



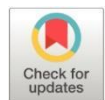


Tratamiento del ductus arterioso permeable en neonatología: estado actual y desafíos futuros

Treatment of patent ductus arteriosus in neonatology: status and future challenges

- ¹ Michael Lisbeth García Veloz  <https://orcid.org/0000-0002-2153-869X>
Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Panamericana Sur Km 1 ½, Riobamba - Ecuador.
lisbeth.garcia@epoch.edu.ec
- ² Carlos Alberto Leyva Proenza  <https://orcid.org/0000-0002-2681-6927>
Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Panamericana Sur Km 1 ½, Riobamba - Ecuador.
carlos.leyva@epoch.edu.ec
- ³ María Belén Goyes Guerra  <https://orcid.org/0000-0002-4285-3146>
Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Panamericana Sur Km 1 ½, Riobamba - Ecuador.
maria.goyes@epoch.edu.ec
- ⁴ María Cristina Falconi Valencia  <https://orcid.org/0009-0005-9564-905X>
Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Panamericana Sur Km 1 ½, Riobamba - Ecuador.
mcristina.falconi@epoch.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 15/05/2024

Revisado: 12/06/2024

Aceptado: 30/07/2024

Publicado: 20/08/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i3.1.3145>

Cítese: García Veloz, M. L., Leyva Proenza, C. A., Goyes Guerra, M. B., & Falconi Valencia, M. C. (2024). Tratamiento del ductus arterioso permeable en neonatología: estado actual y desafíos futuros. *Anatomía Digital*, 7(3.1), 89-103. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i3.1.3145>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Ductus arteriosus patent, tratamiento farmacológico, neonato.

Keywords:

Ductus arteriosus patent, pharmacological treatment, neonate.

Resumen

Introducción: El ductus arterioso permeable (DAP) es una anomalía común en recién nacidos, especialmente prematuros. Esto puede provocar problemas cardíacos y pulmonares graves. Aunque existen tratamientos, la mejor manera de manejarlo aún se debate, y se necesitan guías más claras para la atención. **Objetivo:** Proporcionar una actualización exhaustiva sobre el tratamiento del ductus arterioso permeable en neonatos. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica no sistemática tipo narrativa, de bases de datos como: *PubMed, SciELO, Library, EBSCO, Google Academic, DynaMed, Science Direct, Cochrane* y *Anales de Pediatría de la Asociación española*. **Resultados:** Se encontraron 64 resultados en total, de los cuales se seleccionaron 30 documentos que cumplían con los criterios de inclusión. **Discusión:** El manejo del DAP es con fármacos como la indometacina o el ibuprofeno, y cuando estos no funcionan, se recomienda cirugía. Actualmente se están probando nuevas alternativas como el uso del paracetamol, el cierre percutáneo o una terapia combinada. **Conclusión:** En el DAP se destaca la efectividad de medicamentos e intervenciones quirúrgicas y se ha visto productivo realizar estudios a largo plazo y aplicar enfoques personalizados. **Área de estudio general:** Medicina. **Área de estudio específica:** Ginecología y neonatología. **Tipo de estudio:** revisión bibliográfica.

Abstract

Introduction: Patent ductus arteriosus (PDA) is a common anomaly in newborns, especially premature infants. It can lead to serious cardiac and pulmonary problems. Although treatments exist, the best way to manage it is still debated, and clearer guidelines for care are needed. **Objective:** To provide a comprehensive update on the management of patent ductus arteriosus in neonates. **Methodology:** A non-systematic narrative literature review was conducted of databases such as: *PubMed, SciELO, Library, EBSCO, Google Scholar, DynaMed, Science Direct, Cochrane* and *Anales de Pediatría de la Asociación Española*. **Results:** A total of 64 results were found from which 30 papers were selected that met the inclusion criteria. **Discussion:** The management of PDA is with

drugs such as indomethacin or ibuprofen, and when these do not work, surgery is recommended. New alternatives such as the use of paracetamol, percutaneous closure or combined therapy are currently being evaluated. **Conclusion:** In PDA, the effectiveness of medication and surgical interventions is highlighted, and long-term studies and personalized approaches have been found to be productive.

1. Introducción

El ductus arterioso permeable (DAP) representa una de las anomalías cardiovasculares más frecuentes en los recién nacidos, con una prevalencia particularmente elevada en neonatos prematuros (1). Este vaso sanguíneo, esencial durante la vida fetal para desviar la sangre de los pulmones no funcionales, normalmente se cierra poco después del nacimiento. Sin embargo, en hasta el 50% de los neonatos con peso inferior a 1500 gramos, este cierre fisiológico no ocurre, dando lugar al DAP (2, 3).

La persistencia del DAP puede desencadenar una cascada de complicaciones potencialmente graves, incluyendo insuficiencia cardíaca, hemorragia intraventricular, displasia broncopulmonar y enterocolitis necrotizante (4). Estas complicaciones no solo amenazan la supervivencia inmediata del neonato, sino que también pueden tener repercusiones a largo plazo en su desarrollo y calidad de vida.

A pesar de décadas de investigación, el manejo óptimo del DAP sigue siendo un tema de considerable debate en la comunidad neonatal. Los avances en tecnología médica y cuidados perinatales han ampliado el espectro de opciones terapéuticas, cada una con sus propias ventajas y limitaciones. Sin embargo, la heterogeneidad en las prácticas clínicas entre instituciones y regiones subraya la necesidad de una guía basada en evidencia actualizada y coherente (5, 6).

Esta revisión tiene como objetivo proporcionar una actualización exhaustiva sobre el tratamiento del DAP en neonatos, abordando tres preguntas fundamentales:

¿Cuáles son las estrategias terapéuticas más efectivas para el manejo del DAP en la población neonatal? ¿Qué innovaciones emergentes están redefiniendo el panorama del tratamiento del DAP? ¿Cuáles son los principales desafíos y limitaciones que enfrentan los clínicos en el manejo de esta condición?

Al explorar estas cuestiones, aspiramos a ofrecer una síntesis crítica del conocimiento actual, identificar brechas en la investigación y proporcionar una base sólida para la toma

de decisiones clínicas. Además, esta revisión pretende catalizar futuras investigaciones en áreas donde el conocimiento es aún insuficiente, con el objetivo último de optimizar los resultados para los neonatos afectados por DAP.

La importancia de esta actualización radica en su potencial para estandarizar y mejorar los protocolos de tratamiento, reducir la variabilidad en la práctica clínica y, en última instancia, mejorar el pronóstico de los neonatos con DAP. En un campo donde cada decisión puede tener consecuencias de gran alcance, una comprensión profunda y actualizada de las opciones de tratamiento, sus mecanismos de acción y sus resultados a corto y largo plazo es crucial.

2. Metodología

El diseño metodológico empleado en la presente revisión bibliográfica es de tipo sistémico descriptivo.

Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión y exclusión para la selección de estudios fueron los siguientes:

Los criterios de inclusión fueron artículos de alta calidad (revisiones sistémicas y meta-análisis), revisiones bibliográficas, estudios de cohorte y ensayos clínicos, publicados en inglés o español, entre el año 2019-2024, de acceso libre, originales, y sobre todo que evalúen los tratamientos farmacológicos y/o quirúrgicos del DAP en neonatos.

Los criterios de exclusión fueron estudios en animales o estudios preclínicos, artículos que no proporcionaban datos específicos sobre resultados en neonatos, revisiones narrativas, comentarios editoriales y cartas al editor sin datos originales.

Fuentes de información

Se realizó búsquedas en bases de datos bibliográficas como: *PubMed*, *Embase*, *DynaMed*, *Scopus*, *Cochrane Library*, también se revisó *Anales de Pediatría de la Asociación española*.

Estrategias de búsqueda

Se apoya en base de datos de alto impacto ya descritas anteriormente sobre el tratamiento del DAP desde el enfoque farmacológico, quirúrgico y estrategias personalizadas.

Los términos de búsqueda utilizados incluyeron una combinación de palabras clave y términos MeSH relacionados con el DAP y su tratamiento. La estrategia de búsqueda se desarrolló con la ayuda de un bibliotecario especializado en ciencias de la salud y se ajustó para cada base de datos. Los términos de búsqueda fueron los siguientes:

1. “Ductus arteriosus, patent” [MeSH]
2. “Patent ductus arteriosus” [Title/Abstract]
3. “Neonate” OR “Premature infant” OR “Preterm infant” [MeSH]
4. “Pharmacological treatment” [MeSH] OR “Ibuprofen” OR “Indomethacin” OR “Paracetamol” [Title/Abstract]
5. “Surgical ligation” [Title/Abstract]
6. “Emerging therapies” OR “Innovative treatments” [Title/Abstract]

Proceso de selección de estudios

Durante la búsqueda de artículos en las diferentes bases de datos, fundamentada en los criterios de inclusión y exclusión, se revisó de manera independiente los títulos, resúmenes, resultados y conclusiones. Para los artículos relevantes para esta investigación, se obtuvieron los textos completos para su evaluación.

Proceso de extracción de datos

La extracción de datos fue realizada de forma independiente por los autores, utilizando formularios de extracción basados en la plantilla proporcionada por Cochrane (2). La información recopilada de todos los estudios se organizó en un documento Excel. Para los artículos publicados en inglés, se utilizó DeepL para su traducción al español.

Evaluación crítica

En esta revisión narrativa, se consideró la calidad metodológica y la validez de los resultados de los estudios incluidos.

Consideraciones éticas

No se aplicaron consideraciones éticas específicas durante la selección y análisis de las fuentes, ya que esta revisión se basa exclusivamente en literatura publicada y no involucra datos primarios o participantes humanos.

Limitaciones

Se reconoce que esta revisión narrativa tiene limitaciones inherentes debido a su enfoque no sistemático. Existe la posibilidad de sesgo en la selección de fuentes y la falta de exhaustividad en la búsqueda. Además, la interpretación de los resultados puede estar influenciada por la subjetividad del revisor.

3. Resultados

Para la base de datos de DynaMed se utilizó las palabras “Ductus arteriosus, patent” [MeSH], con un resultado de 3 artículos, de los cuales se excluyeron 2 por ser irrelevantes; se utilizó 1 artículo.

En la base de datos PubMed en búsqueda avanzada se utilizaron los términos: “Ductus arteriosus, patent” [MeSH], “Neonate” OR “Premature infant” OR “Preterm infant” [MeSH], “Pharmacological treatment” [MeSH] OR “Ibuprofen” OR “Indomethacin” OR “Paracetamol” [Title/Abstract]

“Emerging therapies” OR “Innovative treatments” [Title/Abstract]; con un resultado de 1200 artículos. Al colocar filtros: artículos de libre acceso, de los últimos 5 años, en idioma inglés y español; se obtuvo 15 resultados, de los cuales se descartan 5 que no correspondía al tema; y se utilizaron 10 artículos.

Para la base de datos Embase se utilizaron los términos: “Ductus arteriosus, patent” [MeSH], “Pharmacological treatment” [MeSH] OR “Ibuprofen” OR “Indomethacin” OR “Paracetamol” [Title/Abstract]; con un resultado de 500 artículos, de los cuales se excluyeron aquellos que no eran de los últimos 5 años y no tenían ni idioma inglés o español; se utilizaron 8 artículos.

En cuanto a la base de datos Scopus se utilizaron los términos: “Ductus arteriosus, patent” [MeSH], “Pharmacological treatment” [MeSH] “Surgical ligation” [Title/Abstract]; con un resultado de 260 artículos, de los cuales se excluyeron 240 por el idioma, con un resultado de 20 artículos, de los cuales se eliminó a 15 por ser temas irrelevantes; se utilizaron 5 artículos.

Para la búsqueda en Cochrane Library se colocó las palabras "Ductus arteriosus" [MeSH] AND "pharmacological treatment" [MeSH] AND "neonate" [MeSH] “Emerging therapies” OR “Innovative treatments” [Title/Abstract]; se obtuvieron 52 documentos, se colocó filtro para el año, desde el 2019 hasta el 2024, idioma español o inglés, y la búsqueda se redujo a 9 documentos, de los cuales se eliminan 2 por no corresponder con el tema y 1 por estar duplicado, se utilizan 6 documentos

En la búsqueda total de información se encontraron 2015 artículos en las bases de datos consultadas, luego de aplicar los filtros referidos, descartar artículos duplicados y artículos que no están dentro de los criterios de inclusión, se utilizan 30 artículos científicos en esta investigación como fuente de información.

4. **Discusión**

Tratamiento farmacológico

Los tratamientos farmacológicos para el DAP en neonatos prematuros incluyen principalmente indometacina, ibuprofeno y paracetamol.

La indometacina ha sido uno de los tratamientos más estudiados y utilizados. Varios estudios han demostrado su capacidad para cerrar el DAP de manera efectiva en un gran porcentaje de neonatos prematuros (7, 8). Sin embargo, presenta efectos secundarios significativos, como insuficiencia renal y efectos gastrointestinales adversos.

Similar a la indometacina, el ibuprofeno (8), ha demostrado ser altamente efectivo para el cierre del DAP. Estudios comparativos indican que el ibuprofeno tiene una eficacia comparable a la de la indometacina, con una mejor tolerancia renal (9, 10). No obstante, el ibuprofeno aún puede causar problemas gastrointestinales.

El paracetamol es una opción más reciente y se considera una alternativa prometedora, especialmente en neonatos en los que los inhibidores tradicionales de la COX no son adecuados. Estudios recientes sugieren que puede ser efectivo, aunque su eficacia puede ser inferior en comparación con la indometacina y el ibuprofeno (8). La necesidad de más estudios a largo plazo para confirmar su eficacia y seguridad es un desafío significativo.

Tratamiento Quirúrgico

Cuando los tratamientos farmacológicos no son efectivos o están contraindicados, se considera el tratamiento quirúrgico para el cierre del DAP.

La ligadura quirúrgica es un procedimiento bien establecido y altamente efectivo para cerrar el DAP. Se utiliza comúnmente cuando los tratamientos farmacológicos fallan o no son viables (9, 11). Sin embargo, conlleva riesgos significativos, incluyendo infecciones y daño al nervio laríngeo recurrente.

El cierre percutáneo del DAP ha ganado popularidad debido a su naturaleza mínimamente invasiva. Utiliza dispositivos insertados a través de un catéter para ocluir el DAP. Estudios recientes indican que esta técnica es efectiva y segura, incluso en neonatos de muy bajo peso (11). No obstante, presenta complicaciones como embolización del dispositivo y requiere experiencia significativa y equipamiento especializado.

Innovaciones recientes

Las innovaciones en el tratamiento del DAP están enfocadas en mejorar la seguridad y la eficacia de las terapias existentes, así como en desarrollar nuevas opciones de tratamiento.

Algunos estudios están evaluando la eficacia de combinar diferentes fármacos (por ejemplo, ibuprofeno y paracetamol) para mejorar las tasas de cierre del DAP y reducir los efectos secundarios (12, 13). Esta estrategia puede ofrecer una eficacia mejorada al atacar múltiples vías fisiológicas involucradas en la patencia del ducto.

La tecnología de dispositivos percutáneos ha avanzado con el desarrollo de dispositivos más pequeños y específicos para neonatos prematuros de muy bajo peso. Estos dispositivos están diseñados para minimizar los riesgos y mejorar la eficacia del cierre del DAP (11, 14). Los ensayos clínicos iniciales muestran que estos nuevos dispositivos son prometedores, aunque se necesita más investigación para evaluar su efectividad y seguridad a largo plazo.

La medicina personalizada está emergiendo como un enfoque innovador en el manejo del DAP (15). Las decisiones de tratamiento se basan en las características individuales del neonato, como la edad gestacional, el peso al nacer y las comorbilidades. Este enfoque busca optimizar los resultados al adaptar el tratamiento a las necesidades específicas de cada paciente (16, 17). Los estudios preliminares sugieren que la personalización del tratamiento puede mejorar los resultados clínicos y reducir la variabilidad en la práctica clínica.

Perspectivas divergentes y enfoques

Aunque se han realizado varias investigaciones, aun no se ha llegado a un consenso certero de cómo manejar de manera adecuada el DAP. En varias partes del mundo se han realizado prácticas clínicas y se han obtenido resultados diferentes en cuanto al tratamiento, y, por ende, se ha vuelto difícil tener una conclusión fidedigna (7, 9).

Comparación de estudios y resultados

Indometacina vs. Ibuprofeno: Luego de revisar la evidencia existente sobre ambos fármacos, se ha llegado a la conclusión de que ambos son efectivos para el manejo del DAP. Aun así, estudios demuestran que la indometacina es capaz de producir mayor cantidad de efectos adversos (18, 19).

Ibuprofeno como profilaxis: Un estudio realizado en el 2020, publicado en la base de dato de Cochrane Library, muestra que esta alternativa no es efectiva, ya que no proporciona ningún beneficio verdadero a corto plazo, y solo expone a los neonatos a efectos secundarios importantes (18).

Indometacina en pacientes sintomáticos: Se ha demostrado que el uso de este fármaco en pacientes sintomáticos ha proporcionado una mejor evolución de la enfermedad, en comparación con el placebo o sin ningún tratamiento. Aun así, se desconocen los efectos a largo plazo del uso de la indometacina, por lo cual, se requieren de más estudios (20).

Paracetamol: Muchos estudios ponen en duda la efectividad del paracetamol, aunque otros han mostrado que podría ser una buena alternativa. En un artículo publicado en el 2022, se demuestra que el paracetamol, en comparación con el ibuprofeno y la indometacina, no tienen diferencias en cuanto a sus resultados después de la administración del primer ciclo (21). Se ha optado por estudiar los beneficios de este fármaco, principalmente para evitar los indeseables efectos secundarios de la indometacina y el ibuprofeno, sobre todo para neonatos que son fuertemente afectados por estos (15).

Tratamiento temprano vs. manejo expectante: Según estudios, no se han obtenido buenos resultados con la utilización del tratamiento temprano, a comparación del manejo expectante. Se menciona que probablemente se expone de manera indebida a los antiinflamatorios no esteroideos, sin que esto genere una disminución en las complicaciones y la necesidad de intervenciones quirúrgicas. Aun así, se destaca el hecho de que se requieren más investigaciones que sean mucho más específicas para poder llegar a una conclusión certera (22).

Tratamientos quirúrgicos: El Gold Standard dentro de las técnicas quirúrgicas, es la ligadura quirúrgica, cuando ha fallado el tratamiento farmacológico. Aun así, nuevos estudios publicados han tenido resultados prometedores con la utilización del cierre percutáneo, teniendo la ventaja adicional de ser menos invasivo (23, 24).

Nuevas alternativas terapéuticas: Se han realizado varios estudios para evaluar la combinación de terapia y la utilización de nuevos dispositivos percutáneos, y los resultados han sido alentadores. Se cree que estas nuevas alternativas serán capaces de superar los obstáculos que presentaban las terapias tradicionales (12, 24, 25).

Limitaciones y sesgos

Esta revisión narrativa tiene varias limitaciones. La falta de un protocolo sistemático puede haber introducido sesgos en la selección de la literatura revisada. Además, la revisión se basó en estudios publicados en inglés y español, lo que podría excluir investigaciones relevantes en otros idiomas. La heterogeneidad de los estudios incluidos también puede haber afectado la comparabilidad de los resultados. A pesar de estas limitaciones, la revisión proporciona una visión crítica y comprensiva del tratamiento del DAP en neonatos prematuros.

Nuevas perspectivas y futuras investigaciones

Los hallazgos de esta revisión sugieren varias áreas para futuras investigaciones. La necesidad de estudios a largo plazo que evalúen la eficacia y seguridad del paracetamol es crucial. Además, la investigación sobre terapias combinadas y el desarrollo de nuevos dispositivos percutáneos podría ofrecer soluciones innovadoras para el tratamiento del

DAP. También es esencial explorar la personalización del tratamiento basada en biomarcadores específicos y características individuales del neonato para optimizar los resultados clínicos y reducir la variabilidad en la práctica clínica (7, 9, 19).

La revisión de la literatura existente sobre el tratamiento del DAP en neonatos prematuros revela que, aunque existen opciones efectivas, cada una tiene sus propios desafíos. La indometacina y el ibuprofeno siguen siendo los tratamientos más utilizados, pero el paracetamol emerge como una alternativa prometedora. La variabilidad en las prácticas clínicas y la falta de datos a largo plazo destacan la necesidad de guías basadas en evidencia y la personalización del tratamiento. Las innovaciones recientes, como las terapias combinadas y los nuevos dispositivos percutáneos, ofrecen vías prometedoras para mejorar los resultados y minimizar los riesgos en esta población vulnerable.

5. Conclusión

- En resumen, esta revisión bibliográfica no sistemática ha proporcionado una visión integral sobre el tratamiento del ductus arterioso permeable (DAP) en neonatos prematuros. Los hallazgos clave destacan la efectividad de los tratamientos farmacológicos como la indometacina y el ibuprofeno, así como la emergente promesa del paracetamol. También se han explorado las opciones de tratamiento quirúrgico, con un enfoque particular en la ligadura y el cierre percutáneo, y se han discutido las innovaciones recientes en terapias combinadas y dispositivos percutáneos.
- Estos hallazgos son relevantes ya que contribuyen a una comprensión más profunda y matizada de las opciones de tratamiento disponibles para el DAP, subrayando tanto las ventajas como las limitaciones de cada enfoque. La revisión resalta la importancia de personalizar el tratamiento basado en las características individuales de cada neonato, lo cual puede optimizar los resultados y minimizar los riesgos.
- Las perspectivas futuras de investigación derivadas de estos hallazgos incluyen la necesidad de estudios a largo plazo sobre la eficacia y seguridad del paracetamol, la evaluación de terapias combinadas y el desarrollo de nuevos dispositivos percutáneos. Además, la investigación sobre la personalización del tratamiento y el uso de biomarcadores específicos puede ofrecer enfoques más precisos y efectivos.
- Las implicaciones prácticas de estos hallazgos son significativas para la toma de decisiones clínicas en el manejo del DAP. La adopción de guías clínicas basadas en evidencia puede reducir la variabilidad en las prácticas clínicas y mejorar los resultados para los neonatos. Además, la implementación de nuevas tecnologías y enfoques terapéuticos debe ser acompañada de una evaluación crítica y continua para asegurar su efectividad y seguridad.

- Reconociendo las limitaciones de esta revisión no sistemática, como el posible sesgo en la selección de la literatura y la falta de exhaustividad en la búsqueda, se sugiere que futuras investigaciones aborden estas limitaciones mediante metodologías más sistemáticas y rigurosas.
- En conclusión, esta revisión ha destacado la importancia de un enfoque integral y basado en evidencia para el tratamiento del DAP en neonatos prematuros. Los hallazgos contribuyen al conocimiento existente y proporcionan una base sólida para futuras investigaciones y mejoras en la práctica clínica. Es esencial que investigadores, clínicos y responsables de políticas continúen colaborando para optimizar los tratamientos y mejorar los resultados para esta población vulnerable.

Agradecimientos

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a la Escuela de Medicina y a la Facultad de Salud Pública de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) por su dedicación y compromiso en la formación de profesionales e investigadores. Agradecemos también a nuestras familias por su apoyo constante durante nuestro proceso educativo.

6. Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

7. Limitaciones de responsabilidad

Los autores de este trabajo declaramos que todas las opiniones expresadas en este documento son nuestra responsabilidad exclusiva, exonerando de la misma a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a la Escuela de Medicina a la cual pertenecemos.

8. Fuente(s) de apoyo

La investigación fue realizada sin financiamiento externo, siendo costeadada enteramente por los propios autores.

9. Referencias Bibliográficas

- 1 De Klerk JCA, Engbers AGJ, Van Beek F, Flint RB, Reiss IKM, Völler S, Simons SHP. Spontaneous closure of the ductus arteriosus in preterm infants: a systematic review. *Frontiers in Pediatrics* [Internet]. 2020 [citado 2024 mayo 25]; 8. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00541>
- 2 Bhole K, Foster JP, Osborn DA. Chest shielding for prevention of a haemodynamically significant patent ductus arteriosus in preterm infants receiving phototherapy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet].

- 2015 [citado 2024 mayo 25]; (11). Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009816.pub2>
- 3 Hamrick SEG, Sallmon H, Rose AT, Porras D, Shelton EL, Reese J, Hansmann G. Patent ductus arteriosus of the preterm infant. *Pediatrics* [Internet]. 2020; 146(5). Disponible en: <https://doi.org/10.1542/peds.2020-1209>
 - 4 Parkerson S, Philip R, Talati A, Sathanandam S. Management of patent ductus arteriosus in premature infants in 2020. *Frontiers in Pediatrics* [Internet]. 2021 v; 8. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fped.2020.590578>
 - 5 Singh Y, Fraisse A, Erdeve O, Atasay B. Echocardiographic diagnosis, and hemodynamic evaluation of patent ductus arteriosus in Extremely Low Gestational Age Newborn (ELGAN) Infants. *Frontiers in Pediatrics* [Internet]. 2020 [citado 2024 mayo 25]; 8. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fped.2020.573627>
 - 6 Wei Y-J, Hsu R, Lin Y-C, Wong T-W, Kan C-D, Wang J-N. The association of patent ductus arteriosus with inflammation: a narrative review of the role of inflammatory biomarkers and treatment strategy in premature infants. *International Journal of Molecular Sciences* [Internet]. 2022 [citado 2024 mayo 25]; 23(22): 13877. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms232213877>
 - 7 Evans P, O'Reilly D, Flyer JN, Soll R, Mitra S. Indomethacin for symptomatic patent ductus arteriosus in preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2021 [citado 2024 mayo 25]; (1). Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013133.pub2>
 - 8 Meena V, Meena D, Rathore P, Chaudhary S, Soni J. Comparison of the efficacy and safety of indomethacin, ibuprofen, and paracetamol in the closure of patent ductus arteriosus in preterm neonates – a randomized controlled trial. *Annals of Pediatric Cardiology* [Internet]. 2020 [citado 2024 mayo 25]; 13(2), 130. Disponible en: https://doi.org/10.4103/apc.APC_115_19
 - 9 Chan B, Singh Y. Personalized evidence-based management of patent ductus arteriosus in preterm infants. *Journal of Cardiovascular Development and Disease* [Internet]. 2023 [citado 2024 mayo 25]; 11(1), 7. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcdd11010007>
 - 10 Katsaras DN, Katsaras GN, Chatziravdeli VI, Papavasileiou GN, Touloupaki M, Mitsiakos G, Doxani C, Stefanidis I, Dardiotis E. Comparative safety and efficacy of paracetamol versus non-steroidal anti-inflammatory agents in neonates with patent ductus arteriosus: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *British Journal of Clinical Pharmacology*

- [Internet]. 2022 [citado 2024 mayo 25]; 88(7), 3078-3100. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/bcp.15291>
- 11 Gallardo-Meza AF, González-Sánchez JM, Vidrio-Patrón F, Velarde-Briceño IL, Peña-Juárez A, Murguía-Guerrero H, Martínez-González MT, Ceja-Mejía OE, Medina-Andrade MA, Armas-Quiroz P, Arias-Uribe BN, López-Villalobos E, Vázquez-Jackson H. Eficacia y seguridad del cierre quirúrgico del conducto arterioso permeable por el cirujano pediatra general: ensayo clínico. Archivos de Cardiología de México [Internet]. 2021 [citado 2024 mayo 25]; 91(1). Disponible en: <https://doi.org/10.24875/ACM.20000014>
 - 12 Gillam-Krakauer M, Hagadorn JI, Reese J. Pharmacological closure of the patent ductus arteriosus: when treatment still makes sense. Journal of Perinatology [Internet]. 2019 [citado 2024 mayo 25]; 39(11), 1439-1441. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41372-019-0518-3>
 - 13 Mitra S, Florez ID, Tamayo ME, Aune D, Mbuagbaw L, Veroniki A, Thabane L. Effectiveness and safety of treatments used for the management of patent ductus arteriosus (PDA) in preterm infants: a protocol for a systematic review and network meta-analysis. BMJ Open [Internet]. 2016 [citado 2024 mayo 25]; 6(7), e011271. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011271>
 - 14 Linares Terrazas Daniel Ángel, Gómez Webber Micaela. Conducto arterioso permeable: mecanismos moleculares del cierre y su relación con el tratamiento. Revista Científica Ciencia Médica [Internet]. 2023 [citado 2024 mayo 25]; 26(1): 67-76. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332023000100067&lng=es. Epub 31-Jun-2023.
 - 15 Mitra S, De Boode WP, Weisz DE, Shah PS. Interventions for patent ductus arteriosus (PDA) in preterm infants: an overview of cochrane systematic reviews. Cochrane Library [Internet]. 2023 [citado 2024 mayo 25]; (4). Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd013588.pub2>
 - 16 Hernández Díaz C, Ruiz Hierro C, Ortega Escudero M, Montero García J, Galvañ Felix Y, Martínez Díaz S, Suárez Fernández J. Cirugía abdominal en prematuros con persistencia de ductus arterioso. Anales de Pediatría [Internet]. 2019 [citado 2024 mayo 25]; 91(4), 251-255. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2018.12.014>
 - 17 Jud D, Gomez J. Proceedings of the RAMI Student Section Meeting, Monday 14th October 2019 in Royal College of Physicians, 6 Kildare Street, Dublin 2. Irish Journal of Medical Science (1971-) [Internet]. 2020 [citado 2024 mayo 25]; 189(S3): 11-27. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11845-020-02266-8>

- 18 Ohlsson A, Shah SS. Ibuprofen for the prevention of patent ductus arteriosus in preterm and/or low birth weight infants. Cochrane Library [Internet]. 2011 [citado 2024 mayo 25]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd004213.pub3>
- 19 Ohlsson A, Shah SS. Ibuprofen for the prevention of patent ductus arteriosus in preterm and/or low birth weight infants. Cochrane Library [Internet]. 2020 [citado 2024 mayo 25]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd004213.pub5>
- 20 Mitra S, Weisz D, Jain A, Jong G. Management of the patent ductus arteriosus in preterm infants. Pediatrics & Child Health [Internet]. 2022 [citado 2024 mayo 25]; 27(1), 63. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/pch/pxab085>
- 21 Lai NM. How does paracetamol (acetaminophen) compare with other interventions for treating preterm or low-birthweight infants with patent ductus arteriosus (PDA)? Cochrane Clinical Answers [Internet]. 2023 [citado 2024 mayo 25]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/cca.4254>
- 22 Mitra S, Scrivens A, Von Kursell AM, Disher T. Early treatment versus expectant management of hemodynamically significant patent ductus arteriosus for preterm infants. Cochrane Library [Internet]. 2020 [citado 2024 mayo 25]. (12). Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd013278.pub2>
- 23 Backes CH, Hill KD, Shelton EL, Slaughter JL, Lewis TR, Weisz DE, Mah ML, Bhombal S, Smith CV, McNamara PJ, Benitz WE, Garg V. Patent ductus arteriosus: a contemporary perspective for the pediatric and adult cardiac care provider. Journal of the American Heart Association [Internet]. 2022 [citado 2024 mayo 25]; 11(17). Disponible en: <https://doi.org/10.1161/JAHA.122.025784>
- 24 Bischoff AR, Kennedy KF, Backes CH, Sathanandam S, McNamara PJ. Percutaneous closure of the patent ductus arteriosus in infants ≤ 2 kg: impact registry insights. Pediatrics [Internet]. 2023 [citado 2024 mayo 25]; 152(3). Disponible en: <https://doi.org/10.1542/peds.2023-061460>
- 25 Bischoff AR, Jasani B, Sathanandam SK, Backes C, Weisz DE, McNamara PJ. Percutaneous closure of patent ductus arteriosus in infants 1.5 kg or less: a meta-analysis. The Journal of Pediatrics [Internet]. 2021 [citado 2024 mayo 25]; 230: 84-92. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.10.035>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

