal es de 24,1245, lo cual tiene significancia al estar dentro de los valores normales, acorde a los organismos mundiales que establecen estos parámetros. En el percentil 25 se mantiene la normalidad, dado que refleja un 23,9000 de promedio. Los cambios se reflejan en el percentil 50, dado que aquí la media aritmética es de 24,6000 y se encuentra levemente aumentando, mientras que en el percentil 75 se evidencia el incremento a 28,2000, lo cual indica signos de sobrepeso en los pacientes.

La concentración de vitamina B12 es de 210,6837, lo cual se encuentra de los niveles fisiológicos normales. En el percentil 25 se encuentra el 83,0000, lo cual está fuera de los valores referenciales, pero al subir al percentil 50 se denota un incremento, mostrando 132,5000, lo cual está situado así mismo debajo de los rangos normales. El cambio más significativo se encontró en el percentil 75, dado que aquí presento una media de

285,2500, estableciendo en si dentro de los valores normales de la vitamina B12.

Tabla 1.

Valores estadísticos de los parámetros analizados en la encuesta.

Parámetros evaluados (N=85)	Resultado
Índice de masa corporal en los adultos mayores.	Obesidad: 10% Sobrepeso: 8% Peso normal: 48% Peso insuficiente: 34%
Palidez cutánea.	No: 68% Si: 32%
Dolores de cabeza constantes.	No: 68% Si: 32%
Diagnóstico de anemia.	No: 74% Si: 26%
Dolor torácico.	No: 66% Si: 34%
Confusión mental de manera recurrente.	No: 24% Si: 76%
Riesgo de caídas y fracturas.	No: 46% Si: 54%
Perdida de concentración de la memoria y depresión.	No: 44% Si: 56%
Agotamiento o cansancio físico.	No: 24% Si: 76%
Concentración de hemoglobina	Alto: 27% Normal: 68% Bajo: 5%
Hematocrito	Alto: 25% Normal: 70% Bajo: 5%
Concentración de vitamina B12	Alto: 1% Normal: 39% Bajo: 60%

La concentración de hemoglobina en términos de media aritmética es de 16,0929, permitiendo estar en los valores de referencia. En el percentil 25 fue de 14,8750 manteniendo de la misma forma la normalidad, al igual que el percentil 50 que mostró un 16,1000. La alteración significativa de la media se dio en el percentil 75, ya que ahí fue de 17,1250, por lo que se encuentra un poco elevada la concentración de hemoglobina.

Finalmente, el volumen corpuscular medio tiene una media de 99,1184, demostrando que está dentro de las medidas normales (80 -100 ft). El percentil 25 muestra una leve disminución, presentando 96,3750, a la vez en el percentil 50 se presenta un 99,1500 denotando de la misma manera normalidad acorde a los valores

establecidos. El cambio fue evidente en el percentil 75, dado que aquí hubo un leve aumento a 101,8250, lo cual se ubica fuera de los valores de referencia.

Tabla 2. Valores estadísticos de los parámetros analizados en la biometría hemática y la concentración de la vitamina B12.

N=85	Edad	IMC	Vit_B12	HGB	HCT	VCM
Media	74,8469	24,1245	210,6837	16,0929	47,0103	99,1184
Desviación estándar	7,23729	2,92737	200,46691	1,67623	5,31610	4,43264
Percentiles						
25	68,7500	23,9000	83,0000	14,8750	43,9000	96,3750
50	75,0000	24,6000	132,5000	16,1000	46,9000	99,1500
75	80,0000	28,2000	285,2500	17,1250	49,8000	101,8250

Tabla 3. Matriz bibliográfica del estudio

Autor/es	País	Tipo de estudio	Institución u organización	Hallazgos
Ryg J, Anru PL, Engberg H, Jorgensen MG, Masud T, Christensen K, et al (Ryg et al., 2022).	Dinamarca.	Cohorte retrospectivo.	Departamento de Medicina Geriátrica, Hospital Universitario de Odense, Odense, Dinamarca.	En mujeres mayor a 65 años de edad se observó en pacientes con bajo peso (IMC <16) 1,83 (1,72–1,95) y el más bajo en pacientes con obesidad de grado II (IMC = 35,0–39,9) 0,66 (0,60). –0,73). En los hombres, el IMC <16 e IMC = 35,0–39,9 fue de 1,98 y 0,56 respectivamente.
Lauer AA, Grimm HS, Apel B, Golobrod-ska N, Kruse L, Ratanski E, et al (Lauer et al., 2022).	Alemania.	Prospectivo, observacional, de cohortes.	Neurología Experimental de la Universidad de Saarland.	4282 participantes de edad promedio de 62,7 ± 6,6, el 23,0 % tenían un IMC <23,0 kg/m ² , el 22,5 % tenían entre 23,0 y 24,9 kg/m ² , el 44,3 % tenían 25,0–29,9 kg/m ² y el 10,2% eran ≥30,0 kg/m ² .

Autor/es	País	Tipo de estudio	Institución u organización	Hallazgos
<p>Brito M, Laranjo A, Nunes G, Oliveira C, Santos CA, Fonseca J (Brito et al., 2020) anemia and deficiencies of hematopoietic factors, e.g., iron, folate and vitamin B12. There are no comprehensive studies on anemia or other hematological changes in PEG-patients. Our aim was to evaluate the hematological status of dysphagic patients that had undergone PEG and its association with clinical outcome. Methods: This research comprises a retrospective study of patients followed by our Artificial Feeding Team, submitted to PEG from 2010 to 2018. Patients were divided into two etiological groups: neurological dys-</p>	Portugal.	Retrospectivo.	Servicio de Gastroenterología del Hospital García de Orta.	Seis pacientes (1,3%) presentaron déficit de vitamina B12 y 57 (12,1%) déficit de folatos y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la hemoglobina entre los grupos etiológicos.

Autor/es	País	Tipo de estudio	Institución u organización	Hallazgos
Sashindran VK, Aggarwal V, Khera A (Sashindran et al., 2022).	India.	Transversal observacional.	Hospital de la Fuerza Aérea 7 de Kanpur.	En 200 pacientes se observó deficiencia de vitamina B12 en el 7,5 % de los pacientes. La deficiencia de vitamina B12 se asoció con una demencia más breve y más grave. La macrocitosis fue más común en la deficiencia de vitamina B12.
Nalder L, Zheng B, ChianDET G, Middleton LT, de Jager CA (Nalder et al., 2021).	Inglaterra.	Análisis transversal.	Imperial College de Londres.	Se encontró deficiencia de vitamina B12 en el 17,2 % de las personas y deficiencia de folato en el 1 % de nuestros participantes. La vitamina B12 baja se asoció con una peor memoria en los hombres.
Abrahamsen JF, Monsen ALB, Ranhoff AH, Nilsen RM, Engtrø E, Rekdal M, et al (Abrahamsen et al., 2020).	Noruega.	Cohorte observacional.	Departamento de Medicina Residencial de Ancianos.	2430 pacientes de 86 ± 7 años. Se observó anemia definida por la OMS en 1023 (42 %) y anemia moderada/grave en 384 (16 %) de los pacientes y no encontraron asociaciones estadísticamente significativas de B12 por debajo de lo normal con anemia definida por la OMS o anemia moderada/grave.

DISCUSIÓN

La edad promedio del estudio fue de 74, 84 años. Según la Organización Mundial de la Salud, el fundamento principal es que los individuos conserven un IMC en un rango de 18.5-24.9 para mantenerse saludable, dado que la comorbilidad y la mortalidad incrementa con grados crecientes de sobrepeso (Ryg et al., 2022). El promedio del índice de masa corporal fue de 24.1245 kg/m², manteniendo dentro de los parámetros normales. Sin embargo, existe un cambio notable en el percentil 75, dado que allí la media es de 28,2000, lo cual es indicio de sobrepeso en ese segmento poblacional. Nalder et al. (2021) indica en su estudio, que el 40% de los participantes tenían sobrepeso, el 18,5 % obesidad y el 1,2 % peso insuficiente en adultos mayores de una edad media de 71,7 años. Pacientes con un IMC ≥ 30 kg/m² tenían un colesterol de alta densidad (HDL-C) disminuido, a diferencia del grupo con IMC $< 23,0$ kg/m² (Liu et al., 2022). Además, existió niveles más altos de colesterol total, triglicéridos y LDL-C; mientras que niveles más bajos fueron descritos en HDL-C (Liu et al., 2022). Otra investigación, mostró que la media del IMC fue de 23.9 kg/m², el 9,1% comprendía

hombres obesos y el 5,9% estaba conformada para varones con bajo peso; mientras que en las mujeres el 11,6% tenían bajo peso y el 8,8% era para mujeres obesas (Ryg et al., 2022). De la misma manera, se comparó con pacientes que padecen miocardiopatía hipertrófica, lo cual fue realizado en 206 individuos, mostrando un índice de masa corporal (IMC) promedio de $24,7 \pm 3,3$ kg/m² coincidiendo con la media cuantitativa de nuestro estudio. En específico, la indagación presentó, que el 44,2% de los pacientes estaban en peso normal y el 55,8 se encontraba con sobrepeso, teniendo similitud con el percentil 75 de esta investigación (Chen y Xu, 2021).

Conforme a los datos estadísticos de la Tabla 2, no se encontró una asociación contundente entre los niveles bajos de vitamina B12 con algún trastorno hematológico, dado que los valores medios de la muestra están dentro de los parámetros normales. Sin embargo, en el percentil 25 y 50 se encuentran concentraciones disminuidas de vitamina B12, pero los valores de hemoglobina (HBG), hematocrito (HCT), volumen corpuscular medio (VCM) están en normalidad, por lo que, no se puede vincular con una alteración hematológica. Estudios indican que hay una asociación entre los niveles de vitamina B12 y la vejez (Brito et al., 2020). Según la literatura, se indica que el 20% de los adultos mayores a 60 años tienen deficiencia de vitamina B12, para lo cual la concentración de holotranscobalamina o metabolitos como la homocisteína y el ácido metilmalónico se deben analizar para saber si un paciente tiene deficiencia de vitamina B12 de manera específica (Abrahamsen et al., 2020). El déficit de vitamina B12 disminuye la metabolización de homocisteína en metionina, lo que conduce a concentraciones elevadas de homocisteína intracelular (Lauer et al., 2022).

Sashindran et al. (2022) reportó en su estudio que la prevalencia del déficit de vitamina B12 en pacientes con demencia fue del 7,5%, por lo que asocia que la causa principal de demencia probable es la enfermedad de Alzheimer conformando el 35,5% seguida de la demencia vascular en el 29 % y la demencia relacionada con el Parkinson en el 15,5. En el noreste de India investigadores descubrieron que la prevalencia de la deficiencia de vitamina B12 en la población adulta es mucho mayor, y puede llegar hasta el 50% (Sashindran et al., 2022). En pacientes de 80 años o más, el déficit metabólico de B12 aumenta al 18,1%, por lo que estas deficiencias pueden estar subestimadas, dado a la incapacidad de controlar los suplementos con vitamina B (Yahn et al., 2021).

La alta prevalencia de deficiencia de vitamina B12 en adultos mayores esta englobado en distintos factores, tales como una absorción ineficiente o aumento de gastritis atrófica, lo que conlleva alteraciones en el vaciamiento gástrico y disminución de la secreción de factor intrínseco (Nalder et al., 2021; Yahn et al., 2021). Otras consecuencias que desencadena la gastritis atrófica abarca el desarrollo excesivo de bacterias, lo cual permite que las bacterias consuman vitamina B12, un aumento del pH en el estómago y el intestino delgado proximal reduciendo la absorción de ácido fólico (Lauer et al., 2022; Yahn et al., 2021).

La vitamina B12 tiene un rol importante en la neurología, por lo tanto, clínicos sugieren que las personas mayores de 70 años con una concentración sérica de vitamina B12 <250 pg/l deben recibir suplementos de vitamina B12 (Abrahamsen et al., 2020). En aquellos pacientes, la vitamina B12 sérica debe medirse cada año y el tratamiento complementario debe eliminarse cuando la vitamina B12 sea mayor a 650 pg/l (Abrahamsen et al., 2020). Además, se asocia que los niveles de vitamina B12 <350 pg/dl predicen el deterioro cognitivo en

pacientes con fractura de cadera (Sashindran et al., 2022).

En el percentil 75 muestra que los niveles de vitamina B12 están normales, pero dentro de los componentes del hemograma, el volumen corpuscular medio (VCM) se encuentra levemente elevado. Según investigaciones el VCM puede estar aumentado enfermedades gástricas o neoplasias de diversas. El hipotiroidismo puede ser una causa, además de hepatopatías o en algunos casos, alteraciones clonales del sistema hematopoyético como leucemias agudas y síndromes mielodisplásicos (Lorand-Metze, 2006).

Una indagación realizada en pacientes con demencia encontró un signo presuntivo de anemia, la cual fue macrocitosis, y fue relativamente mayor en pacientes con deficiencia de vitamina B12, lo cual fue observable en 8 de 15 pacientes, a diferencia de 1 de 185 pacientes con niveles normales de vitamina B12. En este último hallazgo se relaciona estrechamente con nuestros resultados, dado que encontramos una media de VCM aumentada (Sashindran et al., 2022). De la misma manera, Brito et al. (2020) señala que de 14 pacientes con anemia macrocítica, 3 se caracterizaron con deficiencia de folato y 1 por deficiencia de vitamina B12. Siete individuos tenían aumentado el ancho de distribución de glóbulos rojos (RDW), de los cuales 6 no tenían déficit de folato o vitamina B12 y 1 tenía deficiencia de folato, lo que puede comprender a un período de reticulocitosis compensatoria (Brito et al., 2020). Finalmente, en 219 pacientes sometidos a gastrostomía endoscópica percutánea, 14 individuos tenían anemia macrocítica representando el 3% (Brito et al., 2020).

CONCLUSIONES

La vitamina B12 es una sustancia esencial que participa en distintos mecanismos metabólicos de las personas. En el estudio se descubrió que los niveles de esta vitamina están dentro de los parámetros normales y no se asoció con algún trastorno hematológico. Sin embargo, en un segmento de la muestra existió niveles disminuidos de esta vitamina, por lo que, no se evidenció una correlación clínica con los parámetros de la serie roja del hemograma, dado que estos valores se encontraron en los rangos de normalidad. En otro segmento de la muestra, la vitamina B12 estaba en los rangos normales, pero reflejó un leve aumento en el VCM, por lo que es un hecho significativo en esta investigación realizada porque podría ser indicativo de la existencia de otra patología .

RECOMENDACIONES

Realizar más estudios con un mayor número de muestras a las de esta investigación, dado que así permitirá conocer mejor la correlación entre la vitamina B12 y las alteraciones hematológicas.

Además, determinar otros mensurandos como la homocisteína y el ácido metilmalónico, dado que son biomarcadores de diagnóstico, y al estar inversamente proporcional sus concentraciones, permitirá conocer con más fiabilidad la deficiencia de vitamina B12.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Abrahamsen, J. F., Monsen, A. L. B., Ranhoff, A. H., Nilssen, R. M., Engtrø, E., Rekdal, M., y Kruger, K. (2020). No association between subnormal serum vitamin B12 and anemia in older nursing home patients. *European geriatric medicine*, 11(2), 247-254. <https://doi.org/10.1007/S41999-019-00269-Y>
- Albai, O., Timar, B., Paun, D. L., Sima, A., Roman, D., y Timar, R. (2020). Metformin Treatment: A Potential Cause of Megaloblastic Anemia in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity : targets and therapy*, 13, 3873-3878. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S270393>
- Andrés, E., Zulfiqar, A., y Vogel, T. (2020). State of the art review : oral and nasal vitamin B12 therapy in the elderly. *QJM: An International Journal of Medicine*, 113(1), 5-15. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcz046>
- Bolaños-Barrantes, K., Mora-Figuls, D., y León-Bratti, M.-P. (2019). Deficiencia de vitamina B 12: una presentación atípica. *Acta Médica Costarricense*.
- Brito, M., Laranjo, A., Nunes, G., Oliveira, C., Santos, C. A., y Fonseca, J. (2020). Anemia and Hematopoietic Factor Deficiencies in Patients after Endoscopic Gastrostomy: A Nine-Year and 472-Patient Study. *Nutrients*, 12(12), 1-8. <https://doi.org/10.3390/NU12123637>
- Candelario, N., y Klein, C. (2022). Megaloblastic anemia due to severe vitamin B12 deficiency. *Cleveland Clinic journal of medicine*, 89(1), 8-9. <https://doi.org/10.3949/CCJM.89A.21041>
- Chen, Z., y Xu, B. (2021). Clinical significance of overweight in patients with hypertrophic cardiomyopathy: A retrospective cohort study. *Medicine*, 100(40), e27445. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000027445>
- Esposito, G., Dottori, L., Pivetta, G., Ligato, I., Dilaghi, E., y Lahner, E. (2022). Pernicious Anemia: The Hematological Presentation of a Multifaceted Disorder Caused by Cobalamin Deficiency. *Nutrients*, 14(8). <https://doi.org/10.3390/NU14081672>
- Ford, A. H., y Almeida, O. P. (2019). Effect of Vitamin B Supplementation on Cognitive Function in the Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Drugs y aging*, 36(5), 419-434. <https://doi.org/10.1007/S40266-019-00649-W>
- Gana, W., De Luca, A., Debaq, C., Poitau, F., Poupin, P., Aidoud, A., y Fougère, B. (2021). Analysis of the Impact of Selected Vitamins Deficiencies on the Risk of Disability in Older People. *Nutrients*, 13(9). <https://doi.org/10.3390/NU13093163>
- Htut, T. W., Thein, K. Z., y Oo, T. H. (2021). Pernicious anemia: Pathophysiology and diagnostic difficulties. *Journal of evidence-based medicine*, 14(2), 161-169. <https://doi.org/10.1111/JEBM.12435>
- Lanier, J., Park, J., y Callahan, R. (2018). Anemia in Older Adults. *Am Fam Physician*, 98(7), 437-442. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30252420/>
- Lauer, A. A., Grimm, H. S., Apel, B., Golobrodska, N., Kruse, L., Ratanski, E., Schulten, N., Schwarze, L., Slawik, T., Sperlich, S., Vohla, A., y Grimm, M. O. W. (2022). Mechanistic Link between Vitamin B12 and Alzheimer's Disease. *Biomolecules*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/BIOM12010129>
- Liu, L., Liu, X., Ding, X., Chen, H., y Li, H. (2022). Body Mass Index and New-Onset Atrial Fibrillation in Patients with Acute Myocardial Infarction. *International journal of general medicine*, 15, 5717-5728. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S367868>
- Lorand-Metze, I. (2006). Síndromes mielodisplásicas, sua importância no nosso meio. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 28(3), 165-165. <https://doi.org/10.1590/S1516-84842006000300001>
- Manobanda, G., Ramos, M., Razo, M., y Cherrez, A. (2022). Síndrome anémico en la edad adulta tardía en una población de la sierra ecuatoriana. *Gicos*, 7(3). <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/36681>
- Manojna, K., Abhijit, G., Soumya, P., y Appalanaidu, S. (2019). Vitamin B12 deficiency mimicking acute leukemia. *Baylor University Medical Center Proceedings*, 32(4), 589-592. <https://doi.org/10.1080/08998280.2019.1641045>
- Marchi, G., Busti, F., Zidanes, A. L., Vianello, A., y Girelli, D. (2020). Cobalamin Deficiency in the Elderly. *Mediterranean journal of hematology and infectious diseases*, 12(1). <https://doi.org/10.4084/MJHID.2020.043>
- Morales-Gutierrez, J., Díaz-Cortés, S., Montoya-Giraldo, M. A., y Zuluaga, A. F. (2020). Toxicity induced by multiple high doses of vitamin B12 during pernicious anemia treatment: a case report. *Clinical toxicology (Philadelphia, Pa.)*, 58(2), 129-131. <https://doi.org/10.1080/15563650.2019.1606432>
- Nalder, L., Zheng, B., Chiandret, G., Middleton, L. T., y de Jager, C. A. (2021). Vitamin B12 and Folate Status in Cognitively Healthy Older Adults and Associations with Cognitive Performance. *The journal of*

- nutrition, health y aging*, 25(3), 287-294. <https://doi.org/10.1007/S12603-020-1489-Y>
- Pyrgioti, E. E., y Karakousis, N. D. (2022). B12 levels and frailty syndrome. *Journal of Frailty, Sarcopenia and Falls*, 7(1). <https://doi.org/10.22540/JFSF-07-032>
- Ryg, J., Anru, P. L., Engberg, H., Jorgensen, M. G., Masud, T., Christensen, K., y Andersen-Ranberg, K. (2022). Association of Body Mass Index With All-Cause Mortality in Acutely Hospitalized Older Patients. *Journal of the American Medical Directors Association*, 23(3), 507-513.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.07.015>
- Sangle, P., Sandhu, O., Aftab, Z., Anthony, A. T., y Khan, S. (2020). Vitamin B12 Supplementation: Preventing Onset and Improving Prognosis of Depression. *Cureus*, 12(10). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.11169>
- Sashindran, V. K., Aggarwal, V., y Khera, A. (2022). Prevalence of Vitamin B12 deficiency in elderly population (>60 years) presenting with dementia to outpatient department. *Medical journal, Armed Forces India*, 78(1), 94-98. <https://doi.org/10.1016/J.MJAFI.2020.11.003>
- Smith, A. D., Warren, M. J., y Refsum, H. (2018). Vitamin B12. *Advances in food and nutrition research*, 83, 215-279. <https://doi.org/10.1016/BS.AFNR.2017.11.005>
- Socha, D. S., DeSouza, S. I., Flagg, A., Sekeres, M., y Rogers, H. J. (2020). Severe megaloblastic anemia: Vitamin deficiency and other causes. *Cleveland Clinic journal of medicine*, 87(3), 153-164. <https://doi.org/10.3949/CCJM.87A.19072>
- Soh, Y., y Won, C. W. (2020). Association between frailty and vitamin B12 in the older Korean population. *Medicine*, 99(43), e22327. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000022327>
- Stauder, R., Valent, P., y Theurl, I. (2018). Anemia at older age: etiologies, clinical implications, and management. *Blood*, 131(5), 505-514. <https://doi.org/10.1182/BLOOD-2017-07-746446>
- Sundarakumar, J. S., Shahul Hameed, S. K., y Ravindranath, V. (2021). Burden of Vitamin D, Vitamin B12 and Folic Acid Deficiencies in an Aging, Rural Indian Community. *Frontiers in public health*, 9. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2021.707036>
- Valdivia, G., Navarrete, C., Oñate, A., Schmidt, B., Fuentes, R., Espejo, E., Enos, D., Fernandez-Bussy, I., y Labarca, G. (2020). Asociación entre niveles de vitamina B-12 y mortalidad en pacientes hospitalizados adultos mayores. *Revista médica de Chile*, 148(1), 46-53.
- Wafaa, H., Magadmi, R., Hakami, N., Al Sadoun, H., Almaghrabi, S., Mohammed, N., y Alrafiah, A. (2022). Is Vitamin B12 Level a Reliable Predictor of Psychosis Severity in Male Patients with Megaloblastic Anemia at a Single Tertiary Hospital? *International journal of general medicine*, 15, 7657-7668. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S384432>
- Yahn, G., Abato, J., y Jadavji, N. (2021). Role of vitamin B12 deficiency in ischemic stroke risk and outcome. *Neural regeneration research*, 16(3), 470-474. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.291381>

Desarrollo de un Sistema de Información de Salud (SIS) basado en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) para el Centro De Atención Médica Integral de la Universidad de Los Andes

Development of a Health Information System (SIS) Based on the International Classification of Diseases (ICD-10) for the Universidad de Los Andes comprehensive health care center

MORALES, GABRIEL¹; CHIPIA, JOAN¹

¹Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

Autor de correspondencia
joanfernando130885@gmail.com

Fecha de envío
02/01/2023

Fecha de aceptación
05/02/2023

Fecha de publicación
13/03/2023

Autores

Morales, Gabriel
Ingeniero de Sistemas, Universidad de Los Andes.
Correo-e: gabrielmorales14@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6472-0459>

Chipia, Joan
Profesor Agregado de Bioestadística, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes.

Correo-e: joanfernando130885@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6365-869>

Citación:

Morales, G. y Chipia, J. (2023). Desarrollo de un Sistema de Información de Salud (SIS) basado en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) para el Centro De Atención Médica Integral de La Universidad de Los Andes. *GICOS*, 8(1), 78-90

DOI:



RESUMEN

Objetivo: Desarrollar un Sistema de Información de Salud (SIS) basado en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) para el Centro de Atención Médica Integral de la Universidad de Los Andes (CAMIULA), Mérida, Venezuela. **Metodología:** tipo proyectiva. Se diseñó, desarrolló y validó el SIS. **Resultados:** se construyó un SIS con cuatro módulos que incluye panel administrativo, pacientes, historial médico, morbilidad, también se determinó que el sistema puede utilizarse de acuerdo a las pruebas funcionales y no funcionales. **Conclusiones:** este sistema de información puede ser útil para mejorar el registro de salud de CAMIULA, así como otros centros de salud, solo requiere ser modificado de acuerdo a las necesidades y peculiaridades de la institución.

Palabras clave: sistema de información de salud, software, centro de salud, clasificación internacional de enfermedades, salud pública, Venezuela.

ABSTRACT

Objective: Develop a Health Information System (SIS) based on the International Classification of Diseases (ICD-10) for the Comprehensive Medical Care Center of the University of Los Andes (CAMIULA), Mérida, Venezuela. **Methodology:** projective type. The SIS was designed, developed and validated. **Results:** a SIS was built with four modules that includes an administrative panel, patients, medical history, morbidity, it was also determined that the system can be used according to functional and non-functional tests. **Conclusions:** this information system can be useful to improve the health record of CAMIULA, as well as other health centers, it only needs to be modified according to the needs and peculiarities of the institution.

Keywords: health information system, software, health center, international classification of diseases, public health, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El avance científico y técnico de la sociedad está potenciado por el desarrollo investigativo de las universidades, constituyendo una necesidad la correspondencia entre ambos elementos, en las ciencias de la salud en general, el avance de las tecnologías de la información y las comunicaciones dinamiza su progreso (Mas et al., 2009). Los Sistemas de Información en Salud (SIS) constituyen el núcleo principal de soporte para la toma de decisiones en los centros sanitarios. Dentro de los SIS, los indicadores de salud reflejan numéricamente los eventos medidos en el continuum salud-enfermedad. El SIS tiene por objetivo normalizar, integrar y organizar toda la información en salud disponible en sus sistemas de información, en un repositorio accesible y seguro, así como la distribución de la información de la forma más conveniente, para facilitar la toma de decisiones (Canela-Solera et al., 2010; Indarte, 2012).

Canela-Solera et al. (2010) indican que para normalizar la información hace falta definir estándares de información y semánticos que permitan identificar los conceptos de forma unívoca y relacionarlos entre sí. La definición de un catálogo de entidades detallando conceptos, atributos y dominios, facilitará la configuración del sistema de información; por lo tanto, se dispondrá de un catálogo de entidades (conceptos de información y dominios de la misma) el cual estará basado en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10). A partir de las estadísticas se construirán los sistemas analíticos que permitirán constituir instrumentos que

faciliten la gestión y la estrategia de la dirección en las organizaciones.

La recopilación de la información sobre la salud de un usuario en un centro de salud permite manejar y darle seguimiento a su salud. Un registro personal de salud requiere incluir información del motivo y diagnóstico de admisión, morbilidad, tratamientos, cirugías, consultas, vacunas, así como los resultados de exámenes físicos, pruebas y exámenes de detección. Asimismo, contiene información sobre los medicamentos que se toman y sobre los hábitos de salud, como régimen de alimentación y ejercicio, además de los datos de salida (Organización Panamericana de la Salud, s.f.).

El expediente de salud es la descripción detallada de los datos relativos a la salud de una persona; es la base del sistema de información de la atención del paciente y un medio de comunicación entre médicos y otros profesionales que colaboran con ella. Si está bien estructurado y completo facilita la medición de la calidad y eficiencia de la atención brindada. Sirve además para proteger los aspectos médico - legales tanto del paciente, del centro de salud o del cuerpo médico y provee datos para la investigación, educación, la administración, la planificación y la evaluación de las acciones en salud (Galán, 2012).

El problema fundamental es que los procesos tradicionales de registro y estadísticas de salud son lentos, el manejo de la seguridad de la información y también el acceso a las historias clínicas, lo que dificulta la promoción de la salud, tratamiento oportuno y vigilancia epidemiológica. Siendo las historias clínicas la fuente principal de información de los pacientes dentro del centro de salud, por lo que la pérdida y error de ellas representa un gran problema para el centro de salud y más aún para el paciente. Con referencia a lo anterior, se puede llevar un mal registro del sistema de información de salud, lo que traería como consecuencia un mal manejo de datos, que son usados para llevar estadísticas que, a su vez, arrojarían información errónea ante la realidad ocurrida. En otras palabras, los indicadores de salud no mostrarán la realidad, lo que llevaría a tomar medidas, estrategias, programas y políticas de salud que no estén acordes a la realidad (Morales, 2023).

Los SIS requieren de la utilización de herramientas altamente especializadas para su creación y se rigen a través de la CIE-10 que consiste en un sistema de códigos (categorías y subcategorías) que se asigna a términos diagnósticos debidamente ordenados. Cuenta con procedimientos, reglas y notas para asignar los códigos a los diagnósticos anotados en los registros y para seleccionar aquellos que serán procesados para la producción de estadísticas de morbilidad y mortalidad, en especial, las basadas en una sola causa. Es importante señalar que una base de datos programada y organizada facilita su almacenamiento y posterior uso inteligente con el fin de realizar estadísticas de salud y obtener información clara y concisa para el estudio de enfermedades de forma eficaz y eficiente, lo que permitirá tomar decisiones a partir de indicadores de salud (Morales, 2023).

Una investigación relevante fue la de Palacio y Palacio (2019), quienes plantearon como objetivo formular un Sistema de Información y Atención al Usuario (SIAU) del Centro Integral de Salud Quirón EAT que contribuya a la mejora de la calidad y oportunidades para la prestación de los servicios. Se estructuró una metodología descriptiva, se utilizó como instrumentos: satisfacción al cliente interno, satisfacción del usuario externo, se aplicaron los instrumentos a 130 sujetos del Centro de Salud. Se concluye en términos generales

que el usuario externo se siente satisfecho con el servicio brindado por la IPS Quirón EAT, lo cual es favorable. Sin embargo, los usuarios mencionan aspectos negativos frente al trato recibido por el personal de vigilancia. Los usuarios externos obtienen la información a través de voz a voz, lo que ocasiona sesgos en la misma, llegando incluso hasta casos de estar totalmente desinformados, por lo que se requiere mejoras en el proceso de la disfunción de la información. El Sistema de información y atención al usuario no está documentado en la IPS, de hecho, no existe ningún documento que soporte este proceso de manera clara, se toman las quejas de los usuarios de manera oral, pero no se lleva registros, y por tanto, tampoco se hace seguimiento al caso necesario para referencia en situaciones futuras.

Veliz (2017), en su estudio titulado “Propuesta de un sistema informático para mejorar la organización de historias clínicas en el centro de salud Ganimedes de SJL, 2016”, tuvo como objetivo garantizar la organización de historias clínicas cumpliendo las normas establecidas por el centro de salud diseñando un sistema informático para mejorar los procesos de búsqueda, el manejo de la seguridad de la información y también el acceso a las historias clínicas. La investigación fue de tipo proyectiva y de diseño no experimental, de sintagma holístico y de enfoque mixto. Para la recopilación de información se utilizó los instrumentos de encuesta y entrevista. La encuesta se realizó a 27 colaboradores del centro de salud Ganimedes, incluyendo personal de apoyo de otras áreas. La entrevista se realizó a dos jefes y un trabajador del área de admisión como jefe de medicina general, jefa técnica de enfermería y trabajador de archivo. Por lo tanto, con los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas de las personas involucradas en la consolidación, se espera mejorar la organización de historias clínicas en el centro de salud Ganimedes de San Juan de Lurigancho, que tengan acceso a la información y sea confiable, que la historia clínica esté clasificada de manera rápida y óptima para agilizar el proceso de búsqueda y creación de un historia clínica teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas actuales que se apliquen en el centro de salud Ganimedes.

Segovia-Juárez et al. (2015), señalan que la estructura de las bases de datos de los sistemas informáticos del Instituto Nacional de Salud (INS) y del Ministerio de Salud (MINSA) se encuentran con problemas de heterogeneidad de sus estructuras, redundancia, duplicidad, y carencia de integridad, haciendo difícil una gestión eficiente. Para resolver estos problemas, se ha iniciado un proceso de rediseño con la finalidad de lograr una arquitectura unificada dentro del Instituto y que estas sean similares a las estructuras regidas en el Ministerio de Salud. Aquí se muestra el resultado de los modelos de las entidades relacionadas a la gestión de personas y las historias clínicas, quedando todavía por modelar otras entidades como documentos, bienes y servicios. De esta manera, se está iniciando un proceso de integración en las bases de datos, lo cual implicará el desarrollo e implementación de sistemas informáticos más eficientes en el sector.

En vista de la relevancia del SIS en las organizaciones de salud, se considera como institución de estudio el Centro Médico Integral de la Universidad de Los Andes (CAMIULA), buscando que el sistema aporte información necesaria para que el centro de salud elabore políticas coherentes con la realidad local, atendiendo las necesidades sanitarias de la gente, por ello, el SIS puede ser un componente teórico-práctico necesario en las áreas clínicas, quirúrgicas e investigativas del proceso salud-enfermedad de la comunidad que asiste a la

referida institución de salud.

Por ende, se propone como interrogante general ¿De qué manera elaborar un Sistema de Información de Salud basado en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) en el Centro de Atención Médica Integral de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela?

Dadas las consideraciones anteriores, se plantea como objetivo de investigación desarrollar un Sistema de Información de Salud (SIS) basado en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) para el Centro de Atención Médica Integral de la Universidad de Los Andes (CAMIULA), Mérida, Venezuela.

METODOLOGÍA

Investigación de tipo proyectiva, basada en: a) Diseño del SIS, el cual estará basado en el registro y estadística de morbilidad y mortalidad de los usuarios atendidos en el CAMIULA, el cual considera como codificación fundamental la CIE-10; b) Desarrollo y validación del Sistema de Información de Salud, con el Framework Django como herramienta de desarrollo y la utilización del lenguaje de programación Python. Se construyó la base de datos a partir de la CIE-10, luego la interfaz de usuario, posteriormente se validó el SIS por medio de las pruebas funcionales y no funcionales.

RESULTADOS

Descripción general de CAMIULA

CAMIULA, es un centro de salud que cuenta con servicios médicos y odontológicos (cirugía odontológica, odontología estética, endodoncia), servicios auxiliares y de diagnósticos que están conformados como unidades de apoyo de los servicios médicos, enfermería, registros médicos de salud, laboratorio, programa de educación para la salud, epidemiología, imagenología, servicio social, programa de atención médico laboral, diversas especialidades y subespecialidades, hospitalización, cirugía y maternidad, farmacia y servicio de emergencia de 24 horas (Chipia, 2021).

En los elementos estructurales de CAMIULA: 1) tamaño unidades: ámbito de control amplio en la base superior, 2) sistemas de planificación y control: mucho control de desempeño, 3) mecanismos de integración: pocos, 4) descentralización: vertical limitada. Además, los elementos situacionales 1) edad y tamaño: maduras y grandes, 2) sistema tecnológico divisible, 3) medio ambiente: relativamente simple y estable, 4) poder: control de línea media. Por lo cual, cumplen con la estructura de burocracia profesional.

Esta organización de salud se ha estructurado bajo el modelo de burocracia, en el cual se toman decisiones a partir de una Dirección, es decir, una estructura vertical lo cual hace que los procesos sean lentos, difíciles de transitar, por lo tanto, se dificulta la disrupción, debido a que muchas de las propuestas se quedan en algunos de los eslabones de la cadena de mando y estructuras de poder establecidas por intereses personales, ajenos a los principios de salud, por ello, se debe generar un análisis profundo de esta organización de salud (Chipia, 2021).

CAMIULA presenta procesos de mediana eficacia y algunos que no se llevan a cabo por falta de personal y los bajos sueldos del personal universitario. Se requiere capacitación y motivación para la prestación de servicios e investigación. Se recomienda una mayor gestión administrativa, por medio de proyectos para la generación de alianzas interinstitucionales, lo cual influirá en la calidad de prestación de servicios de salud. También es necesario de un proceso de transformación de los diferentes actores del proceso salud-enfermedad, cambiando la visión reduccionista de la organización a una visión más amplia con múltiples alternativas, que considere la complejidad para reencontrar y afrontar problemas concretos, buscando sortear la incertidumbre, tomando decisiones a partir de información confiable que puede suministrar el SIS (Chipia, 2021).

Descripción de SIS de CAMIULA

El SIS se dividió en cuatro módulos los cuales son:

- 1) *Panel Administrativo*: en el cual se tiene acceso por completo al sistema a través de usuario admin y donde se pueden crear otros usuarios y otorgar permisos de CRUD (C: crear, R: leer, U: actualizar, D: Eliminar). Para así controlar que puede hacer cada uno de ellos en el registro del sistema.
- 2) *Pacientes*: en el cual se crean los registros de personas que van hacer atendidas, de las cuales quedan registrados sus datos de dirección, entre otros.
- 3) *Historial médico*: está asociado al módulo anterior donde a través de un número de historia o número de cédula se busca el historial de cada paciente y sirve para que el médico sepa porque estuvo anteriormente, guardar más información actual.
- 4) *Morbilidad*: aquí se asocia el módulo de registro de pacientes con el del historial médico e indica o arroja el conteo de las enfermedades que se presentan con frecuencia en dicho centro; para así llevar el control estadístico.

Requisitos del sistema

La arquitectura de software a usar debe ser la siguiente: sistema operativo Linux, que requiere utilizarse Framework Django como herramienta de desarrollo, el lenguaje de programación Phyton para el código ejecutado del lado del servidor y HTML para mostrar la interfaz de usuario. El acceso al sistema puede realizarse a través de cualquier servicio de conexión web o LAN. El objetivo es que todas las respuestas a las consultas de la base de datos deben ser lo más rápidas y eficientes posible.

Partes del SIS de CAMIULA

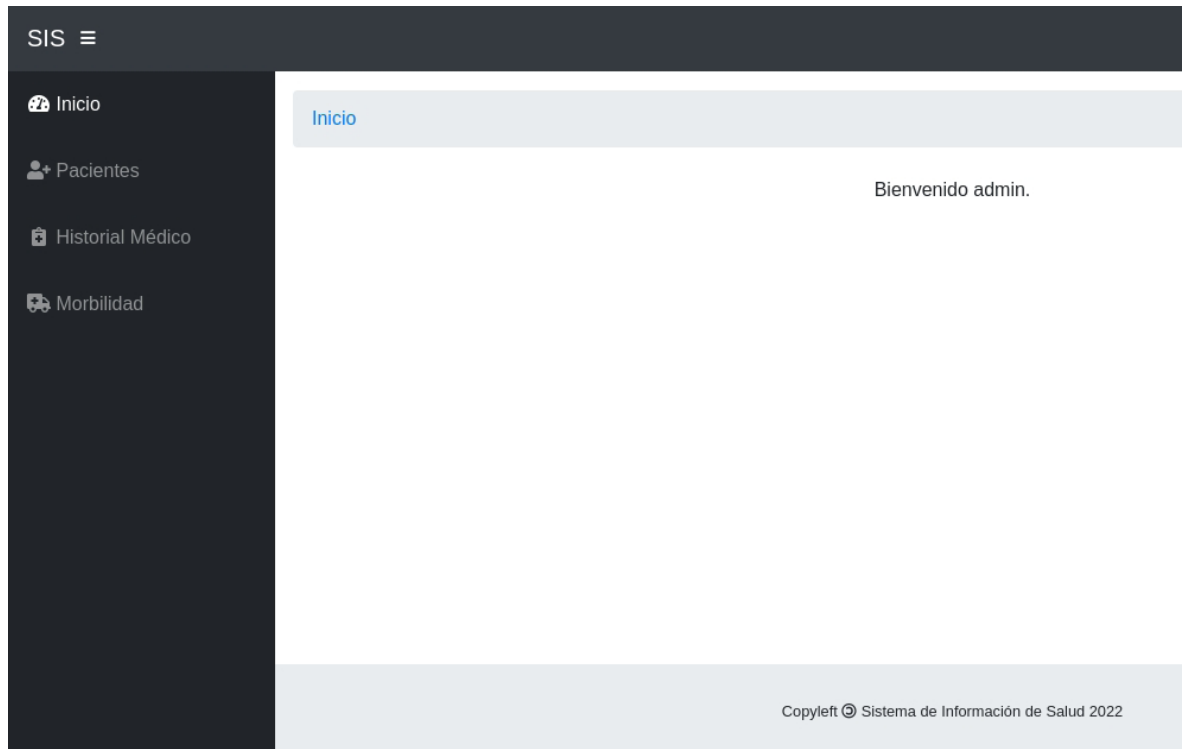


Figura 1. Módulos del sistema: panel administrativo, pacientes, historial médico, morbilidad.

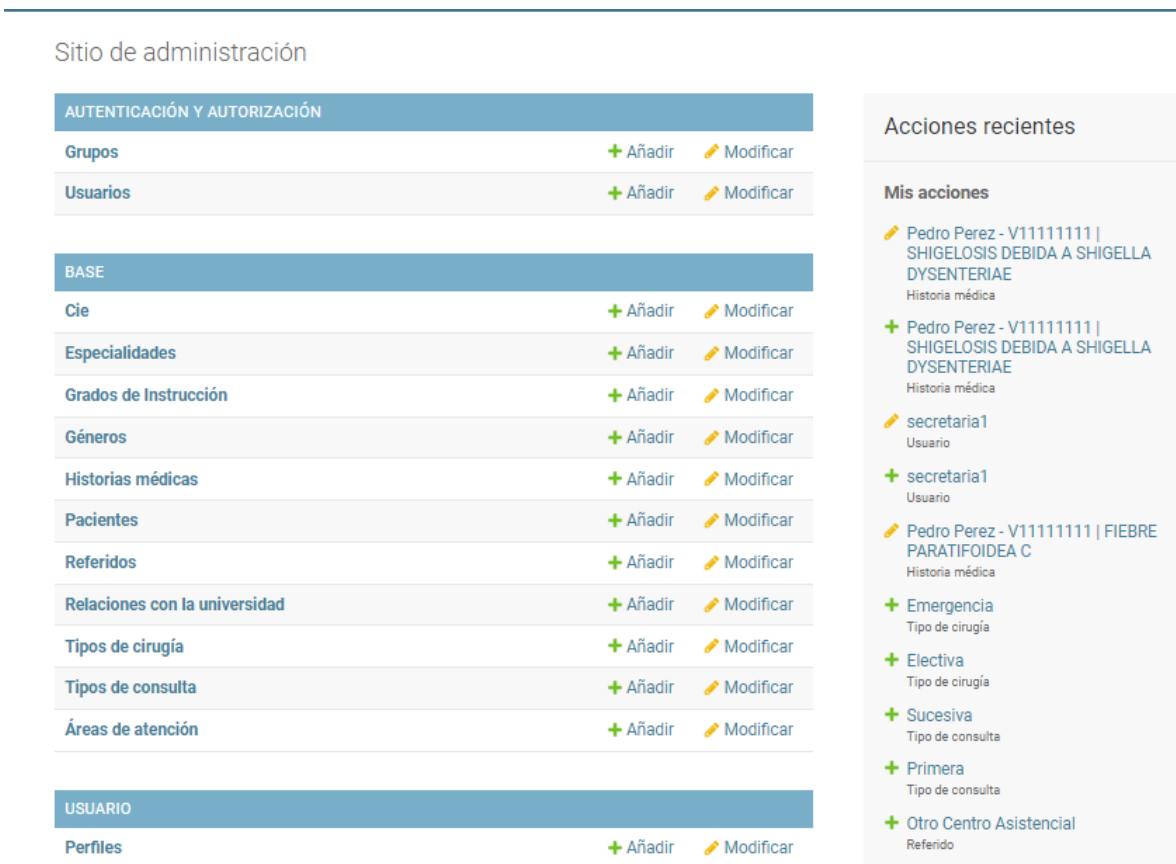


Figura 2. Muestra de interfaz de administrador y todas sus funciones.

Añadir usuario

Primero, ingrese un nombre de usuario y contraseña. Luego, podrá editar más opciones del usuario.

Nombre de usuario:
 Requerido. 150 caracteres o menos. Letras, dígitos y @/./+/-/_ solamente.

Contraseña:
 Su contraseña no puede asemejarse tanto a su otra información personal.
 Su contraseña debe contener por lo menos 8 caracteres.
 Su contraseña no puede ser una clave utilizada comúnmente.
 Su contraseña no puede ser completamente numérica.

Contraseña (confirmación):
 Para verificar, ingrese la misma contraseña anterior.

Figura 3. Interfaz de administrador para crear otros usuarios y otorgarles los permisos.

Permisos

Activo
 Indica si el usuario debe ser tratado como activo. Desmarque esta opción en lugar de borrar la cuenta.

Estatus staff
 Indica si el usuario puede entrar en este sitio de administración.

Estatus de superusuario
 Indica que este usuario tiene todos los permisos sin asignárselos explícitamente.

Grupos:

Disponibles grupos

Filtro

Seleccione todos

Elegidos grupos

Eliminar todos

Los grupos a los que pertenece este usuario. Un usuario tendrá todos los permisos asignados a cada uno de sus grupos. Mantenga presionado "Control" o "Comando" en una Mac, para seleccionar más de uno.

Permisos de usuario:

Disponibles permisos de usuario

Filtro

admin | entrada de registro | Can add log entry
 admin | entrada de registro | Can change log entry
 admin | entrada de registro | Can delete log entry
 admin | entrada de registro | Can view log entry
 auth | anóni | Can add nroiu

Elegidos permisos de usuario

Figura 4. Permisos que el administrador quiera otorgarle.

Escoja usuario a modificar AÑADIR USUARIO +

Acción: Ir 0 de 4 seleccionado

<input type="checkbox"/>	NOMBRE DE USUARIO	DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO	NOMBRE	APELLIDOS	ESTATUS STAFF
<input type="checkbox"/>	admin	admin@email.com			✔
<input type="checkbox"/>	secretaria	secretaria@email.com	Secretaria	Secretaria	✘
<input type="checkbox"/>	secretaria1	fkks@gmail.com	ana	perez	✘
<input type="checkbox"/>	secretaria2				✘

4 usuarios

FILTRO

Por estatus staff

Todo
 Sí
 No

Por estatus de superusuario

Todo
 Sí
 No

Por activo

Todo
 Sí
 No

Figura 5. Ejemplos de los usuarios que están creados y el estatus (permisos) de cada uno.

Inicio / Pacientes / Registrar

Actualizar

Nombres: *

Apellidos: *

Cédula de identidad:
 V00000000 ó E000000000

Género: *

Grado de Instrucción: *

Dirección:

Figura 6. Interfaz de registro de paciente aquí se muestran y se llenan los campos fijos con nombres, apellidos, cédula, género, grado de instrucción, dirección, posteriormente se guarda para crear el registro.

Inicio / Pacientes

Listar

Mostrar registros

Id de Historia Médica	Nombres	Apellidos	Cédula de Identidad	Género	Grado de Instrucción	Dirección	Acciones
2	Pedro	Perez	V11111111	Masculino	Técnico Medio	fasfasfasfasf	
3	Sandra	Lopez	V22222222	Femenino	Universitario	asdsaf	
4	Gabriel	Morales	V17596168	Masculino	Bachiller	Av. Los Proceres ,Mariscal Sucre	
6	asf	asd		Masculino	Preescolar		

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

Figura 7. Ejemplo de paciente registrado con sus datos fijos de igual forma se pueden editar o eliminar.

Inicio / Pacientes / Registrar

Actualizar

Paciente: Gabriel Morales - V17596168 *

Motivo de la Consulta: Dolor Estomacal

Valoración: Valoración Médica

Relación con la universidad: Estudiante *

Área de Atención: Consulta *

Enfermedad Código CIE: COLITIS AMEBIANA NO DISENTERICA

Figura 8. Registro de historia médica con sus respectivos campos.

Inicio / Historias Médicas

Listar Registrar

Mostrar 10 registros Buscar:

Id de Historia Médica	Paciente	Motivo de Consulta	Valoración	Relación con la Universidad	Área de Atención	Referido a	Tipo de Consulta	Especialidad	Tipo de Cirugía	Enfermedad Código CIE	Fecha de Consulta	Acciones
2	Pedro Perez - V11111111	Jdasdasdj	dasdalskjdk	Estudiante	Emergencia	Otro Centro Asistencial				FIEBRE PARATIFOIDEA C	22 de Noviembre de 2022 a las 01:28	
2	Pedro Perez - V11111111	lkikkk	klkik	Externo	Cirugía				Electiva	COLERA DEBIDO A VIBRIO CHOLERAEE 01, BIOTIPO EL TOR	22 de Noviembre de 2022 a las 01:28	
2	Pedro Perez - V11111111	sffasfa		Estudiante	Emergencia					SHIGELOSIS DEBIDA A SHIGELLA DYSENTERIAE	22 de Noviembre de 2022 a las 01:46	
3	Sandra Lopez - V22222222	aksdakdkl	asklañskdañis	Empleado	Consulta		Primera	Medicina Interna		COLERA DEBIDO A VIBRIO CHOLERAEE 01, BIOTIPO CHOLERAEE	22 de Noviembre de 2022 a las 01:28	
4	Gabriel Morales - V17596168	Dolor Estomacal	Valoración Médica	Estudiante	Consulta	Interconsulta	Primera	Cardiología	Electiva	COLITIS AMEBIANA NO DISENTERICA	22 de Noviembre de 2022 a las 01:28	

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros Anterior 1 Siguiente

Figura 9. Ejemplo del resultado de las diferentes historias médicas creadas de varios pacientes, con su núm. de historia y todos sus demás campos que quedarán en el historial de consultas.

Inicio / Pacientes

Mostrar 10 registros Buscar:

Enfermedad	Número de Pacientes	Porcentaje
AMEBOMA INTESTINAL	2	33.33
DIARREA FUNCIONAL	1	16.67
FIEBRE TIFOIDEA	2	33.33
INTOXICACION ALIMENTARIA DEBIDA A BACILLUS CEREUS	1	16.67

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros Anterior **1** Siguiente

Copyright © Sistema de Información de Salud 2022

Figura 10. Ejemplo de morbilidad de las enfermedades registradas y el porcentaje con respecto a los registros realizados.

Pruebas funcionales y no funcionales del SIS de CAMIULA

Se procedió a realizar las pruebas de la aplicación permitiendo comprobar que el sistema web cumple con los requisitos funcionales y no funcionales, para obtener las respuestas adecuadas al buen funcionamiento del sistema.

Tabla 1. Pruebas funcionales y no funcionales del sistema.

Módulo	Entrada	Salida	Resultado de la prueba
Ingresar al sistema	Usuario y contraseña correcta	Ingresar correctamente al sistema	Satisfactorio
Ingresar al sistema	Usuario y contraseña incorrecta	No ingresa, vuelve a solicitar datos de acceso	Satisfactorio
Olvido contraseña	Ingresar correo	Envía el link de restablecimiento de contraseña al correo	Satisfactorio
Ingresar al módulo administrador gestión de usuario	Ingresar, crea o elimina y otorga permisos a usuarios	Muestra los usuarios creados y sus permisos	Satisfactorio
Ingresar al módulo pacientes	Rellena con datos del paciente los campos sugeridos por el sistema	Crea el registro del paciente en su base de datos con una id única	Satisfactorio
Ingresar al módulo historia médica	Rellena los campos sugeridos de la historia	Guarda la historia del paciente con su tipo de consulta y enfermedad con el código del CIE-10	Satisfactorio
Ingresar al módulo morbilidad	Selecciona opción de morbilidad	Muestra registro de enfermedades y el porcentaje con respecto a los registros realizados	Satisfactorio

Fuente: Morales (2023).

CONCLUSIONES

El desarrollo de un sistema de información de salud a través de una aplicación web, permite que las actividades administrativas se realicen en menor tiempo de ejecución, brindando así mejores registros, lo que potencia el manejo de información y posibilita una atención en salud de mayor calidad.

Este sistema creado para el Centro de Atención Médica Integral de la Universidad de Los Andes brinda apoyo para la gestión de usuarios, registros, historias y estadísticas de morbilidad del centro asistencial, lo que puede representar para el centro un mejor control, para así poder plantear políticas de salud basadas en información confiable, lo que ayudará en la toma de decisiones y acciones con mayor probabilidad de éxito ante cualquier escenario que se presente.

El sistema de información de salud con el uso en el tiempo se puede ir modificando, para así dar parte a otros módulos, donde habrá más campos de información, que permitirán ir mejorando el sistema y obtener respuestas óptimas cuando se le soliciten.

RECOMENDACIONES

Mostrar el SIS basado en el CIE 10 a las autoridades del Centro de Atención Médica Integral de la Universidad de Los Andes para determinar si existe la posibilidad de implementación, con el fin de automatizar los procesos de registro, consulta, historia y estadístico.

Se recomienda que el sistema se encuentre en un servidor y repartirlo en redes, ya sea por internet o LAN dentro del centro asistencial, pudiendo ingresar así y compartir la información con cualquier equipo conectado a la red.

Es preciso que existan equipos de cómputo con los requisitos necesarios para poder desplegar el sistema. Mientras más equipos existan en cada área del centro asistencial mejor será el registro e implementación del SIS, lo que ayudará en el servicio de salud prestado. También es interesante realizar una variación del SIS a una aplicación de celulares para ampliar su uso en el centro de salud.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Canela-Solera, J., Elvira-Martínez, D., Labordena-Barceló, M. y Loyola-Elizondo, E. (2010). Sistemas de Información en Salud e indicadores de salud: una perspectiva integradora. *Medicina Clínica*, 134(S1), 3-9.
- Chipia, J. (2021). Pensamiento bioestadístico en la toma de decisiones de las organizaciones de salud. Caso CAMIULA. En Ramos-Barrera, M., Quintero-Peña, J., y Rivas-Torres, F. *Estudios Organizacionales II, Perspectiva multidisciplinarias del campo de estudio* (pp. 202-225). Bogotá: Catálogo Editorial Politécnico Gracolombiano. <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/6486>
- Galán, M. (2012). Sistemas de información de salud pública. En Carnicero, J. y Fernández, A. (Coords.).

Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud. Santiago de Chile: Sociedad Española de Informática de la Salud y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Indarte, S. (2012). Interoperabilidad. En Carnicero, J., y Fernández, A. (Coords.). *Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud.* Santiago de Chile: Sociedad Española de Informática de la Salud y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Mas, M., González, N. y Garriga, E. (2009). Sistemas de información en salud. aportes de la maestría informática en salud. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000300022&lng=es&tlng=es

Morales, G. (2023). *Desarrollo de un Sistema de Información de Salud (SIS) basado en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) para el Centro De Atención Médica Integral de la Universidad de Los Andes* [Trabajo de Grado, Universidad de Los Andes].

Organización Panamericana de la Salud (s.f.). *Sistemas de Información y Plataformas para la Salud (IS)*. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14564:information-systems-and-platforms-for-health-is&Itemid=72436&lang=es

Palacio, J. y Palacio, D. (2016). *Formulación del Sistema de Información y Atención al Usuario (S.I.A.U.) del Centro Integral de Salud Quirón EAT de Sevilla Valle* [Trabajo de Grado, Universidad del Valle].

Segovia-Juárez, J., Castillo, J., Rodríguez, A., Gallegos, H. y Rojas-Mezarina, L. (2015). Un modelo de datos para la gestión de información clínica del sector salud. *Boletín del Instituto Nacional de Salud del Perú*, 21(5-6), 96-101.

Veliz, L. (2017). *Propuesta de un Sistema Informático para mejorar la Organización de Historias Clínicas en el Centro de Salud Ganimedes de SJL, 2016* [Tesis de Grado, Universidad Privada Norbert Wiener].

Actualización sobre las ventajas y desventajas de los métodos para el diagnóstico de la esclerosis lateral amiotrófica

Update on the advantages and disadvantages of the methods for the diagnosis of amyotrophic lateral sclerosis

BRATTA, DIEGO¹; HIDALGO, JENNIFFER¹

¹Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador.

Autor de correspondencia
dnbratta@utpl.edu.ec

Fecha de envío

11/01/2023

Fecha de aceptación

13/02/2023

Fecha de publicación

13/03/2023

Autores

Bratta, Diego N.

Universidad Técnica Particular de Loja. Facultad de Ciencias de la Salud Loja, Ecuador.

Correo-e: dnbratta@utpl.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0177-1670>

Hidalgo, Jenniffer M.

Universidad Técnica Particular de Loja. Facultad de Ciencias de la Salud Loja, Ecuador.

Correo-e: jmhidalgo14@utpl.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3349-031X>

Citación:

Bratta, D. y Hidalgo, J. (2023). Actualización sobre las ventajas y desventajas de los métodos para el diagnóstico de la esclerosis lateral amiotrófica. *GICOS*, 8(1), 91-101

DOI:



RESUMEN

La Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) es una enfermedad neurológica neurodegenerativa, que compromete la funcionalidad de la motoneurona superior e inferior, teniendo una evolución progresiva que puede transcurrir en un lapso de 5 años dejando una disfuncionalidad motora importante y que tiene, en todos los casos, un desenlace fatal. El diagnóstico prematuro permitirá llevar a cabo medidas de soporte, que otorgarán una mejor calidad de vida, durante la evolución de la enfermedad. Nos planteamos una revisión narrativa en la búsqueda de las ventajas y desventajas de los métodos diagnósticos de la ELA. Se utilizaron dos motores de búsqueda PubMed y BVS. Los artículos analizados fueron principalmente revisiones sistemáticas y metaanálisis, encontrándose que algunos biomarcadores en líquido cefalorraquídeo para diagnóstico de ELA, es el LCR TDP-43, por su ventaja de observarse elevado y caracterizar a la enfermedad, así como, algunas pruebas bioquímicas como los niveles elevados de creatina quinasa (CK), FBG, ferritina, TSC y disminución de TIBC juntos se destacan por su gran sensibilidad para el diagnóstico de ELA, así también los biomarcadores plasmáticos de miARN, let-7f-5p y miR-338-3p, pueden ser herramientas de diagnóstico temprano de ELA.

Palabras clave: esclerosis lateral amiotrófica, enfermedad de la motoneurona, enfermedad neurodegenerativa.

ABSTRACT

Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) is a neurodegenerative neurological disease, which compromises the functionality of the upper and lower motor neuron, having a progressive evolution that can take place in a period of 5 years, leaving significant motor dysfunction and that has, in all cases, a fatal outcome. Early diagnosis will allow support measures to be carried out, which will provide a better quality of life, during the evolution of the disease. We propose a narrative review in search of the advantages and disadvantages of the diagnostic methods of ALS. Two search engines PubMed and BVS. The articles analyzed were mainly systematic reviews and meta-analyses, finding that some biomarkers in cerebrospinal fluid for the diagnosis of ALS is CSF TDP-43, due to its advantage of being elevated and characterizing the disease, as well as some biochemical tests such as elevated levels of creatine kinase (CK), FBG, ferritin, TSC and decreased TIBC together stand out for their great sensitivity for the diagnosis of ALS, as well as the miRNA plasmatic biomarkers, let-7f-5p and miR-338-3p, can be early diagnostic tools for ALS.

Keywords: amyotrophic lateral sclerosis, motor neuron disease, neurodegenerative disease.

INTRODUCCIÓN

La Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA), se considera como el trastorno neurodegenerativo mortal más común de las enfermedades de la motoneurona (EMN), que presenta signos de afectación de motoneurona superior y motoneurona inferior. (Riancho Gil-Bea et al., 2019)

La ELA se caracteriza por presentar manifestaciones clínicas a causa de lesión de neuronas motoras superiores (NMS) y neuronas motoras inferiores (NMI) en asociación a la alteración a nivel respiratorio y bulbar; debido a la degeneración progresiva de las neuronas motoras, la debilidad muscular se manifiesta cuando se ha perdido en un 50%. (Charpentier y Loaiza, 2021; Dias et al., 2020).

Más del 90% de los casos de ELA son esporádicos, y se cree que es el resultado de la interacción entre el envejecimiento, la predisposición genética individual y el medio ambiente. (Riancho et al., 2019). La ELA

afecta principalmente a personas de la sexta década de la vida, con mayor incidencia en el sexo masculino en comparación del sexo femenino, con un predominio de 1.5 a 1 (Dias et al., 2020).

Anualmente la incidencia de ELA es de 1 a 3 por cada 100.000 (Dias et al., 2020) la prevalencia puntualmente se considera de 3 a 5 por cada 100.000 personas en los Estados Unidos y en Europa, así también el riesgo de por vida se considera de 1 en 300 (Iacoangeli et al., 2019). Estudios epidemiológicos han demostrado que con un retraso de 12 meses suelen ser diagnosticados los pacientes con ELA y un 10% de los pacientes diagnosticados con ELA se reconocen por otro trastorno similar (Agah et al., 2018).

Se debe establecer un método diagnóstico temprano, preciso y confiable para la ELA, en pacientes que presenten clínica aparente de la enfermedad. Se conoce que a nivel nacional existe poca investigación acerca de la enfermedad (Esteban Bullrich Foundation, 2021), de ahí, la importancia de conocer los métodos diagnósticos más eficaces y actuales, evitando errores o diagnósticos diferenciales alternativos previos que se enfoquen en otras enfermedades alargando el tiempo de diagnóstico de ELA. De esta manera, se podrán descartar a tiempo otras patologías que mantengan similitud con la ELA y la disfunción de las motoneuronas superiores e inferiores, y de esta forma, se logren tomar medidas a tiempo como el soporte de fisioterapia, medidas farmacológicas, terapia física y del habla para mejorar la calidad de vida de los pacientes, en virtud de no existir hasta el momento una solución o tratamiento definitivo de la enfermedad.

Epidemiología

El grupo etario con mayor riesgo de desarrollar es de 45 a 75 años, donde la incidencia es de 4-8 por cada 100.000 personas cada año. La edad media de la aparición de los síntomas es de 40 a 60 años para ELA familiar y de 58 a 63 años para Esclerosis Lateral Amiotrófica Esporádica (ELAs). El riesgo de desarrollar a lo largo de la vida es de 4:400 en mujeres y 1:350 en hombres, es decir, tienen un mayor riesgo los hombres de desarrollar ELA de inicio esporádico, con una proporción global de sexo 1.2 a 1.5 (Masrori y van Damme, 2020). A partir de la aparición de los síntomas el pronóstico de vida es limitado, al ser de 3 a 5 años, que puede llegar hasta los 10 años dependiendo de las condiciones del paciente (Fornés, 2019).

Patogénesis

Se definen tres categorías de procesos fisiopatológicos como la dinámica del citoesqueleto, homeostasis y tráfico de ARN y homeostasis de proteínas. (Brown y Al-Chalabi, 2017). La mutación en KIF5A, DCTN1, TUBA4A y PFN1, altera la dinámica del citoesqueleto y el transporte axonal, es probable que los precursores de complejos oligoméricos de los agregados de proteínas alteran la homeostasis proteica e inducen a estrés celular (Masrori y van Damme, 2020).

La degradación progresiva en la función de las motoneuronas conlleva a una parálisis muscular progresiva (Fornés, 2019), debido a la pérdida de la conexión neuromuscular, retracción axonal y la muerte celular de las motoneuronas inferiores y superiores, las mismas que están rodeadas de astrogliosis y microgliosis, con inclusiones positivas de ubiquitina en las neuronas supervivientes. El componente principal de las inclusiones

es el TDP-43 que compone al 95% de los pacientes que presentan ELA, un sello distintivo es la mislocalización en el citoplasma que conlleva a un agotamiento nuclear de TDP-43 junto a la agregación de proteínas plasmáticas. Existen varias vías moleculares implicadas en la patogenia de la ELA como la alteración de la reparación del ADN, disfunción mitocondrial, estrés oxidativo, fallas en la proteostasis, neuroinflamación, excitotoxicidad, disfunción de oligodendrocitos, defecto de transporte axonal y alteraciones del citoesqueleto, alteración del metabolismo del ARN y el déficit del transporte nucleocitoplasmático (Masrori y van Damme, 2020).

La patogenia de la ELA no está completamente descrita, los desencadenantes iniciales pueden cambiar entre los pacientes, sin embargo, cuando la enfermedad está establecida, los mecanismos finales de degeneración de las neuronas motoras son similares en gran parte de los pacientes (Riancho et al., 2019).

Clínica

Los pacientes con ELA de inicio de bulbar pueden presentar un evidente deterioro del habla antes de ser diagnosticados; se sospecha el diagnóstico por el habla lenta y arrastrada (Vieira et al., 2019). A medida que progresa la enfermedad va afectando a grupos musculares, por el daño de la motoneurona inferior, las manifestaciones comunes son la atrofia muscular, calambres musculares, fasciculaciones y la pérdida de reflejos. A causa de la degeneración de la motoneurona superior se presenta hiperreflexia, espasticidad, signo de Babinski, labilidad emocional también conocido como llanto y risa esporádica (Charpentier y Loaiza, 2021).

Los signos piramidales tienen una media de aparición de 4,5 meses, entre los mismos podemos encontrar: reflejos osteotendinosos, pueden estar exaltados, presentes, ausentes o disminuidos; tono muscular, disminuido, normal o aumentado; reflejo cutáneo plantar, indiferente, flexor o extensor. (Álvarez et al., 2018). Existe una combinación de signos de motoneurona inferior y motoneurona superior en las extremidades de los pacientes que presentan ELA clásica o de inicio espinal (Agah et al., 2018).

No siempre los signos piramidales son características definitivas del inicio o evolución de la enfermedad. Los pacientes pueden presentar entre signos y síntomas, disfunción ejecutiva, deterioro cognitivo, debilidad, atrofia muscular progresiva, disartria, disfagia en base al compromiso de la motoneurona superior e inferior (Agah et al., 2018). Debido a la degeneración progresiva de las neuronas motoras, el síntoma más frecuente es la debilidad muscular; el 50% puede presentar alteración conductual y psicológica; 10-15% signos de demencia temporal. (Charpentier y Loaiza 2021)

En un estudio realizado en 130 pacientes, el signo de Babinski y la hiperreflexia, 49,2% y 69,2% respectivamente, se consideran los más frecuentes. Con el transcurso de los meses algunos signos presentes en el inicio de la enfermedad pueden desaparecer, no hay evidencia entre la presencia y ausencia de un signo en comparación con el tiempo de supervivencia del paciente (Álvarez et al., 2018).

Métodos diagnósticos

El diagnóstico se realiza en base a los síntomas del paciente, excluyendo otras enfermedades, haciendo uso del examen físico, estudios de electromiografía, conducción nerviosa, los mismos que evalúan la función nerviosa y muscular (Revital, 2022); a su vez, se suman los exámenes clínicos y pruebas de laboratorio (Hullisz, 2018).

Al momento de sospechar de ELA se suele realizar una resonancia magnética nuclear (RMN) de la columna vertebral y del cerebro, punción lumbar y biopsia muscular para el descarte de otras enfermedades, también los pacientes con antecedentes de ELA pueden someterse a exámenes de variantes genéticos. (Revital, 2022). Hay nuevos criterios diagnósticos en los que se realiza el estudio de la disfunción combinada de motoneuronas inferiores y motoneuronas superiores o la disfunción de motoneuronas inferiores en mínimo dos regiones (Masrori y van Damme, 2020).

Para determinar el diagnóstico de ELA es imprescindible corroborar la afectación clínica de la motoneurona superior e inferior, esta última también demostrada electromiográficamente. Se debe clasificar a los pacientes en base al número de regiones afectadas corporales: lumbar, torácico, cervical y bulbar (CEER); no obstante, tiene baja sensibilidad; muchos pacientes llegan a morir sin cumplir todos los CEER, esto se modificó en 2008 por el algoritmo de Awaji-Shima con una sensibilidad de 81% y especificidad 95%, consiste en clasificar en tres categorías de acuerdo al diagnóstico clínicamente definido, clínicamente posible y clínicamente probable (Charpentier y Loaiza, 2021).

El rasgo patológico ELA es la afectación de la segunda motoneurona comprobado mediante un estudio neurofisiológico o la clínica en comparación con la alteración de la vía piramidal, la cual se realiza por datos clínicos. (Agah et al., 2018)

La ALS Functional Rating Scale (ALSFRS) determina la capacidad de función de los pacientes, lo cual permite evaluar los tratamientos que se encuentran en estudio, eficacia, orientación sobre los cuidados y manejo (Charpentier y Loaiza, 2021).

La ELA se diagnostica clínicamente y desde el inicio de los síntomas hasta llegar al diagnóstico definitivo tiene una media de 14 meses. Entre las técnicas de diagnóstico se encuentran: Pruebas de electro diagnóstico, electromiografía, estudio de conducción nerviosa, estudios de laboratorio, neuroimagen, resonancia magnética de todas las regiones rostrales a los síntomas (suele ser cerebral y de médula espinal), espectroscopía de resonancia magnética (Hullisz, 2018).

Los cinco genes más prevalentes que están mutados en la ELA son por antecedentes familiares positivos, es por ello que, se deben hacer estudios de forma rutinaria *C9orf72*, *SOD1*, *TDP-43*, *FUS*, *TBK-1* (Masrori y van Damme, 2020).

La neuroimagen, es de gran utilidad para descartar diferentes causas de síndrome piramidal como ejemplo la enfermedad cerebrovascular, mielopatía, radiculopatías y tumores. A medida del progreso de la enfermedad la resonancia magnética puede manifestar atrofia cortical con predominio frontotemporal, así como en el segmento anterior de la médula espinal (Charpentier y Loaiza, 2021).

Los biomarcadores del líquido cefalorraquídeo, como los niveles de neurofilamentos en el mismo, con especial énfasis en la subunidad pesada de neurofilamentos fosforilados tienen la ventaja de respaldar el diagnóstico principalmente en los pacientes que presentan de reciente inicio debilidad muscular, sin signos que identifiquen la afectación de la neurona motora superior (UMN) o la presencia de mielopatía cervical concomitante, neuropatía y plexopatía (Masrori y van Damme, 2020).

Pregunta de investigación: **¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los métodos para el diagnóstico de la Esclerosis Lateral Amiotrófica a través de la revisión de la literatura?** Objetivo: describir las ventajas y desventajas de los métodos para el diagnóstico de la Esclerosis Lateral Amiotrófica a través de la revisión de la literatura.

METODOLOGÍA

Se realizó la búsqueda de información en octubre-diciembre de 2022, haciendo uso de dos bases de datos biomédicas: Biblioteca virtual de la salud de la Organización Panamericana de la Salud (BVS de la OPS) y Medline a través del motor de búsqueda de Pubmed, haciendo uso de los términos MeSH y DeCS: «*Amyotrophic Lateral Sclerosis*», «*Motor Neuron Disease*», «*Neurodegenerative disease*», «*Esclerosis Amiotrófica Lateral*», «*Amyotrophic Lateral Sclerosis*», «*Esclerose Amiotrófica Lateral*». En PubMed los filtros utilizados fueron: 1) Artículos libres/acceso a texto completo, 2) Últimos 5 años, 3) Idioma español e inglés, 4) Metaanálisis, 5) Revisión sistemática.

En la BVS se utilizaron los siguientes filtros: 1) Texto completo, 2) Bases de datos LILACS, IBECS, CUMED, VETINDEX, Colecciona SUS, 3) Informe de caso, 4) Estudio Diagnóstico, 5) Estudio observacional, 6) Estudio de tamizaje, 7) Idioma inglés y español, 8) Últimos 5 años. Se utilizaron los siguientes términos: Fisiopatología (PP), Diagnóstico (DI), Líquido Cefalorraquídeo (CF).

RESULTADOS

En Ecuador existe la Fundación Ecuatoriana de la Esclerosis Múltiple (FUNDEM), gracias a ello, se conoce hasta el momento que la tasa de incidencia en el en el Ecuador, está entre 0.2 y 0.6 por cada 100.000 habitantes, en base a la investigación de Bucheli Miriam, las personas con ELA en Ecuador pueden vivir 2 años por la falta de atención, en comparación a otros países, donde la sobrevida está entre 1 a 5 años. En un primer sondeo, en el Hospital Eugenio Espejo y Hospital Carlos Andrade Marín de la ciudad de Quito, se encontraron registros de incidencia de 0.2 - 0.6 cada 100.000 habitantes, con una edad media de 54 años, no obstante, la incidencia va en aumento. De acuerdo con datos estadísticos de la Fundación Ecuatoriana de Esclerosis Múltiple (FUNDEM), en el año 2016 se superó los 50 casos de ELA y la edad de presentación fue entre los 25 y 40 años. El Hospital Carlos Andrade Marín en Quito-Ecuador, en el 2018 diagnosticó 37 casos de ELA, 11 en adultos mayores de 65 años, 24 en adultos entre 30 a 64 años y 2 en adolescentes entre 15 a 29 años. (Esteban Bullrich Foundation, 2021)

En nuestra búsqueda se obtuvieron 145 artículos del motor de búsqueda PubMed y 14 artículos de la BVS, y al aplicar los criterios de inclusión, se recopiló un total de 16 estudios, los cuales fueron analizados para su discusión. Seis estudios fueron revisiones sistemáticas, allí uno de ellos reportó que los biomarcadores de inflamación, tipo citoquinas pueden elevarse en pacientes con ELA, pero no hubo diferencia significativa con el grupo control, que lo conformaron pacientes sin ELA (Chen et al., 2018). Otro estudio, un metaanálisis de Cheng et al. (2021), concluyó que la elevación de la creatina quinasa (CK) sérica se da antes del inicio de la ELA y no únicamente en las primeras etapas, no obstante, la misma disminuye después del inicio.

Majumder et al. (2018), en su revisión sistemática y metaanálisis llegaron a la conclusión que los pacientes con esclerosis lateral amiotrófica tienen niveles de TDP-43 en el líquido cefalorraquídeo, por lo cual puede ser un marcador diagnóstico y pronóstico prometedor. Por su parte, Zhu et al. (2018) en su estudio determinaron que un biomarcador estadístico de ELA sugiere ser, los niveles de cistina C (Cys C) en sangre, sin embargo, no hay diferencias significativas estadísticamente entre los niveles comparados en pacientes con ELA y control sano. Los biomarcadores de miARN circulantes desde el plasma del paciente son la regulación negativa de let-7f-5p, así como la regulación positiva miR-338-3p (Daneshafrooz et al., 2022).

La revisión sistemática de Ramos-Martínez et al. (2022), evidenció un aumento de la galectina-3 en la ELA. La galectina-1 se expresa en las lesiones neurofilamentosas y no hay diferencias entre las galectinas-1 y 3 en los pacientes con progresión rápida y progresión lenta.

DISCUSIÓN

Sigue siendo relevante llevar a cabo un correcto examen neurológico como ventaja para llegar a un diagnóstico precoz de la ELA al identificar síntomas bulbares, hiperreflexia, reflejos patológicos y potencial de fasciculaciones, lo cual se correlaciona con lo mencionado por Dias et al. (2020) y Álvarez et al. (2018), al identificar los signos piramidales, para detectar alteración de la vía piramidal, no obstante, no es un método fiable para llegar al diagnóstico definitivo de ELA. Para el diagnóstico clínico o preclínico, un método efectivo es el uso de la viabilidad de la voz y del habla, mediante la Escala de calificación funcional ALS-Revisada (ALSFRS-R) y la calificación de percepción del habla, sin embargo, su desventaja es que dificulta un diagnóstico temprano porque simula otras enfermedades neurológicas (Vieira et al., 2020).

El estudio de Cheng et al. (2021), concluyó que la sensibilidad de algunos marcadores bioquímicos, como por ejemplo, la creatina quinasa sérica, tiene la ventaja de elevarse antes del inicio y en las primeras etapas de la ELA, no obstante, no constituye un valor constante durante la evolución de la enfermedad; los niveles elevados de glicemia en ayunas, ferritina, coeficiente de saturación de transferrina y la disminución de la capacidad total de unión al hierro, son pruebas bioquímicas que se alteran en la ELA; la elevación de la glicemia en ayunas, se explica por el estrés oxidativo crónico debido al gran gasto de energía en comparación a la ingesta. Los niveles elevados de ferritina sérica están asociados negativamente a la supervivencia de pacientes con ELA, pero no son específicos para el diagnóstico temprano de ELA.

Otro biomarcador utilizado fue el que menciona Zhu et al. (2018), los niveles de cistina C (Cys C) en sangre,

con la desventaja de no ser relevante estadísticamente entre los niveles de los pacientes con ELA y el grupo control, sin embargo, presenta poca sensibilidad y alta especificidad en LCR considerando ser un diagnóstico auxiliar de ELA. La concentración de las galectinas en sangre, como galectina-3 y galenctina-1 evidenciaron valores elevados en enfermedades neurodegenerativas con la desventaja de no ser específicos para ELA, como lo reportaron Ramos-Martínez et al. (2022).

Chen en el 2018 evaluó en el líquido cefalorraquídeo (LCR) niveles de MCP-1, en los cuales se encontraron niveles altos en pacientes con ELA, así como, cambios constantes de los valores del factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF) y del aumento de TNF- α en pacientes con ELA periférico y central, sin embargo, su desventaja es que al existir un número limitado de estudios no representa significativamente la asociación entre las citocinas inflamatorias del LCR con ELA.

En el trabajo de Gagliardi et al. (2019) realizaron detecciones de los neurofilamentos (Nfs), útil para un diagnóstico precoz de ELA; pueden ser biomarcadores prometedores, la medición de NfH fosforilado (p-NfH) y NfL en LCR y sangre; la NfL, teniendo una alta sensibilidad por su elevación precoz en los fluidos biológicos, con una desventaja, que carece de especificidad ante trastornos neurodegenerativos. Los altos valores de p-NfH en LCR en comparación al suero se consideran un criterio potencial para el diagnóstico de ELA esporádica y ELA por mutación el gen C9Orf72, con un valor de corte de 176pg/mL, siendo altamente sensible y específico con un porcentaje del 98,8% y 96,4% respectivamente.

Con base en los resultados de Majumder et al. (2018) se evaluaron los niveles de TDP-43 como biomarcador en líquido cefalorraquídeo (LCR), encontrándose altos niveles en pacientes con ELA esporádica y de tipo familiar detectados por Elisa o western blot. Los agregados de TDP-43 representan una de las características histopatológicas más importantes de varias enfermedades neurodegenerativas, entre las que se incluye la ELA.

Por otra parte, los niveles séricos de PCR como un biomarcador para el diagnóstico de ELA, presentaron una sensibilidad de 51% y especificidad de 85%, con un valor de corte de 9ng/ml por CRP ELISA, no obstante, se requiere más estudios para evaluar su precisión debido a que los valores son de un único estudio realizado en el 2010 (Kharel et al., 2022). Los biomarcadores plasmáticos de miARN circulantes que reportó Daneshafrooz et al. (2022), como let-7f-5p y miR-338-3p, para ELA esporádica (sALS) es una nueva vía para el diagnóstico temprano de ELA, aún más si se combinan ambos miRNAs, demostrando una gran sensibilidad y especificidad.

Los estudios de imagen fueron otros métodos evaluados para el diagnóstico de ELA. Nepal et al. (2022), evaluaron la tomografía de coherencia óptica (OCT), encontrándose el inconveniente en el grosor de las capas nerviosas de la retina (RNFL), debido a la poca significancia en el diagnóstico mediante el estudio de los pacientes con ELA y el grupo control. Con base en Christidi et al. (2022), la espectroscopía de resonancia magnética (MRS) es prometedora para el estudio de ELA de inicio bulbar, empero, no para ELA de inicio en las extremidades, con una sensibilidad del 73% y una mayor especificidad. Por otro lado, el estudio de Zhang et al. (2018) mencionó a la resonancia magnética nuclear (RMN) como la ventaja de ser una técnica líder para la búsqueda de biomarcadores y evidencia mediante análisis de vóxeles de microarquitectura de materia

blanca (WM) las alteraciones de la misma, donde la degeneración neuronal abarca el tracto corticoespinal y las áreas extramotoras, donde hay una reducción de anisotropía fraccional (AF) en pacientes con ELA.

La electromiografía de superficie estudiada por Bashford et al. (2020), permitió la identificación de cambios dinámicos en la arquitectura al nivel neuromuscular, sin embargo, la evolución en el tiempo de la ELA, que puede durar hasta años, retrasaría su diagnóstico. Para Pecoraro et al. (2020), el uso de la secuenciación de próxima generación (NGS), será ventajoso para el desarrollo del perfil genético como método diagnóstico, no obstante, su desventaja es la restricción de su uso en la ELA tanto familiar como esporádica por la interpretación de sus resultados.

CONCLUSIONES

1. Los biomarcadores en líquido cefalorraquídeo para diagnóstico de Esclerosis Lateral Amiotrófica son el LCR TDP-43, con la ventaja de estar elevado y caracterizar a la enfermedad; por el contrario, MCP-1, VEGF y TNF- α , requieren de más estudios para representar significativamente. El neurofilamento NfH fosforilado (p-NfH) del LCR tiene la ventaja de obtener un papel diagnóstico de ELA esporádica y de origen genético por mutación de gen C9Orf72; así también, los niveles de cistina C (Cys C) en LCR son un biomarcador auxiliar diagnóstico.
2. Los indicadores bioquímicos como los niveles elevados de creatina quinasa (CK), FBG, ferritina, TSC y disminución de TIBC juntos se destacan por su gran sensibilidad para el diagnóstico de ELA, así también los biomarcadores plasmáticos de miARN, let-7f-5p y miR-338-3p son una nueva forma de diagnóstico temprano de ELA, en comparación a la desventaja de la cistina C (Cys C) en sangre al no tener significancia estadística.
3. En cuanto al diagnósticos por imágenes, se encuentra la resonancia magnética nuclear para el diagnóstico de ELA de inicio bulbar, con la ventaja de tener una sensibilidad del 73% y ser característicamente líder en el diagnóstico de pacientes con ELA; se descarta la electromiografía de superficie por su desventaja del tiempo para llegar al diagnóstico y la poca relevancia diagnóstica de la tomografía de coherencia óptica (OCT).
4. El actual estudio diagnóstico de ELA sobre viabilidad de la voz y del habla, es prometedor, sin embargo, la desventaja que presenta es no diferenciar la ELA de otras enfermedades neurológicas y dar un diagnóstico a largo plazo.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declararon que no tienen ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Agah, E., Saleh, F., Sanjari Moghaddam, H., Saghadzadeh, A., Tafakhori, A. & Rezaei, N. (2018). CSF and blood biomarkers in amyotrophic lateral sclerosis: protocol for a systematic review and meta-analysis. *Systematic Reviews*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/S13643-018-0913-4>
- Álvarez, N., Díez, L., Avellaneda, C., Serra, M. y Rubio, M. (2018). Relevancia del síndrome piramidal en la

- esclerosis lateral amiotrófica. *Neurología*, 33(1), 35–46. <https://doi.org/10.1016/J.NRL.2016.04.012>
- Bashford, J., Mills, K. y Shaw, C. (2020). The evolving role of surface electromyography in amyotrophic lateral sclerosis: A systematic review. *Clinical Neurophysiology*, 131(4), 942–950. <https://doi.org/10.1016/J.CLINPH.2019.12.007>
- Brown, R. y Al-Chalabi, A. (2017). Amyotrophic Lateral Sclerosis. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1603471>, 377(2), 162–172. <https://doi.org/10.1056/NEJMRA1603471>
- Charpentier Molina, R. J. y Loaiza Quirós, K. V. (2021). Manejo clínico inicial de la esclerosis lateral amioatrófica. *Revista Médica Sinergia*, 6(2), e638. <https://doi.org/10.31434/rms.v6i2.638>
- Cheng, Y., Chen, Y. & Shang, H. (2021). Aberrations of biochemical indicators in amyotrophic lateral sclerosis: a systematic review and meta-analysis. In *Translational Neurodegeneration* (Vol. 10, Issue 1). <https://doi.org/10.1186/s40035-020-00228-9>
- Chen, X., Hu, Y., Cao, Z., Liu, Q. y Cheng, Y. (2018). Cerebrospinal Fluid Inflammatory Cytokine Aberrations in Alzheimer’s disease, Parkinson’s Disease and Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Immunology*, 9, 2122. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.02122>
- Christidi, F., Karavasilis, E., Argyropoulos, G. D., Velonakis, G., Zouvelou, V., Murad, A., Evdokimidis, I., Rentzos, M., Seimenis, I., & Bede, P. (2022). Neurometabolic Alterations in Motor Neuron Disease: Insights from Magnetic Resonance Spectroscopy. *Journal of Integrative Neuroscience*, 21(3), 1–17. <https://doi.org/10.31083/j.jin2103087>
- Daneshafrooz, N., Joghataei, M. T., Mehdizadeh, M., Alavi, A., Barati, M., Panahi, B., Teimourian, S. & Zamani, B. (2022). Identification of let-7f and miR-338 as plasma-based biomarkers for sporadic amyotrophic lateral sclerosis using meta-analysis and empirical validation. *Scientific Reports*, 12(1), 1373. <https://doi.org/10.1038/S41598-022-05067-4>
- Dias, J. C., Castelo, C., Pupe, B., Escada, T. M., Davidovich, E. R., Mattos Coutinho, B. & Nascimento, O. (2020). Evaluation of clinical, epidemiological and electrophysiological variables for early diagnosis of amyotrophic lateral sclerosis Avaliação de variáveis clínicas, epidemiológicas e eletrofisiológicas para diagnóstico precoce da esclerose lateral amiotrófica. *Rev Bras Neurol*, 56(4), 17–23. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/12/1140807/rbn-564-dezembro-17-23.pdf>
- Fornés Pérez, C. (2019). Estudio sobre biomarcadores moleculares para el diagnóstico y el seguimiento de esclerosis lateral amiotrófica. *Terapeia*, 12, 103–132. <https://riucv.ucv.es/handle/20.500.12466/445>
- Gagliardi, D., Meneri, M., Saccomanno, D., Bresolin, N., Comi, G. pietro, & Corti, S. (2019). Diagnostic and Prognostic Role of Blood and Cerebrospinal Fluid and Blood Neurofilaments in Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Review of the Literature. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(17). <https://doi.org/10.3390/IJMS20174152>
- Hullisz, D. (2018, August). *Esclerosis lateral amiotrófica: descripción general del estado de la enfermedad*. <https://www.ajmc.com/view/amyotrophic-lateral-sclerosis-disease-state-overview>
- Iacoangeli, A., Al Khleifat, A., Jones, A. R., Sproviero, W., Shatunov, A., Opie-Martin, S., Morrison, K. E., Shaw, P. J., Shaw, C. E., Fogh, I., Dobson, R. J., Newhouse, S. J. & Al-Chalabi, A. (2019). C9orf72 intermediate expansions of 24-30 repeats are associated with ALS. *Acta Neuropathologica Communications*, 7(1), 115. <https://doi.org/10.1186/s40478-019-0724-4>
- Kharel, S., Ojha, R., Preethish-Kumar, V. & Bhagat, R. (2022). C-reactive protein levels in patients with amyotrophic lateral sclerosis: A systematic review. In *Brain and Behavior* (Vol. 12, Issue 3). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/brb3.2532>
- Majumder, V., Gregory, J. M., Barria, M. A., Green, A. & Pal, S. (2018). TDP-43 as a potential biomarker for amyotrophic lateral sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Neurology*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/S12883-018-1091-7>
- Masrori, P. & van Damme, P. (2020). Amyotrophic lateral sclerosis: a clinical review. *European Journal of Neurology*, 27(10), 1918. <https://doi.org/10.1111/ENE.14393>
- Nepal, G., Kharel, S., Coghlan, M. A., Yadav, J. K., Parajuli, P., Pandit, K., Shing, Y. K. & Ojha, R. (2022). Amyotrophic lateral sclerosis and retinal changes in optical coherence tomography: A systematic review and meta-analysis. *Brain and Behavior*, 12(9), e2741. <https://doi.org/10.1002/brb3.2741>
- Pecoraro, V., Mandrioli, J., Carone, C., Chiò, A., Traynor, B. J. & Trenti, T. (2020). The NGS technology for the identification of genes associated with the ALS. A systematic review. *European Journal of Clinical Investigation*, 50(5), e13228. <https://doi.org/10.1111/ECI.13228>
- Ramos-Martínez, E., Ramos-Martínez, I., Sánchez-Betancourt, I., Ramos-Martínez, J. C., Peña-Corona, S. I.,

- Valencia, J., Saucedo, R., Almeida-Aguirre, E. K. P. & Cerbón, M. (2022). Association between Galectin Levels and Neurodegenerative Diseases: Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomolecules*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/biom12081062>
- Revital, M. (2022). What Is Amyotrophic Lateral Sclerosis? *JAMA*, 328(24), 2466. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.19305>
- Riancho, J., Gil-Bea, F., Santurtun, A. & López De Munaín, A. (2019). Amyotrophic lateral sclerosis: a complex syndrome that needs an integrated research approach. *Neural Regeneration Research*, 14(2), 193. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.244783>
- Riancho, J., Gonzalo, I., Ruiz-Soto, M., y Berciano, J. (2019). ¿Por qué degeneran las motoneuronas? Actualización en la patogenia de la esclerosis lateral amiotrófica. *Neurología*, 34(1), 27–37. <https://doi.org/10.1016/J.NRL.2015.12.001>
- Vieira, H., Costa, N., Sousa, T., Reis, S. & Coelho, L. (2019). Voice-Based Classification of Amyotrophic Lateral Sclerosis: Where Are We and Where Are We Going? A Systematic Review. *Neurodegenerative Diseases*, 19(5–6), 163–170. <https://doi.org/10.1159/000506259>
- Vieira, H., Costa, N., Sousa, T., Reis, S. & Coelho, L. (2020). Voice-Based Classification of Amyotrophic Lateral Sclerosis: Where Are We and Where Are We Going? A Systematic Review. *Neurodegenerative Diseases*, 19(5–6), 163–170. <https://doi.org/10.1159/000506259>
- Zhang, F., Chen, G., He, M., Dai, J., Shang, H., Gong, Q. & Jia, Z. (2018). Altered white matter microarchitecture in amyotrophic lateral sclerosis: A voxel-based meta-analysis of diffusion tensor imaging. *NeuroImage: Clinical*, 19, 122. <https://doi.org/10.1016/J.NICL.2018.04.005>
- Zhu, Y., Yang, M., Li, F., Li, M., Xu, Z., Yang, F., Liu, Y., Chen, W., Zhang, Y. & Xu, R. (2018). Aberrant Levels of Cystatin C in Amyotrophic Lateral Sclerosis: a Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Biological Sciences*, 14(9), 1041. <https://doi.org/10.7150/IJBS.25711>

Ventilación mecánica invasiva en pacientes con infección por coronavirus 2019

Ventilación mecánica invasiva en pacientes con infección por coronavirus 2019

BRATTA, DIEGO N¹; LEÓN, JUAN¹

¹Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador.

Autor de correspondencia
dnbratta@utpl.edu.ec

Fecha de envío
08/01/2023

Fecha de aceptación
15/02/2023

Fecha de publicación
13/03/2023

Autores

Bratta, Diego

Universidad Técnica Particular de Loja. Facultad de Ciencias de la Salud Loja, Ecuador.

Correo-e: dnbratta@utpl.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0177-1670>

León, Juan

Universidad Técnica Particular de Loja. Facultad de Ciencias de la Salud Loja, Ecuador

Correo-e: jdleon13@utpl.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8657-140X>

Citación:

Bratta, D. y León, J. (2023). Ventilación mecánica invasiva en pacientes con infección por coronavirus 2019.

GICOS, 8(1), 102-113

DOI:



RESUMEN

La enfermedad COVID-19, producida por el nuevo coronavirus (SARS-CoV2), ha causado una pandemia global, afectando en mayor proporción a las personas mayores de 60 años. En este grupo etario es más frecuente la presentación grave o severa que terminará por desarrollar el Síndrome de Distrés Respiratorio (ARDS) y será necesario el uso de ventilación mecánica invasiva (VMI). Antes de la pandemia, el soporte ventilatorio invasivo se basó en prevenir la lesión pulmonar inducida por el ventilador con el uso de volúmenes tidal bajos y evitar una presión meseta elevada, lo que se denomina estrategia ventilatoria protectora de pulmón (lung-protective ventilation strategy). A inicios de la pandemia, varios autores propusieron características particulares del ARDS por el nuevo coronavirus, y de la mano un nuevo abordaje o manejo ventilatorio. En esta revisión se planteó como objetivo resumir los aspectos actuales de las indicaciones, manejo ventilatorio y complicaciones durante la ventilación mecánica invasiva por COVID-19. Se utilizaron dos motores de búsqueda, PubMed y BVS y las bases de datos Medline y LILACS. Los criterios de inclusión aplicados fueron artículos primarios y secundarios que aborden las indicaciones, modos y parámetros ventilatorios, y complicaciones de la ventilación mecánica invasiva en pacientes adultos con COVID-19, de los últimos 5 años, texto completo y acceso gratuito, seleccionándose 23 artículos. La información recopilada, avaló el manejo clásico del ARDS, es decir, la estrategia ventilatoria protectora de pulmón, y en los casos refractarios de hipoxemia, está indicado el uso de posición prono durante al menos 16 horas por día.

Palabras clave: SARS-CoV-2, síndrome de distrés respiratorio del adulto, ventilación mecánica invasiva, estrategia de ventilación con protección pulmonar.

ABSTRACT

The disease COVID-19, produced by the new coronavirus (SARS-CoV2), has caused a global pandemic, affecting a greater proportion of people over 60 years of age. In this age group, is more frequent severe presentation that will end up developing the Respiratory Distress Syndrome (ARDS) and the use of invasive mechanical ventilation (IMV) will be necessary. Before the pandemic, invasive ventilatory support was based on preventing ventilator-induced lung injury with the use of low tidal volumes and avoiding high plateau pressure, which is called lung-protective ventilation strategy. At the beginning of the pandemic, several authors proposed particular characteristics of ARDS due to the new coronavirus, and in hand a new approach or ventilatory management. In this review, we set out as an objective to highlight the current aspects of the indications, ventilatory management and complications during invasive mechanical ventilation for COVID-19. Two search engines, PubMed and BVS, and the Medline and LILACS databases were used. The inclusion criteria applied were primary and secondary articles that address the indications, modes and ventilatory parameters, and complications of invasive mechanical ventilation in adult patients with COVID-19, from the last 5 years, full text and free access, selecting 23 articles. The information collected supported the classic management of ARDS, that is, the lung-protective ventilatory strategy, and in refractory cases of hypoxemia, the use of the prone position is indicated for at least 16 hours per day.

Keywords: SARS-CoV-2, adult respiratory distress syndrome, invasive mechanical ventilation, lung-protective ventilation strategy.

INTRODUCCIÓN

La COVID-19, causada por el SARS-CoV2, puede manifestarse de forma leve, moderada y grave (Boban, 2021). Varios son los factores de riesgo que predisponen a padecer una enfermedad grave como: edad avanzada, sexo masculino y presencia de comorbilidades, pudiendo progresar hacia la aparición del Síndrome de Distrés Respiratorio (ARDS) y la necesidad de ventilación mecánica invasiva (VMI) (Chen et al., 2021). Durante la pandemia del 2020, la saturación de las unidades de cuidados intensivos y la necesidad imperante del soporte ventilatorio acompañado de una elevada tasa de mortalidad, puso en duda el manejo adecuado de la ventilación mecánica que se ha planteado hasta el momento. Además Gattinoni et al. (2020) y Martínez et al. (2020) propusieron dos fenotipos a tener en cuenta durante la ventilación mecánica, que fue acogida por otros autores y se cuestionó el uso de la estrategia ventilatoria protectora del pulmón durante la pandemia por COVID-19. Por otra parte, se ha evidenciado una mayor frecuencia de barotrauma pulmonar y neumonía asociada al ventilador durante la VMI en el ARDS por COVID-19 (CARDS).

Epidemiología

La enfermedad COVID-19 es causada por un nuevo coronavirus denominado SARS-CoV 2 (Organización Mundial de la Salud, 2020). Esta enfermedad infecciosa tuvo su origen en diciembre del año 2019 en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China (Hu et al., 2020), expandiéndose a nivel mundial, causando al día de hoy 151 745 568 casos a nivel de América con 2 712 177 muertes (Organización Panamericana de la Salud, 2022). Lotfi et al. (2020) refieren que la transmisión viral puede ser por contacto directo con gotas respiratorias producidas durante la tos, estornudos, o simplemente al hablar, y por contacto de la mucosa de la nariz, boca y/o ojos de la persona, luego de haber estado en contacto con superficies contaminadas con el SARS-CoV2. El periodo de incubación varía de 2 días a 2 semanas, siendo en mayor frecuencia de 3 a 5 días (Boban, 2021).

Síndrome de distrés respiratorio

El síndrome de distrés respiratorio (ARDS) es: “la aparición aguda de hipoxemia y edema pulmonar bilateral por aumento de la permeabilidad alveolocapilar” (Meyer et al., 2021, p. 622), de acuerdo con la definición de Berlín (Fanelli et al., 2013).

Fisiopatología

El ARDS se caracteriza por la lesión del epitelio alveolar y endotelio capilar, con el consecuente aumento de la permeabilidad, permitiendo el escape de líquidos y solutos hacia el espacio intersticial y el espacio alveolar (edema pulmonar) (Fanelli et al., 2013; Meyer et al., 2021). Esta lesión es mediada por neutrófilos, conlleva a la alteración ventilación-perfusión y cortocircuito derecha-izquierda, es decir, zonas con perfusión conservada pero muy poca o nula aireación (Camporota et al., 2022; Welker et al., 2022). Luego de esta fase exudativa, se llega a una fase de proliferación fibroblástica con disminución de la compliance pulmonar, aspecto clásico del ARDS por cualquier etiología no COVID-19 (Welker et al., 2022).

Por otro lado, el ARDS de etiología COVID-19, existen varios aspectos que difieren con esta presentación

clásica, por ejemplo, en los estadios iniciales del ARDS, los pacientes pueden tener volúmenes pulmonares conservados (compliance casi normal), teóricamente con una aireación cercana a la normalidad, pero muestran una evidente alteración ventilación-perfusión e hipoxemia, no justificada solamente por el shunt derecha e izquierda del ARDS no COVID-19 (Camporota et al., 2022; Gattinoni et al., 2020). Por consiguiente, se ha hipotetizado acerca de dos fenotipos o estadios en el ARDS por COVID-19, que se caracterizan por dos estados de compliance diferente (Welker et al., 2022). Para (Gattinoni et al., 2020), estos dos bordes de una sola enfermedad se pueden categorizar en un “fenotipo L, caracterizado por baja distensibilidad, bajo índice ventilación-perfusión, bajo peso pulmonar y baja recrutabilidad, y un fenotipo H, con alta compliance, importante shunt derecha-izquierda, elevado peso pulmonar y alta recrutabilidad”. Hay que recalcar que, a lo largo de la evolución del paciente, puede ir de un estadio a otro o mantenerse en una categoría intermedia (Robba et al., 2020). Estos fenotipos también se pueden caracterizar de acuerdo a sus patrones radiológicos en la tomografía computarizada, el fenotipo L muestra pocas consolidaciones en la periferia del pulmón, mientras que, el fenotipo H, se adecua más a la definición y criterios del ARDS, con opacidades pulmonares bilaterales y difusas (Gattinoni et al., 2020).

Ventilación mecánica invasiva

Independiente de la etiología del ARDS, la principal estrategia terapéutica para el manejo de la hipoxemia refractaria es la ventilación mecánica invasiva. Esta es medida de soporte vital, permite dar apoyo respiratorio a personas con insuficiencia respiratoria hipoxémica (Abarca Rozas et al., 2020; Pham et al., 2017; Walter et al., 2018). Se realiza a través de un tubo endotraqueal y un ventilador encargado de suplir el ciclo respiratorio (Walter et al., 2018). Cada ciclo generado se maneja de acuerdo a 4 variables del ciclo respiratorio: presión, volumen, flujo y tiempo (Pham et al., 2017; Walter et al., 2018).

De tal forma, los modos ventilatorios se establecen de acuerdo con tales variables y se dividen en: volumen control (V/C), donde se establece un volumen tidal fijo durante la inspiración, presión control (P/C), donde existe una presión límite en la vía aérea que termina la inspiración una vez alcanzada, y el modo mixto (Bayram y Şancı, 2019). Si durante la respiración brindada por el ventilador, el trigger que inicia la ventilación es el paciente, ya sea por la presión o flujo de aire que pueda generar, se conoce como asistido. Por otro lado, si la inspiración es iniciada netamente por el propio ventilador, en base al tiempo transcurrido para cumplir con la frecuencia respiratoria programada, se denomina controlado (Pham et al., 2017; Walter et al., 2018). Cuando se habla de modo asistido/controlado (A/C), el trigger que desencadena la inspiración puede ser el mismo paciente o el ventilador en función de la frecuencia respiratoria a cumplir (Walter et al., 2018).

Para optimizar el manejo de la ventilación mecánica se utilizan otras variables que forman parte de las mecánicas respiratorias, las cuales reflejan el estado fisiológico pulmonar del paciente (Gertler, 2021; Pham et al., 2017). La presión pico (PIP), es la presión máxima en la vía aérea durante la inspiración, dependerá de la resistencia al flujo de aire y la presión necesaria para distender el alvéolo y la caja torácica (Bayram y Şancı, 2019; Gertler, 2021). Cuando el flujo de aire cesa al finalizar la inspiración, la presión medida corresponde a la presión neta en el alvéolo, que se conoce como presión Plateau o presión meseta (Pplat). Por su parte, al

finalizar el proceso pasivo de la espiración, la presión en la vía aérea durante la VMI se mantiene positiva para evitar el colapso alveolar, lo que se denomina presión positiva al final de la espiración (PEEP) (Bayram y Şancı, 2019; Gertler, 2021). La diferencia de presión entre la PEEP y la Pplat revela la driving pressure o presión tidal, útil para evaluar el riesgo de barotrauma pulmonar (Bayram y Şancı, 2019). La resistencia hace referencia a la presión necesaria para permitir el flujo de aire al momento de la inspiración y por lo tanto, es la diferencia entre la PIP y Pplat (Pham et al., 2017). Otra medida importante durante el ciclo respiratorio es la compliance, que define el cambio de volumen en función de la presión durante la inspiración, y manifiesta la facilidad de distensión del sistema respiratorio, o por el contrario, es el inverso de la elasticidad de dicho sistema (Pham et al., 2017; Walter et al., 2018).

A pesar de que el manejo ventilatorio permite la correcta oxigenación e intercambio de CO₂ hasta que la enfermedad de base se superé, también puede contribuir a la lesión pulmonar (Meyer et al., 2021; Swenson y Swenson, 2021). La lesión inducida por la ventilación mecánica puede ser por sobredistensión pulmonar a causa de un exceso de presión o volumen, barotrauma y volutrauma respectivamente, o por una repetida apertura y colapso de los alvéolos durante la inspiración y espiración, denominado atelectrauma (Bates y Smith, 2018; Swenson y Swenson, 2021).

La ventilación mecánica invasiva también conlleva el riesgo de desarrollar neumonía asociada al ventilador [VAP] (Ippolito et al., 2021). Entre sus factores desencadenantes se encuentran el uso de fármacos inmunosupresores (corticoides), alteración del reflejo de la tos, la lesión pulmonar por sí misma y tiempo prolongado asociado al ventilador (Ippolito et al., 2021; Jain et al., 2022).

Objetivo de la investigación: resumir algunas de las actualizaciones sobre las indicaciones, manejo ventilatorio y complicaciones de la ventilación mecánica invasiva en pacientes adultos con COVID-19.

METODOLOGÍA

La búsqueda se realizó en los motores de búsqueda PubMed y BVS. Los términos Mesh usados en PubMed fueron “Coronavirus infections” OR “COVID-19” AND “Artificial Respiration” OR “Invasive mechanical ventilation” OR “Lung protective strategy” OR “Respiratory Distress Syndrome” OR “Therapy” OR “Barotrauma”. Por otro lado, los descriptores usados en la Biblioteca Virtual de Salud fueron “Infecciones por coronavirus” AND “Respiración Artificial. Los criterios de inclusión utilizados fueron, artículos primarios y secundarios que aborden las indicaciones, modos y parámetros ventilatorios, y complicaciones de la ventilación mecánica invasiva en pacientes adultos con COVID-19, de los últimos 5 años, texto completo y acceso gratuito.

RESULTADOS

Se enuncian los resultados de las revisiones sistemáticas y las revisiones sistemáticas con metaanálisis:

Grasselli et al. (2021), revisión sistemática: el modo ventilatorio más usado fue V/C. Volumen tidal: 5.6-7.5ml/kg

PBW, FR: 20-33 rpm, PEEP: 9-16.5 cmH₂O, Presión plateau: 20.5-31cmH₂O, driving pressure: 9.5-15cmH₂O, Compliance variable de 24-49ml/cmH₂O. Uso de posición prono em 81% y el bloqueo neuromuscular e 8%. No apoya la dicotomía clínica de los dos fenotipos y, por lo tanto, de su manejo ventilatorio. El manejo visto se basa en la estrategia ventilatoria protectora del pulmón.

Morales-Cané et al. (2021), revisión sistemática: solo un estudio reportó el modo ventilatorio usado, siendo el P-SIMV. Volumen tidal, y estuvo en un rango de 6 a 7 ml/kg. El rango de la PEEP reportada varió de 6 a 12cmH₂O, con 12cmH₂O siendo el valor más común. La presión plateau tuvo una media de 22 a 23cmH₂O. La FiO₂ estuvo en un rango de 35% a 100%. La compliance pulmonar está en una media de 34-35 ml/cmH₂O. En promedio se usó terapia ventilatoria protectora del pulmón.

Belletti et al. (2022), revisión sistemática: el barotrauma estuvo presente en el 16.1% de los pacientes CARDS, mientras que en los ARDS no COVID-19 fue del 6.3%. La media del tiempo desde la intubación hasta la aparición del barotrauma fue de 3.6 días. El porcentaje de aparición de neumotórax y neumomediastino en CARDS fue de 9.2% y 11.2% respectivamente. El riesgo de barotrauma puede ser mayor en ARDS, en comparación a otras etiologías. La mortalidad de los que desarrollan tales complicaciones es de 10%, un 60% más en relación con quienes no las presentaron en el ARDS de etiología COVID-19. No hubo diferencias significativas entre los parámetros ventilatorios usados en quienes padecieron barotrauma y quienes no lo presentaron en el ARDS de etiología COVID-19. La mayoría se manejó de acuerdo a los parámetros ventilatorios clásicos del ARDS. El aumento de la incidencia de barotrauma puede ser debido a un aspecto fisiopatológico no conocido o por el overwhelming de las UCI.

Ouyang et al. (2021), revisión sistemática: la intubación endotraqueal y la VMI se realiza cuando existe una PaO₂/FiO₂ <200mmHg, correspondiente a un ARDS moderado a severo y para prevenir la transmisión viral que puede ocurrir con otras modalidades de soporte ventilatorio. Se puede encontrar una compliance más alta en los pacientes con CARDS. La PaO₂/FiO₂ en pacientes con VMI varió desde 91.6 a 181.4mmHg, el modo ventilatorio usado es volumen control y presión control. El volumen tidal y la PEEP fueron programadas de acuerdo a la estrategia clásica del ARDS (6.2-7ml/kg PBW y 9.3-16.7cmH₂O), sin embargo, la mortalidad en pacientes en VMI alcanzó valores del 50%, no mostrando un claro beneficio de esta estrategia respiratoria en comparación a su uso en otras causas de ARDS o insuficiencia respiratoria tipo 1.

Ippolito et al. (2021), revisión sistemática y metaanálisis: la incidencia estimada de neumonía asociada a ventilación mecánica (VAP), fue del 45,4%. La mortalidad en estos pacientes fue de 42.7%. La frecuencia de VAP pareció ser mayor en pacientes con Ventilación mecánica invasiva por COVID-19, en comparación a otros pacientes ingresados a UCI, sin embargo, probablemente esta mayor incidencia puede ser debido al daño pulmonar y microvascular, que predisponen al desarrollo de VAP, y por la congestión de la UCIs por la pandemia, alteró el cuidado y prevención de tal patología.

Jain et al. (2022), revisión sistemática y metaanálisis: la prevalencia de neumonía asociada a ventilación mecánica (VAP) fue en casi la mitad de pacientes COVID-19 ventilados mecánicamente (48,15%), teniendo

un riesgo más alto de aparecer en comparación a infección por otros virus. De igual manera, la mortalidad fue mayor en quienes padecen VAP con respecto a quienes no. Los pacientes en VMI por COVID-19 generalmente se asociaron a una ventilación prolongada, acompañado de otras medidas que alteran el sistema inmune y al trabajo excesivo de las UCIs durante la pandemia, pueden predisponer a una mayor frecuencia de VAP y, por lo tanto, empeorar el estado clínico de los pacientes.

DISCUSIÓN

La enfermedad producida por el SARS-CoV2 puede ser leve, moderada a grave. Este último estadio se caracteriza por una hipoxemia refractaria secundaria a la aparición de cortocircuitos derecha-izquierda, aspecto clave del síndrome de distrés respiratorio, donde la ventilación mecánica es fundamental en el tratamiento de soporte (Ochani et al., 2021; Swenson y Swenson, 2021). El uso de la ventilación mecánica no invasiva puede ser útil para los estadios iniciales o antes de la intubación, sin embargo, su uso prolongado puede demorar el paso a la ventilación mecánica invasiva y provocar resultados adversos (Pfortmueller et al., 2021).

Los criterios para iniciar la ventilación mecánica invasiva según Gosangi et al. (2022); Navas-Blanco y Dudaryk (2020b); Wang et al. (2021) son: rápida progresión de la hipoxemia o hipoxemia profunda, ausencia de mejoría con el uso de cánula nasal de alto flujo (HNFC) o ventilación mecánica no invasiva (VMNI), deterioro de la ventilación y aumento del trabajo respiratorio, obstrucción de la vía aérea por vómito, aspiración o sangrado y pérdida del reflejo protector de la vía aérea, alteración del estado de conciencia o coma e inestabilidad hemodinámica o falla multiorgánica. De igual forma, Robba et al. (2020), mencionaron un periodo de tiempo de una (1) hora de uso de HNFC con $FiO_2 >70\%$ y flujo $>50L/min$ y VMNI sin mejoría o hipercapnia persistente para el inicio de la VMI. Correa et al. (2020), añaden la incapacidad de adaptarse a la interfaz de la VMNI o dependencia de esta, es decir, la necesidad de una $FiO_2 >50\%$ para mantener una $SatO_2 >94\%$ o frecuencia respiratoria de $<24rpm$. Ouyang et al. (2021) mencionan la protección del personal médico de la transmisión viral con el uso de terapia respiratoria no invasiva como otro criterio para el uso de VMI.

Dos revisiones sistemáticas, una realizada por Grasselli et al. (2021) y otra por Ouyang et al. (2021) con estudios multicéntricos de Asia, América y Europa, una vez iniciada la ventilación mecánica invasiva el modo ventilatorio más usado fue el volumen-control (V/C), mientras que, en segundo lugar, se usó el modo presión-control. De igual manera, Lentz et al. (2020) recomiendan el uso del modo asistido-controlado por volumen para iniciar el manejo del soporte ventilatorio invasivo. Plotnikow et al. (2020) en una serie de reporte de casos realizada en territorio latinoamericano también refiere el uso del modo volumen control-mandatorio para el manejo de los pacientes con ARDS por COVID-19 en UCI. De tal manera, se puede evidenciar que el modo controlado por volumen es de uso mayoritario a lo largo del mundo durante la pandemia. Por otro lado, Morales-Cané et al. (2021) refieren en su revisión sistemática el uso de la ventilación mandatorio intermitente sincronizado por presión como un modo ventilatorio reportado en China.

Antes de la pandemia por COVID-19, el manejo de los parámetros ventilatorios del ARDS evolucionó con la finalidad de prevenir la lesión pulmonar inducida por el ventilador, limitando el volumen tidal y evitando una

presión excesiva en la vía respiratoria (Meyer et al., 2021). Así, al notar que el uso de un volumen tidal bajo (<6ml/kg PBW), presión meseta baja (presión plateau <30cmH₂O) y PEEP alta o en función de la recrutabilidad del paciente, se relacionaron con baja mortalidad, estableciendo la estrategia ventilatoria protectora de pulmón (Fan et al., 2020).

Sin embargo, en el contexto de la pandemia por COVID-19, Robba et al. (2020) plantearon un manejo de acuerdo a tres fenotipos del ARDS de etiología COVID-19 clasificados por su patrón radiológico: el fenotipo 1 se caracteriza por opacidades en vidrio deslustrado focales y subpleurales, el fenotipo 2 posee atelectasias heterogéneas y opacidades peribronquiales y el tipo 3, clásico del ARDS, correspondiente a opacidades bilaterales difusas. Para el primer fenotipo, el uso de una PEEP moderada (10cmH₂O), se utilizó debido a que, se trata de un pulmón aireado con una compliance alta o normal y, por lo tanto, poca recrutabilidad. El segundo fenotipo el uso de una moderada o alta PEEP, puede ser útil para mejorar la perfusión de las zonas ya aireadas y abrir las zonas de atelectasias.

Finalmente, el tercer fenotipo es el clásico ARDS, sugirió su manejo de acuerdo con la estrategia ventilatoria protectora del pulmón (PEEP alta). Perchiazzi et al. (2020) concordaron y mencionaron, que no se trata de fenotipos sino de estadios de una sola enfermedad, por lo tanto, se justifica el manejo individualizado para cada estadio, en vista de que el uso de una PEEP alta, puede ser lesiva para el paciente. De forma semejante, Navas-Blanco y Dudaryk, (2020b), recomendaron el uso de un volumen tidal más alto (7-8ml/kg PBW) y PEEP limitada para el primer fenotipo. Así mismo, Li Bassi et al. (2021), en su estudio de cohorte retrospectivo, encontró que aun cuando la compliance pulmonar de los pacientes con ARDS de etiología COVID-19 (CARDS) puede ser alta, media de 34.1ml/cmH₂O, durante el manejo respiratorio se mantuvo el uso de una PEEP elevada, a pesar de que en casos de alta compliance su uso puede empeorar el intercambio gaseoso y generar sobredistensión alveolar en los alveolos ya aireados. Otros autores como Kluge et al. (2021), mencionaron que el uso de una PEEP alta en pacientes con alta compliance no es recomendable.

Caso contrario, Kondili et al. (2021), Meyer et al. (2021), Welker et al. (2022), mencionaron que la compliance elevada normal que se encuentra en el CARDS, es una característica que ya se ha evidenciado en otros ARDS, dónde la compliance puede ser muy heterogénea de acuerdo a su etiología, pudiendo encontrarse alta en COVID-19, a causa de una intubación temprana durante la pandemia del 2020. Por consiguiente, no se justifica el manejo de acuerdo con fenotipos, sino es de preferencia mantener la terapia ventilatoria clásica a la espera de nueva evidencia científica que avale dicho abordaje. Así mismo, Fan et al. (2020); Pfortmueller et al. (2021) negaron el uso de un volumen tidal liberal por el riesgo de aumentar el estrés y la distensión pulmonar, sugiriendo el uso de una PEEP individualizada a las características de cada paciente. Kondili et al. (2021); Welker et al. (2022), agregaron el uso de la driving pressure para el manejo de los parámetros ventilatorios y la PEEP, con base en estudios anteriores, que demostraron que valores bajos (<15cmH₂O) se relacionaron independientemente con una disminución de la mortalidad, así el límite de una driving pressure <15cmH₂O forma parte también del manejo clásico del ARDS.

Varias revisiones sistemáticas (Grasselli et al., 2021; Morales-Cané et al., 2021; Ouyang et al., 2021),

evidenciaron, que el volumen tidal usado durante la VMI en la pandemia fue de 5.6-7.5, 6-7 y 6.2-7ml/kg PBW. La PEEP rondó los valores de 9-16.5, 12, 9.3-16.7 cmH₂O y presión plateau de 20.5-31 y 22-23cmH₂O. De igual forma, Muñoz-Cofré et al. (2020) en Chile, observaron, que el manejo ventilatorio invasivo fue acorde a la estrategia ventilatoria protectora de pulmón, sin embargo, en el estudio de Ouyang et al. (2021) la mortalidad en los pacientes en VMI fue casi del 50%, no siendo claro si fue debido a la terapia ventilatoria implementada o al sobrepaso de las UCIs.

En casos de hipoxemia refractarios al uso de VMI, un estudio prospectivo (Clarke et al., 2021) realizado en una cohorte de 20 pacientes demostró una mejora media de la PaO₂/FiO₂ de 132mmHg con la posición prono en comparación de la posición supina durante la VMI, descenso del gradiente alveolo-arterial (A-a) y por lo tanto, mejora en la oxigenación, algo ya evidenciado en estudios anteriores del ARDS.

En cuanto a las complicaciones, una revisión sistemática con 1814 pacientes en VMI por CARDS (Belletti et al., 2022) reportó la presencia de barotrauma en el 16.1%, la media de días desde el inicio de la VMI hasta su aparición fue de 3.6 días. Su forma de presentación clínica predominó como neumomediastino 11.2% y secundariamente como neumotórax 9.2%. Por su parte, Gosangi et al. (2022) reportaron un 15% de barotrauma pulmonar en pacientes con CARDS, siendo mayor en relación a las demás etiologías del ARDS. La mortalidad en los pacientes que desarrollaron esta complicación fue del 60% en comparación a los pacientes que no la desarrollaron. Puede existir un riesgo mayor de desarrollar barotrauma pulmonar en pacientes de etiología COVID-19, sin embargo, este hecho aún no es posible atribuirlo a la fisiopatología de la lesión pulmonar por el SARS-CoV2, se debe tomar en cuenta la saturación de las unidades de cuidados intensivos y la carga laboral a la que fueron sometidos los trabajadores del área de la salud durante la pandemia. Finalmente, los parámetros ventilatorios no se asociaron con la aparición de esta complicación (Belletti et al., 2022).

En cuanto a la aparición de neumonía asociada al ventilador (VAP), dos revisiones sistemáticas y metaanálisis refieren una incidencia del 45.4% y del 48.15%. La mortalidad parece ser mayor en los pacientes que desarrollan tal complicación. Si se compara con la ventilación mecánica invasiva por otras causas virales en UCI la incidencia es mayor en CARDS, ya que casi una persona de dos, desarrollaron VAP. Sin embargo, hay que tener claro que el CARDS se asocia con un tiempo de ventilación prolongado, mayor daño pulmonar y microvascular, alteración del sistema inmune y durante la pandemia la congestión de las UCI y sobrecarga laboral del personal sanitario pudieron haber influido en tales resultados (Ippolito et al., 2021; Jain et al., 2022).

CONCLUSIONES

La decisión de cuando iniciar la ventilación mecánica invasiva en pacientes adultos con hipoxemia secundaria a la COVID-19 se basa en el estado hemodinámico del paciente, la progresión de la hipoxemia, su respuesta al uso de cánula nasal de alto flujo y el soporte ventilatorio no invasivo.

Para evitar la lesión pulmonar inducida por el ventilador en el distrés producido por la COVID-19, la información más actual, avala el manejo clásico del ARDS, es decir, la estrategia ventilatoria protectora de pulmón, a pesar

de las características propias del CARDS, como la aparición más tardía y valores de compliance pulmonar altos o normales. En casos refractarios de hipoxemia, está indicado el uso de posición prono durante al menos 16 horas por día.

A pesar del manejo ventilatorio en función de prevenir barotrauma pulmonar, varios estudios han mostrado una mayor incidencia de barotrauma en el ARDS de etiología COVID-19 en comparación a otras etiologías y demás causas que ameritan ventilación mecánica invasiva en la UCI. La fisiopatología de este aumento no está del todo clara. De igual forma, la frecuencia de neumonía asociada al ventilador se mostró mayor en CARDS en comparación a otras etiologías virales.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declararon que no tienen ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Abarca, B., Vargas, J. y García, J. (2020). Características de la ventilación mecánica invasiva en COVID-19 para médicos no especialistas. *Revista Chilena de Anestesia*, 49(4), 504-513. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv49n04-06>
- Bates, J. H. y Smith, B. J. (2018). Ventilator-induced lung injury and lung mechanics. *Annals of Translational Medicine*, 6(19), 378. <https://doi.org/10.21037/atm.2018.06.29>
- Bayram, B. y Şancı, E. (2019). Invasive mechanical ventilation in the emergency department. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, 19(2), 43-52. <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2019.03.001>
- Belletti, A., Todaro, G., Valsecchi, G., Losiggio, R., Palumbo, D., Landoni, G. y Zangrillo, A. (2022). Barotrauma in Coronavirus Disease 2019 Patients Undergoing Invasive Mechanical Ventilation: A Systematic Literature Review*. *Critical Care Medicine*, 50(3), 491-500. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005283>
- Boban, M. (2021). Novel coronavirus disease (COVID-19) update on epidemiology, pathogenicity, clinical course and treatments. *International Journal of Clinical Practice*, 75(4), e13868. <https://doi.org/10.1111/ijcp.13868>
- Camporota, L., Cronin, J. N., Busana, M., Gattinoni, L. y Formenti, F. (2022). Pathophysiology of coronavirus-19 disease acute lung injury. *Current Opinion in Critical Care*, 28(1), 9-16. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000911>
- Chen, Y., Klein, S. L., Garibaldi, B. T., Li, H., Wu, C., Osevala, N. M., Li, T., Margolick, J. B., Pawelec, G. y Leng, S. X. (2021). Aging in COVID-19: Vulnerability, immunity and intervention. *Ageing Research Reviews*, 65, 101205. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101205>
- Clarke, J., Geoghegan, P., McEvoy, N., Boylan, M., Ní Choileáin, O., Mulligan, M., Hogan, G., Keogh, A., McElvaney, O. J., McElvaney, O. F., Bourke, J., McNicholas, B., Laffey, J. G., McElvaney, N. G. y Curley, G. F. (2021). Prone positioning improves oxygenation and lung recruitment in patients with SARS-CoV-2 acute respiratory distress syndrome; a single centre cohort study of 20 consecutive patients. *BMC Research Notes*, 14, 20. <https://doi.org/10.1186/s13104-020-05426-2>
- Corrêa, T. D., Matos, G. F., Bravim, B., Cordioli, R. L., Garrido, A., Assuncao, M. S., Barbas, C. S., Timenetsky, K. T., Rodrigues, R., Guimarães, H. P., Rabello Filho, R., Lomar, F. P., Scarin, F. C., Batista, C. L., Pereira, A. J., Guerra, J. C., Carneiro, B. V., Nawa, R. K., Brandão, R. M., ... Ferraz, L. J. (2020). Intensive support recommendations for critically-ill patients with suspected or confirmed COVID-19 infection. *Einstein (São Paulo)*, 18. https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2020AE5793
- Fan, E., Beitler, J. R., Brochard, L., Calfee, C. S., Ferguson, N. D., Slutsky, A. S. y Brodie, D. (2020). COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome: Is a different approach to management warranted? *The Lancet. Respiratory Medicine*, 8(8), 816-821. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30304-0](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30304-0)
- Fanelli, V., Vlachou, A., Ghannadian, S., Simonetti, U., Slutsky, A. S. y Zhang, H. (2013). Acute respiratory

- distress syndrome: New definition, current and future therapeutic options. *Journal of Thoracic Disease*, 5(3), 326-334. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2013.04.05>
- Gattinoni, L., Chiumello, D., Caironi, P., Busana, M., Romitti, F., Brazzi, L. y Camporota, L. (2020). COVID-19 pneumonia: Different respiratory treatments for different phenotypes? *Intensive Care Medicine*, 46(6), 1099-1102. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06033-2>
- Gertler, R. (2021). Respiratory Mechanics. *Anesthesiology Clinics*, 39(3), 415-440. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2021.04.003>
- Gosangi, B., Rubinowitz, A. N., Iruigu, D., Gange, C., Bader, A. y Cortopassi, I. (2022). COVID-19 ARDS: A review of imaging features and overview of mechanical ventilation and its complications. *Emergency Radiology*, 29(1), 23-34. <https://doi.org/10.1007/s10140-021-01976-5>
- Grasselli, G., Cattaneo, E., Florio, G., Ippolito, M., Zanella, A., Cortegiani, A., Huang, J., Pesenti, A. y Einav, S. (2021). Mechanical ventilation parameters in critically ill COVID-19 patients: A scoping review. *Critical Care*, 25, 115. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03536-2>
- Hu, B., Guo, H., Zhou, P. y Shi, Z.-L. (2020). Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nature Reviews. Microbiology*, 1-14. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7>
- Ippolito, M., Misseri, G., Catalisano, G., Marino, C., Ingoglia, G., Alessi, M., Consiglio, E., Gregoretti, C., Giarratano, A. y Cortegiani, A. (2021). Ventilator-Associated Pneumonia in Patients with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Antibiotics*, 10(5), 545. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10050545>
- Jain, S., Khanna, P. y Sarkar, S. (2022). Comparative evaluation of ventilator-associated pneumonia in critically ill COVID-19 and patients infected with other corona viruses: A systematic review and meta-analysis. *Monaldi Archives for Chest Disease*. <https://doi.org/10.4081/monaldi.2021.1610>
- Kluge, S., Janssens, U., Welte, T., Weber-Carstens, S., Schälte, G., Salzberger, B., Gastmeier, P., Langer, F., Welper, M., Westhoff, M., Pfeifer, M., Hoffmann, F., Böttiger, B. W., Marx, G. y Karagiannidis, C. (2021). Recommendations for treatment of critically ill patients with COVID-19. *Der Anaesthetist*, 70(Suppl 1), 19-29. <https://doi.org/10.1007/s00101-020-00879-3>
- Kondili, E., Makris, D., Georgopoulos, D., Rovina, N., Kotanidou, A. y Koutsoukou, A. (2021). COVID-19 ARDS: Points to Be Considered in Mechanical Ventilation and Weaning. *Journal of Personalized Medicine*, 11(11), 1109. <https://doi.org/10.3390/jpm11111109>
- Lentz, S., Roginski, M. A., Montrief, T., Ramzy, M., Gottlieb, M. y Long, B. (2020). Initial emergency department mechanical ventilation strategies for COVID-19 hypoxemic respiratory failure and ARDS. *The American Journal of Emergency Medicine*, 38(10), 2194-2202. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.06.082>
- Li Bassi, G., Suen, J. Y., Dalton, H. J., White, N., Shrapnel, S., Fanning, J. P., Liquet, B., Hinton, S., Vuorinen, A., Booth, G., Millar, J. E., Forsyth, S., Panigada, M., Laffey, J., Brodie, D., Fan, E., Torres, A., Chiumello, D., Corley, A., ... Fraser, J. F. (2021). An appraisal of respiratory system compliance in mechanically ventilated covid-19 patients. *Critical Care*, 25, 199. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03518-4>
- Lotfi, M., Hamblin, M. R. y Rezaei, N. (2020). COVID-19: Transmission, prevention, and potential therapeutic opportunities. *Clinica Chimica Acta; International Journal of Clinical Chemistry*, 508, 254-266. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2020.05.044>
- Martínez, F., Azkoul, M., Rangel, C., Sandia, I. y Pinto, S. (2020). Efectos de la pandemia por COVID – 19 en la salud mental de trabajadores sanitarios del estado Mérida, Venezuela. *GICOS*, 5(e2), 77-88
- Meyer, N. J., Gattinoni, L. y Calfee, C. S. (2021). Acute respiratory distress syndrome. *Lancet (London, England)*, 398(10300), 622-637. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00439-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00439-6)
- Morales-Cané, I., Del Rocío Valverde-León, M., González-Gancedo, J., Rodríguez-Muñoz, P. M., Hidalgo-Lopezosa, P., Rodríguez-Borrego, M. A. y López-Soto, P. J. (2021). Ventilatory therapies and Intensive Care admissions for patients with COVID-19: A systematic review. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 25(6), 2730-2743. https://doi.org/10.26355/eurrev_202103_25436
- Muñoz-Cofré, R., Araneda-Madrid, P., del Sol, M., Álvarez-Pérez, F., Pérez-Riquelme, C., Escobar-Cabello, M., Valenzuela-Vásquez, J., Muñoz-Cofré, R., Araneda-Madrid, P., del Sol, M., Álvarez-Pérez, F., Pérez-Riquelme, C., Escobar-Cabello, M. y Valenzuela-Vásquez, J. (2020). Relación de las Medidas de Mecánica Ventilatoria y Radiográficas con el Tiempo de Conexión a Ventilación Mecánica en Pacientes COVID-19. Un Análisis Preliminar. *International Journal of Morphology*, 38(6), 1580-1585. <https://doi.org/10.1016/j.ijm.2020.06.003>

doi.org/10.4067/S0717-95022020000601580

- Navas-Blanco, J. R., y Dudaryk, R. (2020a). Management of Respiratory Distress Syndrome due to COVID-19 infection. *BMC Anesthesiology*, 20, 177. <https://doi.org/10.1186/s12871-020-01095-7>
- Navas-Blanco, J. R. y Dudaryk, R. (2020b). Management of Respiratory Distress Syndrome due to COVID-19 infection. *BMC Anesthesiology*, 20, 177. <https://doi.org/10.1186/s12871-020-01095-7>
- Ochani, R. K., Asad, A., Yasmin, F., Shaikh, S., Khalid, H., Batra, S., Sohail, M. R., Mahmood, S. F., Ochani, R., Arshad, M. H., Kumar, A. y Surani, S. (2021). *COVID-19 pandemic: From origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic evaluation, and management*. 17.
- Organización Mundial de la Salud. (Abril 2020). COVID-19: cronología de la actuación de la OMS. <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>
- Organización Panamericana de la Salud. (Septiembre 2022) La OPS aborda el impacto de la COVID-19. <https://www.paho.org/es/noticias/27-9-2022-nueva-edicion-publicacion-salud-americas-ops-aborda-impacto-covid-19>
- Ouyang, L., Yu, M., Zhu, Y. y Gong, J. (2021). Respiratory supports of COVID-19 patients in intensive care unit: A systematic review. *Heliyon*, 7(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06813>
- Perchiazzi, G., Pellegrini, M., Chiodaroli, E., Urits, I., Kaye, A. D., Viswanath, O., Varrassi, G. y Puntillo, F. (2020). The use of positive end expiratory pressure in patients affected by COVID-19: Time to reconsider the relation between morphology and physiology. *Best Practice y Research. Clinical Anaesthesiology*, 34(3), 561-567. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.07.007>
- Pfortmueller, C. A., Spinetti, T., Urman, R. D., Luedi, M. M. y Schefold, J. C. (2021). COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome (CARDS): Current knowledge on pathophysiology and ICU treatment – A narrative review. *Best Practice y Research. Clinical Anaesthesiology*, 35(3), 351-368. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.12.011>
- Pham, T., Brochard, L. J., y Slutsky, A. S. (2017). Mechanical Ventilation: State of the Art. *Mayo Clinic Proceedings*, 92(9), 1382-1400. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2017.05.004>
- Plotnikow, G. A., Matesa, A., Nadur, J. M., Alonso, M., Nuñez I, I., Vergara, G., Alfageme, M. J., Vitale, A., Gil, M., Kinzler, V., Melia, M., Pugliese, F., Donnianni, M., Pochettino, J., Brozzi, I., y Scapellato, J. L. (2020). Características y resultados de los pacientes infectados con nCoV19 con requerimiento de ventilación mecánica invasiva en la Argentina. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 32, 348-353. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20200062>
- Robba, C., Battaglini, D., Ball, L., Patroniti, N., Loconte, M., Brunetti, I., Vena, A., Giacobbe, D. R., Bassetti, M., Rocco, P. R. M. y Pelosi, P. (2020). Distinct phenotypes require distinct respiratory management strategies in severe COVID-19. *Respiratory Physiology y Neurobiology*, 279, 103455. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2020.103455>
- Swenson, K. E. y Swenson, E. R. (2021). Pathophysiology of Acute Respiratory Distress Syndrome and COVID-19 Lung Injury. *Critical Care Clinics*, 37(4), 749-776. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2021.05.003>
- Walter, J. M., Corbridge, T. C. y Singer, B. D. (2018). Invasive Mechanical Ventilation. *Southern medical journal*, 111(12), 746-753. <https://doi.org/10.14423/SMJ.0000000000000905>
- Wang, Y.-C., Lu, M.-C., Yang, S.-F., Bien, M.-Y., Chen, Y.-F. y Li, Y.-T. (2021). Respiratory care for the critical patients with 2019 novel coronavirus. *Respiratory Medicine*, 186, 106516. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2021.106516>
- Welker, C., Huang, J., Gil, I. J. N. y Ramakrishna, H. (2022). 2021 Acute Respiratory Distress Syndrome Update, With Coronavirus Disease 2019 Focus. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 36(4), 1188-1195. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.02.053>

Caracterización ecográfica de los efectos de la hialuronidasa en complicaciones por uso de sustancias de relleno a nivel facial. A propósito de un caso

Ultrasound characterization of the effects of hyaluronidase on complications from the use of fillers at the facial level. About a case

BRICEÑO, LILIANA¹; ZABALA, ARGENIS¹; TORO, GENESIS¹; CALDERÓN, LOURDES¹

¹Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Autor de correspondencia
lilimartorelli@gmail.com

Fecha de envío
14/11/2022
Fecha de aceptación
23/12/2022
Fecha de publicación
13/03/2023

Autores

Briceño, Liliana
Médico Cirujano, Especialista en Radiología y Diagnóstico por Imágenes, Diplomado Estética y Cosmiatría facial y corporal, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Correo-e: lilimartorelli@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4832-8307>

Zabala, Argenis
Médico Cirujano, Especialista en Radiología y Diagnóstico por Imágenes, Diplomado Estética y Cosmiatría facial y corporal Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Correo-e: unimazmda@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8339-1435>

Toro, Génesis
Médico, Cirujano, Especialista en Ginecología y Obstetricia, Diplomado Estética y Cosmiatría facial y corporal, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
Correo-e: gnathalyto@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5561-020X>

Calderón, Lourdes
Profesora Titular de Farmacología y Toxicología, Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
Correo-e: lmcc04@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2293-0490>

Citación:

Briceño, L.; Zabala, A.; Toro, G y Calderón, L. (2023). Caracterización ecográfica de los efectos de la hialuronidasa en complicaciones por uso de sustancias de relleno a nivel facial. A propósito de un caso. *GICOS*, 8(1), 114-124
DOI:



RESUMEN

Introducción: El ácido hialurónico se ha convertido en el tratamiento preferido y mejor aceptado por los pacientes para corregir imperfecciones en el rostro, o armonizar el mismo. Son múltiples efectos adversos descritos en su aplicación como tratamiento de relleno. Con la ecografía como prueba diagnóstica se logra caracterizar el tipo de sustancia empleada. En nuestro caso se llevó a cabo una investigación donde el objetivo principal fue identificar los cambios ecográficos con el uso de hialuronidasa en una paciente con complicaciones tardías post aplicación de ácido hialurónico como material de relleno. **Materiales y métodos:** El diseño de la investigación es observacional, prospectivo, realizado en base a un caso clínico. **Discusión:** Si bien es cierto que el ácido hialurónico es bien tolerado por un gran número de pacientes, aun no se ha determinado el material de relleno ideal. Con el uso de la ecografía se caracterizan los signos sugestivos del material de relleno administrado y su evolución en el tiempo. Las complicaciones van desde el dolor, deformidad hasta la necrosis, por lo que la hialuronidasa ha cobrado un papel preponderante en el tratamiento de dichas complicaciones. **Conclusión:** La ecografía como método diagnóstico en la caracterización de las sustancias de relleno constituye una herramienta esencial para caracterizar la sustancia aplicada, sus posibles complicaciones, así como el empleo de la hialuronidasa en la corrección de estos efectos no deseados por el uso de ácido hialurónico, apreciando los cambios a nivel de los tejidos tratados.

Palabras clave: material de relleno, ácido hialurónico, hialuronidasa, ecografía.

ABSTRACT

Introduction: Hyaluronic acid has become the preferred and best accepted treatment by patients to correct imperfections on the face, or to harmonize it. There are multiple adverse effects described in its application as filler treatment. With ultrasound as a diagnostic test, it is possible to characterize the type of substance used. In our case, an investigation was carried out where the main objective was to identify the ultrasound changes with the use of hyaluronidase in a patient with late complications after the application of hyaluronic acid as filler material. **Materials and methods:** The research design is observational, prospective, it was carried out based on a clinical case. **Discussion:** Although it is true that hyaluronic acid is well tolerated by a large number of patients, the ideal filler material has not yet been determined. With the use of ultrasound, the signs suggestive of the filler material administered and its evolution over time are characterized. Complications range from pain, deformity to necrosis, which is why hyaluronidase has gained a leading role in the treatment of these complications. **Conclusion:** Ultrasound as a diagnostic method in the characterization of filler substances constitutes an essential tool to characterize the applied substance, its possible complications, as well as the use of hyaluronidase in the correction of these unwanted effects due to the use of hyaluronic acid, appreciating the changes at the level of the treated tissues.

Keywords: filler, hyaluronic acid, hyaluronidase, ultrasound.

INTRODUCCIÓN

El ácido hialurónico (AH) desempeña un papel determinante en la hidratación del espacio extracelular debido a su capacidad para atraer a las moléculas de agua y además, crea las condiciones fisiológicas en la matriz extracelular para proliferación, a migración y organización de las células dérmicas (García, 2018).

Debido al proceso de envejecimiento natural del organismo, sumado al estilo de vida, exposición a los rayos ultravioleta, sustancias contaminantes y la actividad oxidante, los niveles de ácido hialurónico presentes en

las diversas capas de piel disminuyen (Cisternesi, 2017). Es por ello, que el AH inyectable se ha convertido en el tratamiento preferido y mejor aceptado por los distintos usuarios para dar volumen o corregir los labios, reducir las arrugas, levantar los pómulos o aportar luminosidad a la piel.

Por otra parte, está descrito que pueden presentarse diversos efectos adversos de los rellenos faciales que pueden clasificarse en tempranos (días o pocas semanas posteriores a la aplicación) y tardíos (que van desde semanas hasta años), y se manifiestan con signos y síntomas que pueden apuntar al diagnóstico. Dentro de los tempranos: eritema, edema, dolor y/o prurito en el sitio de la inyección; infección secundaria evidenciado por pápulas y nódulos, reacciones de hipersensibilidad, necrosis tisular por oclusión vascular. Dentro de los efectos tardíos describen infecciones, inflamación granulomatosa, necrosis local, quistes y fibrosis (Alcalá, 2013).

Mora (2021) describe los eventos adversos y su manejo en una recopilación de 41 casos en México, haciendo mención al uso de la hialuronidasa.

Por lo que la ecografía de alta resolución ha demostrado ser un método diagnóstico útil para la detección de material exógeno, su caracterización y evaluación de complicaciones (González, 2019).

Sabiendo el impacto físico, psicológico y emocional que desborda a los usuarios por resultados insatisfactorios de tratamiento estético con relleno de AH, se planteó realizar esta investigación a propósito de un caso, donde el objetivo principal es la caracterización ecográfica del uso de hialuronidasa en una paciente con complicaciones con tratamiento previo de ácido hialurónico como material de relleno o fillers.

Ácido hialurónico (AH) según Casino (2021) es un glicosaminoglicano, considerado como elemento importante de la matriz extracelular, y también es un componente de los rellenos que se utilizan con frecuencia con fines cosméticos.

El ácido hialurónico se extrajo y luego se purificó a partir de crestas de gallos o cordón umbilical de ciertos mamíferos. En la actualidad, el AH se obtiene microbiológicamente mediante fermentación bacteriana (con cepas bacterianas adecuadamente seleccionadas), cuyo peso molecular varía, tomando en cuenta que a mayor peso molecular aumenta la viscosidad de la solución del AH, lo que determina las características elásticas del mismo y el tiempo de duración.

La estructura química del AH está conformada por, el ácido D-glucurónico y la D-N-acetilglucosamina los cuales son polímeros compuestos de disacáridos unidos por enlaces glicosídicos β -1,4 y β -1,3 (Casino, 2021).

La composición de los rellenos de AH se elabora mediante la unión cruzada de moléculas de AH con un agente plastificante como el 1,4-butanodiol diglycidilo (BDDE) para estabilizar y ralentizar su descomposición.

Los materiales de relleno se pueden clasificar en función de su duración, de manera que pueden ser temporales, semipermanentes y permanentes; o de acuerdo a la composición del relleno colágeno (bovino, porcino y humano), AH (animal o sintético), ácido poliláctico, hidroxiapatita de calcio, polimetilacrilatos y geles de

poliacrilamida entre otros (Sánchez-Carpintero, 2010).

En relación al AH existen dos tipos, el lineal y el reticulado. En relación al reticulado tiene la característica de dar más consistencia y/o rigidez, es higroscópico, por lo tanto, dependiendo del grado de reticulación que puede oscilar entre 1.9% y 4.0%, será mayor el efecto de consistencia y/o rigidez, lo que se traduce muchas veces en las complicaciones o efectos no deseados en la aplicación, cuando se administran dosis superiores a las establecidas en los protocolos estéticos, teniendo en cuenta que la mayor reticulación y dosis excesivas pueden producir la plastificación del mismo.

Una característica especialmente atractiva de los rellenos de AH es su reversibilidad en respuesta ante la inyección de hialuronidasa, una enzima natural que degrada este producto (Alam, 2018).

Hialuronidasa es una endoglucosidasa que descompone el ácido hialurónico en monosacáridos, mediante la escisión de sus enlaces glucosídicos; además, en cierta medida, también descompone otros mucopolisacáridos ácidos en el tejido conectivo, forma parte de los elementos de la matriz extracelular que puede inyectarse por vía subcutánea con fines estéticos (Jung, 2020).

Cavellini (2022), indica que las enzimas son ampliamente empleadas en medicina estética, debido a su papel en la prevención de complicaciones por la inyección inadecuada de AH, la eliminación de nódulos de AH o la corrección del antiestético sobrellenado de AH.

Es por ello, que las hialuronidasas deben considerarse un instrumento eficaz para el médico que utiliza rellenos de HA, tanto para corregir los resultados obtenidos como para evitar complicaciones graves y desfigurantes.

Mecanismo de acción: la acción de la hialuronidasa administrada subcutáneamente es puramente local y de efecto inmediato, actúa hidrolizando, rompiendo enlaces glicosídicos entre la N-acetilglucosamina y el ácido glucurónico, rompe además otros mucopolisacáridos ácidos de la matriz extracelular. Se inactiva a pH superior a 7.5 o por debajo de 4, y a temperaturas superiores a 50° Celcius. Tras su inyección subcutánea se descompone por la tripsina y pepsinas, se elimina entre 1 y 3 horas, a las 24 horas el restablecimiento de la matriz extracelular es incompleto y a las 48 se considera la reconstitución de la barrera dérmica total (Ulecia, 2014).

Brazón (2019) describe que las hialuronidasas pueden ser utilizadas efectivamente para corregir sobreinyección del relleno de AH. En estos pacientes, las modalidades de inyección de hialuronidasa dependen de la localización y cantidad de la inyección de relleno de AH anterior, incluso las dosis bajas de hialuronidasa ovina. El área afectada debe investigarse con ultrasonografía antes de emplear cualquier tratamiento, para evaluar la profundidad, cantidad y extensión del AH inyectado. Debe ser extremadamente preciso y limitado a las zonas afectadas. El practicante debe ajustar la cantidad a ser inyectada al tipo de ácido hialurónico (por ejemplo, relleno con mayores concentraciones de ácido hialurónico requerirán mayores cantidades de hialuronidasas) y el número y extensión de las zonas afectadas.

Antagonistas de la hialuronidasa: el tipo de sustancias que pueden desactivar la acción de estas enzimas

se incluyen agentes antiinflamatorios (por ejemplo, indometacina, dexametasona y salicilatos), numerosos medicamentos de origen vegetal (como flavonoides y antioxidantes), antihistamínicos, estabilizadores de mastocitos, heparina, vitamina C y dicumareno. El médico debe tener como objetivo investigar el consumo de alguna de estas sustancias que podrían imitar la resistencia del tejido a las hialuronidasas (Brazón, 2019).

La presencia de complicaciones y efectos adversos o no deseados, tras la administración de un material de relleno o filler, en mayor o menor grado, va ligado como se ha demostrado a lo largo de la historia al inyectarlos, estando condicionado a múltiples factores (Tejero, 2013). En el caso a describir no se produjo resolución espontánea de los defectos ocasionados por el uso de relleno con AH a pesar de que el mismo fue aplicado hace largo tiempo, pensándose que el AH utilizado era de alta reticulación.

Ecográficamente se ha determinado tres patrones para identificar las sustancias de relleno o fillers:

1. **Patrón vacuolar:** estas imágenes se observan cuando se trata de polialquimida, poliacrimida, polisacárido recubierto de alginato y ácido hialurónico. La poliacrimida proporciona una imagen vacuolar, anecoica, bien delimitada por una capsula fina y que puede alcanzar gran tamaño. En el caso del polisacárido recubierto de alginato, ya en desuso, muestra imágenes vacuolares, anecoicas de pequeño tamaño, y bordes poco definidos, características similares muestra el ácido hialurónico, en el caso del ácido hialurónico no se debe ejercer presión sobre el tejido ya que las vacuolas podrían no ser visibles.
2. **Patrón en nevada:** esta imagen es característica de las inyecciones de silicona fluida y de metilmetacrilato, y se caracteriza por presentar una zona ecogénica amorfa que dificulta el reconocimiento de los tejidos y la capa en la que se localiza el relleno. Produce una barrera para la señal acústica de la sonda que impide visualizar el tejido subyacente.
3. **Patrón heterogéneo o mixto:** dentro de este encuadran los representantes del ácido poliláctico y la hidroxiapatita de calcio. Las alteraciones que provocan estos productos son más difíciles de detectar ya que no forman colecciones definidas como los anteriores debido a su difusión hacia el tejido hipodérmico, siendo en este plano donde suelen verse las alteraciones, aunque a veces de forma muy sutil (De Cabo-Francés, 2012).

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de la investigación es observacional descriptivo, la misma se realizó en base a un caso clínico, en el cual se describen los cambios producidos con la aplicación de hialuronidasa como tratamiento para efectos no deseados ocasionados por el uso de sustancias de relleno o fillers visibles en ecografía.

CASO CLÍNICO

Se trata de paciente femenina de 52 años de edad, procedente de la ciudad de Mérida, estado Mérida, quien hace aproximadamente 18 años, acudió a un centro estético con el deseo de aumentar el volumen de los labios y eliminación de líneas expresión, le indicaron como tratamiento material de relleno, el cual fue inoculado a nivel de los labios, surcos nasogenianos, borla del mentón y región digástrica, condicionándole

posteriormente deformidad en el área tratada, por lo que no se sentía conforme con los resultados obtenidos con dicho tratamiento.

Durante este tiempo acudió a diferentes facultativos para intentar resolver su condición, ya que al ver su rostro se sentía insatisfecha y le condicionaba baja autoestima, pero en ninguno de estos centros estéticos encontró ayuda para solucionar su problema, además de no estar segura del material de relleno inoculado.

A la exploración física encontramos aumento de volumen a nivel de labios, borla del mentón, deflación de los tejidos a nivel de los surcos nasogenianos y juls condicionado por el peso de la sustancia aplicada, además de la presencia de nódulos endurecidos predominantemente en los labios (figura 1).



Figura 1. *Nódulo en labio superior. Fotografía frontal.*

Se realiza un estudio ecográfico para observar las características de la sustancia aplicada en las áreas antes mencionadas, el mismo fue realizado con un transductor lineal multifrecuencial General Electric®, encontrando imágenes pseudoquísticas, anecoicas, de bordes bien definidos, con pérdida de la interfase de la piel, (característicos de la administración de ácido hialurónico), entre un patrón con múltiples puntos ecogénicos que generan mini colas de cometa (característicos de biopolímeros) a nivel de los labios, surcos nasogenianos, borla del mentón, y región digástrica. (figura 2).

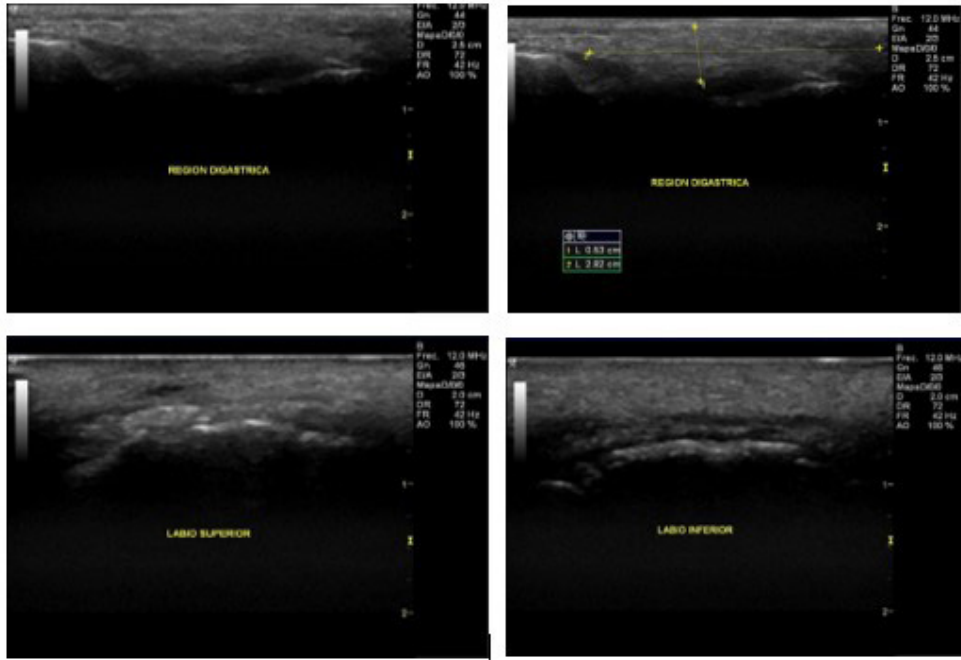


Figura 2. *Ecografía inicial, evidenciando perdida de la interfase de la piel, imagen vacuolar anecoica bien delimitada por una capsula fina y patrón con múltiples puntos ecogénicos que generan mini colas de cometa.*
 En vista de los hallazgos encontrados en la exploración física y los reportados en el estudio ecográfico, se plantea como protocolo de tratamiento la administración de hialuronidasa, dadas las características de las imágenes, con controles ecográficos posteriores a la administración de hialuronidasa.

Primera sesión

En la primera sesión se comenzó la administración de hialuronidasa a nivel de los labios en dosis de 0.1ml por punto con el uso de aguja de 30G, en ángulo de 25°, distribuidos a nivel del arco de Cupido, tubérculo central del labio superior, bordes del bermellón, bermellones del labio superior y labio inferior, para un total de 0.9ml. (figura 3)



Figura 3. *Primera sesión: administración de hialuronidasa*

Se indica acudir nuevamente en 8 días con previa realización de la ecografía control.

Posterior a esta sesión, se realiza nueva exploración ecográfica al tercer día, apreciando disminución del 50% del volumen del área tratada, mejoría de la interfase de la piel, disminución de las imágenes pseudoquísticas anecoicas.

Segunda y tercera sesión

Posterior a la primera sesión, durante la palpación al examen físico, se percibió reblandecimiento a nivel de los labios, encontrándose una respuesta positiva al tratamiento, por lo que se planteó realizar tres sesiones consecutivas con intervalos de 8 días entre cada una de ellas con su correspondiente control ecográfico.

De igual manera, se administró hialuronidasa a nivel de los labios por punto con el uso de aguja de 30G, en ángulo de 25°, distribuidos a nivel del arco de Cupido, tubérculo central del labio superior, bordes del bermellón, bermellones del labio superior y labio inferior, un total de 1,1ml en cada sesión.

Sin cambios significativos en la ecografía a nivel de los labios, a nivel de los surcos nasogenianos, mejoría de la interfase de la piel.

Cuarta sesión

Se realizó la administración de hialuronidasa a nivel de los labios por punto con aguja de 30G, además de aplicación con cánula en los bordes del bermellón de labio superior, un total de 2.9 ml para esta sesión.

Para el último control ecográfico pudo apreciarse desaparición de los pseudoquistes a nivel de los surcos nasogenianos, además de la interfase de la piel.

Para el ciclo total de tratamiento se administraron 6 ml de hialuronidasa, distribuidos en labios, y surcos nasogenianos, en cuatro sesiones. Se observó mejoría significativa de la anatomía del rostro caracterizado el reblandecimiento de los tejidos, trayendo consigo sensación de satisfacción con su apariencia física (figura 4) y con ello incremento de la autoestima, efecto corroborado mediante ecografía (figura 5).



Figura 4. *Fotografía antes y después del tratamiento.*

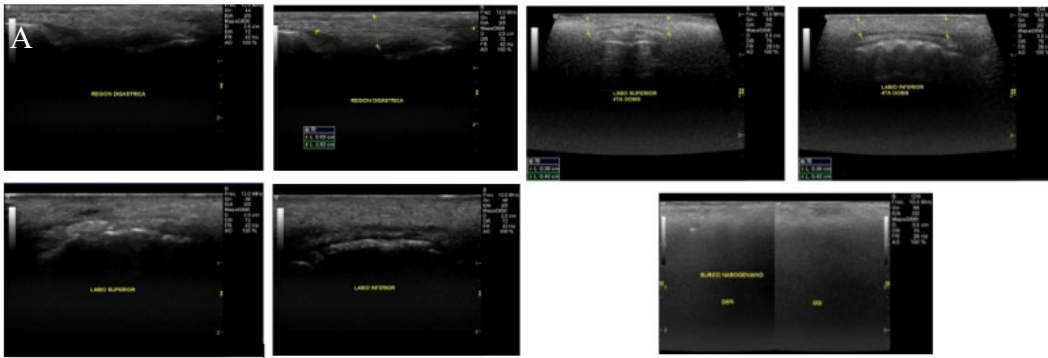


Figura 5. *Ecografía previa (A). Ecografía Final.*

DISCUSIÓN

Las sustancias de relleno tienen un amplio uso en el campo de la medicina estética, para el rejuvenecimiento facial. En el ranking de las principales operaciones no quirúrgicas llevadas a cabo por cirujanos plásticos a nivel mundial en el 2020, destaca la inyección de ácido hialurónico en un segundo lugar, realizándose aproximadamente 4,1 millones de procedimientos según lo publicado por Statista Research Department (2022).

Si bien es cierto que, el ácido hialurónico es bien tolerado por un gran número de pacientes, aun no se ha determinado el material de relleno ideal. En algunos casos se presentan complicaciones que van desde el dolor, deformidad hasta la necrosis, por lo que la hialuronidasa ha cobrado un papel preponderante en el tratamiento de dichas complicaciones.

La hialuronidasa despolimeriza el ácido hialurónico presente en el cemento del tejido conectivo, disminuyendo su viscosidad haciéndolo más permeable a la difusión de los líquidos, destruyendo los enlaces polisacáridos que son los encargados de atraparlos, por lo tanto, revierte los efectos del ácido hialurónico. Efecto estudiado en un ensayo controlado y aleatorio durante 90 días posteriores a la administración de las inyecciones, en las que el 92% de los sujetos estudiados no demostraron restos palpables de las sustancias. (Fierro, 2017)

Por otra parte un ensayo clínico aleatorizado realizado por Murad en 2018, utiliza la dosificación de hialuronidasa para eliminar AH, comprobando que las alícuotas de relleno de AH colocadas en la piel que causan asimetrías, nódulos y anomalías de textura pueden corregirse de forma segura y eficaz con hialuronidasa de bajo volumen y dosis bajas, en lugar de disolver todo el relleno ofensivo en la primera sesión hacerlo de forma progresiva para así obtener mejores resultados. Por el contrario, en la investigación realizada se aplicó la hialuronidasa con aumento de la dosis de forma progresiva a partir de la segunda sesión, obteniéndose de igual forma resultados deseados en cuanto a la disolución del material de relleno de AH.

Efecto que se determina claramente con la ecografía donde se evidencia la mejoría de la interfase de la piel, la desaparición de las pequeñas vacuolas, logrando establecer con certeza el efecto del tratamiento de reversión del AH. Por lo tanto, la ecografía se constituye en una herramienta eficaz, de bajo costo, en la caracterización de las sustancias de relleno, en los casos que el paciente desconozca el mismo, ayuda en el seguimiento de

resolución en los protocolos donde sea requerida la administración de la hialuronidasa.

CONCLUSIÓN

El envejecimiento de la piel es un proceso natural y cronológico que causa mucha preocupación en la población en general, es por ello que se encuentra involucrando el uso de técnicas que ayuden a corregir los defectos originados por la edad. Entre las alternativas de tratamiento entró en tendencia el uso de ácido hialurónico para mejorar el aspecto de la piel, incluso utilizándose como material de relleno que en muchas ocasiones ha producido deformidades del área tratada con este producto. Además de que en muchas oportunidades los pacientes desconocen la sustancia administrada, la ecografía juega un rol importante en la caracterización de la misma y permite, reconocer la evolución, complicaciones o reabsorción natural, además de la ubicación exacta en el estrato de la piel.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no haber recibido financiamiento exógeno para la realización del presente trabajo, ni interés alguno en el equipo mencionado.

REFERENCIAS

- Alam, M., Hughart R., Geisler A., Paghdal, K., Maisel, A., Weil, A., West, D., Veledar, E., & Poon, E. (2018). *Effectiveness of Low Doses of Hyaluronidase to Remove Hyaluronic Acid Filler Nodule*. *Jama network dermatology*, 154(7), 765-772.
- Alcalá, D. y Martínez, G. (2013). Rellenos faciales: efectos adversos. *Dermatología Cosmética, Medica y Quirúrgica*, 11(1), 36-41.
- Brazon, A., Martínez, C., Pirela, F., San Luis, S. y Giansante, E. (2019). Hialuronidasa uso e indicaciones en dermatología. *Dermatología Venezuela*, 57(2), 41-48.
- Casino, M. (2021). *Ácido hialurónico y piel*. [Trabajo de Grado, Universidad de Sevilla].
- Cavallini M., Gazzola R., Metalla M. & Vaienti L. (2022). The role of hialuronidase in the treatment of complications from Hyaluronic Acid dermol fillers. *Aesthetic surgery journal*, 33(8), 1167-1174.
- Cisternesi, U., Beretta, L. y Cisternesi, L. (2017). *Ácido Hialurónico reticulado, proceso para la preparación del mismo y uso en el campo estético*. (Patente de España, numero WO15007773; ES2632456T3) Instituto Ricerche Applicate S.R.L
- De Cabo-Francés F.M, Alcolea J.M., Bové-Farré I., Pedret C., Trelles M.A. (2012). Ecografía de los materiales de relleno inyectables y su interés en el seguimiento diagnóstico. *Cirugía Plástica Iberoamericana*, 38(2), 179-187.
- Fierro-Arias, L., Campos-Cornejo, N., Contreras-Ruiz, J., Espinoza-Maceda, S., López-Gehrke, I., Márquez-Cárdenas, R., Ramírez-Padilla, M., Veras-Castillo, E., y Rodríguez-Alcocer, A. (2017). Productos enzimáticos (hialuronidasa, colagenasa y lipasa) y su uso en Dermatología. *Dermatología Revista Mexicana*, 61(3), 206-219.
- García, V. y Miller, B. (2018). Beneficios y mecanismo de acción del ácido hialurónico sobre la piel envejecida. *Acta Bioclínica*, 8(16), 136-152
- González, C. (2019). Uso de la ecografía de alta resolución de tejidos blandos para la caracterización de material exógeno y sus complicaciones. *Revista Colombiana de Radiología*, 30(1), 5064-5068.
- Jung, H. (2020). Hyaluronidase: An overview of its properties, applications, and side effects. *Archives of Plastic Surgery*, 47(4), 297-300.
- Liang, J., Jiang, D. y Noble, P. (2016) Hyaluronan as a therapeutic target in human disease. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 97, 186-203.
- Mora, S., Espinoza S. & Camps, G. (2021). Hyaluronic Acid: Adverse events and their treatment. *Analysis*

- of 41 cases in Mexico. *Dermatología Cosmética, Medica y Quirúrgica*, 19(2), 126-131.
- Statista Research Departament (2022). *Principales operaciones de estética noi nvasivas a nivel global en 2020*. Internacional Survey on Aesthetic/Cosmetic.
- Sanchez-Carpintero, D., Candelas, D. y Ruiz-Rodríguez, R., (2010) Materiales de relleno: tipos, indicaciones y complicaciones [Dermall Fillers: Types, Indicatioons and complications]. *Actas dermo-sifiliográficas*, 101(5), 381-393.
- Tejero, P. (2013). *Efectos secundarios de los implantes tisulares: situación actual, protocolo de prevención y tratamiento* [Trabajo doctoral, Universidad Complutense de Madrid].
- Ulecia, M. (2014). Indicaciones y uso de la hialuronidasa en medicina estética. *Revista Medicina Estética*, 40, 30-35

Siringomielia dorsal. A propósito de un caso

Dorsal Syringomyelia. About a case

SÁNCHEZ, MIRKA¹; ACOSTA, ROBERTO¹

¹Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.

Autor de correspondencia
michelle48sanchez@gmail.com

Fecha de envío

09/11/2022

Fecha de aceptación

26/12/2022

Fecha de publicación

13/03/2023

Autores

Sánchez, Mirka

Estudiante, Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud,
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
Correo-e: michelle48sanchez@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1154-1972>

Acosta, Roberto

Docente Universidad Técnica de Ambato, Especialista en Medicina Familiar y
Comunitaria en el Centro de Salud Quisapincha
Correo-e: robertoacosta7007@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8162-7600>

Citación:

Sánchez, M. y Acosta, R. (2023). Siringomielia dorsal. A propósito de un caso. *GICOS*, 8(1), 125-133
DOI:



RESUMEN

La Siringomielia es una patología que se caracteriza por la presencia de un quiste en el interior de la médula espinal. Esta patología tiene una incidencia de 8,4 nuevas personas cada año por 100.000 habitantes. La edad media de aparición es de 30 años aproximadamente con un período de evolución de 6 años. A continuación se presenta el caso clínico de un paciente masculino de 64 años de edad sin antecedentes clínicos ni quirúrgicos de importancia, que acude al servicio de Emergencia del Hospital General Ambato por parestesias en miembros inferiores de evolución progresiva, al examen físico llama la atención marcha inestable con aumento de la base de sustentación, fuerza disminuida, parestesia espástica imposibilidad para la deambulacion y para la bipedestacion, Babinski positivo bilateral, hiperreflexia rotuliana y aquilea bilateral con nivel sensitivo en T10. Se realiza resonancia magnética simple de columna dorsal en la que se visualiza lesión quística intramedular que se extiende desde T2 a T9, llegando al diagnóstico de Siringomiela Dorsal no relacionado a otras anomalías como Arnold Chiari Tipo I. La derivación de la siringue al espacio subaracnoideo es un tratamiento quirúrgico definitivo, sin embargo, en algunos casos el procedimiento logra reducir el tamaño de la siringue pero no produce ninguna mejoría notable en el estado clínico del paciente.

Palabras clave: siringomielia, médula espinal, líquido cefalorraquídeo.

ABSTRACT

Syringomyelia is a pathology characterized by the presence of a cyst inside the spinal cord. This pathology has an incidence of 8.4 new persons each year per 100,000 inhabitants. The average age of onset is approximately 30 years with an evolution period of 6 years. The following is the clinical case of a 64-year-old male patient with no clinical or surgical history of importance, who comes to the Emergency Department of Hospital General Ambato for paresthesia in lower limbs of progressive evolution, the physical examination shows an unstable gait with increased base of support, decreased strength, spastic paresthesia, inability to ambulation and standing, bilateral positive Babinski, bilateral patellar and bilateral Achilles hyperreflexia with sensitive level in T10. Simple magnetic resonance imaging of the dorsal spine was performed, showing an intramedullary cystic lesion extending from T2 to T9, reaching the diagnosis of Dorsal Syringomyelia not related to other anomalies such as Arnold Chiari Type I. The derivation of the syrinx to the subarachnoid space is a definitive surgical treatment, however, in some cases the procedure manages to reduce the size of the syringe but does not produce any noticeable improvement in the clinical condition of the patient.

Keywords: syringomyelia, spinal cord, cerebrospinal fluid.

INTRODUCCIÓN

La Siringomielia es una patología infrecuente, crónica, degenerativa y progresiva (Montalvo y Moreira, 2017) que consiste en la formación de una cavidad llena de líquido dentro de la medula espinal conocida como siringe (Shenoy y Sampath, 2021).

La Siringomielia puede ser primaria o idiopática cuando no está relacionada con alguna anomalía a nivel del foramen magno o cuando no se encuentra una causa específica que altere la circulación normal del Líquido Cefalorraquídeo, del mismo modo puede ser secundaria (Giner et al., 2016) a tumores intramedulares, traumatismo medular, infecciones de las meninges o a hidrocefalia, alrededor del 84% de los casos está asociada con malformaciones de la unión cráneo cervical (Neurocirugía Contemporánea, 2019), como ocurre en la Malformación de Chiari Tipo I (Shenoy y Sampath, 2021).

Sin embargo, los trastornos de la aracnoides pueden llegar a producir adherencias anormales y posterior la formación de tabiques en el espacio subaracnoideo, lo cual genera un mecanismo de válvula unidireccional y subsecuentes cambios en flujo normal del líquido cefalorraquídeo. (Ghobrial et al., 2014).

Su incidencia es de 8,4 nuevos casos por año y por cada 100.000 habitantes, la edad media de aparición es a los 30 años con un deterioro progresivo de 2 a 6 años aproximadamente. (Neurocirugía Contemporánea, 2019).

Entre los factores de riesgo se encuentran: múltiples punciones traumáticas, estenosis de canal >25% y una cifosis postraumática >15°, las cuales aumentan la posibilidad de desarrollar fibrosis y consecuentemente la obstrucción de circulación normal de LCR. (Giner et al., 2016).

Dentro de los procedimientos quirúrgicos podemos citar la derivación siringosubaracnoidea tratamiento menos invasivo, la derivación lumboperitoneal no existe riesgo de deterioro neurológico debido a que no se realiza mielotomía (Ghobrial et al., 2014), drenaje directo con mielotomía puede causar daños neurológicos posoperatorios, otra opción de tratamiento, es la disección aracnoidea adhesiva con duroplastía (Lee et al., 2017), desafortunadamente muchos pacientes terminarán en varias cirugías a lo largo de su vida. (Lee et al., 2017)

Dadas las consideraciones anteriores, se plantea como propósito: Describir la etiología, fisiopatología, factores predisponentes, cuadro clínico, manejo quirúrgico y evolución de un paciente con Siringomielia dorsal y conjuntamente determinar los exámenes complementarios más sensibles y específicos para el diagnóstico de una siringomielia dorsal disponibles en una casa de salud de segundo nivel de atención.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente masculino de 64 años, nacido y residente en Ambato, mestizo, casado, mecánico, con Antecedente de Apendicetomía hace diez años y dos dosis de inmunización contra COVID-19. Acude al servicio de Emergencia del Hospital General Ambato por presentar desde hace aproximadamente cuatro meses como fecha real y desde hace una semana como fecha aparente Parestesias en Miembros Inferiores, de evolución progresiva.

En la exploración física se observa signos vitales sin alteración. Paciente consciente, orientado en tiempo, espacio y persona, Escala de Coma de Glasgow 15/15 (Ocular 4, Verbal 5, Motor 6), marcha inestable, con aumento de la base de sustentación. Pares Craneales sin alteración. Pupilas isocóricas, normoreactivas al reflejo de la luz y a la acomodación, movimientos oculares normales. Extremidades superiores: tono, trofismo, fuerza y sensibilidad normal, no signos de focalidad neurológica. En Miembros Inferiores atrofia muscular bilateral, fuerza disminuida grado 2 según Escala de Daniels, parestesias, paraparesia espástica, imposibilidad a la bipedestación en puntillas, clonus bilateral, signo de Babinski positivo bilateral, hiperreflexia rotuliana y aquilea bilateral. Nivel sensitivo T10, no presentó signos de irritación meníngea.

Exámenes de imagen: Resonancia Magnética Nuclear Simple de Columna Dorsal, en secuencia T1 y T2, en

cortes sagital, axial y coronal, se evidencia imágenes hiperintensas en el interior de la medula espinal que se extienden desde T2 hasta T9 (Fig 1, Fig 2, Fig 3, Fig 4) sugestivas de lesión quística intramedular.

Aproximadamente a los 13 días posteriores a su ingreso se somete a procedimiento quirúrgico de Derivación Siringosubdural, que consiste en la colocación de un catéter de derivación de quiste siringomiélico hacia el espacio subdural (Fig 5).

Se realiza seguimiento del paciente por consulta externa del servicio de Neurocirugía cada dos meses, alrededor de cuatro meses después de la intervención quirúrgica el paciente no había presentado mejoría alguna de su cuadro clínico, por lo tanto, se mantiene en controles periódicos para observar su evolución.

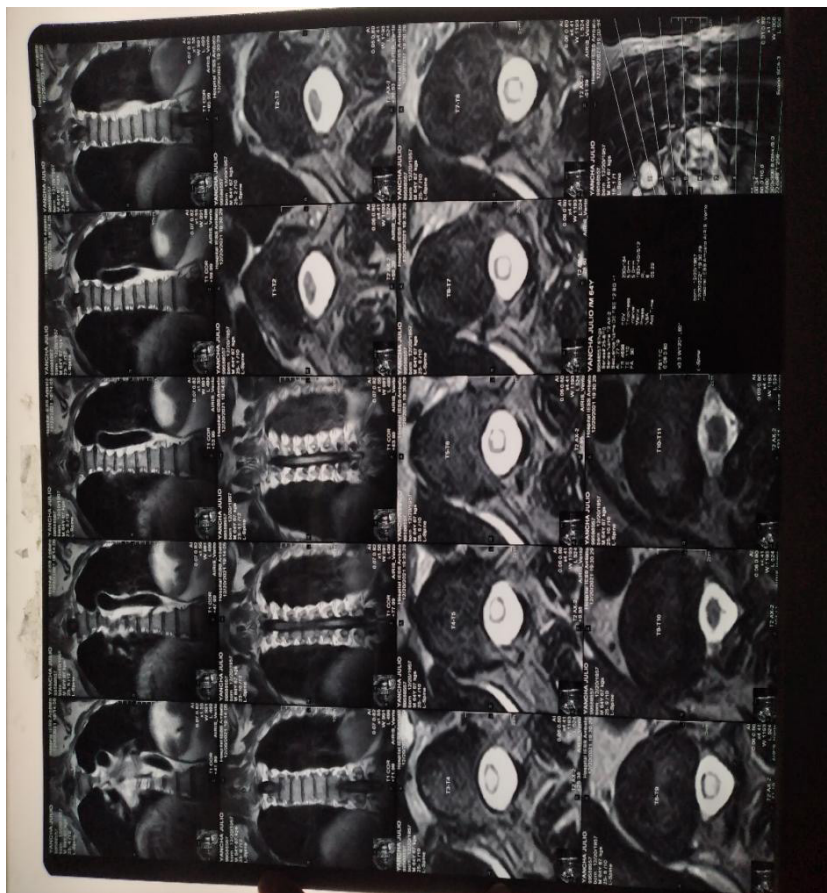


Figura 1.

Resonancia Magnética Nuclear Simple de Columna Dorsal secuencia T2, cortes coronales y axiales.



Figura 2.

Resonancia Magnética Nuclear Simple de Columna Dorsal secuencia T1, cortes sagitales



Figura 3.

Resonancia Magnética Nuclear Simple de Columna Dorsal secuencia T2, cortes sagitales.

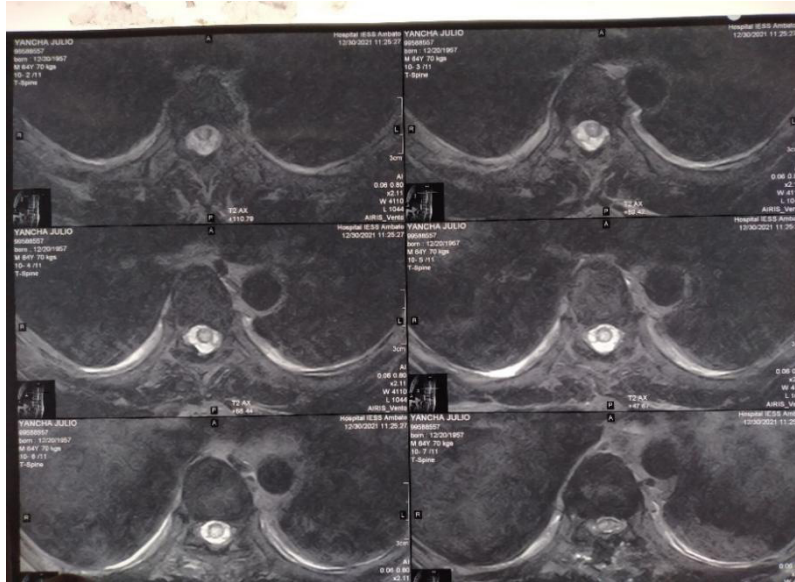


Figura 4.

Resonancia Magnética Nuclear Simple de Columna Dorsal secuencia T2, cortes axiales.



Figura 5.

Ecografía previa (A). Ecografía Final.

DISCUSIÓN

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo, mediante la revisión detallada de la historia clínica del paciente, se tomó en cuenta aquellos artículos científicos publicados en inglés y en español desde el año 2007 hasta la actualidad, en bases de datos como Cochrane, UptoDate, ElSevier, SciELO, New England, Pubmed, Medline y Books.

La Siringomielia es una neuropatía rara que se caracteriza por la formación de una cavidad quística dentro del parénquima de la médula espinal (Shenoy y Sampath, 2021), ya sea en la médula espinal cervical y/o dorsal, incluso puede llegar a extenderse y abarcar todo el tronco encefálico, en cuyo caso se denomina Siringobulbia (Neurocirugía Contemporánea, 2019). Se le considera un tipo de lesión medular central crónica (Yuan et al.,

2022). Debido a que no se conoce con exactitud su historia natural se han propuesto varias hipótesis sobre la fisiopatología de la Siringomielia (Honey et al., 2017). No obstante, todas las teorías modernas indican que esta enfermedad se produce por alteraciones en la dinámica de la circulación fisiológica del Líquido Cefalorraquídeo (Shenoy y Sampath, 2021), desde el IV ventrículo hacia el espacio subaracnoideo.

La principal causa de la Siringomielia es la Malformación de Chiari Tipo I (Neurocirugía Contemporánea, 2019) que es una alteración caracterizada por el desplazamiento caudal de una o ambas amígdalas cerebelosas a través del foramen magno hacia el canal cervical (Veken et al., 2021). Este trastorno pertenece a las Siringomielias Secundarias, donde está incluida además la invaginación basilar, otras causas son las postraumáticas, tumores de la médula espinal (Shenoy y Sampath, 2021) y las postinflamatorias como la aracnoiditis, que a su vez, puede ser secundaria a una hemorragia subaracnoidea debido a la acumulación de sangre en el espacio subaracnoideo (Swarna et al., 2018), si no está asociada a estas patologías se denomina Siringomielia idiopática.

El cuadro clínico dependerá de la localización del quiste siringomielico, algunas de las manifestaciones son la pérdida de sensibilidad termoalgésica, signos piramidales, atrofia muscular (Giner et al., 2016), y disfunción autonómica del intestino y la vejiga (Zheng et al., 2021). En ocasiones, los pacientes pueden ser asintomáticos, a pesar de esto, algunas personas se deterioran rápidamente en un periodo de uno a dos años (Neurocirugía Contemporánea, 2019), generalmente el signo clínico que más conduce a la cirugía es la deficiencia motora, seguida de la deficiencia sensorial y la espasticidad (Stenimahitis et al., 2022). Es importante mencionar que no se ha encontrado ninguna relación entre el tamaño del quiste, localización y severidad clínica (Giner et al., 2016).

Los trastornos del Líquido Cefalorraquídeo como la Siringomielia o la Hidrocefalia son fácilmente identificables en la Resonancia Magnética Nuclear Simple contenida en secuencias T1 y T2 (Wang et al., 2015). El pronóstico de las mielopatías depende del diagnóstico precoz y preciso, por ello es importante la realización de Resonancia Magnética Nuclear en pacientes que presenten focalidad neurológica (Granados y Ortega, 2011).

La evolución postquirúrgica de pacientes sometidos a derivaciones del quiste siringomielico, no es igual en todos, de hecho, se cree que no existen dos pacientes con la misma historia quirúrgica de esta patología (Ghobrial et al., 2014), debido a que la siringomielia puede conducir a lesiones neurológicas irreversibles (Tassigny et al., 2016). Por lo tanto, al realizar un seguimiento de los pacientes intervenidos quirúrgicamente, se observa una alta incidencia de recurrencia clínica de los síntomas (Ghobrial et al., 2014). Cuando la Siringomielia está asociada a la Malformación de Chiari Tipo 1, la resolución quirúrgica de la malformación, proporciona una mejoría clínica y radiológica de la siringomielia (Chaudhary y Fehlings, 2014). Sin embargo, la elección de la estrategia de tratamiento depende de su origen y de las manifestaciones clínicas (Klimov et al., 2017).

Un tratamiento clásico es el drenaje directo del quiste en pacientes que tienen sintomatología, aunque se han sugerido otros tratamientos como la mielotomía. No obstante, tales intervenciones pueden conducir al

deterioro de las complicaciones posoperatorias debido a la intervención directa de la médula espinal y crecería la tasa de recurrencia después de los procedimientos (Lee et al., 2017). La derivación de la siringue al espacio subaracnoideo es una opción favorable para las causas idiopáticas (Davidson et al., 2017). Sin embargo, algunas veces el procedimiento logra reducir el tamaño de la siringue, pero no produce ninguna mejoría notable en el estado clínico del paciente (Lee et al., 2022).

CONCLUSIÓN

La Siringomielia es una entidad poco frecuente, se considera una lesión medular crónica, que se produce por alteraciones en la dinámica de la circulación fisiológica del Líquido Cefalorraquídeo desde el IV ventrículo hacia el espacio subaracnoideo. La principal causa es la Malformación de Chiari Tipo I que se caracteriza por el desplazamiento caudal de una o ambas amígdalas cerebelosas a través del foramen magno, otras causas son las postraumáticas, tumores de la médula espinal y las postinflamatorias como la aracnoiditis, que a su vez, puede ser secundaria a una hemorragia subaracnoidea. El cuadro clínico se basa en la pérdida de sensibilidad termoalgésica, signos piramidales, atrofia muscular y disfunción autonómica del intestino y la vejiga. Este trastorno puede evolucionar en un periodo de 6 años o deteriorar al paciente en uno a dos años, por lo que su pronóstico depende del diagnóstico precoz y preciso mediante la Resonancia Magnética Nuclear Simple en secuencias T1 y T2 disponible en un Hospital de segundo nivel de atención. La derivación de la siringue al espacio subaracnoideo es una opción quirúrgica favorable y practicable en un Hospital de Segundo nivel de atención, sin embargo, algunas veces el procedimiento logra reducir el tamaño de la siringue pero no produce ninguna mejoría notable en el estado clínico del paciente.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores reportan que no presentan conflictos de interés en el presente artículo científico.

REFERENCIAS

- Chaudhary, R. & Fehlings, M. (2014). Adult-Onset Syringomyelia - From theory to practice and beyond. *World Neurosurgery*, 83(4), 462-463. DOI: 10.1016/j.wneu.2014.08.033.
- Davidson, K., Rogers, J. & Stoodley, M. (2017). Syrinx to subarachnoid shunting for syringomyelia. *World Neurosurgery*, 110: e53-e59. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.09.205>
- Ghobrial, G., Dalyai, R., Maltenfort, M., Prasad, S., Harrop, J. & Sharan, A. (2015). Arachnolysis or Cerebrospinal Fluid Diversion for Adult-Onset Syringomyelia? A Systematic Review of the Literature. *World Neurosurgery*, 83(5), 829-835. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2014.06.044>
- Giner, J., Pérez, C., Hernández, B., Riva, **Á. G.**, **Isla, A.** y Roda, J. (2016). Siringomielia no secundaria a Chiari. *Actualización. Neurología*, 34(5), 318-325. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2016.09.010>
- Granados, A., García, L., Ortega, C. y López, A. (2011). Enfoque diagnóstico de las Mielopatías. *Revista Colombiana de Radiología*, 22(3), 3231-3251.
- Honey, C., Martin, W. & Heran, S. (2017). Syringomyelia Fluid Dynamics and Cord Motion Revealed by Serendipitous Null Point Artifacts during Cine MRI. *AJNR American Journal of Neuroradiology*, 38(9), 1845-1847. DOI: <http://dx.doi.org/10.3174/ajnr.A5328>
- Klimov, V., Gulay, Y., Evsyukov, A. & Moysak, G. (2017). Syringosubarachnoid Shunting in Treatment of Syringomyelia: a Literature Review. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*, 81(3), 58-65. DOI: 10.17116/neiro201781358-65.
- Lee, J., Song, G. & Son, D. (2017). Surgical Management of Syringomyelia Associated with Spinal

- Adhesive Arachnoiditis, a Late Complication of Tuberculous Meningitis: A Case Report. *Korean J. Neurotraumatology Society*, 13(1), 34-38. DOI: <https://doi.org/10.13004/kjnt.2017.13.1.34>
- Lee, J.-H., Chung, C.-K. & Kim, H. (2002). Decompression of the spinal subarachnoid space as a solution for syringomyelia without Chiari malformation. *International Spinal Cord Society*, 40(10), 501-506. DOI: 10.1038/sj.sc.3101322
- Montalvo, J. y Moreira, D. (2017). Evolución Natural de la Siringomielia: Presentación de un Caso. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 26(1), 72-74. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-25812017000300072&lng=es.
- Neurocirugía Contemporánea (2019). *Siringomielia*. <http://www.neurocirugiacontemporanea.com/doku.php?id=siringomielia>
- Shenoy, V. y Sampath, R. (2022). *Syringomyelia*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30725795/>
- Stenimahitis, V., Fletcher-Sandersjö, A., Tatter, C., Elmi-Terander, A. & Edström, E. (2022). Long-term outcome following surgical treatment of posttraumatic tethered cord syndrome: a retrospective population-based cohort study. *The International Spinal Cord Society*, 60(6), 516-521. DOI: 10.1038/s41393-022-00752-7.
- Swarna, S., McKean, D. & Belci, M. (2018). Cervicothoracic arachnoiditis—a rare complication of aneurysmal. *International Spinal Cord Society*, 4(57), 1- 4. DOI: 10.1038/s41394-018-0089-0
- Tassigny, D., Abu-Serieh, B., Tsague, D., Born, J. & Milbouw, G. (2017). Shunting of syringomyelic cavities by using a myringotomy tube: Technical note and long term results. *World Neurosurgery*, 98, 1-5. DOI: 10.1016/j.wneu.2016.10.067
- Veken, J., Harding, M., Hatami, S., Agzarian, M., & Vrodos, N. (2021). Syringomyelia intermittens: highlighting the complex pathophysiology of syringomyelia. Illustrative case. *Journal of Neurosurgery Case Lessons*, 2(11). DOI: 10.3171/CASE21341.
- Wang, D., Martin, K., Auguste, K. & Sun, P. (2015). Fast dynamic imaging technique to identify obstructive lesions in the CSF space: report of 2 cases. *JNC Pediatrics*, 15(5), 519-523. DOI: 10.3171/2014.11.PEDS13620.
- Yuan, C., Guan, J., Du, Y., Fang, Z., Wang, X., Yao, Q, Zhang, C., Jia, Shanhang., Liu, Z., Wang, K., Duan, W., Wang, X., Wang, Z., Wu, H., Chen, Z. & Jian, F. (2022). Spinal Obstruction-Related vs. Craniocervical Junction-Related Syringomyelia: A Comparative Study. *Frontiers in Neurology*, 13. DOI: 10.3389/fneur.2022.900441
- Zheng, Y., Liu, Y., Wei, K., Huang, Y., Chen, P., Hsu, Y. & Lin, C. (2021). Outcome predictors and clinical presentation of syringomyelia. *Asian Journal of Surgery*. doi.org/10.1016/j.asjsur.2022.06.150

Encefalitis y accidente cerebrovascular isquémico por COVID-19 en adulto sano: reporte de caso

Encephalitis and ischemic stroke by COVID-19 in a healthy adult: case report

MORENO, RAQUEL¹; BUSTAMANTE, JENNIFER²; NEIRA, JESSICA²

¹Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.

²Universidad de Santander. Bucaramanga, Colombia

Autor de correspondencia

yeyebustamante99@gmail.com

Fecha de envío

06/11/2022

Fecha de aceptación

27/12/2022

Fecha de publicación

13/03/2023

Autores

Moreno, Raquel

Residente de Medicina Interna. Universidad de Los Andes-Mérida-Venezuela

Correo electrónico: rachellmovi16@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0344-0955>

Bustamante, Jennifer

Médico general Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia

Correo electrónico: yeyebustamante99@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4558-2043>

Neira, Jessica

Médico general Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia

Correo electrónico: Jeyneira@hotmail.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6213-1263>

Citación:

Moreno, R.; Bustamante, J. y Neira, J. (2023). CEncefalitis y accidente cerebrovascular isquémico por COVID-19 en adulto sano: reporte de caso. *GICOS*, 8(1), 134-139

DOI:



RESUMEN

El reciente coronavirus denominado SARS-CoV-2 es el causante de la enfermedad COVID-19, declarada pandemia por la OMS. Inicialmente considerado un virus predominantemente respiratorio, sin embargo, con el transcurso del tiempo y la evidencia de múltiples casos reportados se ha observado variabilidad en las manifestaciones clínicas y el compromiso multisistémico, dentro de los cuales es importante resaltar la afectación del sistema nervioso central a través de diversos mecanismos directos o indirectos. Se presenta el caso de un paciente previamente sano, con prueba de COVID-19 positiva que debutó con accidente cerebrovascular isquémico y encefalitis viral más sobre infección por toxoplasma, sin presencia de inmunodeficiencia y con evolución satisfactoria. Las manifestaciones extrapulmonares originadas por el virus cobran cada vez más importancia, en especial las neurológicas por su alta morbimortalidad. Se recomienda la realización de prueba para COVID-19 al ingreso de pacientes con ACV isquémico, y establecer un manejo individualizado e integral teniendo en cuenta los múltiples estudios existentes, pese que aún es tema de estudio al igual que su manejo y pronóstico.

Palabras clave: infecciones por coronavirus, accidente cerebrovascular, encefalitis, neurología.

ABSTRACT

The recent coronavirus called SARS-CoV-2 is the cause of the COVID-19 disease, declared a pandemic by the WHO. Initially considered a predominantly respiratory virus, however, over time and the evidence of multiple reported cases, considerable evidence has been observed in clinical manifestations and multisystem involvement, within which it is important to highlight the involvement of the central nervous system through various direct or indirect mechanisms. We present the case of a previously healthy patient, with a positive COVID-19 test who debuted with ischemic stroke and viral encephalitis plus toxoplasma infection, without the presence of immunodeficiency and with a satisfactory evolution. Extrapulmonary manifestations caused by the virus are becoming increasingly important, especially neurological ones due to their high morbidity and mortality. It is recommended that patients with ischemic stroke be tested for COVID-19 upon admission, and establish an individualized and comprehensive management taking into account the multiple existing studies, despite the fact that it is still a subject of study as well as its management and prognosis.

Keywords: coronavirus infections, stroke, encephalitis, neurology.

INTRODUCCIÓN

En 2019 se reportaron varios casos de neumonía de origen desconocido en Wuhan, China, los cuales se propagaron rápidamente en la población, posteriormente se identificó el virus causante de los casos mediante secuenciación genética; **nuevo beta-coronavirus** (Franco et al., 2021) el factor etiológico de la pandemia de COVID-19, que es causada principalmente por el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2) (Franco et al., 2021; Molano et al., 2020; Aghagoli et al., 2021).

Las manifestaciones clínicas son diversas y se basan principalmente en el aumento de la entrada viral en las células con receptores para la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) expresada en varios órganos como pulmón, riñón, epitelio cerebral, endotelio vascular e intestino, por ende, genera una amplia gama de manifestaciones clínicas. (Aghagoli et al., 2021; Vega et al., 2021; Peña et al., 2021)

En un principio, se pensó que era principalmente un virus respiratorio, (Cucchiara y Koralnik, 2021; Carrod-

Artal, 2020) pero con base en el conocimiento de la fisiopatología y los casos reportados, sugieren que la afectación neurológica del COVID-19 ha cobrado importancia desde la aparición de síntomas como anosmia, disgeusia, encefalitis, accidente cerebrovascular, convulsiones, encefalopatía necrosante hemorrágica aguda, mielitis transversa y síndrome de Guillain Barré (Molano et al., 2020; Aghagoli et al., 2021; Barreto et al., 2020; Abenza et al., 2021; Flores y Digna, 2022).

El proceso diagnóstico ante un cuadro clínico respiratorio está bien definido. Sin embargo, el diagnóstico y el manejo de las afectaciones extrapulmonares como la afección neurológica aún sigue siendo motivo de estudio; el objetivo de este reporte es presentar el caso de un paciente con encefalitis y ACV isquémico por COVID-19 previamente sano, con la recomendación de realizar la prueba para COVID-19 al ingreso de pacientes con ACV isquémico, y establecer un manejo individualizado e integral teniendo en cuenta los múltiples estudios existentes, pese que aún es tema de estudio al igual que su manejo y pronóstico.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente masculino de 43 años, de Mérida-Venezuela, sin antecedentes patológicos, quien inició enfermedad el 02/08/21 caracterizado por cefalea constante, tipo opresiva a nivel frontal que cede con los analgésicos, el 03/08/21 se asocia al cuadro disartria, motivo por el cual acude a médico internista por consulta externa quien le indicó una tomografía cerebral la cual no es concluyente, sin embargo, el paciente inicia con alzas térmicas cuantificadas en 40.2°C, astenia, adinamia y alteración de las funciones mentales superiores, realizan hisopado para SARS-CoV-2 con resultado positivo, resonancia magnética nuclear (RMN) cerebral con hallazgos de lesión isquémica temporal izquierda. Por lo anterior, acude a centro hospitalario el 07/08/21 donde evidencian lenguaje disártrico, compromiso de las funciones mentales superiores dado por apraxia, agnosia, sin focalización neurológica, es ingresado bajo la impresión diagnóstica de encefalitis viral secundaria a infección por SARS-CoV-2, se inicia manejo con remdesivir el cual se indicó por 10 días, sin embargo, de forma empírica se da cubrimiento antibiótico a dosis meníngeas con cefotaxima 2 gramos(gr) cada 4 horas + vancomicina 1 gr cada 12 horas; se realiza punción lumbar con hallazgos: densidad 1015, glucosa 52.3, proteínas 70, ph 7.9, IgM e IgG para Citomegalovirus (CMV) negativo, IgM e IgG para virus de Epstein Bar (VEB) negativo, IgM e IgG para Virus de herpes negativo, IgM para COVID-19 positivo, IgG negativo y serología con IgM positiva para toxoplasma gondii se le inició manejo con sulfadiacina/pirimetamina y ácido folínico.

Se descartó VIH, infección por virus hepatotropos; una vez se descarta por LCR sobreinfección bacteriana se suspenden antibióticos. Durante su estancia hospitalaria presenta convulsiones tonicoclónicas generalizadas, las cuales cedieron a la administración de dosis única de diazepam. Posterior a esto, presentó afasia, ptosis palpebral izquierda, establecía contacto visual poco sostenido con el examinador, no obedecía órdenes, y desviación de la comisura labial hacia la izquierda, RMN cerebral de control con reporte de lesión vascular isquémica aguda en el hemisferio cerebral izquierdo. Por su parte, neurología consideró que dado la localización y extensión de la lesión isquémica debía cubrirse con aciclovir y pulsos de metilprednisolona 500 mg iv cada día por 5 días; posterior a esto, la evolución clínica fue hacia la mejoría desapareciendo el déficit neurológico focal por lo que se da egreso de la institución.

DISCUSIÓN

Los coronavirus pueden invadir el sistema nervioso central por vía transneuronal o hematogena, sin embargo, la lesión cerebral puede darse por mecanismos directos como los mencionados anteriormente o indirectos en el caso de la hipoxia, tormenta de citosinas o complicaciones de otros órganos blanco (Peña et al., 2021; Conto et al., 2020; Cuevas et al., 2020).

La encefalitis se da por el aislamiento de un microorganismo a nivel de SNC, el SARS-CoV-2 debe incluirse en el diagnóstico diferencial de encefalitis junto con otros virus neurotrópicos como la familia del herpes viridae, varicela zóster, o el virus del Nilo occidental, entre otros. Los síntomas de encefalitis incluyen fiebre, cefalea, crisis epilépticas, trastornos conductuales y alteración del nivel de conciencia. (Carod et al., 2020; Abenza et al., 2021) El diagnóstico precoz asegura un manejo oportuno y disminución en la tasa de mortalidad.

Otra complicación neurológica pero poco frecuente en el contexto de COVID-19 es la enfermedad cerebrovascular. La incidencia de ACV isquémico asociado con COVID-19 en pacientes hospitalizados ha variado del 0.4 al 2.7%, el riesgo de ACV varía según la gravedad de la enfermedad, leve el riesgo es menor del 1%, mientras para pacientes en UCI el riesgo puede llegar al 6%. Los factores de riesgo asociados son enfermedades de riesgo cardiovascular (Hipertensión, Hiperlipidemia, Fibrilación auricular y/o diabetes mellitus) (Cucchiara y Koralnik, 2021; Jarrahi et al., 2020; Finsterer, 2022). Cabe resaltar, que en el caso presentado el paciente de sexo masculino, edad media, no presentaba comorbilidades, lo que podría explicar la evolución satisfactoria del cuadro, sin embargo, este paciente presentó una sobreinfección por un germen oportunista, descartándose inmunodeficiencia, evidenciando la disfunción inmunológica, dada por el estado proinflamatorio producido por el virus.

Además, la infección por COVID-19 se ha asociado con un estado protrombótico que puede conducir a la oclusión cerebrovascular y el daño cerebral posterior, como en el paciente; (Paniz et al., 2020; González et al., 2022). Esto se puede explicar por la disfunción endotelial, que aumenta la producción de trombina y disminuye la fibrinólisis, considerando que el endotelio vascular es el regulador principal de la trombosis y la hemostasia. (Aghagoli et al., 2021; Manzanera et al., 2022). Así lo reveló Cucchiara y Koralnik (2021) en un metaanálisis de 18 estudios con aproximadamente 70.000 pacientes, lo que sugiere que el COVID-19 puede inducir un accidente cerebrovascular a través de múltiples mecanismos, incluida la hipercoagulación y un estado proinflamatorio asociado (Mitchel et al., 2021).

Un estudio de 232 casos con síntomas neurológicos realizado por la Sociedad Española de Neurología identificó 51 casos de encefalopatía/encefalitis (21,9%). Los síndromes más frecuentes fueron síntomas confusionales de leves a moderados (33 %) y encefalopatía grave o coma (9,8 %). El tiempo medio desde el inicio de la infección hasta los síntomas neurológicos fue de 8,02 días. Se realizó punción lumbar en 60,8%, con un solo caso de PCR positiva para el virus, lo cual es útil pero no esencial, por esto se deben considerar los hallazgos clínicos, y paraclínicos, en el caso de PCR positiva que indiquen el aislamiento del virus en el LCR, ya que los hallazgos se fundamentan de acuerdo con el tipo de mecanismo de lesión cerebral que se

necesita para hacerlo. (Molano et al., 2020; Almada et al., 2022) Como un claro ejemplo de lo anterior, un caso con síntomas neurológicos solos: este caso con coinfección de LCR positivo y otros casos de pacientes con LCR negativo con desenlace fatal y la autopsia mostró SARS-CoV-2 detectado a nivel neuronal. (Franco et al., 2021; Carod, 2020; Varga et al., 2020) Con base en lo anterior, se recomienda realizar pruebas para la detección de COVID-19 desde el ingreso de pacientes con accidente cerebrovascular, debido a que existen varios casos positivos de COVID-19 en ausencia de síntomas respiratorios o signos sistémicos de infección (Carod, 2020; González et al., 2022).

El tratamiento sintomático de pacientes con encefalitis causada por COVID-19 aún no se ha desarrollado, pero el uso de glucocorticoides y terapias inmunomoduladoras con o sin plasmaféresis ha mostrado una mejoría significativa en varios casos. En el paciente presentado, se indicaron pulsos de metilprednisolona para atenuar la tormenta de citocinas y su daño, lo que se recomendó en varios informes con una respuesta aparentemente buena asociada a la terapia antiviral y sintomática. (Albenza et al., 2021; Khatoon et al., 2020)

Queda por determinar el pronóstico neurológico a largo plazo de estos pacientes con COVID-19.

CONCLUSIÓN

La enfermedad COVID-19 es relativamente nueva, su fisiopatología evoluciona día a día y se revelan nuevas manifestaciones clínicas. Aunque se han reportado o estudiado pocas neuropatías causadas por el SARS-CoV-2, estudios recientes determinan sus propiedades angiotrópicas y neurotrópicas.

Los datos sobre la patología neurológica asociada con COVID-19 sugieren múltiples mecanismos que pueden conducir directa o indirectamente a una lesión cerebral, pero son datos limitados debido a la infranotificación causada por el compromiso sistémico, la sedación o el tratamiento en la unidad de cuidados intensivos.

Dada la gran cantidad de estudios existentes, recomendamos realizar pruebas de COVID-19 a los pacientes con ictus isquémico al ingreso y establecer un manejo individualizado e integral.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores niegan tener conflictos de interés.

REFERENCIAS

- Abenza, M., Atienza S., Carvalho. G., Erro, M., Imaz, L., Freire, E., García-Azorín D., Gil-Olarte, I., Lara, L., Navarro, M., Pérez, J., Romero, F., Serrano, B., Villarreal, E. y Ezpeleta, D. (2021). Encefalopatías y encefalitis durante la infección aguda por SARS-CoV-2. *Registro de la Sociedad Española de Neurología SEN COVID-19. Neurología*, (36), 127-134.
- Aghagoli, G., Gallo, B., Katchur, N., Chaves-Sell, F., Asaad, W. y Murphy, S. (2021). Neurological Involvement in COVID-19 and Potential Mechanisms: A Review. *Neurocritical care*, 34(3), 1062–1071. <https://doi.org/10.1007/s12028-020-01049-4>
- Almada, P., Buffa, R., Pignata, H. y Verneti, Y. (2022). Encefalopatía aguda posterior a vacuna COVID 19. Reporte de casos. *Revista Argentina de Terapia Intensiva*, 39. <https://revista.sati.org.ar/index.php/MI/article/view/840>

- Barreto, E., Mariños, E., Espino, P., Troncoso, J., Urbina, L. y Valer, N. (2020). Encefalitis aguda en pacientes COVID-19: Primer reporte de casos en Perú. *Revista Neuro-psiquiatría*, 83(2), 116-122. <http://dx.doi.org/10.20453/rnp.v83i2.3754>
- Carod-Artal, F. (2020). Neurological complications of coronavirus and COVID-19. Complicaciones neurológicas por coronavirus y COVID-19. *Revista de neurología*, 70(9), 311–322. <https://doi.org/10.33588/rn.7009.2020179>
- Conto, N., Cabrera, M., Vargas, K., Rondón, E. y Atamari, N. (2020). Encefalitis asociada a COVID-19 en una niña de 13 años: reporte de caso. *Medwave*, 20(7), e7984. <https://doi.org/10.5867/medwave.2020.07.7984>
- Cucchiara, B. & Koralnik, I. (2021). Neurologic complications and management of neurologic conditions. <https://www.uptodate.com/contents/covid-19-neurologic-complications-and-management-of-neurologic-conditions>
- Cuevas, C., Calderon, A. y Berrón, L. (2020). La neurología de COVID-19. *Revista Alergia México*, 67(4)338-349. DOI: <https://doi.org/10.29262/ram.v67i4.828>
- Finsterer, J. (2022). El diagnóstico de encefalitis inmune por anticuerpos anti receptor del NMDA relacionada con la infección por SARS-CoV-2, requiere documentación de la infección por COVID-19 temporalmente asociada. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 120(6), e359-e360. <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2022/v120n6a24.pdf>
- Flores, D. (2022). *Encefalitis autoinmune anti-receptor NMDA secundario a vacuna contra COVID-19*. <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/12730>
- Franco, P., Bellesi, Y., Nocent, E., Strappa, A. y Galeano, M. (2021). Detección de SARS-CoV-2 en líquido cefalorraquídeo en un paciente pediátrico. Reporte de un caso. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 119(1), e58-e60.
- González, Y., Castro, D. y Aguilar, V. (2022). Manifestaciones neurológicas en el transcurso de la infección por Sars-Cov-2. *Correo Científico Médico*, 26(3). <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/4270>
- Jarrahi, A., Ahluwalia, M., Khodadadi, H., da Silva, E., Kolhe, R., Hess, D., Vale, F., Kumar, M., Baban, B., Vaibhav, K. & Dhandapani, K. (2020). Neurological consequences of COVID-19: what have we learned and where do we go from here? *Journal of neuroinflammation*, 17(1), 286. <https://doi.org/10.1186/s12974-020-01957-4>
- Khatoun, F., Prasad, K. y Kumar, V. (2020). Neurological manifestations of COVID-19: available evidences and a new paradigm. *Journal of Neurovirology*, 26(5), 619-630. <http://doi:10.1007/s13365-020-00895-4>
- Manzanera, D., Aguirre, M., Romero, G., Quintero, G., Saad, M. y Guerrero, M. (2022). Asociación entre síndrome de Guillain-Barré y COVID-19 pediátrico. Informe de caso. *Acta pediátrica de México*, 43(5), 280-286. <https://dx.doi.org/10.18233/APM43No5pp280-2862377>
- Molano, F., Valencia, A., Nieto, V., Robayo, I. y Osorio, D. (2020). Encefalitis viral por COVID-19: reporte de caso. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*. <https://doi.org/10.1016/j.acci.2020.11.005>
- Núñez, J., Madruga, C., De Zayas, J. y Bouza, D. (2022). Encefalopatía como forma de presentación de la COVID-19. *Cuba Salud. IV Convención Internacional de Salud*, 17-21.
- Paniz, A., Bryce, C., Grimes, Z., Gordon, R., Reidy, J., Lednický, J., Mía, E. y Fowker, M. (2020). Afectación del sistema nervioso central por el síndrome respiratorio grave coronavirus-2 (SARS-CoV-2). *Journal Medical Virology*, 92(7), 699–702. <https://doi.org/10.1002/jmv.25915>
- Peña, S., Bello, M. y Segura, V. (2021). Manifestaciones neurológicas y COVID-19. *Alerta*, 4(2), 61-72. DOI: 10.5377/alerta.v4i2.9772
- Varga, Z., Flammer, A., Steiger, P., Haberecker, M., Andermatt, R., Zinkernagel, A., Mehra, M., Schuepbach, R., Ruschitzka, F. y Mocha, H. (2020). Infección de células endoteliales y endotelitis en COVID-19. *Lancet*, 395(10234), 1417–1418. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30937-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30937-5)
- Vega, J., Suclupe, D. y Aguilar, F. (2021). Daño neurológico en infecciones por SARS-CoV-2. *Revista Facultad Medicina Humana URP*, 21(2), 387-398. <http://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v21i1.3062>

Poliarteritis nodosa. A propósito de un caso

Encephalitis and ischemic stroke by COVID-19 in a healthy adult: case report

MORENO, RAQUEL¹; BUSTAMANTE, JENNIFER²; NEIRA, JESSICA²

¹Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.

²Universidad de Santander. Bucaramanga, Colombia

Autor de correspondencia

yeyebustamante99@gmail.com

Fecha de envío

06/11/2022

Fecha de aceptación

30/12/2022

Fecha de publicación

13/03/2023

Autores

Moreno, Raquel

Residente de Medicina Interna. Universidad de Los Andes-Mérida-Venezuela

Correo electrónico: rachellmovi16@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0344-0955>

Bustamante, Jennifer

Médico general Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia

Correo electrónico: yeyebustamante99@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4558-2043>

Neira, Jessica

Médico general Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia

Correo electrónico: Jeyneira@hotmail.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6213-1263>

Citación:

Moreno, R.; Bustamante, J. y Neira, J. (2023). Poliarteritis nodosa. A propósito de un caso. *GICOS*, 8(1), 140-152

DOI:



RESUMEN

La poliarteritis nodosa es una vasculitis necrotizante de rara presentación que afecta vasos de mediano y pequeño calibre, que puede afectar desde un órgano hasta sistemas del cuerpo humano, por lo tanto, su presentación clínica es variable y su etiología es predominantemente idiopática. Respecto a su diagnóstico, se deben descartar otras patologías y correlacionar la clínica, las imágenes diagnósticas y paraclínicos disponibles, con el fin de brindar una terapia adecuada y oportuna, teniendo en cuenta que la terapia farmacológica ayuda a disminuir el daño y la progresión más no es una cura. Se presenta el caso de un paciente de 46 años con poliarteritis nodosa cutánea rápidamente progresiva que llevó a necrosis de los dedos de las 4 extremidades, se logró estabilizar y detener su progresión mediante el reconocimiento y manejo farmacológico con glucocorticoides y citotóxicos, sin embargo, requirió amputación.

Palabras clave: vasculitis, necrosis, vasos sanguíneos, reumatología, medicina interna, inmunología.

ABSTRACT

Polyarteritis nodosa is a rare necrotizing vasculitis that affects medium and small caliber vessels, which can affect from one organ to systems of the human body, therefore, its clinical presentation is variable and its etiology is predominantly idiopathic; Regarding its diagnosis, other pathologies must be ruled out and the clinic, diagnostic and paraclinical images available must be correlated, in order to provide adequate and timely therapy, taking into account that pharmacological therapy helps to reduce damage and further progression but is not a cure. The case of a 46-year-old patient with rapidly progressive cutaneous polyarteritis nodosa that led to necrosis of the fingers of the 4 extremities is presented. It was possible to stabilize and stop its progression through recognition and pharmacological management with glucocorticoids and cytotoxic drugs, however, it required amputation.

Key words: vasculitis, necrosis, blood vessels, rheumatology, internal medicine, immunology.

INTRODUCCIÓN

La poliarteritis nodosa (PAN) fue definida por la Conferencia de Consenso de Chapel Hill (CHCC) en el 2012 (Chercoler y Fong, 2017; Vasculitis Foundation, 2022) como: “Inflamación necrotizante de arterias medianas o pequeñas sin glomerulonefritis o vasculitis en arteriolas, capilares o vénulas, y no asociado con Anticuerpos Anticitoplasma de Neutrófilos (ANCA)”. (Jennette, 2013)

La PAN se puede clasificar en:

- PAN cutánea (PANc), descrita por primera vez en 1931 (Micheletti, 2022), compromete principalmente vasos sanguíneos de tamaño pequeño o mediano (Fett, 2022) de dermis profunda y pániculo adiposo, puede presentar síntomas extra cutáneos como mialgias, artralgias, fiebre y astenia ocasionados por la reacción inflamatoria, sin embargo, no son signos de vasculitis sistémica y se presentan de manera más leve (Baron-Baron et al., 2020; Criado et al., 2016; Papachristodoulou et al., 2021). Esta tiene un curso benigno y crónico (Parperis y Rast, 2017; Munera-Campos et al., 2020; Royero et al., 2017).

- PAN sistémica considerada de peor pronóstico por la afectación multiorgánica (Hernandez-Cardona et al.,

2021; Cárdenas et al., 2010) principalmente riñones, articulaciones, tracto gastrointestinal, corazón, hígado, sistema nervioso (Bayazeed et al., 2022; Shiozki et al., 2021) puede afectar cualquier órgano, pero tiene una notable tendencia a no afectar los pulmones. (Merkel, 2022; Kapur y Oswal, 2021)

La PAN es una enfermedad rara, y la PANc es un subconjunto aún más raro, que puede representar aproximadamente el 4% de los casos de PAN. Su incidencia en Colombia oscila entre 0,3 y 8 casos por millón de habitantes. (Baron-Baron et al., 2020; Ochoa et al., 2009; Medina et al., 2022) La incidencia aumenta con la edad, pero es más común en personas entre 45 y 65 años (Vasculitis Foundation, 2022; Medina et al., 2022; Kato et al., 2018), siendo más prevalente la PAN en el sexo masculino, con una relación 1.5:1 respecto al sexo femenino (Merkel, 2022), y la PANc, por lo contrario, parece ser más frecuente en el sexo femenino con una relación 1.7:1 respecto al masculino (Michelitti, 2022).

La vasculitis es una enfermedad autoinmune, cuyo proceso inflamatorio puede iniciarse por una reacción a ciertos medicamentos, vacunas o por una infección bacteriana o viral; se ha asociado con la infección por el virus de la hepatitis B (VHB) (Vasculitis Foundation, 2022; Wang y Tsai, 2021) que generalmente ocurre dentro de los 4 meses posteriores al inicio de la infección (Merkel, 2022), o por el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) (Royero et al., 2017). Sin embargo, en la mayoría de los casos su etiología es idiopática (Karadag et al., 2018; Kermani et al., 2022). Se caracteriza por una inflamación transmural segmentaria de las arterias musculares, su fisiopatología se ha relacionado con depósitos de inmunocomplejos en las paredes de los vasos sanguíneos (Ordoñez-Parra et al., 2021; Morel et al., 2018). Se ha identificado el depósito de C3 e inmunoglobulina M (IgM) en las paredes de los vasos, al igual que los anticuerpos del complejo IgM anti fosfatidilserina-protrombina, que pueden desempeñar activación del complemento (Michelitti, 2022) liberando citoquinas proinflamatorias, esa inflamación persistente dentro de la pared del vaso, provoca lesión vascular y trombosis (Merkel, 2022; Helfgott y Bhattacharyya, 2022).

Los síntomas producidos son muy heterogéneos, ya que la arteritis puede afectar a un solo órgano o, incluso, en casos graves, provocar un fallo multiorgánico. Debido a las variadas manifestaciones clínicas, suele confundirse con otras vasculitis u otras enfermedades sistémicas (Baron-Baron et al., 2020; Zahoor et al., 2022), dentro de ellas: fiebre, mialgias, pérdida de peso, hipertensión y aquellos relacionados al sistema afectado (dolor abdominal, sangre oculta en heces positiva, angina, elevación de enzimas miocárdicas, hematuria, insuficiencia renal, disfunción neurológica, entre otros) (Hernández-Cardona et al., 2021; Merkel, 2022).

En el contexto de PANc se presentan frecuentemente nódulos subcutáneos dolorosos, livedo reticularis, púrpura, eritema, edema, úlceras, sin embargo, también se acompaña de síntomas generales (Hernández-Cardona et al., 2021; Gaviria et al., 2020; Ross et al., 2017). La afectación progresiva de la piel puede ser grave e incluir infarto y gangrena de los dedos de las manos y los pies, (Hernández-Cardona et al., 2021; Cárdenas et al., 2010; Merkel, 2022) la cual ocurre por la reducción total de la perfusión vascular en la piel (Fett, 2022). La mayoría de la PANc afecta miembros inferiores, seguido de miembros superiores, y es poco común la afectación del tronco (Michelitti, 2022).

El diagnóstico se establece mediante la correlación entre los hallazgos clínicos, histopatológicos, de laboratorio e imágenes, excluyendo otras entidades. (Ordoñez-Parra et al., 2021)

- Criterios Diagnósticos: Fueron establecidos en 1990 por el CHCC y el American College of Rheumatology (CAR) (Baron-Baron et al., 2020). Es clasificado como PAN si están presentes al menos 3 de los 10 criterios (ver tabla 1) (Lighfoot et al., 1990). Estos criterios tienen una sensibilidad y especificidad para el diagnóstico del 82 y 87 por ciento respectivamente. (Merkel, 2022; Naidu et al., 2021)

-Laboratorio: No existen pruebas de laboratorios específicas de diagnóstico de PAN, se realizan de rutina, hemograma, enzimas musculares, estudios de función hepática y renal, serologías de hepatitis B y C, uroanálisis (Merkel, 2022; De Virgilio et al., 2016, Iglesias et al., 1986). La elevación de la velocidad de sedimentación globular (VSG), y proteína C reactiva (PCR) son lo más frecuente, pero no aportan un valor significativo diagnóstico, ni descarta la enfermedad (Michelitti, 2022); es valioso reducir el diagnóstico diferencial por lo que se pueden hacer adicionales (Halabi et al., 2021) como: Anticuerpos anticitoplasma de neutrófilos (ANCA), anticuerpos antinucleares (ANA), anticuerpos anti-Ro, anticuerpos anti-La, anticuerpos anti ribonucleoproteína (Anti RNP), anticuerpos anti Smith, (Fett, 2022) componentes de complemento (C3 y C4), crioglobulinas, electroforesis en suero y orina, (Helfgott y Bhattacharyya, 2022; Schnappauf et al., 2021). Una manera que se ha evidenciado para diferenciarla de otras vasculitis es mediante el resultado de ANCA séricos negativos. (Chercoles y Fong, 2016; Helfgott y Bhattacharyya, 2022; Zahoor et al., 2022; Gaviria et al., 2020, Naidu et al., 2021)

-Imágenes: Angiorresonancia, Angiotomografía y/o Angiografía en las que se pueden observar dilataciones o estrechamientos de las arterias afectadas (Munera-Campos et al., 2020; Gabsi et al., 2021) como lo es la presencia de micro aneurismas, los cuales son distintivos de la PAN. (Wuelan, 2022)

-Biopsia: se observa vasculitis leucocitoclástica de arterias de mediano calibre, necrosis de las paredes del vaso, asociado a marcada inflamación perilesional (Jennette, 2013; Sociedad Argentina de Reumatología, 2022), la biopsia debe centrarse sobre un nódulo sensible o una lesión purpúrica (Michelitti, 2022). Una vez se confirme por biopsia es importante descartar la afectación de órganos sistémicos.

Tabla 1.

Criterios diagnósticos

Criterio	Definición
1. <i>Pérdida de peso</i>	>4 kg desde el comienzo de la enfermedad, no relacionado con dietas u otros factores.
2. <i>Livedo reticularis</i>	Patrón moteado reticular sobre la piel de distribución en las extremidades o torso.
3. <i>Dolor testicular</i>	Dolor o sensibilidad de los testículos, no relacionado con infección, trauma u otras causas.
4. <i>Mialgias</i>	Mialgias difusas (excluyendo hombros o caderas) o debilidad de los músculos o dolor en músculos de las piernas.
5. <i>Mono o polineuropatía</i>	Mononeuropatía, mononeuropatía múltiple o polineuropatía
6. <i>PAD > 90 MMHG</i>	Hipertensión con la presión arterial diastólica (PAD) >90mmHg.
7. <i>Aumento nitrógeno ureico o creatinina</i>	Elevación de la urea nitrogenada sérica >40mg/dl o creatinina >1,5mg/dl, no a causa de deshidratación u obstrucción
8. <i>Virus de la hepatitis B</i>	Presencia del antígeno de superficie de la hepatitis B o anticuerpos en suero.
9. <i>Anormalidades arteriográficas</i>	Arteriograma mostrando aneurismas u oclusiones de arterias viscerales, no debido a arteriosclerosis, displasia fibromuscular u otras causas no inflamatorias
10. <i>Biopsia de arterias de pequeño o mediano tamaño con polimorfonucleares</i>	Cambios histológicos mostrando la presencia de granulocitos o granulocitos y leucocitos mononucleares en las paredes arteriales.

Fuente: Chércoles y Fong (2016).

En todos los pacientes con PANc debe estudiarse la probabilidad de compromiso sistémico en el momento del diagnóstico.

El enfoque del tratamiento de la PAN depende de las siguientes variables, que requieren evaluación antes de comenzar la terapia: 1) El nivel de gravedad de la enfermedad. 2) La presencia de PAN cutánea aislada u otra enfermedad aislada de un solo órgano o 3). La presencia o ausencia de hepatitis viral (Merkel, 2022). Debido a los datos limitados disponibles para guiar el tratamiento no se recomienda con confianza ningún protocolo específico por la ausencia de estudios y ensayos prospectivos (Michelitti, 2022).

Para la PAN sistémica se debe iniciar con doble manejo farmacológico, la PAN cutánea puede tratarse leve, pero si presenta casos de necrosis, o isquemia tisular debe ser tratada de manera similar a la PAN sistémica; (Gaviria et al., 2020; Ribí et al., 2010; Terrier et al., 2020). Como primera línea de tratamiento están los glucocorticoides (Wuelan, 2022), encargados del control del proceso inflamatorio. En casos leves o bien localizados se inicia con dosis bajas a medias de prednisona o prednisolona, sin embargo, cuando la gravedad aumenta se puede llegar a utilizar dosis elevadas de metilprednisolona endovenosa, además se ha visto la importancia de un tratamiento conjugado con citotóxicos inmunosupresores (también conocidos como

fármacos antirreumáticos, modificadores de la enfermedad) (Papachristodoulou et al., 2021), de los fármacos más utilizados se encuentra la ciclofosfamida, azatioprina (Puechal et al., 2017) y el metotrexate: se utilizan por un periodo de 3-6 meses mínimo (Chercoles y Fong, 2016; Baron-Baron et al., 2020; Papachristodoulou et al., 2021; Collins et al., 2017). Estos dos últimos se prefieren para el mantenimiento de la remisión o pueden ser usados en pacientes con enfermedad resistente. Como otras opciones el Rituximab o micofenolato, son adecuados para pacientes sin infección por VHB (Merkel, 2022) o también el Infliximab, que demostró su eficacia en un paciente que, pese a recibir los tratamientos previamente ya mencionados no presentaba mejoría de la enfermedad, hasta que con esta alternativa recibió una mejoría drástica, (Matsuo et al., 2017) o tocilizumad un inhibidor de la interleucina-6 (Boistault et al., 2021). Para el manejo del dolor que no mejoró con medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINES), se sugiere el uso de la colchicina (a dosis de 0.6 mg dos veces al día), o la dapsona (50 a 150 mg por día), producen mayor mejoría con los nódulos subcutáneos dolorosos (Michelitti, 2022; Bettuzzi et al., 2022). En el caso de los pacientes con PAN asociada al virus de la hepatitis el tratamiento se enfoca principalmente en el inicio de la terapia antiviral (Merkel, 2022).

La PAN no tratada tiene un mal pronóstico con un 13% de supervivencia a los 5 años, la supervivencia a 5 años con tratamiento es aproximadamente del 80%. La PAN grave tiene una mortalidad del 40% a los 5 años (Chung et al., 2021).

El French Vasculitis Study Group (FVSG) ha establecido una gran cohorte longitudinal bien caracterizada de pacientes con PAN y ha publicado una serie completa de estudios sobre la evolución natural y el tratamiento de este trastorno. Usando técnicas analíticas de regresión, este grupo obtuvo la “Puntuación de cinco factores” (FFS) en 1996 como una herramienta de pronóstico simple para que los médicos puedan utilizar al evaluar pacientes con diversas formas de vasculitis, incluida la PAN. La FFS se revisó en 2011 en base a datos adicionales y para PAN ahora solo incluye cuatro factores asociados con una mayor mortalidad (tabla 2). El manejo farmacológico de esta patología debe estar orientado en función de la presencia o ausencia de FFS: PAN con FFS=0 indicación de manejo solo con corticosteroides, FFS>1 manejo con corticosteroides e inmunosupresores (Terrier et al., 2020).

Tabla 2.

Factores de mal pronóstico (FFS)

I	Edad > 65 años
II	Presencia de síntomas cardíacos
III	Compromiso gastrointestinal
IV	Insuficiencia renal (creatinina plasmática >1.7 mg/dl) [150 micromol/L]

La FFS se basa en la mortalidad y no está diseñada para predecir la recaída o la morbilidad a largo plazo. (Merkel, 2022) La PANc genera una morbilidad significativa debido a los nódulos cutáneos dolorosos, ulceraciones, infartos digitales y necrosis. (Michelitti, 2022, Munera-Campos et al., 2020)

Como diagnósticos diferenciales se pueden considerar la paniculitis, la poliangeítis microscópica, la granulomatosis con poliangeítis, la granulomatosis eosinofílica con poliangeítis (Churg-Strauss), la vasculitis crioglobulinémica (Michelitti, 2022) y la vasculitis reumatoide (Wuelan, 2022). Los niveles bajos de

complemento sérico, especialmente los bajos de C4, pueden estar presentes en la crioglobulinemia mixta y el lupus eritematoso sistémico.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente masculino de 46 años procedente de Ejido, Mérida-Venezuela con antecedentes de diabetes mellitus tipo 2 no controlado, mecánico de profesión; quien refiere que el día 21 de enero del 2022 manipuló 4 productos insecticidas: corsario, pirineo, potasio y calciboro. Posterior a esto, presentó malestar general, dolor óseo y dolor testicular leve, no irradiado; dos días después aparecen lesiones eritematosas, sobre elevadas, no pruriginosas, no dolorosas desde las piernas hasta los pies y edema en miembro inferior izquierdo (Figura 1) acude a centro ambulatorio donde le administran corticoide intramuscular con mejoría de los síntomas, paraclínicos realizados (hemograma y uroanálisis) dentro de límites normales, dan egreso.

Figura 1.

Lesiones iniciales



El 28/01/22 presenta en dedos índice y anular de ambas manos fenómeno de raynaud asociado a dolor tipo urente, continuo, incapacitante, con posterior adquisición de tonalidad oscura en las uñas de los miembros superiores (Figura 2), por lo cual, acude nuevamente a centro ambulatorio donde le administran nuevamente corticoide, realizan tiempos de coagulación, sin alteraciones. Dada la persistencia de la sintomatología, lo remiten al Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA), donde ingresa el 01/02/22, se realiza hemograma, azoados, transaminasas y bilirrubinas con resultados normales a excepción de una glicemia central elevada (204 miligramos/decilitro); fue valorado por el equipo de toxicología descartando relación del cuadro clínico con la manipulación de los insecticidas.

Figura 2.

Fenómeno de Raynaud



Durante su estancia hospitalaria presenta crisis de dolor urente que sólo cede con la sumersión de las manos en agua fría, se considera el diagnóstico de vasculitis leucocitoclástica. Se realizan imágenes diagnósticas: Ecografía Doppler de miembros superiores e inferiores con reporte de arteriopatía obstructiva de ambas

cubitales y flujo monofásico de las arterias interóseas de los dedos de los pies respectivamente. El Departamento de cirugía vascular indica inicio de nifedipina 10 miligramos (mg) al día, pentoxifilina 400 mg cada 12 horas, enoxaparina 40 mg cada 12 horas, metilprednisolona 1000 mg cada día por 3 días, luego prednisona 85 mg cada día, el equipo interdisciplinario no considera sea candidato a tratamiento quirúrgico. Adicionalmente, se solicitan Anticuerpos antinucleares (ANAS), anticuerpos anticitoplasma de neutrófilos (ANCAS), antígeno de superficie para hepatitis B y hepatitis C, con resultados negativos.

El 12/02/22 inician cambios de coloración violácea en miembros inferiores con progresión hasta la necrosis, valorado por ortopedia quien indica amputación transfalangica proximal de dedos índice, medio, anular y meñique de ambas manos y amputación de I y II dedos del pie derecho y I, III y V del pie izquierdo (Figura 3, 4, 5). Valorado por el equipo de reumatología quien considera cuadro clínico sugestivo de poliarteritis nodosa indicando mantener anticoagulado y adiciona al manejo ciclofosfamida 1 ampolla cada mes por 6 meses.

Figura 3.

Necrosis falanges distales mano izquierda

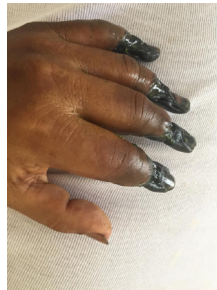


Figura 4.

Necrosis Falanges mano derecha



Figura 5.

Necrosis primer dedo pie derecho



DISCUSIÓN

La PAN es una enfermedad de presentación infrecuente, se presenta el caso de un paciente de sexo masculino

en la cuarta década de la vida, características que predominan según la literatura en esta patología; quien se presenta con síntomas generales inespecíficos, asociados a lesiones cutáneas, con posterior empeoramiento de estos hallazgos cutáneos.

Inicialmente se consideró una intoxicación por antecedentes de exposición reciente a insecticidas, se realizaron paraclínicos para evaluar compromiso renal, hepático, sanguíneo, sin embargo, estos se encontraban dentro de límites normales, además fue valorado por el equipo de toxicología, quien descartó la posibilidad de dicho diagnóstico.

Con el avance y predominio de los síntomas cutáneos se sospechó de una vasculitis, lo que obligó a la realización de paraclínicos e imágenes ampliados (serología para hepatitis B,C, ANCAS Y ANAS, ecografía doppler) siendo el único hallazgo positivo la obstrucción arterial en el doppler realizado, sin embargo, el resultado negativo de los ANCA nos permitió diferenciarla de otros tipos de vasculitis, instaurándose como diagnóstico presuntivo la PAN, para la cual se inició de manera inmediata manejo con citotóxico y glucocorticoides por la rápida progresión del caso.

Por el predominio de afectación cutánea se consideró PANc, no obstante, no se pudo confirmar el diagnóstico mediante una biopsia; además, nuestro paciente no se beneficiaría de biopsia de sus dedos infartados, ya que es de bajo rendimiento por ser una manifestación de la obstrucción total del vaso subyacente. (5) Cabe resaltar que el paciente presentaba 4 criterios de los establecidos por la American College of Rheumatology para el diagnóstico; la isquemia en las extremidades es una presentación y complicación infrecuente que se evidenció en este paciente, a pesar de ello, con el inicio del tratamiento (corticoides y ciclofosfamida) (Chung et al., 2021) como lo sugiere la mayoría de la literatura, se constató una evolución favorable.

El diagnóstico de PAN puede ser realmente un desafío debido a la gran cantidad de síntomas inespecíficos como el malestar general, pérdida de peso, presencia de síntomas constitucionales, por lo que debe ser guiado por clínica, pruebas de laboratorio, pruebas neurofisiológicas e imágenes. (Li y Lao, 2021)

Es importante que todo paciente con PANc, sea evaluado y monitoreado debido a que también puede ser indicador de vasculitis sistémica (Fett, 2022), por la inespecificidad de los síntomas, aunque la progresión a PAN sistémica es rara, no es imposible. (Michelitti, 2022; Merkel, 2022)

Actualmente no hay una cura para la PAN, el tratamiento consiste en ayudar a lograr una remisión, disminuir la respuesta inflamatoria y el daño, el pronóstico dependerá de la gravedad de los órganos afectados; aunque la PCR no es sensible, ni específica para esta enfermedad, se ha observado que valores muy elevados de esta, sugieren alta probabilidad de recaída (Kato et al., 2018). Es importante la realización de seguimiento a estos pacientes, por lo ya mencionado previamente, existe posibilidad de avanzar a PAN sistémica (Vasculitis Foundation, 2022).

CONCLUSIÓN

La PAN es una vasculitis con una baja incidencia, de predominio en el sexo masculino y en la cuarta y sexta década de la vida, considerada una enfermedad autoinmune que puede ser desencadenada por múltiples etiologías.

La PANc es una variante infrecuente dentro de las vasculitis de vasos medianos de la piel, caracterizada por un curso leve y crónico, por lo tanto, la necrosis de las extremidades es una presentación y complicación inhabitual evidenciada en nuestro caso, con una alta morbilidad, la sospecha y el inicio de un manejo oportuno pueden mejorar el pronóstico, con la remisión de esta como en el presente caso, sin embargo, es una enfermedad que no tiene cura. Es importante establecer un seguimiento a los pacientes con este diagnóstico y manejo para prevenir recaídas futuras.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS

- Barón-Barón, J., Pérez-Chona, C. y Vargas-Rodríguez, L. (2020). Poliarteritis nodosa. *Acta Médica Colombiana*, 45(2). <https://doi.org/10.36104/amc.2020.1388>
- Bayazeed, L., Felimban, A., Alsaïad, A., Alsufiani, F. & Alqanatish, J. (2022). Myocardial Infarction in a 7-Year-Old Girl with Polyarteritis Nodosa. *Hindawi*. <https://doi.org/10.1155/2022/2175676>
- Bettuzzi, T., Jachiet, M., Sbidian, E., Frumholtz, L., Cordoliani, F., Mouthon, L., Chasset, F., Paule, R., Bouaziz, J. D., Guillevin, L., Terrier, B., Aractingi, S., Dupin, N. & Régent, A. (2022). Efficacy and safety of treatments in cutaneous polyarteritis nodosa: A French observational retrospective study. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 86(5), 1035–1041. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2021.06.872>
- Boistault, M., Lopez, M., Quartier, P., Berbel, L., Carsi, A. & Aeschlimann, F. (2021). A young girl with severe polyarteritis nodosa successfully treated with tocilizumab: a case report, *Pediatric Rheumatology Online Journal*, 19, 168.
- Cárdenas, L., Parsons, A., Sangüeza, O. y Tobón, M. (2010). Poliarteritis nodosa cutánea. *Revista Asociación Colombiana de Dermatología*, 18, 40-42.
- Chércoles, L., y Fong, J. (2016). Algunas especificidades sobre las vasculitis. *MEDISAN*, 20(11). <http://www.medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/908>
- Chung, S., Gorelik, M., Langford, C., Maz, M., Abril, A., Guyatt, G., Archer, A., Conn, D., Full, K., Grayson, P., Ibarra, M., Imundo, L., Kim, S., Merkel, P., Rhee, R., Seo, P., Stone, J., Sule, S., Sundel, R., Vitobaldi, O.,... Mustafa, R. (2021). 2021 American College of Rheumatology/Vasculitis Foundation Guideline for the Management of Polyarteritis Nodosa. *Arthritis & Rheumatology*, 73(8), 1384–1393. <https://doi.org/10.1002/art.41776>
- Collins, M. & Hadden, R. (2017). The nonsystemic vasculitic neuropathies. *Nature reviews. Neurology*, 13(5), 302–316. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2017.42>
- Criado, P., Marques, G., Morita, T. & de Carvalho, J. (2016). Epidemiological, clinical and laboratory profiles of cutaneous polyarteritis nodosa patients: Report of 22 cases and literature review. *Autoimmunity reviews*, 15(6), 558–563. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2016.02.010>
- De Virgilio, A., Greco, A., Magliulo, G., Gallo, A., Ruoppolo, G., Conte, M., Martellucci, S. & de Vincentiis, M. (2016). Polyarteritis nodosa: A contemporary overview. *Autoimmunity reviews*, 15(6), 564–570. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2016.02.015>
- Fett, N. (2022). *Evaluation of adults with cutaneous lesions of vasculitis*. <https://www.uptodate.com/contents/evaluation-of-adults-with-cutaneous-lesions-of-vasculitis>
- Gabsi, M., Chenik, S., Mahfoudhi, H., Taamallah, K., Hajlaoui, N. & Fehri, W. (2021). Sudden death complicating a coronary arteritis: polyarteritis nodosa (case report). *The Pan African medical journal*, 38, 113. <https://doi.org/10.11604/pamj.2021.38.113.27601>
- Gaviria, A., Patino, W., Ruiz, M., Mejia, A., Ruiz, A., & Marquez, P. (2020). Fluctuating facial edema as a

- rare manifestation of cutaneous polyarteritis nodosa: Case report and review of the literature. *Journal of cutaneous pathology*, 47(11), 1076–1079. <https://doi.org/10.1111/cup.13833>
- Halabi, C., Williams, E., Morshed, R., Caffarelli, M., Anastasiou, C., Tihan, T., Cooke, D., Abla, A., Dowd, C., Shah, V., Chung, S. & Richie, M. (2021). Neurological manifestations of polyarteritis nodosa: a tour of the neuroaxis by case series. *BMC neurology*, 21(1), 205. <https://doi.org/10.1186/s12883-021-02228-2>
- Helfgott, S. & Bhattacharyya, S. (2022) *Clinical manifestations and diagnosis of vasculitic neuropathies, UpToDate*. <https://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-vasculitic-neuropathies>
- Hernández-Cardona, M.Á., Ramos-Garibay, JA y Valdés-Morales, KL. (2021). Poliarteritis nodosa cutánea: presentación de dos casos y revisión de literatura. *Revista del Centro Dermatológico Pascua*, 30(2), 84-88. doi:10.35366/101178.
- Iglesias, A., Ariza A., Donado de Ariza, M., Chinchilla, A., Egea, E. y Blanco, A. (1986). Panarteritis nodosa variante ulcero-necrótica. *Acta Médica Colombiana*, 291-296.
- Jennette J. (2013). Overview of the 2012 revised International Chapel Hill Consensus Conference nomenclature of vasculitides. *Clinical and experimental nephrology*, 17(5), 603–606. <https://doi.org/10.1007/s10157-013-0869-6>
- Kapur, S. y Oswal, J. (2021). Acute pancreatitis as a presenting feature in a child with systemic polyarteritis nodosa. *Indian journal of pathology y microbiology*, 64(Supplement), S180–S181. https://doi.org/10.4103/IJPM.IJPM_804_20.
- Karadag, O., Erden, A., Bilginer, Y., Gopaluni, S., Sari, A., Armagan, B., Ertenli, I., Ozen, S. & Jayne, D. (2018). A retrospective study comparing the phenotype and outcomes of patients with polyarteritis nodosa between UK and Turkish cohorts. *Rheumatology International*, 38(10), 1833–1840. <https://doi.org/10.1007/s00296-018-4122-1>
- Kato, A., Hamada, T., Miyake, T., Morizane, S., Hirai, Y., Yamasaki, O y Iwatsuki, K. (2018). Marcadores clínicos y de laboratorio asociados a la recidiva en la poliarteritis nodosa cutánea. *Dermatología JAMA*, 154(8), 922–926. <https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2018.1601>
- Kermani, T., Warrington, K. y Dua, A. (2022). Treatment Guidelines in Vasculitis. *Rheumatic diseases clinics of North America*, 48(3), 705–724. <https://doi.org/10.1016/j.rdc.2022.03.006>
- Li, L. y Lao, Y. (2021). Bacterial-Infection-Associated Polyarteritis Nodosa Presenting as Acute, Rapidly Progressive Multiple Hepatic Artery Aneurysms. *Vascular and endovascular surgery*, 55(3), 295–299. <https://doi.org/10.1177/1538574420968682>
- Lightfoot, R., Michel, B., Bloch, D., Hunder, G., Zvaifler, N., McShane, D., Arend, W., Calabrese, L., Leavitt, R. y Lie, J. (1990). The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of polyarteritis nodosa. *Arthritis and rheumatism*, 33(8), 1088–1093. <https://doi.org/10.1002/art.1780330805>.
- Matsuo, S., Hayashi, K., Morimoto, E., Kato, A., Sada, K., Watanabe, H., Takano-Narazaki, M., Sunahori-Watanabe, K., Kawabata, T. y Wada, J. (2017). The Successful Treatment of Refractory Polyarteritis Nodosa Using Infliximab. *Internal Medicine*, 56(11), 1435–1438. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.56.8235>
- Medina A., Calle M., Eraso-Garnica, R., Peinado-Acevedo J., Vanegas-García A., Jaramillo-Arroyave, D., Muñoz-Vahos, C., Hernández-Zapata, L. (2022). Perfil demográfico y clínico de la poliarteritis nodosa sistémica y cutánea en un grupo de pacientes pediátricos de Medellín, 2010-2019. *Revista Médica de IATREIA*, 35(2). DOI 10.17533/udea.iatreia.122
- Merkel, P. (2022). *Clinical manifestations and diagnosis of polyarteritis nodosa in adults*. <https://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-polyarteritis-nodosa-in-adults>
- Merkel, P. (2022). *Overview of and approach to the vasculitides in adults*. <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-management-of-vasculitis-in-adults>
- Merkel, P. (2022). *Treatment and prognosis of polyarteritis nodosa*. <https://www.uptodate.com/contents/treatment-and-prognosis-of-polyarteritis-nodosa>
- Micheletti, R. (2022). *Cutaneous polyarteritis nodosa*. <https://www.uptodate.com/contents/cutaneous-polyarteritis-nodosa>
- Morel, Z., Melgarejo, P., Franco, M. y Delgadillo, P. (2018) Poliarteritis nodosa sistémica y cutánea en niños. *Revista Paraguaya de reumatología*, 4(2), 52-57. DOI: 10.18004/rpr/2018.04.02.52-57
- Munera-Campos, M., Bielsa, I., Martínez-Morillo, M., Aparicio, G., Olivé, A. & Ferrándiz, C. (2020).

- Manifestations, clinical course and prognostic markers in cutaneous polyarteritis nodosa. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft. Journal of the German Society of Dermatology*, 18(11), 1250–1259. <https://doi.org/10.1111/ddg.14271>
- Naidu, G., Kopp, C. R., Sharma, V., Singhal, M., Pinto, B., Dhir, V., Nada, R., Minz, R. W., Jain, S. & Sharma, A. (2021). Validation of the provisional seven-item criteria for the diagnosis of polyarteritis nodosa. *Rheumatology international*, 41(9), 1651–1655. <https://doi.org/10.1007/s00296-021-04867-7>
- Ochoa, C., Ramírez, F., Quintana, G., Toro, C., Cañas, C., Osio, L., Cantillo, J., Rondón, F., Díaz, M., Coral, P., Chalem, P., Vásquez, G., Uribe, O., Ramírez, L., Quintana, M., Arana, B., Domínguez, A., Valle, R., Candia, L., Méndez, O., Chalem, M., Restrepo, J., Iglesias-Gamarra, A. (2009). Epidemiología de las vasculitis primarias en Colombia y su relación con lo informado para Latinoamérica. *Revista Colombiana de Reumatología*, 16(3), 248-263. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-81232009000300002&lng=en&enl=eny&lng=es
- Ordóñez-Parra, J., Castellanos-Angarita, A., Casas-Barrera, M., Rondón-Carvajal, J. y Cuéllar-Ríos, I. (2021). Poliarteritis nudosa cutánea: un simulador atípico. Informe de 3 casos y revisión narrativa de la literatura. *Revista Colombiana de Reumatología*. DOI: 10.1016/j.rcreu.2020.12.004
- Papachristodoulou, E., Kakoullis, L., Tiniakou, E. & Parperis, K. (2021). Therapeutic options for cutaneous polyarteritis nodosa: a systematic review. *Rheumatology*, 60(9), 4039–4047. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keab402>
- Parperis, K. y Rast, F. (2017). Inner Peace: Cutaneous Polyarteritis Nodosa. *The American journal of medicine*, 130(7), 796–798. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2017.02.006>
- Puéchal, X., Pagnoux, C., Baron, G., Quémeneur, T., Néel, A., Agard, C., Lifermann, F., Liozon, E., Ruivard, M., Godmer, P., Limal, N., Mékinian, A., Papo, T., Ruppert, A. M., Bourgarit, A., Bienvenu, B., Geffray, L., Saraux, J. L., Diot, E., Crestani, B.,... French Vasculitis Study Group (2017). Adding Azathioprine to Remission-Induction Glucocorticoids for Eosinophilic Granulomatosis With Polyangiitis (Churg-Strauss), Microscopic Polyangiitis, or Polyarteritis Nodosa Without Poor Prognosis Factors: A Randomized, Controlled Trial. *Arthritis & Rheumatology*, 69(11), 2175–2186. <https://doi.org/10.1002/art.40205>
- Ribi, C., Cohen, P., Pagnoux, C., Mahr, A., Arène, J., Puéchal, X., Carli, P., Kyndt, X., Le Hello, C., Letellier, P., Cordier, J., Guillevin, L. & French Vasculitis Study Group (2010). Treatment of polyarteritis nodosa and microscopic polyangiitis without poor-prognosis factors: A prospective randomized study of one hundred twenty-four patients. *Arthritis and rheumatism*, 62(4), 1186–1197. <https://doi.org/10.1002/art.27340>
- Ross, K., Contreras, J., Aung-Din, D. & Lien, M. (2017). Asymptomatic cutaneous polyarteritis nodosa: treatment options and therapeutic guidelines. *Cutis*, 100(2), 125–128.
- Royero, D., Aristizábal, C., Dahbar, M., Sehman, A., Allevato, M. & Juárez, M. (2017). Cutaneous polyarteritis nodosa. *Prensa Médica Argentina*, 103(10), 541 - 545.
- Sociedad Argentina de Reumatología (2016). *PAN-poliarteritis nodosa*. https://www.reumatologia.org.ar/enfermedades_reumaticas_detalle.php?IdEnfermedad=44
- Schnappauf, O., Sampaio Moura, N., Aksentijevich, I., Stoffels, M., Ombrello, A., Hoffmann, P., Barron, K., Remmers, E., Hershfield, M., Kelly, S., NISC Comparative Sequencing Program, Cuthbertson, D., Carette, S., Chung, S., Forbess, L., Khalidi, N., Koenig, C., Langford, C., McAlear, C., Monach, P.,... Vasculitis Clinical Research Consortium (2021). Sequence-Based Screening of Patients With Idiopathic Polyarteritis Nodosa, Granulomatosis With Polyangiitis, and Microscopic Polyangiitis for Deleterious Genetic Variants in ADA2. *Arthritis y rheumatology*, 73(3), 512–519. <https://doi.org/10.1002/art.41549>
- Shiozaki, Y., Morita, K., Sawa, S., Saito, S. & Niinami, H. (2021). Coronary artery bypass using bilateral internal thoracic artery grafts in polyarteritis nodosa. *Journal of cardiac surgery*, 36(8), 2979–2981. <https://doi.org/10.1111/jocs.15619>
- Terrier, B., Darbon, R., Durel, C., Hachulla, E., Karras, A., Maillard, H., Papo, T., Puechal, X., Pugnet, G., Quemeneur, T., Samson, M., Taille, C., Guillevin, L. & Collaborators (2020). French recommendations for the management of systemic necrotizing vasculitides (polyarteritis nodosa and ANCA-associated vasculitides). *Orphanet journal of rare diseases*, 15(Suppl 2), 351. <https://doi.org/10.1186/s13023-020-01621-3>
- Vasculitis Foundation (12 de marzo del 2022). Poliarteritis nodosa, los fundamentos sobre esta enfermedad. <https://www.vasculitisfoundation.org/education/forms/polyarteritisnodosa/#1545067203080-1bc729a9-8cf7>

- Wang, C. & Tsai, H. W. (2021). Human hepatitis viruses-associated cutaneous and systemic vasculitis. *World journal of gastroenterology*, 27(1), 19–36. <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i1.19>
- Whelan, P. (2022). *Clinical manifestations and diagnosis of rheumatoid vasculitis*. <https://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-rheumatoid-vasculitis>
- Zahoor, S., Siddique, S. & Mahboob, H. (2022). An unusual presentation of polyarteritis nodosa: A case report. *Reumatología clínica*, 18(2), 124–126. <https://doi.org/10.1016/j.reumae.2020.08.010>

NORMAS PARA LA PUBLICACIÓN: NORMAS GENERALES

- El contenido del documento a ser evaluado debe ser de Ciencias de la Salud, inédito y es de entera responsabilidad de sus respectivos autores, no debe contener ofensas o aspectos discriminatorios de personas, etnias y/o ideologías, no puede estar publicado o ser objeto de revisión para publicación en otras revistas u otros medios impresos.
- La aceptación del documento a publicar depende de los méritos científicos y estará determinada tanto por su contenido como por la presentación del material. Cada documento será críticamente revisado por el sistema de doble ciego.
- El Comité Editorial se reserva el derecho a realizar modificaciones editoriales en los documentos a ser publicados, cuando así lo considere conveniente. •Para someter un documento al arbitraje en la Revista GICOS, basta con enviarlo a la dirección de correo electrónico: gicosrevista@gmail.com o joanfernando130885@gmail.com en formato Word (.doc o .docx).
- La aceptación (con o sin correcciones) o el rechazo del documento a ser sometido a revisión para su publicación, se emitirá en un lapso no mayor a treinta (30) días hábiles a partir de la fecha de recepción del mismo.

INSTRUCCIONES PARA AUTORES

- 1)La redacción debe elaborarse considerando normas APA séptima edición para referenciar.
- 2)El tipo de letra a utilizar es Times New Roman tamaño 12 en todo el texto. Interlineado 1,5. Utilizar mayúscula fija y negrita en subtítulos de primer orden, solo negrita en subtítulos de segundo orden y cursiva en subtítulos de tercer orden.
- 3)El documento debe poseer una extensión máxima de acuerdo al tipo de artículo:
 - Artículos originales: de 15 a 20 páginas.
 - Artículos de revisión, ensayos, reporte de casos (clínicos, epidemiológicos o comunitarios): de 8 a 15 páginas.
- 4) El número máximo de autores para:
 - Artículos originales: seis (6).
 - Artículos de revisión, ensayos, reporte de casos: cuatro (4).
- 5) Al enviar el documento, debe acompañarlo de una carta dirigida al Consejo Editorial indicando su interés en publicar en la Revista GICOS y declarando que el documento no ha sido ni será enviado a otras revistas u otros medios de publicación.
- 6) La Revista GICOS le aplicará un detector de antiplagio (<http://plagiarisma.net/es/> o <https://www.plagium.com/es/detectordeplagio>) a cada artículo enviado.
- 7) La Revista GICOS se ciñe a la Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial - Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos (<https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>)
- 8) Las ilustraciones (fotografías y/o figuras digitales) deben ser enviadas en archivos separados del documento escrito, en formato (.jpg) y con una alta calidad.
- 9) La Revista GICOS se ciñe al Sistema Internacional de Unidades.
- 10) Para la presentación de los documentos se recomienda usar el siguiente esquema:
 - Título (español): en mayúscula fija, negrita y centrado.
 - Título (inglés): en mayúscula fija y centrado.
 - Autores: primer apellido y primer nombre (cada autor se separa por ;)
 - Filiación Institucional: de cada autor, seguido de ciudad y país.
 - Correo electrónico de correspondencia: escribir un correo-e de correspondencia.
 - Resumen: un párrafo con un máximo de 250 palabras donde explique de forma sintetizada el problema,

objetivo general, metodología, resultados relevantes y conclusiones.

-Palabras clave: de 3 a 6 palabras relacionadas con el tema en estudio, para ello se recomienda utilizar el tesoro DeCS.

-Abstract: el resumen en idioma inglés.

-Keywords: las palabras clave en idioma inglés.

-Introducción: contexto, planteamiento del problema, antecedentes, bases teóricas y objetivo(s) del estudio.

-Metodología: señalar el enfoque, tipo, diseño y variables de investigación, población y muestra, así como los procedimientos, técnicas e instrumentos empleados para la recolección, el análisis de los datos y la hipótesis si se tiene.

-Resultados: presentar los datos o hechos relevantes y en correspondencia con los objetivos del estudio, con sus tablas y figuras.

-Discusión: tomar en cuenta aspectos nuevos e importantes del estudio y su articulación con antecedentes y bases teóricas que soportan el estudio. Explicación del significado de los resultados y sus limitaciones, incluidas sus implicaciones para investigaciones futuras.

-Conclusiones: que tengan correspondencia con los objetivos del estudio.

-Recomendaciones: que tengan correspondencia con las conclusiones, tratando de dejar un eje de intervención o plan estratégico de acción para resolver o minimizar el problema.

-Referencias: actualizadas y accesibles incluyendo solo aquellas fuentes que utilizó en su trabajo, escritas según las normas APA séptima edición.

-Conflicto de interés.

-Agradecimientos: en caso de ser necesario.

-En la última página: agregue de cada autor primer apellido y primer nombre, filiación institucional, correo electrónico, ORCID.

DE CONFORMIDAD CON ESTAS NORMAS:

Los editores deben: 1) Utilizar métodos de revisión por pares que mejor se adapten a la revista y la comunidad de investigación. 2) Asegurarse de que todos los manuscritos publicados han sido revisados por evaluadores calificados. 3) Alentar la originalidad de las propuestas y estar atentos a la publicación redundante y plagios. 4) Asegurarse de seleccionar revisores apropiados. 5) Alentar a los revisores que comentan sobre las cuestiones éticas y la posible mala conducta de investigación planteada por las presentaciones. 6) Publicar instrucciones claras a los autores 7) Fomentar un comportamiento responsable y desalentar la mala praxis.

Los autores deben: 1) Plantearse trabajos conducidos de una manera ética y responsable, y deben cumplir con todas las normativas vigentes. 2) Presentar sus resultados de forma clara, honesta y sin falsificación o manipulación. 3) Describir los métodos de manera clara para que sus resultados pueden ser reproducidos por otros investigadores. 4) Cumplir con el requisito de que el trabajo presentado sea original, no plagiado, y no ha sido publicado en otra revista. 5) Asumir la responsabilidad colectiva de los trabajos presentados y publicados. 6) Divulgar las fuentes de financiación y los conflictos de interés pertinentes cuando existen. 7) Apoyar en el gasto de publicación de los artículos.

Los revisores deben: 1) Informar a los editores de la posible mentira, la falsificación, la mala praxis o la manipulación inapropiada de los resultados. 2) Argumentar con precisión las razones por las cuales se rechazó un manuscrito. 3) Cumplir con los tiempos acordados para la entrega de las revisiones. 4) Llevar a cabo revisiones objetivas, evitando críticas personales al autor. 5) Identificar y proponer las publicaciones clave de la investigación no citadas por los autores.

NOTA: Los derechos de explotación de los contenidos publicados en la revista son propiedad de la Revista GICOS.

RULES FOR PUBLICATION: GENERAL RULES

- The document's content to be evaluated must be from Health Sciences, unpublished and is the sole responsibility of their respective authors, must not contain offenses or discriminatory aspects of people, ethnicities and / or ideologies, may not be published or be subject to review for publication in other journals or other print media.
- The acceptance of the document to be published depends on the scientific merits and will be determined both by its content and by the presentation of the material. Each document will be critically reviewed by the double blind system.
- The Editorial Committee reserves the right to make editorial modifications to the documents to be published, when it deems appropriate. • To submit a document to arbitration in GICOS Journal, simply send it to the email address: gicosrevista@gmail.com or joanfernando130885@gmail.com in Word format (.doc or .docx).
- The acceptance (with or without corrections) or the rejection of the document to be submitted for revision for its publication, will be issued within a period not exceeding thirty (30) business days from the date of its reception.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

- 1) The writing should be done considering APA seventh edition standards for reference.
- 2) The font to be used is Times New Roman size 12 in all the text. 1.5 spacing. Use fixed capital letters and bold in first order subtitles, only bold in second order subtitles and italics in third order subtitles.
- 3) The document must have a maximum length according to the type of article:
 - Original articles: 15 to 20 pages.
 - Review articles, trials, case reports (clinical, epidemiological or community): 8 to 15 pages.
- 4) The maximum number of authors for:
 - Original articles: six (6).
 - Review articles, trials, case reports: four (4).
- 5) When sending the document, you must accompany it with a letter addressed to the Editorial Board indicating your interest in publishing in GICOS Journal and stating that the document has not been and will not be sent to other journals or other means of publication.
- 6) GICOS Journal will apply an antiplagian detector (<http://plagiarisma.net/es/> or <https://www.plagium.com/es/detectordeplagio>) to each article sent.
- 7) GICOS Journal adheres to the Helsinki Declaration of the World Medical Assembly -Ethical principles for medical research on human subjects (<https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-of-the-amm-ethical-principles-for-medical-research-in-human-beings/>)
- 8) Illustrations (photographs and / or digital figures) must be sent in separate files of the written document, in format (.jpg) and with high quality.
- 9) GICOS Journal adheres to the International System of Units.
- 10) For documents' presentation it is recommended to use the following scheme:
 - Title (Spanish): in fixed capital letters, bold and centered.
 - Title (English): capitalized fixed and centered.
 - Authors: first surname and first name (each author is separated by ;)
 - Institutional Membership: of each author, followed by city and country.
 - Correspondence email: write a correspondence email.
 - Abstract: a paragraph with a maximum of 250 words where the problem, general objective, methodology, relevant results and conclusions are explained in a synthesized way.
 - Keywords: 3 to 6 words related to the subject under study, for this it is recommended to use the DeCS

thesaurus.

- Introduction: context, problem statement, background, theoretical basis and objective (s) of the study.
- Methodology: indicate the approach, type, design and variables of research, population and sample, as well as the procedures, techniques and instruments used for the collection, the analysis of the data and the hypothesis if it is available.
- Results: present the relevant data or facts and in correspondence with the objectives of the study, with its tables and figures.
- Discussion: take into account new and important aspects of the study and its articulation with antecedents and theoretical bases that support the study. Explanation of the meaning of the results and their limitations, including their implications for future research.
- Conclusions: that correspond to the objectives of the study.
- Recommendations: that correspond with the conclusions, trying to leave an intervention axis or strategic plan of action to solve or minimize the problem.
- References: updated and accessible including only those sources you used in your work.
- Interest conflict.
- Acknowledgments: if necessary.
- On the last page: add each author's first surname and first name, institutional affiliation, email, ORCID, written according to APA seventh edition.

IN ACCORDANCE WITH THESE STANDARDS:

Editors should: 1) Use peer review methods that best suits the journal and the research community. 2) Ensure that all published manuscripts have been reviewed by qualified evaluators. 3) Encourage the originality of the proposals and be attentive to redundant publication and plagiarism. 4) Be sure to select appropriate reviewers. 5) Encourage reviewers to comment on ethical issues and possible research misconduct raised by the presentations. 6) Publish clear instructions for the authors. 7) Promote responsible behavior and discourage malpractice.

Authors should: 1) Consider work conducted in an ethical and responsible manner, and must comply with all current regulations. 2) Present your results clearly, honestly and without falsification or manipulation. 3) Describe the methods clearly so that their results can be reproduced by other researchers. 4) Comply with the requirement that the work presented is original, not plagiarized, and has not been published in another journal. 5) Assume collective responsibility for the works presented and published. 6) Divulge funding sources and relevant conflicts of interest when it exists. 7) Support the cost of publishing the articles.

Reviewers should: 1) Inform the editors of the possible lie, falsification, malpractice or inappropriate manipulation of the results. 2) Argue with precision the reasons why a manuscript was rejected. 3) Comply with the agreed times for the delivery of the revisions. 4) Carry out objective reviews, avoiding personal criticism of the author. 5) Identify and propose the key research publications not cited by the authors.

NOTE: The exploitation rights of the contents published in the journal are property of the GICOS Journal.

INSTRUMENTO PARA EL ARBITRAJE DE ARTÍCULOS

Nombre del árbitro:

Título del artículo:

Fecha de evaluación:

Estimado árbitro, le agradecemos su disposición para realizar el arbitraje del trabajo de investigación asignado, y a la vez le solicitamos sus comentarios, opiniones y correcciones que considere conveniente emitir en pro de la calidad de los artículos que se publican en la Revista GICOS.

Los siguientes criterios son utilizados para valorar la calidad del artículo. Se utiliza una escala del 1 al 5, siendo uno (1) sin calidad, dos (2) poca calidad, tres (3) regular, cuatro (4) buena y cinco (5) excelente calidad.

Criterios	Valoración				
	1	2	3	4	5
1. Pertinencia del título					
2. Adecuada presentación del resumen					
3. Claridad y coherencia en el objeto del conocimiento					
4. Adecuada organización interna					
5. Aportes relevantes al conocimiento					
6. Calidad y vigencia de las fuentes bibliográficas					
7. Estricto apego a las normas de publicación de la revista					
8. Apreciación general					
Puntaje total					

Nota: cuantitativamente el artículo debe obtener un puntaje mínimo de 30 puntos Una vez evaluado el trabajo y tomada su decisión, remita a la brevedad posible sus conclusiones junto con el trabajo arbitrado en el cual puede señalar las observaciones y su respectivo instrumento.

Evaluación: a) publicable sin correcciones, b) publicable con correcciones, c) no publicable

Comentarios finales:

LA REVISTA GICOS, ASEGURA QUE LOS EDITORES, AUTORES Y ÁRBITROS CUMPLEN CON LAS NORMAS ÉTICAS INTERNACIONALES DURANTE EL PROCESO DE ARBITRAJE Y PUBLICACIÓN. DEL MISMO MODO APLICA LOS PRINCIPIOS ESTABLECIDOS POR EL COMITÉ DE ÉTICA EN PUBLICACIONES CIENTÍFICAS (COPE). IGUALMENTE TODOS LOS TRABAJOS ESTÁN SOMETIDOS A UN PROCESO DE ARBITRAJE Y DE VERIFICACIÓN POR PLAGIO.

**Todos los documentos publicados en esta revista se distribuyen bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercialCompartirIgual 4.0 Internacional.**

Por lo que el envío, procesamiento y publicación de artículos en la revista es totalmente gratuito.

**ESTA VERSIÓN DIGITAL DE LA REVISTA GICOS, SE REALIZÓ CUMPLIENDO CON LOS
CRITERIOS Y LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS PARA LA EDICIÓN ELECTRÓNICA
EN EL AÑO 2023.**

**PUBLICADA EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL SABERULA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES – VENEZUELA**

www.saber.ula.ve

info@saber.ula.ve

gICOS 