



**Universidad
Europea** VALENCIA

Grado en ENFERMERÍA

Trabajo Fin de Grado

TÍTULO:

**Conveniencia de realizar pinzamiento tardío de cordón
umbilical en partos prematuros: Revisión bibliográfica**

Presentado por: Alba Monedero Milán

Tutora: Irene Pastor Pagés

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	1
LISTADO DE SÍMBOLOS Y SIGLAS	2
RESUMEN GENERAL Y PALABRAS CLAVE	3
1. INTODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO	5
1.1 El parto	5
1.2 El cordón umbilical	5
1.2.1 Técnica del pinzamiento del cordón	5
1.2.2 Consecuencias del pinzamiento del cordón	6
1.2.3 Historia del pinzamiento del cordón	6
1.2.4 Pinzamiento tardío del cordón umbilical	7
1.2.5 Pinzamiento precoz del cordón umbilical	8
1.3 Los recién nacidos prematuros	8
1.3.1 Patología asociada al RN prematuro	8
1.4 Donación de sangre de cordón	9
2. HIPOTESIS Y OBJETIVOS	11
2.1 Hipótesis	11
2.2 Objetivos	11
3 MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1 Diseño	12
3.2 Criterios de inclusión y exclusión	12
3.3 Estrategia de búsqueda	12
3.4 Síntesis de resultados	15
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
4.1 Resultados	19
4.2 Discusión	33
4.2.1. Describir los cambios a nivel hematológico y hemodinámico	33
4.2.2 Reducción de la incidencia de comorbilidades	39
4.2.3 Necesidad de transfusiones sanguíneas	46
4.2.4 Prevalencia de mortalidad y discapacidades	47
4.2.5 Donación de sangre de cordón umbilical	49
4.2.6 Limitaciones	51
5 CONCLUSIONES	52
6 BIBLIOGRAFÍA	53
7 ANEXOS	57

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Diagrama de flujo	16
Figura 2. Diagrama de flujo	16
Figura 3. Diagrama de flujo	17
Figura 4. Diagrama de flujo	17
Figura 5. Diagrama de flujo	18
Figura 6. Umbilical Cord, Descriptor MeSH	57
Figura 7. Delayed cord clamping, Descriptor MeSH	57
Figura 8. Immediate cord clamping, Descriptor MeSH	57
Figura 9. Premature Birth, Descriptor MeSH	58
Figura 10. Oxygen saturation, Descriptor MeSH	58
Figura 11. Hypotension, Descriptor MeSH	59
Figura 12. Hemoglobin, Descriptor MesSH.....	59
Figura 13. Anemia, Descriptor MesSH.....	59
Tabla 1. Descriptores MeSH/Decs	13
Tabla 2. Estrategia de búsqueda.....	14
Tabla 3. Estrategia de búsqueda.....	15
Tabla 4. Resultados.....	19
Tabla 5. Valores de hemoglobina y hematocrito	34
Tabla 6. Valores de hematocrito	35
Tabla 7. Valores de hemoglobina y hematocrito	35
Tabla 8. Valores de ferritina e incidencia de anemia a los 8 meses postparto	40
Tabla 9. Valores de ferritina e incidencia de anemia a los 12 meses postparto	40
Tabla 10. Incidencia de enterocolitis necrotizante.....	44
Tabla 11. Aparición de sepsis tardía	44
Tabla 12. Incidencia de sepsis de aparición tardía	45
Tabla 13. Número de transfusiones sanguíneas requeridas.....	46

LISTADO DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

CU: Cordón umbilical

SCU: Sangre de cordón umbilical

PTC: Pinzamiento tardío de cordón umbilical

PPC: Pinzamiento precoz de cordón umbilical

PA: Presión arterial

PAM: Presión arterial media

Hb: Hemoglobina

HIV: Hemorragia interventricular

TCMH: Trasplante de células madre hematopoyéticas

SAT₀₂: Saturación de oxígeno

PO₂: Presión parcial de oxígeno

PCO₂: Presión parcial de dióxido de carbono

HCO₃: Bicarbonato

ACOG: American College of Obstetricians and Gynecologists

OMS: Organización Mundial de la Salud

ONU: Organización de las Naciones Unidas

RESUMEN GENERAL Y PALABRAS CLAVE

RESUMEN

Introducción: en la actualidad el momento óptimo para realizar el pinzamiento del cordón umbilical se ha sometido a estudio en numerosas ocasiones por numerosos autores, y se han evidenciado multitud de beneficios para el recién nacido a término al realizar un pinzamiento tardío de este. Hasta que el cordón se clampa, existe un traspaso de sangre de la placenta al neonato, sangre que ayuda a perfundir correctamente órganos y sistemas, sustituyendo la función que realizaba la placenta en el vientre materno, hasta que se produzca la adaptación extrauterina.

Objetivo: estudiar los beneficios, en diferentes sistemas del cuerpo, que obtendrían los recién nacidos prematuros a los que se les ha practicado un pinzamiento tardío del cordón umbilical vs aquellos que no lo han recibido.

Material y Métodos: revisión bibliográfica en diferentes bases de datos (PubMed, Dialnet, Cochrane Plus, Scielo, y CINAHL), seleccionando finalmente 17 artículos a estudiar.

Resultados: el pinzamiento tardío de cordón umbilical se asocia a una mejor adaptación hemodinámica tras el parto; relacionado con valores más altos de hemoglobina, hematocrito, ferritina sérica, presión arterial y saturación de oxígeno a corto y largo plazo. Se le vincula a una disminución en la tasa de comorbilidades más frecuentes en prematuros, como la anemia y la hemorragia interventricular; menor mortalidad y discapacidades futuras. La donación de sangre de cordón umbilical parece no ser compatible con el correcto pinzamiento tardío de este.

Conclusiones: el pinzamiento tardío de cordón umbilical es procedimiento seguro para los neonatos pretérmino. Gracias al aporte de volemia procedente de la transfusión placentaria mejoran sus parámetros vitales, tanto a corto como a largo plazo, y cuentan con factores protectores frente a la morbi-mortalidad.

PALABRAS CLAVE: Pinzamiento tardío, prematuros, beneficios sistémicos, donación de sangre de cordón umbilical.

ABSTRACT

Introduction: nowadays, the optimal time to carry out the umbilical cord clamping has been studied on numerous occasions by numerous authors, and a multitude of benefits for the newborn have been evidenced by performing a late clamping of the newborn. Until the cord is clamped, there is a transfer of blood from the placenta to the neonate, blood that helps to properly perfuse organs and systems, replacing the function performed by the placenta in the mother's womb, until extrauterine adaptation occurs.

Objectives: determinate the benefits, in different systems of the body, that would be obtained by premature newborns who have taken delayed clamping of the umbilical cord vs. those who have not received it

Methods: literature review after searching in databases (PubMed, Dialnet, Cochrane Plus, Scielo, and CINAHL), finally selecting 17 articles to be studied.

Results: delayed clamping of the umbilical cord is associated with better hemodynamic adaptation after delivery; related to higher values of hemoglobin, hematocrit, serum ferritin, blood pressure, and oxygen saturation in the short and long term. It is linked to a decrease in the rate of more frequent comorbidities in premature infants, such as anemia and interventricular hemorrhage; lower mortality and future disabilities. Umbilical cord blood donation does not seem to be compatible with correct delayed cord clamping

Conclusions: delayed cord clamping is a safe procedure for preterm infants. Thanks to the contribution of volume from placental transfusion, their vital parameters improve, both in the short and long term, and they have protective factors against morbidity and mortality

KEY WORDS: delayed clamping, preterm, systemic benefits, cord blood donation.

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

1.1 El parto

El parto consiste en una serie de contracciones uterinas rítmicas y progresivas que provocan de forma gradual el descenso del feto y las membranas ovulares a través cuello uterino y la vagina hasta el exterior; poniendo fin así al periodo de gestación (Artal Mittelmark, 2023). Dependiendo de cuando se inicie el parto en relación con las semanas de gestación, se distinguen diferentes tipos:

- Parto a término. Parto que se produce entre la semana 37 y la semana 42 de gestación.
- Parto pretérmino. Parto que se produce antes de la semana 37 de gestación.
- Parto posttérmino. Parto que se produce después de la semana 42 de gestación.

De acuerdo con Artal Mittelmark (2023), el parto es un proceso complejo que se divide en tres fases:

- Primera fase, la dilatación. Es la más larga, abarca desde el inicio de la dilatación del cérvix, hasta que se alcanza su dilatación completa, cuando el diámetro del cuello uterino es de unos 10 cm. Se divide en dos fases a su vez: latente, comienza con el inicio del parto y termina cuando la dilatación llega a los 4 cm, no se puede estimar su duración puesto que es difícil determinar cuándo se inició el parto; y activa, consiste en la dilatación hasta los 10 cm con una duración de entre cinco y dieciocho horas en nulíparas y entre ocho y doce horas en multíparas.
- Segunda fase, el expulsivo. Comienza cuando se alcanza la dilatación completa y finaliza con la salida del feto al medio extrauterino, con una duración de entre dos y cuatro horas.
- Tercera fase, el alumbramiento. Se inicia con la expulsión del feto y termina con la salida de la placenta y los anejos ovulares, su duración aproximada es de treinta minutos si se interviene de forma activa o sesenta minutos si el alumbramiento es espontáneo.

1.2 El cordón umbilical

Una vez finalizada la segunda fase del parto el recién nacido sigue unido a la madre y a la placenta mediante el cordón umbilical. El cordón umbilical está compuesto por dos arterias y una vena, enrollados dichos vasos entre sí en forma de hélice y protegidos por la gelatina de Wharton. Es el medio por el cual durante la gestación el feto recibe nutrientes y oxígeno y elimina los productos de desecho, es decir, a través del cual la madre suple todas las necesidades del feto (Moldenhauer, 2021).

1.2.1 Técnica del pinzamiento del cordón

Es durante la tercera fase del parto, el alumbramiento, cuando se realiza el pinzamiento del cordón umbilical. Para realizarlo se necesitarán dos pinzas Kocher, unas tijeras y una pinza para el cordón umbilical. Una de las pinzas Kocher se colocará a 10 cm del abdomen del recién nacido y la otra a 15 cm, seguidamente se hará un corte entre ambas y se examinará el cordón

con el fin de descartar cualquier anomalía anatómica. Finalmente, se colocará la pinza umbilical a 2 o 3 cm del abdomen, que permanecerá fijada hasta que el cordón se caiga entre el 7º y 10º día de vida (Manové y Camacho, 2017).

1.2.2 Consecuencias del pinzamiento del cordón

Tras el pinzamiento, las resistencias vasculares pulmonares disminuyen y aumentan las resistencias vasculares sistémicas; el cierre de los conductos produce un cortocircuito de la circulación fetal y se inicia la adaptación cardiopulmonar del recién nacido (Moldenhauer, 2021).

En los primeros minutos de vida del neonato, mientras no se pince el cordón umbilical este seguirá transfundiendo sangre procedente de la placenta hasta su colapso. A este proceso se le conoce con el nombre de trasfusión placentaria y puede ser más lenta y necesitar más tiempo para completarse en los partos prematuros debido al menor tamaño de los vasos umbilicales o a las contracciones uterinas menos eficientes de acuerdo con Palethorpe et al. (2010).

La buena o mala adaptación del recién nacido dependerá de una serie de factores, entre los que se encuentra la madurez de sus aparatos y sistemas; en el caso de los prematuros, pueden no tener desarrollados los mecanismos compensatorios necesarios para realizar este cambio de ambiente por lo que necesitarán más tiempo o precisarán ayuda. Es por ello que mantener el flujo de las venas y arterias umbilicales puede ser beneficioso para realizar una transición adecuada según la American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG, 2017).

Aproximadamente el 25% de la transferencia de sangre placenta-recién nacido ocurre en los primeros 15-30 segundos tras al nacimiento, del 50% al 78% durante el posterior minuto y el volumen hemático restante en los siguientes 120-180 segundos. Según la evidencia, el pinzamiento tardío del cordón umbilical puede producir un aumento de unos 20-35 ml/kg, que pueden llegar a suponer un incremento de 80-100 ml de sangre para el recién nacido, casi el 50% del volumen hemático según la ACOG (2017).

Es ahí cuando da inicio la controversia sobre el pinzamiento del cordón umbilical, cuando es el momento óptimo para hacerlo, cual le aportará unos mayores beneficios al recién nacido. De hecho, los autores no han llegado a un consenso unánime en la definición de los diferentes tiempos de clampaje; generalmente se considera clampaje inmediato al realizado entre los 5-10 primeros segundos tras el nacimiento, precoz al realizado durante los primeros 30 y clampaje tardío el que, respetando la fisiología, se realiza cuando el cordón se ha colapsado y ha cesado su pulso o como mínimo habiendo pasado un minuto tras el nacimiento de acuerdo con Reina et al. (2018).

1.2.3 Historia del pinzamiento del cordón

La nombrada controversia ha suscitado opiniones de todo tipo a lo largo de los años. El doctor Erasmus Darwin, ya en el año 1792 en su libro llamado "Zoonomia" mencionaba: "Otra cosa muy lesiva para el niño es pinzar y cortar el cordón umbilical muy pronto, el cual debe

dejarse intacto no solamente hasta que el niño haya respirado repetidamente, sino hasta que las pulsaciones cesen. De manera contraria, el niño será más débil de lo que debería estar y se dejará en la placenta una parte de sangre que debería estar en el niño; al mismo tiempo no se colapsaría naturalmente la placenta y no sería removida del útero con tanta seguridad y certeza". En 1875, Pierre Budin publicó un artículo titulado "¿Cuándo deberíamos pinzar el cordón umbilical?"; y en 1888 Tarnier publicó otro en el que describía los beneficios de no cortar inmediatamente el cordón tras el nacimiento, lo que hoy en día conocemos como un pinzamiento tardío (Mandy, 2016). Con el fragmento de texto anteriormente citado y la mención de autores que escribieron sobre ello queda evidenciado que hace más de 200 años ya se habían hecho disertaciones sobre el momento del pinzamiento del cordón umbilical, enfatizando los beneficios de hacerlo de forma tardía.

Hasta el siglo XX la atención al parto se realizaba de forma íntegra en los hogares y el corte del cordón umbilical se realizaba en la gran mayoría de casos entre uno y cinco minutos después del nacimiento, pero, con la llegada de mejoras en la atención obstétrica y neonatal en los hospitales, muchas mujeres comenzaron a optar por acudir allí a dar a luz, lo que desencadenó que los partos comenzaran a manejarse de forma más activa, con más intervencionismo, incluida en su última fase, el alumbramiento (Mandy, 2016). Es entonces cuando se extiende la práctica del clampaje precoz del cordón umbilical. Varios artículos con escasos pacientes y sin apenas evidencia científica publicados en las décadas de 1960 y 1970, apoyaron firmemente el pinzamiento inmediato del cordón (Ceriani Cernadas, 2017) bajo el pretexto de que hacerlo demasiado tarde podía producir exceso de glóbulos rojos y trastornos respiratorios en el recién nacido y mayor probabilidad de hemorragia en la madre.

1.2.4 Pinzamiento tardío del cordón umbilical

En la actualidad el momento óptimo para realizar el pinzamiento del cordón umbilical se ha sometido a estudio en numerosas ocasiones por numerosos autores, y se han evidenciado multitud de beneficios para el recién nacido a término al realizar un pinzamiento tardío. En 2006 la OMS reconoció los beneficios del clampaje tardío y comenzó a recomendarlo como práctica estándar. Los beneficios más destacables son: la mejora de la saturación de oxígeno y frecuencia cardíaca en los primeros minutos de vida, lo que parece mejorar su estabilidad hemodinámica y hacer más sencilla la adaptación a la vida extrauterina (Reina et al., 2018) y a largo plazo, el aumento de hemoglobina, ferritina y de las reservas de hierro, ayudando a la prevención de anemia en los primeros meses de vida, patología que podría retrasar el desarrollo neurológico y psicomotor del recién nacido, así como actuar como factor protector ante la enterocolitis necrotizante. Es decir, ayudaría a disminuir la morbilidad y mortalidad de los recién nacidos, en especial aquellos que son prematuros, así como a disminuir su estancia hospitalaria (ACOG, 2020).

Así mismo, se debe tener en cuenta que pueden darse situaciones que no permitan realizar un pinzamiento tardío o que incluso este esté contraindicado. Madre y bebé son un binomio y no se realizará ninguna técnica que comprometa a la parte contraria. Existen diferentes

opiniones entre los autores sobre cuales si y cuales no con contraindicaciones de peso. Cuando el recién nacido necesita ser trasladado a la mesa de reanimación, así como en los casos en los que se pueda realizar una Isoinmunización de Rh materno-fetal parece existir unanimidad de opiniones en que debe procederse al corte inmediato del cordón umbilical tal y como indican Illa et al. (2019). También estaría contraindicado el pinzamiento tardío en partos con patologías maternas que necesiten atención inmediata.

1.2.5 Pinzamiento precoz del cordón umbilical

Por otra parte, los defensores del pinzamiento precoz argumentan que, cuando se realiza el pinzamiento tardío a causa de la volemia aportada por la transfusión placentaria, el neonato tiene una mayor probabilidad de sufrir policitemia e hiperbilirrubinemia (Qian et al., 2019) que requiera tratamiento médico, fenómenos que no se darían en caso de realizar un pinzamiento precoz. Sin embargo, los partidarios del pinzamiento tardío defienden que es un proceso fisiológico y que el volumen añadido, no es extra, es sangre del neonato y es necesaria para perfundir todos los sistemas de su organismo.

1.3 Los recién nacidos prematuros

De acuerdo con la Asociación Española de Pediatría (2018), el parto prematuro es uno de los desafíos clínicos actuales de la medicina, la mayor parte de las muertes neonatales ocurren en recién nacidos prematuros, además la prematuridad es un factor de alto riesgo de deficiencias y discapacidades, con todas las repercusiones familiares y sociales que ello implica. Un recién nacido prematuro es aquel que nace antes de completar la semana 37 de gestación.

En España, en 2021 según datos del INE hubo 337.380 partos, de los cuales 20.613 fueron partos prematuros, es decir 1 de cada 13.

- 17.599 partos con 32-36 semanas de gestación
- 2.245 partos con 28-31 semanas de gestación
- 769 partos con menos de 28 semanas de gestación

1.3.1 Patología asociada al RN prematuro

En cuanto a la patología asociada al RN prematuro encontramos principalmente aquellas que derivan de la inmadurez e hipoxia debido al acortamiento del tiempo de gestación y a la ineficaz adaptación respiratoria extrauterina. Con frecuencia el resultado del test de Apgar es bajo y se necesita reanimación neonatal, de cualquier nivel.

Concretando en los diferentes órganos y aparatos, la patología prevalente es la siguiente según Rellan et al. (2005):

Patología Respiratoria

La función pulmonar de los recién nacidos pretérmino está comprometida por diversos factores entre los que se encuentran la inmadurez neurológica central, la debilidad de la musculatura respiratoria, pulmones con un escaso desarrollo alveolar, déficit de surfactante y

vascularización incompleta. La patología respiratoria es la primera causa de morbi-mortalidad de los prematuros, siendo el distress respiratorio por déficit de surfactante o enfermedad de Membrana Hialina la más importante.

Patología Cardiovascular

La hipotensión arterial precoz aparece más frecuentemente cuanto menor es el peso del recién nacido. Dicha hipotensión se relaciona con la incapacidad de un sistema nervioso inmaduro de mantener un adecuado tono vascular o con otros factores como la hipovolemia, la sepsis y/o la disfunción cardíaca.

Patología Gastrointestinal

La prematuridad es el factor de riesgo más importante para la enterocolitis necrotizante, enfermedad adquirida en la que se produce la necrosis de la mucosa, o capas más profundas, del intestino. Se desconoce la causa exacta de aparición, pero se la relaciona con factores vasculares, hipoxémicos e infecciosos.

Patología Hematológica

La serie roja del recién nacido pretérmino cuenta con valores medios inferiores a los del recién nacido a término; mayores cifras de eritroblastos y una disminución progresiva de los hematíes debida a la hemólisis fisiológica.

Comparando la patología más prevalente con los beneficios aportados por el pinzamiento tardío se evidencia que los neonatos prematuros podrían verse beneficiados de dicha técnica.

1.4 Donación de sangre de cordón

El término “sangre del cordón umbilical” se utiliza para describir al volumen sangre que queda en el cordón y la placenta después del nacimiento del bebé. Dicha sangre, al ser rica en células madre, comenzó a considerarse útil para poder usarla en caso de necesidad médica.

Aparentemente el proceso de donación de sangre de cordón umbilical estaría reñido con realizar un pinzamiento tardío del propio cordón.

Según la Academia Estadounidense de Pediatría (2016), la recolección de sangre del cordón umbilical nunca debe comprometer la salud ni la seguridad de la madre ni del bebé durante el parto.

El pinzamiento tardío del cordón umbilical permite que la sangre almacenada en el propio cordón sea transfundida al niño de manera natural, haciendo así más sencilla la adaptación extrauterina del bebé, pero de acuerdo con Diez et al. (2017), compromete el tamaño de la muestra de sangre que se podrá extraer de él, y con ello el número de células hematopoyéticas. Además, cuando el flujo sanguíneo en el cordón umbilical disminuye, la sangre comienza a coagular lo que dificultará la misión de recogida de este.

Este TFG se encuentra incluido dentro del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 3 de la Agenda 2030 impulsada por la Asamblea General de la ONU.

2. HIPOTESIS Y OBJETIVOS

2.1 Hipótesis

2.1.1 Hipótesis principal

El pinzamiento tardío del cordón umbilical es capaz de mejorar la adaptación extrauterina del neonato prematuro y su estado de salud durante los primeros meses de vida.

2.1.2 Hipótesis secundarias

- a. El pinzamiento tardío de cordón umbilical presenta mayores beneficios que el pinzamiento precoz a nivel hematológico y hemodinámico en prematuros.
- b. El pinzamiento tardío de cordón reduce la tasa de comorbilidades y transfusiones sanguíneas tras el parto en prematuros.
- c. El pinzamiento tardío de cordón reduce la tasa de mortalidad y discapacidades en neonatos pretérmino.
- d. El proceso de donación de sangre de cordón umbilical interfiere con la realización de un correcto pinzamiento tardío del cordón umbilical.

2.2 Objetivos

2.2.1. Objetivo principal

Estudiar la adaptación extrauterina y los beneficios, en diferentes sistemas del cuerpo, que obtendrían los recién nacidos prematuros a los que se les ha practicado un pinzamiento tardío del cordón umbilical vs aquellos que no lo han recibido

2.1.2 Objetivos secundarios

- a. Describir los cambios hematológicos y hemodinámicos en el recién nacido que provoca el pinzamiento tardío de cordón.
- b. Estudiar si el pinzamiento tardío reduce la tasa de comorbilidades más prevalentes en los prematuros, así como la necesidad de transfusión sanguínea tras el nacimiento.
- c. Estudiar si el pinzamiento tardío de cordón actúa como factor protector ante la incidencia de mortalidad y discapacidades.
- d. Analizar el proceso de donación de sangre de cordón umbilical y describir como puede interferir a la hora de realizar un correcto pinzamiento tardío.

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Diseño

Con el fin de alcanzar los objetivos anteriormente descritos se realizó una revisión de artículos científicos tras una búsqueda bibliográfica en bases de datos desde el mes de noviembre de 2023 hasta febrero de 2024. Para dicha búsqueda se hizo uso de un ordenador con acceso a internet y a las nombradas bases de datos, así como programas como WORD y CANVA.

Para la elaboración de la estrategia de búsqueda se planteó una pregunta clínica basada en la metodología PICO; donde el grupo de población (P) eran los recién nacidos prematuros; la intervención a estudiar (I), el pinzamiento tardío del cordón umbilical; que se compararía (C) con el pinzamiento precoz; y como conclusiones/resultados (O), se analizaría si actúa como beneficio o como riesgo en la adaptación y desarrollo de los neonatos pretérmino. Por tanto, la pregunta quedó formulada de la siguiente manera: ¿El pinzamiento tardío de cordón umbilical en recién nacido prematuros proporciona beneficios en su adaptación y desarrollo mayores a los derivados del pinzamiento precoz del mismo?

Las bases de datos empleadas fueron: PubMed, Dialnet, Cochrane Plus, Scielo, y CINAHL.

3.2 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión para los artículos seleccionados fueron:

- Estudios realizados en neonatos prematuros a los que se les ha practicado un pinzamiento tardío de al menos 30 segundos, en las diferentes edades gestacionales,
- Publicaciones a texto completo,
- Publicados en el idioma español o inglés,
- Publicados durante los años 2014-2024, aunque sin descartar algunos de años anteriores por su especial interés y calidad.

Como criterios de exclusión se tomaron en cuenta:

- Aquellos estudios realizados en animales,
- No enfocados en los cuidados sanitarios,
- Documentos de baja calidad metodológica o con una muestra poco representativa,
- Centrados exclusivamente en neonatos a término.

3.3 Estrategia de búsqueda

Para poder realizar una búsqueda más concreta y precisa se seleccionaron y definieron, a través de las bases de MeSH (Medical Subject Headings) y DeCS (Descriptor en Ciencias de la Salud), aquellos descriptores y palabras claves importantes para el estudio (Tabla 1). En el apartado “Anexos” se pueden consultar los términos.

Tabla 1. Descriptores MeSH/Decs

MeSH	Decs
Umbilical cord	Cordón umbilical
Delayed cord clamping	Clampaje tardío
Immediate cord clamping	Clampaje precoz
Premature Birth	Nacimiento prematuro
Oxygen saturation	Saturación de oxígeno
Hypotension	Hipotensión
Hemoglobin	Hemoglobina
Anemia	Anemia
Hyperbilirubinemia	Hiperbilirrubinemia

Fuente: Elaboración propia

Una vez se contaron con los descriptores necesarios se enlazaron entre sí con los operadores booleanos oportunos, en este caso "AND". La estrategia de búsqueda en cada base de datos se ve reflejada en la siguiente tabla (Tabla 2):

Tabla 2. Estrategia de búsqueda

Base de datos	Filtro	Estrategia de búsqueda	Artículos encontrados
Pubmed	Fecha publicación: 10 años	(Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (preterm)	143
		(Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (oxygen saturation)	11
	Disponibilidad del texto: Free full text	(Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (hypotension)	11
		(Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (hemoglobin)	73
		(Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (anemia)	42
		(Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (hyperbilirubinemia)	20
		(Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (vs immediate cord clamping)	68
Dialnet	Disponibilidad del texto: Free full text	Pinzamiento tardío AND prematuros	7
Cochrane Plus	Disponibilidad del texto: Free full text	Pinzamiento tardío del cordón umbilical	4
Scielo	Disponibilidad del texto: Free full text	Pinzamiento tardío del cordón umbilical	11
CINAHL	Fecha publicación: 10 años	(Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (preterm)	24
	Disponibilidad del texto: Free full text		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Estrategia de búsqueda

Otras fuentes	
OMS	Publicaciones de interés
Asociación Española de Matronas	Publicaciones de interés
Ministerio de Sanidad	Publicaciones de interés
Pinzamiento óptimo	Publicaciones de interés

Fuente: Elaboración propia

En una primera selección, se valoraron por título y resumen. Posteriormente, según los objetivos y criterios de inclusión que poseían, eliminando a su vez los artículos duplicados, se llevó a cabo una lectura crítica. Finalmente, 17 artículos fueron incluidos en la revisión bibliográfica.

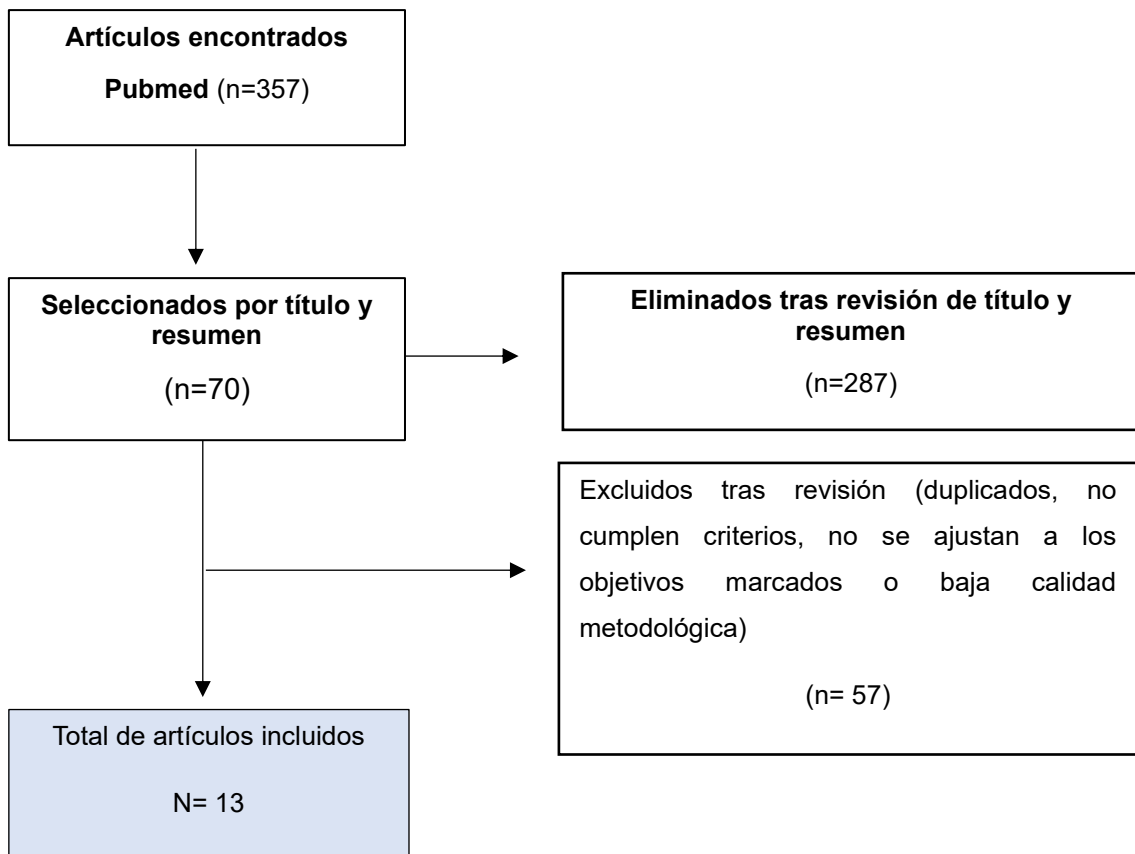
Concretamente, en la base de datos Pubmed, para la ecuación de búsqueda (Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (preterm) fueron leídos los títulos y resúmenes de los artículos aparecidos en las tres primeras páginas; para (Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (oxygen saturation) y (Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (hypotension) los aparecidos en la primera página; y para (Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (hemoglobin), (Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (anemia), (Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (hyperbilirubinemia) y (Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (vs immediate cord clamping) los aparecidos en las dos primeras páginas debido al volumen de evidencia publicada.

En la base de datos CINAHL, para la ecuación de búsqueda (Umbilical cord) AND (delayed cord clamping) AND (preterm) fueron leídos los títulos y resúmenes de los artículos aparecidos en las tres primeras páginas.

3.4 Síntesis de resultados

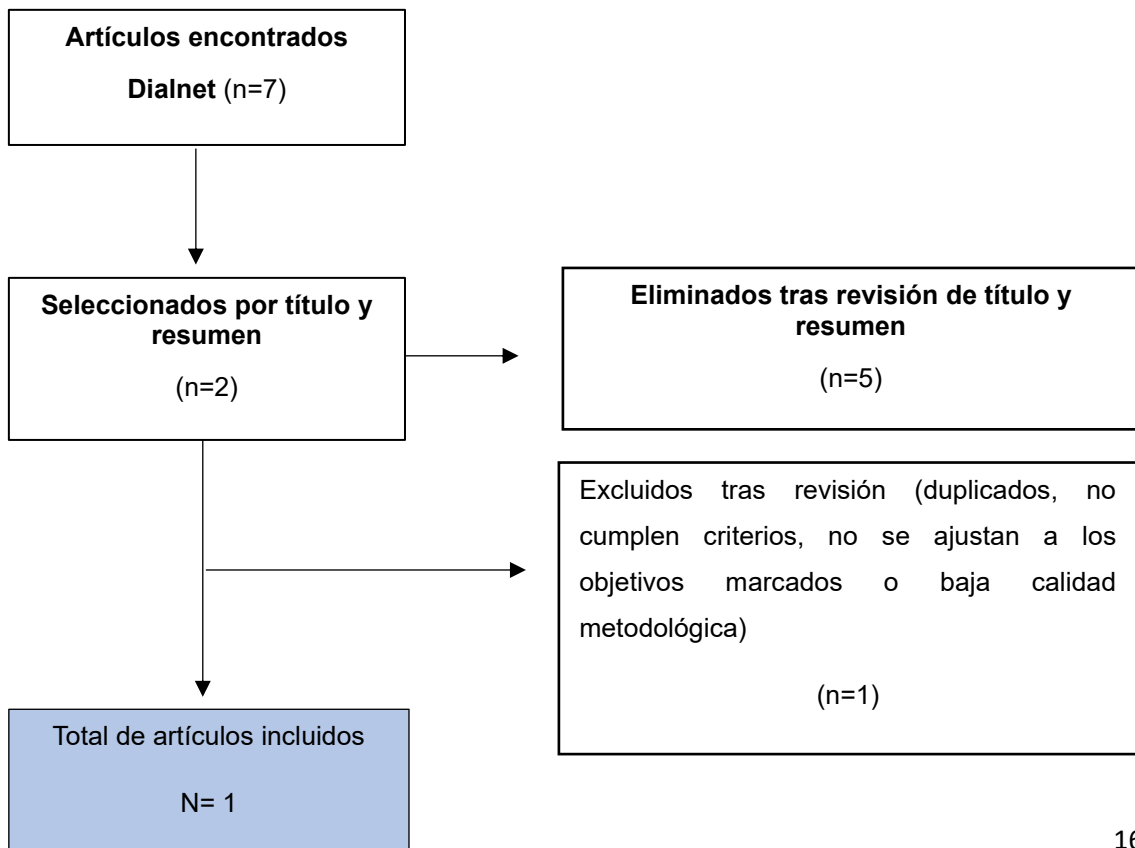
Los resultados se agruparon en torno a cuatro variables: cambios a nivel hematológico y hemodinámico (hematocrito, hemoglobina, presión arterial y saturación de oxígeno), necesidad de transfusiones sanguíneas, reducción de la incidencia de comorbilidades (anemia, hemorragia intraventricular, enterocolitis necrotizante, sepsis tardía) y prevalencia de mortalidad y discapacidades.

Figura 1. Diagrama de flujo



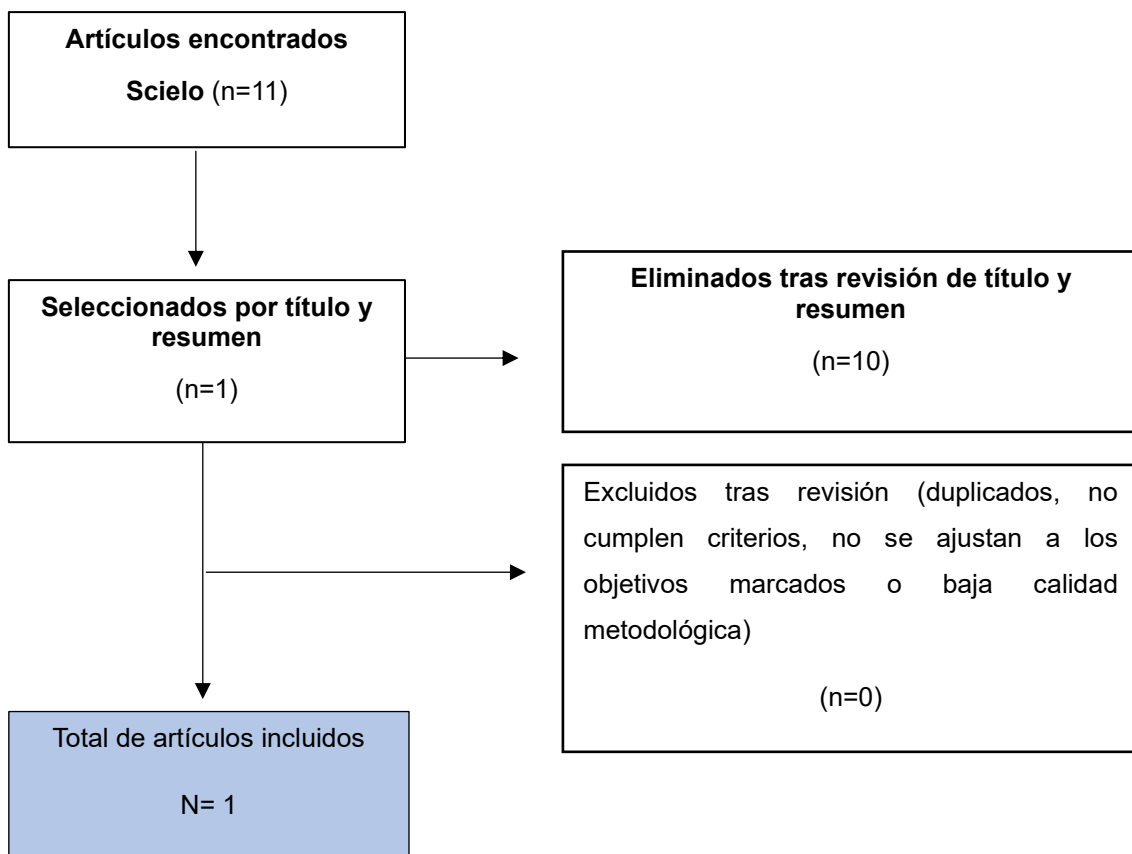
Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Diagrama de flujo



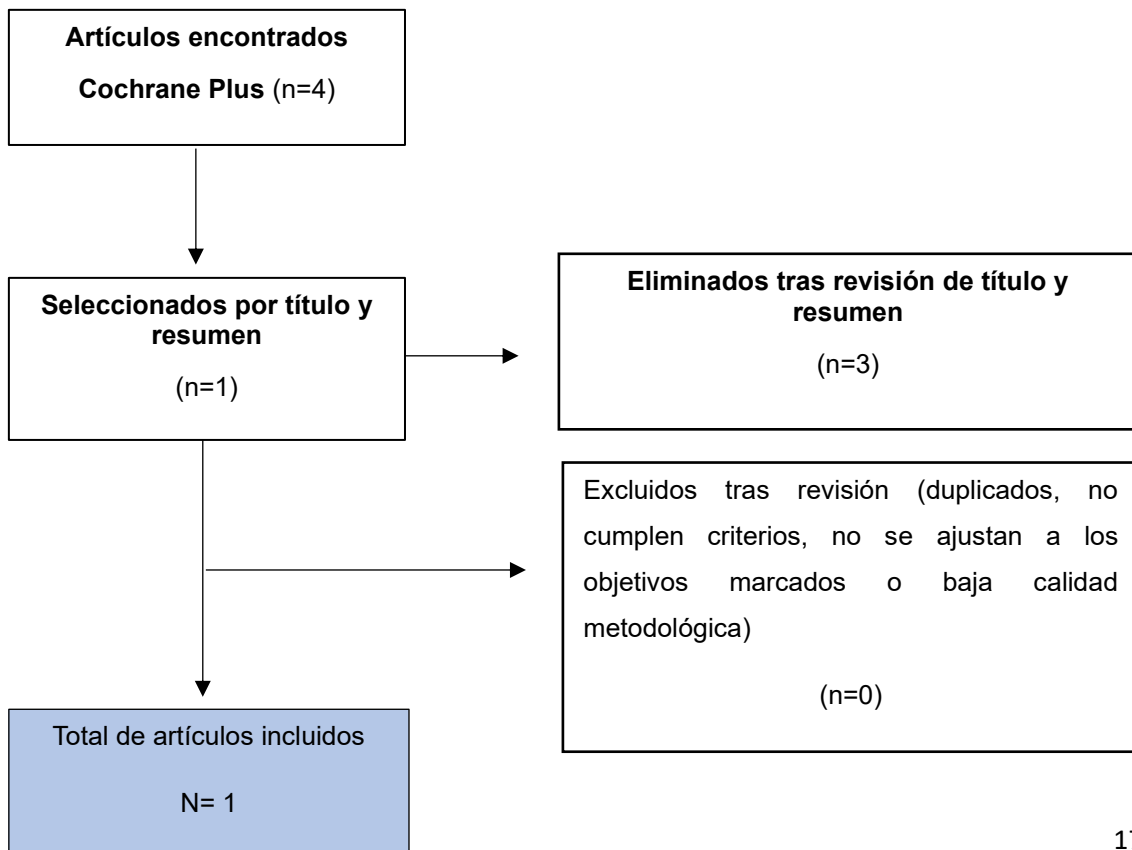
Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Diagrama de flujo



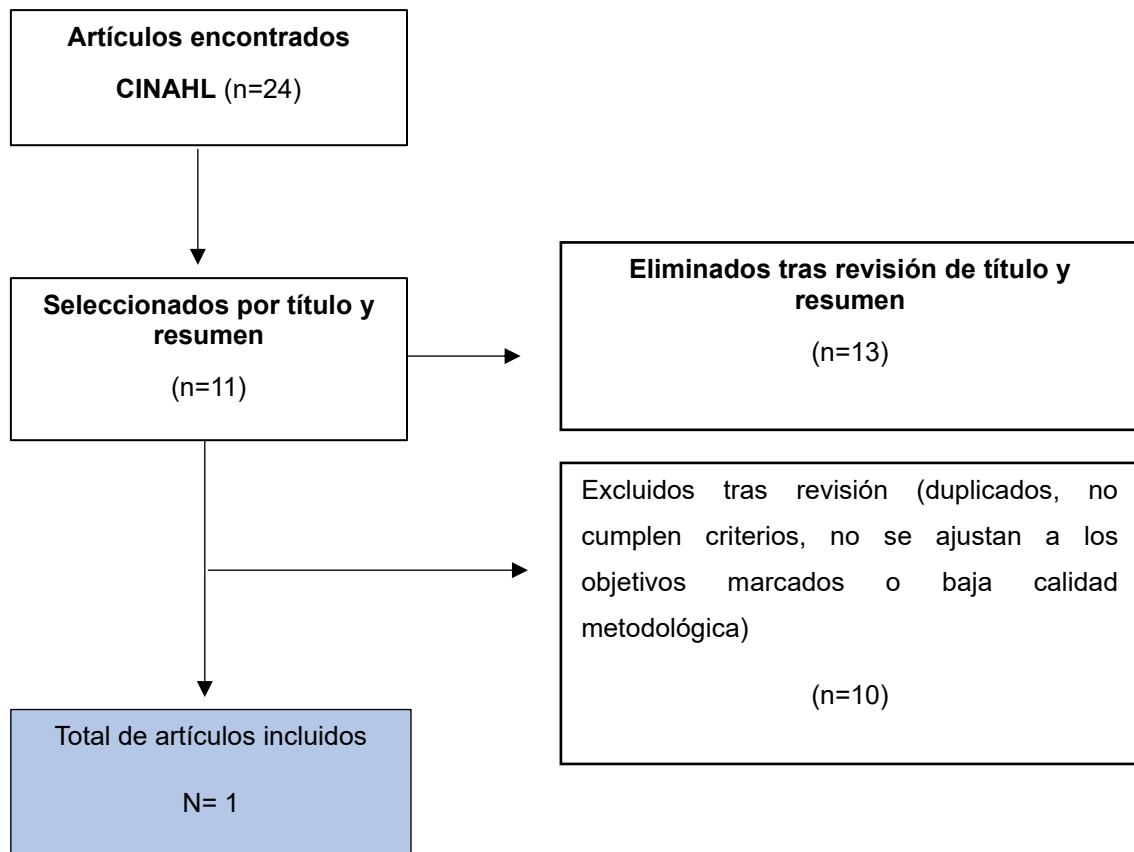
Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Diagrama de flujo



Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Diagrama de flujo



Fuente: Elaboración propia

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Tabla 4. Resultados

Título	Autor/es y año	Metodología	Muestra seleccionada	Objetivo	Conclusión
Conveniencia de realizar pinzamiento tardío de cordón umbilical en neonatos pretérmino y sus beneficios	Reina et al. (2018)	Revisión bibliográfica	8 publicaciones	Difundir los beneficios del pinzamiento tardío en partos pretérmino	Gracias al PTC aumenta la volemia en el neonato pretérmino en un 8-24%, lo que conlleva a una mejor adaptación extrauterina. Los beneficios encontrados derivados de dicho aumento de volemia son: aumento en la tensión arterial, hematocrito y flujo eritrocitario; menores tasas de transfusiones, menos necesidad de oxigenación y ventilación; y menor incidencia de displasia broncopulmonar, hemorragias intraventriculares, enterocolitis necrotizante y sepsis neonatal.

<p>Pinzamiento tardío del cordón umbilical en neonatos prematuros: beneficios hemodinámicos reales</p>	<p>Fernández (2013)</p>	<p>Análisis de un ensayo controlado aleatorizado no enmascarado</p>	<p>51 neonatos prematuros</p>	<p>Comparar las diferencias hemodinámicas entre los prematuros a los que se les realizó pinzamiento tardío del cordón umbilical y aquellos con pinzamiento inmediato del cordón</p>	<p>Los neonatos prematuros con PTC poseen mayor flujo sanguíneo en la vena cava superior y en salida del ventrículo derecho durante los primeros días, lo que podría disminuir el riesgo de hemorragia intraventricular.</p>
<p>Immediate Compared With Delayed Cord Clamping in the Preterm Neonate</p>	<p>Elimian et al. (2014)</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>200 prematuros</p>	<p>Comparar los resultados de un PTC, 30 segundos, con los de un pinzamiento inmediato, 5 segundos, respecto diferentes variables. Comprobar si un pinzamiento realizado a los 30 segundos del nacimiento disminuye la necesidad de transfusión sanguínea.</p>	<p>El pinzamiento tardío del cordón umbilical con duración de 30 segundos no disminuye la necesidad de transfusión de sangre en los recién nacidos prematuros. Sin embargo, si se encontraron diferencias significativas en los valores de hematocrito y hemoglobina, siendo mayores en el PTC y en la incidencia de hemorragia intraventricular, siendo mayor en el pinzamiento inmediato.</p>

<p>Effects of delayed versus immediate umbilical cord clamping in reducing death or major disability at 2 years corrected age among very preterm infants (APTS): a multicentre, randomised clinical trial</p>	<p>Robledo et al. (2022)</p>	<p>Ensayo multicéntrico aleatorizado</p>	<p>1531 prematuros</p>	<p>Comprobar si se produce una disminución en las tasas de muerte y discapacidad mayor a los dos años de edad corregida en bebés muy prematuros según el tipo de pinzamiento que recibieron.</p>	<p>La muerte o discapacidad grave afectó en menor porcentaje a aquellos pertenecientes al grupo del PTC.</p>
<p>Effects of Delayed Umbilical Cord Clamping vs Early Clamping on Anemia in Infants at 8 and 12 Months. A Randomized Clinical Trial</p>	<p>Ashish et al. (2017)</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>540 recién nacidos</p>	<p>Comparar los efectos del pinzamiento tardío del cordón umbilical con los producidos por el pinzamiento temprano sobre los niveles de hemoglobina y ferritina a los 8 y 12 meses de edad en bebés con alto riesgo de anemia por déficit de hierro.</p>	<p>A los 8 meses el nivel medio de hemoglobina fue 0,2 g/dL mayor en el grupo de pinzamiento tardío, la anemia fue menos prevalente y la concentración de ferritina significativamente mayor en comparación con los pacientes que recibieron un pinzamiento precoz.</p> <p>A los 12 meses el nivel medio de hemoglobina fue 0,3 g/dL</p>

					<p>mayor en el grupo de pinzamiento tardío. La anemia fue menos prevalente en dicho grupo, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en el nivel de ferritina sérica ni en la tasa de anemia por déficit de hierro entre los grupos, pudiéndose explicar estos hechos con el inicio de la alimentación complementaria que aportaría fuentes exógenas de hierro.</p>
<p>Delayed vs early umbilical cord clamping for preterm infants: A systematic review and meta-analysis</p>	<p>Fogarty et al. (2017)</p>	<p>Revisión de ensayos controlados aleatorizados</p>	<p>18 ensayos 2834 lactantes</p>	<p>Comparar los efectos del PTC vs PPC sobre la mortalidad y morbilidad en recién nacidos prematuros</p>	<p>El PTC redujo la mortalidad hospitalaria y la incidencia de puntuación baja en el test de Apgar al minuto, pero no a los 5 minutos; no redujo la incidencia de intubación para reanimación, uso de ventilación mecánica, hemorragia intraventricular, lesión cerebral, enfermedad pulmonar crónica, conducto</p>

					<p>arterioso persistente, enterocolitis necrotizante, sepsis de aparición tardía o retinopatía del prematuro.</p> <p>El pinzamiento tardío aumentó el hematocrito en 2.73 puntos respecto a los pacientes que recibieron PPC y redujo en un 10% la tasa de lactantes que recibieron transfusión de sangre.</p> <p>Los posibles efectos adversos del pinzamiento tardío incluyeron policitemia e hiperbilirrubinemia, clínicamente no significativa.</p>
Effects of delayed cord clamping on infants after neonatal period: A systematic	Zhao et al (2019)	Revisión sistemática y metaanálisis de ensayos	20 publicaciones 3733 lactantes	Evaluar los efectos a largo plazo del pinzamiento tardío del cordón umbilical en comparación con el pinzamiento precoz del	Durante las semanas sexta y decima tras el nacimiento, aquellos que recibieron un PTC contaron con niveles más elevados del hematocrito y la

review and meta-analysis		controlados aleatorizados		cordón umbilical en los recién nacidos después del período neonatal.	ferritina sérica respecto a los que recibieron un PPC.
Early versus delayed umbilical cord clamping on maternal and neonatal outcomes	Qian et al. (2019)	Revisión narrativa	--	<p>Evaluar a través de una revisión de la literatura los beneficios y riesgos potenciales del pinzamiento tardío del cordón umbilical en comparación con el pinzamiento precoz en las siguientes variables: niveles de hemoglobina, depósitos de hierro y tasa de anemia, niveles de presión arterial, tasa de transfusiones, aparición de comorbilidades como hemorragia intraventricular (HIV), enfermedad pulmonar crónica, enterocolitis</p>	<p>Realizar el PTC en recién nacidos a término y prematuros demuestra mayores niveles de hemoglobina y depósitos de hierro, mayor presión arterial media, mejor desarrollo neurológico y menor número de transfusiones, de la misma forma que menores tasas de HIV, enfermedad pulmonar crónica, enterocolitis necrotizante y sepsis de aparición tardía.</p> <p>En cuanto a los riesgos, el PTC rara vez se asoció con puntuaciones en el test de Apgar más bajas, hipotermia neonatal al ingreso, dificultad respiratoria e ictericia grave. Además, no se asoció</p>

				necrotizante y sepsis de aparición tardía y desarrollo neurológico	<p>con un mayor riesgo de hemorragia posparto ni necesidad de transfusión de sangre a la gestante, ya sea en cesárea o parto vaginal.</p> <p>Por otra parte, el PTC tras más de 60 segundos redujo las posibilidades de obtener muestras de sangre de cordón umbilical clínicamente útiles para su donación.</p>
Randomised trial of cord clamping and initial stabilisation at very preterm birth	Duley et al. (2018)	Ensayo aleatorizado	276 prematuros	Comprobar si es viable la atención neonatal inmediata tras el parto dejando el cordón umbilical intacto	El pinzamiento del cordón realizado al menos dos minutos después del parto mejora los resultados hemodinámicos en prematuros y no interviene con su atención neonatal inmediata
Effect of timing of umbilical cord clamping on hemoglobin and	Solanki et al. (2017)	Estudio de cohortes prospectivo	150 prematuros	Comprobar el efecto del momento del pinzamiento del cordón umbilical sobre los niveles de hemoglobina	Los niveles medios de hemoglobina y hematocrito al nacer, 24 horas después del nacimiento y al alta fueron significativamente más altos en

hematocrit levels in preterm deliveries				y hematocrito en los partos prematuros, dividiendo a estos en tres grupos: grupo A, el pinzamiento se realizó en < de 30 segundos; grupo B, el pinzamiento se realizó entre 60-120 segundos y grupo C, el pinzamiento se realizó > 180 segundos tras el nacimiento.	los neonatos con PTC en comparación con el grupo que recibió PPC. Destaca del estudio que los recién nacidos que recibieron el PTC más demorado, grupo C, fueron los que obtuvieron valores más altos en ambas variables.
Duration of Cord Clamping and Neonatal Outcomes in Very Preterm Infants	Song et al. (2015)	Estudio observacional	353 recién nacidos prematuros	Comparar las consecuencias dos duraciones de PTC, 30-45 segundos vs 60-75 segundos, en recién nacidos prematuros sobre diferentes variables	El grupo que recibió un PTC de 60-75 segundos tuvo niveles más altos de hematocrito a las dos horas de vida en comparación con el grupo que recibió el pinzamiento a los 30-45 segundos. Así mismo, el conjunto de recién nacidos con PTC de 60-75 segundos tuvieron una reducción en la tasa de intubaciones, terapia

					con sufractante, transfusión de glóbulos rojos e hipotermia al ingreso. No hubo diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a muerte neonatal, hemorragia intraventricular, enfermedad pulmonar crónica, sepsis de inicio tardío, enterocolitis necrotizante y retinopatía grave del prematuro.
Comparación del pinzamiento precoz de cordón umbilical frente al tardío para la donación de sangre de cordón umbilical	Diez et al. (2017)	Estudio de cohortes	120 mujeres	Comparar si tanto con el pinzamiento tardío del cordón umbilical como con el pinzamiento precoz de este se consigue muestra suficiente de sangre para su donación.	Tras el estudio se evidencia que el PPC, de duración menor a 60 segundos, es el método más eficaz para recoger muestra sanguínea suficiente para el banco de sangre. Según las conclusiones del estudio, un pinzamiento realizado entre los 30 y 60 segundos permitiría obtener un mayor porcentaje de muestras aptas para la

					donación, procurando el mayor beneficio para el recién nacido.
Effects of delayed cord clamping at different time intervals in late preterm and term neonates: a randomized controlled trial	Chaudhary et al. (2023)	Ensayo controlado aleatorizado	204 recién nacidos	Comparar los efectos del PTC realizado en tres tiempos diferentes; 30, 60 y 120 segundos, sobre los niveles de hematocrito venoso y ferritina. Entre las variables secundarias también se investigó si había diferencias entre dichos tres grupos y el establecimiento de lactancia materna.	<p>El hematocrito fue significativamente mayor cuanto más se demoró el pinzamiento, por el contrario, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos para los valores de ferritina.</p> <p>La lactancia materna fue establecida en el 81.5%, 85.2% y 89.2% en los pacientes pertenecientes a los grupos de 30, 60 y 120 segundos respectivamente.</p> <p>Por otra parte, la incidencia de policitemia fue mayor en el grupo con PTC de duración 120 segundos, sin embargo, solo uno de los lactantes mostró sintomatología.</p>

<p>Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes</p>	<p>Rabe et al. (2019)</p>	<p>Análisis de ensayos controlados aleatorizados</p>	<p>48 estudios 5721 recién nacidos prematuros y sus madres</p>	<p>Evaluar los efectos en recién nacidos de menos de 37 semanas de gestación y sus madres tras las siguientes intervenciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PTC vs PPC con atención inmediata tras el respectivo pinzamiento • PTC con cordón intacto y atención neonatal inmediata vs PPC con atención neonatal inmediata tras el pinzamiento 	<p>Respecto al PTC en comparación el PPC, se encontró que una menor cantidad de recién nacidos murieron antes del alta. Sin embargo, los prematuros que recibieron el nombrado PTC no se beneficiaron de una reducción en la tasa de hemorragia intraventricular grave, de grados 3 y 4; aunque si se encontró evidencia de una reducción en la tasa de HIV de cualquier grado.</p> <p>En cuanto a la comparación entre el PTC con cordón intacto y atención neonatal inmediata y el PPC con atención neonatal inmediata tras el pinzamiento la investigación concluyó que el PTC podría reducir la cantidad de muertes antes del alta, así como la incidencia de</p>
---	---------------------------	--	---	---	---

					problemas en el neurodesarrollo.
Effect of Delayed Umbilical Cord Clamping on Hemodynamic Instability in Preterm Neonates below 35 Weeks.	Tewari et al. (2022)	Estudio de cohortes	124 recién nacidos prematuros	Comprobar la utilidad del PTC como medida para reducir la incidencia de inestabilidad hemodinámica en recién nacidos prematuros, menores de 35 semanas de edad gestacional, ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales. Los 124 recién nacidos fueron divididos en dos grupos; 62 obtuvieron un PTC y los 62 restantes no.	<p>Se constató inestabilidad hemodinámica en 18 de 62 (29%) recién nacidos con PTC y en 29 de 62 (46,7%) sin PTC.</p> <p>Se obtuvieron presiones arteriales sistólica, diastólica y media significativamente más altas en el grupo de PTC entre las 6 y las 48 horas tras el nacimiento.</p> <p>La gravedad en la dificultad respiratoria, el requerimiento de FiO2 y el uso de inotrópicos fueron menores en las primeras 24 horas de vida de aquellos con PTC.</p> <p>No hubo diferencias en la incidencia de conducto arterioso persistente, sepsis de aparición</p>

					tardía o mortalidad entre ambos grupos.
¿Influye el pinzamiento tardío de cordón umbilical en el resultado del ph neonatal?	Tomé, López y González (2016)	Revisión bibliográfica	6 publicaciones	Revisar la evidencia científica sobre la alteración de los valores analíticos en sangre de cordón relacionado con el momento del pinzamiento de este	El análisis de la gasometría realizada al cordón umbilical tras el parto puede verse alterado, obteniendo valores en ocasiones patológicos, debido a la demora en la recogida de la muestra al realizar un PTC, valores que no corresponden con el estado actual del neonato y que pueden comprobarse con la realización de una gasometría a la hora de vida.
Arterial blood gases in newborn infants: Early extraction without prior clamping versus extraction after delayed clamping	Camacho et al. (2023)	Ensayo controlado aleatorizado	122 recién nacidos	Comparar los parámetros de gases en sangre arterial del cordón umbilical obtenidos antes del pinzamiento y tras un PTC. Evidenciar si existen efectos adversos	Los valores de pH y exceso de bases fueron mayores cuando las mediciones de gases en sangre arterial se realizaron antes de realizar el pinzamiento del cordón umbilical que cuando el análisis se realizó tras el PTC.

				o complicaciones producidos por la recolección de dicha muestra sanguínea obtenida sin pinzamiento.	Se evidenció que la toma de dicha muestra sanguínea sin pinzamiento previo era segura, ya que no se reportaron complicaciones ni efectos adversos.
--	--	--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia

4.2 Discusión

4.2.1. Describir los cambios a nivel hematológico y hemodinámico

En varios de los estudios consultados; como los publicados por Reina et al. (2018), Ashish et al. (2017) y Qian et al. (2019), se habla de las mejoras en los parámetros de los signos vitales de aquellos neonatos prematuros a los que se les practica un PTC. Estas diferencias son especialmente notables durante los primeros minutos de vida, en los que el neonato realiza la adaptación a la vida extrauterina y durante los que el flujo placentario le brinda una mayor estabilidad hemodinámica; pero dichos beneficios pueden verse alargados en el tiempo.

Según Lapuente et al. (2020), por lo común, los fetos están formados por un volumen sanguíneo de 70ml/kg y, aproximadamente, la placenta contiene al redor de 45 ml/kg de sangre fetal. Al realizar un PTC se estima que se produce el paso de 20 a 35 ml/kg de sangre al recién nacido mediante transfusión placentaria, lo que supone un aumento del 30-40% de volumen sanguíneo fetal. Tal y como indican en su estudio Reina et al. (2018), el volumen de sangre que aporta el PTC al neonato prematuro permite la correcta perfusión de pulmones, intestinos, riñones y piel; sustituyendo así la función de la placenta en su adaptación extrauterina, ayudándole durante su adaptación hemodinámica y reduciendo la posibilidad de complicaciones a corto y largo plazo.

Este aporte de sangre conlleva a un aumento en los niveles de células sanguíneas y plasma, actuando, así como factor protector frente a la hipotensión por hipovolemia. Consecuentemente derivado de este incremento de glóbulos rojos aumentarán entre 30-50 mg los depósitos de hierro en el prematuro (Ashish et al., 2017).

Para valorar el estado hemodinámico del recién nacido se evalúan principalmente sus niveles de hemoglobina y hematocrito, Solanki et al. (2017) publicaron un estudio sobre cómo afecta el PTC y el PPC en los niveles de hemoglobina y hematocrito en los partos prematuros. Con una muestra de 150 neonatos prematuros crearon tres grupos de estudio; grupo A: el pinzamiento se realizó en < de 30 segundos, grupo B: el pinzamiento se realizó entre 60-120 segundos y grupo C: el pinzamiento se realizó > 180 segundos tras el nacimiento. Los datos se recopilaron en tres momentos diferentes; al nacer, 24 horas después del parto y al alta hospitalaria y se compararon con los valores estándar de hemoglobina y hematocrito neonatales.

Tabla 5. Valores de hemoglobina y hematocrito

Grupo	VARIABLES	Al nacimiento	24 horas tras el nacimiento	Al alta hospitalaria
Grupo A Pinzamiento < 30 segundos	Hemoglobina (g/dl)	14.14 ± 1.5	13.45 ± 1.5	13.68 ± 1.8
	Hematocrito (%)	---	43.86 ± 5.2	45.27 ± 6.5
Grupo B Pinzamiento entre 60-120 segundos	Hemoglobina (g/dl)	15.02 ± 1.4	15.34 ± 1.6	15.92 ± 2.0
	Hematocrito (%)	---	46.56 ± 4.8	48.78 ± 5.4
Grupo C Pinzamiento > 180 segundos	Hemoglobina (g/dl)	16.36 ± 2.2	17.28 ± 2.2	18.18 ± 2.2
	Hematocrito (%)	---	47.42 ± 6.1	48.66 ± 6.0

Fuente: Adaptado de Solanki et al. (2017)

Se puede comprobar que existen diferencias significativas en los valores medios de hemoglobina entre aquellos que recibieron un PPC, grupo A (< 30 segundos) y aquellos que recibieron un PTC, grupo B y C, al nacimiento. Al alta hospitalaria, hubo un aumento medio en los niveles de hemoglobina de $0,90 \pm 1,55$ g/dl en el grupo B (60-120 segundos) y un aumento de $1,82 \pm 1,68$ g/dl en el grupo C (>180 segundos). Sin embargo, hubo una reducción de $-0,46 \pm 1,66$ g/dl de los niveles de aquellos que pertenecían al grupo A (<30 segundos). Comparando además dichos valores con el estándar, 16.4 g/dl de hemoglobina, se evidencia que el PTC tiene un efecto beneficioso sobre los niveles de dicha proteína neonatal; destacando la diferencia de 2,26 g/dl de hemoglobina al alta entre el grupo B y C, evidenciando que cuanto más esperemos para pinzar el cordón, más efectiva será la transfusión placentaria.

En cuanto al hematocrito también se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, con un hematocrito mayor en los grupos B y C respecto al grupo A; que además cuyos valores se acercaban mucho más al estándar esperado, 45% - 61% de hematocrito. Hubo un aumento medio de $1,41 \pm 6,72$ % en los niveles de hematocrito en el grupo A; $2,21 \pm 2,97$ % en el grupo B y $1,24 \pm 3,22$ % en el grupo C.

En los referido anteriormente sobre la efectividad de la transfusión placentaria a mayor duración de esta, en la investigación observacional publicada por Song et al. (2015) se estudiaron los valores sanguíneos del hematocrito en dos grupos a los que se les realizó el PTC, pero con diferentes duraciones: 187 prematuros recibieron un pinzamiento tardío de entre 30-45 segundos y 166 prematuros de entre 60-75 segundos.

Tabla 6. Valores de hematocrito

Grupo	Variabes	A las 2 horas del nacimiento	Entre 12-36 horas tras el nacimiento
PTC (30-45 segundos)	Hematocrito	47.4 ± 7.0%	49.2 ± 7.0%
PTC (60-75 segundos)	Hematocrito	49.8 ± 8.8%	51.2 ± 7.8%

Fuente: Adaptado de Solanki et al. (2017)

En la tabla 6 se puede comprobar como el porcentaje de hematocrito fue mayor en aquellos recién nacidos a los que se les realizó un pinzamiento tardío más retrasado en el tiempo, y que dichos valores siguieron siendo más elevados con el paso de las horas.

Coincidiendo con los dos estudios nombrados anteriormente, el realizado por Elimian et al. (2014) llegó a las mismas conclusiones sobre como el PTC aumenta los niveles de hemoglobina y hematocrito en el nacimiento de prematuros. Realizaron un ensayo controlado aleatorizado comparando las consecuencias del PTC y el PPC, sobre diversas variables, en 200 prematuros; 99 pertenecieron al grupo de PTC y 101 al grupo de PPC.

Tabla 7. Valores de hemoglobina y hematocrito

Tiempo Pinzamiento	Hemoglobina	Hematocrito
Pinzamiento Tardío del Cordón	17.46±2.6 g/dl	51.3±7.3%
Pinzamiento Precoz del Cordón	16.3±2,3 g/dl	47.4±7.3%

Fuente: Adaptado de Elimian et al. (2014)

Tanto la hemoglobina como el hematocrito fueron medidos a las 4 horas del nacimiento y ambas variables fueron significativamente más altas en el grupo al que se le realizó un PTC. Con una diferencia de 1.16g/dl en el valor de la hemoglobina y 3.9% en el valor del hematocrito entre ambos grupos.

De igual manera, en las Recomendaciones de la OMS para la prevención y el tratamiento de la hemorragia postparto (2012) se mencionan los potenciales beneficios para el prematuro tras recibir un PTC, donde destacan el aumento en los niveles de hemoglobina y hematocrito.

En la adaptación hemodinámica del prematuro la presión arterial es otra variable clave a la hora de valorar si ha sido adecuada. La tensión arterial puede variar en función de la cantidad de sangre que se encuentre en las venas y arterias de un organismo; a mayor volumen sanguíneo, mayor será la presión arterial pues menor será el espacio libre que quede entre las paredes de los vasos. Es por ello que el momento del pinzamiento del cordón umbilical influirá

sobre este parámetro de salud pues, como se ha desarrollado anteriormente, el PTC aportará al organismo del recién nacido un volumen mayor de sangre que el pinzamiento precoz o inmediato, pudiendo convertirse en una intervención para la prevención de la hipotensión característica del prematuro (Qian et al., 2019).

En el estudio publicado por Qian et al. (2019) se encuentra evidencia de la relación entre el PTC y el aumento de la presión arterial media (PAM) y como esta contribuye a una mejor hemodinámica y perfusión de los órganos de los recién nacidos. Son cinco estudios los nombrados en dicha publicación los que coinciden en sus resultados y su opinión positiva respecto a la relación entre el aumento en la presión arterial (PA) y el PTC. Un grupo de neonatos prematuros de entre 27-31 semanas de gestación con PTC de 60 segundos obtuvo cifras más altas de PA en comparación con el grupo al que se le realizó un pinzamiento inmediato del mismo (Jelin et al., 2016); resultados que coinciden con otro ensayo clínico aleatorizado en el que el PTC sobre un grupo de recién nacidos pretérmino, de menos de 33 semanas de gestación, se asoció con una menor necesidad de uso fármacos para el control de la hipotensión (Chiruvolu et al., 2018). Otra de las publicaciones comentadas detectó que el PTC en nacidos entre las semanas 24-32 de gestación aumentaba las cifras de presión arterial media inmediatamente después del nacimiento y que estas se mantenían aumentadas, al menos durante 72 horas después de este, en comparación con las cifras obtenidas en aquellos bebés cuyo pinzamiento fue realizado a los 5-10 segundos del nacimiento (Mercer et al., 2003).

Así mismo, el objetivo del estudio de cohortes publicado por Tewari et al. (2022) fue comprobar la utilidad del PTC como medida para reducir la de inestabilidad hemodinámica en 124 recién nacidos prematuros ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales y para ello una de las variables de estudio fue la presión arterial; se registraron y estudiaron las cifras de presión arterial sistólica, diastólica y media en ambos grupos a las 2, 6, 12, 24, 36 y 48 horas del nacimiento.

De los 124 pacientes, 62 recibieron PTC y los 62 restantes PPC, fueron divididos de forma aleatoria. Entre ambos grupos se encontró inestabilidad hemodinámica en 18 de 62 (29%) recién nacidos con PTC y en 29 de 62 (46,7%) con PPC. En cuanto a las cifras de tensión arterial, se obtuvieron presiones arteriales sistólica, diastólica y media significativamente más altas en el grupo de PTC entre las 6 y las 48 horas tras el nacimiento.

De los 18 prematuros con inestabilidad hemodinámica y PTC, 5 bebés fueron diagnosticados con hipotensión (27,7%) y 6 con taquicardia e hipotensión (33,3%); de los 29 prematuros con inestabilidad hemodinámica y PPC, se diagnosticó hipotensión en 7 recién nacidos (24,1%) y taquicardia e hipotensión en 11 (37,9%). Los pacientes de ambos grupos fueron tratados con inotrópicos para controlar las cifras de hipotensión y se evidenciaron diferencias en cuanto a la necesidad de duración del tratamiento; una media de 38.38 ± 16.99 horas en el grupo con PTC vs una media superior de 49.13 ± 22.90 horas en el grupo de PPC.

Otro parámetro a valorar en la adaptación hemodinámica tras el parto es la saturación de oxígeno. El ensayo clínico aleatorizado realizado por Ashish et al. (2019) comparó el efecto del PTC, ≥ 180 segundos, con el PPC, ≤ 60 segundos, sobre los valores de oxigenación en sangre periférica tras un minuto, cinco y diez del parto; también valoraron el intervalo de tiempo hasta que se produjo la primera respiración espontánea y cuanto tardó en establecerse una respiración regular. El estudio extrajo las siguientes conclusiones: la saturación de oxígeno fue un 18% mayor al minuto 1, un 13% mayor a los 5 minutos y un 10% mayor a los 10 minutos en los recién nacidos a los que se les realizó un PTC en comparación con los que recibieron un clampaje precoz; así mismo, la primera respiración y el establecimiento de una respiración espontánea regular ocurrió antes en el grupo del PTC. En relación, en el estudio realizado por Tewari et al. (2022) se concluye que, además de obtener saturaciones de oxígeno moderadamente más elevadas que aquellos a los que se les realizó un PPC, la necesidad de FiO_2 adicional y la gravedad en la dificultad respiratoria, fueron menores en los recién nacidos pertenecientes al grupo de PTC.

Otros valores que ayudan a conocer el estado hemodinámico de los recién nacidos son los obtenidos del análisis de los gases arteriales y venosos y el pH del cordón umbilical tras su nacimiento, que permiten conocer el equilibrio ácido-base de sus organismos. A través del análisis del pH y otras variables como el PO_2 , PCO_2 , HCO_3 y ácido láctico se detectan anomalías como la presencia de acidosis y se puede diagnosticar asfixia de manera mucho más objetiva y fiable que a través del test de Apgar, que puede verse influenciado por otras condiciones como la propia prematuridad (Camacho et al., 2023).

La revisión bibliográfica realizada por Tomé et al. (2016) llegó a la conclusión de que el momento del clampaje interfiere en los resultados de los gases arteriales y venosos extraídos del cordón umbilical; afirman que, con el PTC, se producen alteraciones en los valores de pH y presión arterial de CO_2 y un exceso de bases en sangre que no corresponden con el estado real del recién nacido.

Ante dichos resultados adversos, proponen como posible solución realizar una gasometría a la hora de vida del neonato para conocer su estado hemodinámico real y defienden que el PTC debería ser la técnica de elección en los partos ya que no fue encontrada evidencia de que nombradas alteraciones se correspondiesen con el estado real del recién nacido; de la misma forma alegan la necesidad de modificar los intervalos de la escala de valores de pH utilizada adaptándola con parámetros específicos para el PTC. Los investigadores concluyen el estudio mencionando que una alternativa factible sería la extracción de muestras de sangre de cordón cuando este sigue con pulso, manteniendo así la circulación fetoplacentaria durante más tiempo, pero pudiendo obtener la muestra de forma precoz.

Conclusiones idénticas se extraen del ensayo controlado aleatorizado en 122 recién nacidos publicado por Camacho et al. (2023). Compararon los parámetros de gases en sangre arterial del cordón umbilical obtenidos antes de realizar cualquier pinzamiento con los obtenidos

tras un pinzamiento tardío y, además, estudiaron si existían efectos adversos o complicaciones producidas por recolectar dicha muestra sin pinzamiento. Los resultados mostraron que los valores de pH y exceso de bases fueron mayores en las muestras obtenidas antes de realizar el clampaje del cordón que cuando el análisis se realizó tras el PTC, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en relación con la presión parcial de dióxido de carbono (pCO_2) ni aparición de efectos adversos entre ambos grupos. Por tanto, el estudio concluye afirmando que la toma de muestras sin pinzamiento previo es segura, permite retrasar el momento del clampaje y respeta la fisiología del parto.

4.2.2 Reducción de la incidencia de comorbilidades

La mayoría de los estudios, como los publicados por Reina et al. (2018), Ashish et al. (2017) y Qian et al. (2019), muestran cifras que reflejan una disminución en la incidencia de aquellas comorbilidades por las que más se ven afectados los prematuros; como lo son la anemia, la hemorragia interventricular, la enterocolitis necrotizante, la sepsis tardía y la hipotermia.

4.2.2.1 Anemia

En cuanto a la incidencia de anemia; en el período neonatal, y los meses que lo siguen, se producen cambios significativos en el volumen de células sanguíneas de los recién nacidos. Durante las primeras semanas de vida disminuye de forma progresiva la producción de hematíes a la vez que aumenta la cantidad de hemoglobina (Hb) y depósitos de hierro para una posterior hematopoyesis (Walter, 2024).

En un recién nacido a término sano los niveles más bajos de Hb se alcanzan a las 8-12 semanas de vida, disminuyendo aproximadamente hasta 11g/dL, y dichos cambios no le producirán necesariamente anemia funcional; pero en el caso de los recién nacidos pretérmino puede no ocurrir lo mismo. Los niveles de Hb en los prematuros disminuyen más rápido y alcanzan cifras menores, aproximadamente de 9g/dL, debido a una menor supervivencia de sus glóbulos rojos; y, por otra parte, los depósitos de hierro también son menores en comparación, lo que provoca que se agoten antes en la fase hematopoyética y, como consecuencia, que el volumen de células sanguíneas formadas sea menor (Walter, 2024).

El PTC ha demostrado aumentar el porcentaje de hematocrito y hemoglobina, dos parámetros directamente relacionados con el hierro; esta estrecha relación ha hecho que el PTC sea cuestionado por la forma en la afecta al micronutriente. Tal y como afirma Ashish et al. (2017), la breve demorada de entre 1-3 minutos antes del clampaje del cordón umbilical proporcionaría al recién nacido hasta 75mg de hierro (suministro suficiente para tres meses y medio), y de acuerdo con las "Recomendaciones de la OMS para la prevención y el tratamiento de la hemorragia posparto" (2012), las reservas de dicho micronutriente estarían aumentadas en un 50% a los 6 meses de edad.

Cuando los niveles de hierro se encuentran por debajo de los valores aceptados como normales se puede desarrollar anemia ferropénica debido a una falta de producción de glóbulos rojos, disminuyendo por tanto el volumen de estos y como consecuencia el porcentaje de hematocrito; por tanto, el PTC podría actuar como factor protector para evitar este supuesto. Por otra parte, y en contraposición, los detractores del PTC defienden que el aumento que este produce de hemoglobina sumado al aumento que se produciría en los depósitos de hierro, aumentaría el riesgo de los recién nacidos de sufrir policitemia, una de las supuestas principales complicaciones asociadas a este tipo de clampaje (Chaudhary et al.,2023).

Ashian et al. (2017) llevaron a cabo un ensayo clínico aleatorizado en el que participaron 540 recién nacidos con el objetivo de comparar los efectos del pinzamiento tardío del cordón

umbilical con los producidos por el pinzamiento temprano sobre los niveles de hemoglobina y ferritina a los 8 y 12 meses de edad en bebés con alto riesgo de anemia por déficit de hierro. Los 540 pacientes fueron divididos de manera aleatoria, 270 recién nacidos a cada grupo.

Con una media de 192 segundos en el PTC, 212 bebés pertenecientes al PTC volvieron a los 8 meses para continuar el estudio; por otra parte, fueron 188 los pertenecientes al PPC los que regresaron, con una media de 32 segundos.

A los 8 y 12 meses postparto se midieron los niveles de hemoglobina, ferritina, y presencia de anemia, los resultados obtenidos quedan reflejados en las siguientes tablas:

Tabla 8. Valores de ferritina e incidencia de anemia a los 8 meses postparto

Variables 8 meses	PTC	PPC	Diferencia
Nivel ferritina	21.8 mcg/L	16.4 mcg/L	5,4 mcg/L
Déficit de hierro (Ferritina < 12)	60 pacientes	103 pacientes	43 pacientes
Anemia por déficit de hierro (Ferritina < 12 + Hemoglobina < 11 g/dL)	52 pacientes	90 pacientes	38 pacientes

Fuente: Adaptado de Ashian et al. (2017)

Tabla 9. Valores de ferritina e incidencia de anemia a los 12 meses postparto

Variables 12 meses	PTC	PPC	Diferencia
Nivel ferritina	15.6 mcg/L	13.2 mcg/L	2,4 mcg/L
Déficit de hierro (Ferritina < 12)	96 pacientes	116 pacientes	20 pacientes
Anemia por déficit de hierro (Ferritina < 12 + Hemoglobina < 11 g/dL)	82 pacientes	102 pacientes	20 pacientes

Fuente: Adaptado de Ashian et al. (2017)

A los 8 meses el nivel medio de hemoglobina fue 0,2 g/dL mayor en el grupo de pinzamiento tardío; así mismo, la anemia fue menos prevalente en dicho grupo, presente en 112 lactantes, en comparación con los pacientes que recibieron un pinzamiento precoz, presente en 193. A los 8 meses, la concentración de ferritina fue significativamente mayor en el grupo de PTC (con una diferencia de 5,4 mcg/L); el déficit de hierro, la anemia ya establecida por déficit de hierro y, por tanto, el riesgo de tenerla, fueron significativamente menos prevalentes en dicho grupo.

A los 12 meses el nivel medio de hemoglobina fue 0,3 g/dL mayor en el grupo de pinzamiento tardío. La anemia fue menos prevalente en dicho grupo, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en el nivel de ferritina sérica, con una diferencia de 2,4 mcg/L, ni en la tasa de anemia por déficit de hierro entre los grupos, pudiéndose explicar estos hechos con el inicio de la alimentación complementaria que aportaría fuentes exógenas de hierro.

Zhao et al. (2019) publicaron un estudio sobre los efectos que produce PTC a los lactantes más allá del periodo neonatal y una de las variables de estudio fue la presencia o riesgo de anemia, evaluando así si la demora en clampaje supuso un factor protector. El grupo de investigadores concluyó que, efectivamente, los niveles de ferritina en sangre se encontraban aumentados entre las semanas sexta y decima postparto, al igual que los niveles de hemoglobina.

Conclusiones contrarias se extraen del ensayo controlado aleatorizado sobre 204 prematuros publicado por Chaudhary et al. (2023), en el que se compararon los efectos producidos por el pinzamiento tardío en tres tiempos diferentes; 30, 60 y 120 segundos, sobre los niveles de hematocrito venosos y ferritina. Aunque si se encontraron valores de hematocrito significativamente mayores cuanto más se demoró el pinzamiento, no se observaron diferencias significativas entre los grupos para los valores de ferritina. Este hecho podría explicarse teniendo en cuenta que la incidencia de anemia materna presente en el estudio era bastante elevada, con tasas de 39%, 35,3% y 29,9% en los grupos de PTC en 30 segundo, 60 segundo y 120 segundos respectivamente. Además, según las recomendaciones de la OMS, el clampaje tardío debería realizarse entre 60-180 segundos tras el nacimiento; por lo que el grupo que recibió el pinzamiento a los 30 segundos posparto no tuvo una transfusión placentaria tan exitosa como cabría de esperar.

Como se ha hecho referencia anteriormente, la supuesta aparición de policitemia en los recién nacidos como consecuencia del PTC es uno de los obstáculos a la aplicación de este como normativa durante los partos. En el estudio de Chaudhary et al. (2023) también se hace referencia a dicha preocupación. Según los resultados de la investigación la incidencia de policitemia fue de 4,6%, 2,9% y 13,0% en los grupos con PTC de 30 segundos, 60 segundos y 120 segundos, respectivamente; pero tan solo 1 de los recién nacidos (perteneciente al grupo del PTC 120 seg.) cursó con sintomatología y requirió tratamiento con fototerapia.

Conclusiones similares se extraen del artículo publicado por Fogarty et al. (2017). Dicha investigación basada en la revisión de ensayos controlados aleatorizados llegó a la conclusión de que el PTC efectivamente aumentaría la incidencia de policitemia tras el parto en un 3% sobre aquellos que no recibieron un clampaje tardío. Sin embargo, dicha policitemia sería considerada clínicamente no significativa en casi el 90% de los casos; sin aumentar el número de exanguinotransfusiones realizadas como tratamiento ni la morbimortalidad infantil. A colación del tema, en las Recomendaciones de la OMS para la prevención y el tratamiento de la hemorragia posparto de 2012 se puede leer que los estudios consultados por la organización muestran que

el riesgo de desarrollar ictericia por policitemia es de un 4.36% en aquellos que reciben el PTC, en comparación al 2.74% de aquellos que no lo reciben; creando así una pequeña diferencia de tal solo 1.64%, además no aumentaría el riesgo de ictericia grave.

4.2.2.2 Hemorragia intraventricular

La hemorragia intraventricular (HIV) es el sangrado que se produce dentro o alrededor de los ventrículos, que son los espacios que contienen el líquido cefalorraquídeo en el cerebro. Cuando se produce una HIV, el sangrado presiona las células nerviosas y puede dañarlas, dando lugar así a una lesión cerebral. La HIV es muy común en bebés prematuros, y aunque se desconoce que la desencadena, se asocia con dicho grupo debido a la fragilidad e inestabilidad de sus vasos sanguíneos (Stanford Medicine Children's Health, 2019).

En el ensayo clínico controlado aleatorizado con enmascarado analizado por Fernández (2013) participaron un total de 51 neonatos prematuros que fueron asignados al azar a un grupo control, con 26 neonatos a los que se les practicó PPC, y a un grupo de intervención, con 25 neonatos a los que se les practicó PTC. Las variables que se estudiaron fueron: el flujo sanguíneo de la vena cava superior, la salida de sangre del ventrículo derecho, la velocidad del flujo sanguíneo en la arteria cerebral media, la arteria superior mesentérica y la persistencia del ductus arterioso. Los neonatos a los que se les realizó un PTC durante el parto contaban con un mayor flujo sanguíneo en la vena cava superior y en la salida del ventrículo derecho durante los cuatro días posteriores al nacimiento, con un volumen sanguíneo de 26 ml/kg/min a las 24 horas del parto y 54 ml/kg/min a los cuatro días de vida, en contraposición con aquellos a los que se les realizó un PPC, que obtuvieron un flujo sanguíneo de 23 ml/kg/min a las 24 horas tras el parto y de 53 ml/kg/min a los cuatro días del nacimiento. No se encontró diferencias entre ambos grupos respecto a las demás variables de estudio en este ensayo; no obstante, si comparamos los resultados obtenidos con otros ensayos clínicos similares encontramos que se llega a las mismas conclusiones. Tal y como explica Fernández (2013), en una muestra de 30 prematuros, estudiada por Meyer y Mildenhall (2012), se concluyó que el flujo sanguíneo de la vena cava superior de los 13 neonatos a los que se le realizó un PTC era un 70% mayor que el flujo de sangre de los 17 neonatos a los que se les realizó un PPC; es decir, un volumen de 91 ml/kg/min vs uno de 52 ml/kg/min, a las 24 horas del nacimiento. Estos resultados coinciden a su vez con otro estudio analizado por Fernández realizado a 50 prematuros, publicado por Takami et al. (2012), en el que se identificó que la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, el gasto cardiaco y el flujo de la vena cava fueron superiores a las 24 horas del nacimiento en los recién nacidos prematuros a los que se les practicó en PTC en comparación con aquellos a los que se le realizó el PPC.

En las recomendaciones de la OMS (2012), también se hace alusión al riesgo que sufren los prematuros de sufrir hemorragias intraventriculares y según indica la organización existe una disminución del 59% en la tasa de dicha hemorragia en los lactantes prematuros cuando se practica un PTC.

Aunque existen investigaciones en las que el PTC no ha supuesto una disminución en la incidencia de HIV en los pacientes estudiados. A dicha conclusión llega Rabe et al. (2019) en su publicación, afirman que los prematuros que recibieron el nombrado PTC no se beneficiaron de una reducción en la tasa de hemorragia intraventricular; sin embargo, hay que tener en cuenta que hacen referencia a reducciones de HIV grave, de grados 3 y 4, y que si encontraron evidencia de una reducción en la tasa de HIV de cualquier grado.

Se podría afirmar por tanto que el pinzamiento tardío del cordón umbilical proporciona un flujo sanguíneo mayor a la vena cava superior durante los primeros días de vida, mejorando así la oxigenación y perfusión cerebral, mecanismos que pueden disminuir el riesgo de hemorragia intraventricular.

4.2.2.3 Enterocolitis necrotizante

La enterocolitis necrotizante se define como la muerte del tejido de revestimiento intestinal. Se desconoce su causa exacta, pero se ha estudiado su relación con una disminución del flujo sanguíneo que llega a los intestinos y bacterias; es por ello que los neonatos prematuros son el grupo de riesgo donde más incidencia se encuentra de esta patología, debido a que suelen tener problemas con la circulación y oxigenación sanguínea y en la defensa contra las infecciones (Kaneshiro, 2023).

En el estudio publicado por Qian et al. (2019) son nombrados varios artículos que cuestionan como afecta el tipo de pinzamiento que reciben los prematuros en el parto con la aparición de enterocolitis necrotizante. Uno de los artículos corresponde a Elimian et al. (2014), en el que los investigadores comparan las consecuencias de un pinzamiento inmediato, 5 segundos tras el parto, con un pinzamiento realizado a los 30 segundos; no encontraron diferencias significativas entre ambos grupos por lo que afirmaron no considerar al PTC como factor protector de la enterocolitis necrotizante. Conclusiones idénticas alcanzaron Mercer et al. (2006) en su ensayo en el que compararon la incidencia de dicha patología en un grupo expuesto a un pinzamiento realizado a los 5-10 segundos del nacimiento y a otro grupo al que fue demorado hasta los 30-45 segundos.

Al igual que Fogarty et al. (2018), afirman en su revisión de ensayos clínicos aleatorizados no haber encontrado evidencia suficiente que confirme que el PTC reduce la aparición de enterocolitis necrotizante. En el estudio observacional sobre 449 recién nacidos prematuros, publicado por Song et al. (2015), los autores concluyeron que tampoco hubo diferencias significativas en la incidencia de dicha enfermedad entre los grupos sometidos a estudio, los datos de la investigación se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 10. Incidencia de enterocolitis necrotizante

Incidencia de enterocolitis necrotizante	< 32 semanas de edad gestacional		< 28 semanas de edad gestacional	
	Pinzamiento 30-45 seg. N=187	Pinzamiento 60-75 seg. N=166	Pinzamiento 30-45 seg. N=53	Pinzamiento 60-75 seg. N=43
	5	3	11	12

Fuente: Adaptado de Song et al. (2015)

Sin embargo, un tercer ensayo analizado por Qian et al. (2019) concluyó de manera diferente. Los autores afirman que, tras haber practicado un pinzamiento tardío de 45 segundos, el grupo control desarrolló tasas más bajas de enterocolitis necrotizante.

Al igual que queda reflejado en las Recomendaciones de la OMS para la prevención y el tratamiento de la hemorragia posparto, donde la organización afirma que los casos de la enfermedad se reducen hasta en un 62% gracias al PTC.

La baja incidencia de la enfermedad y la poca heterogeneidad en cuanto al tiempo del pinzamiento podría explicar la disparidad de resultados y opiniones.

4.2.2.4 Sepsis tardía

La sepsis neonatal se define como una infección en la sangre que se desarrolla en el organismo de un bebé menor de 90 días de vida, la sepsis tardía es aquella que aparece entre 1 semana y 3 meses de edad y el tipo más común en los prematuros (Schwartz, 2023). Dicha patología es otra de las variables que aparece en el estudio de los diferentes tipos de pinzamiento, pues se ha demostrado que el PTC mejora la estabilidad hemodinámica, reduciendo así la vulnerabilidad de los lactantes a procesos inflamatorios (Qian et al., 2019).

El estudio de cohortes publicado por Tewari et al. (2022) no encontró diferencias entre sus grupos de estudio en cuanto a la incidencia de dicha patología. Con una muestra de 124 recién nacidos prematuros, la mitad de ellos recibieron un PTC y la otra mitad un PPC. Los datos que obtuvieron se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 11. Aparición de sepsis tardía

Casos de sepsis de aparición tardía	PPT N= 62	PPC N=62
	2	3

Fuente: Adaptado de Tewari et al. (2022)

Conclusiones similares se obtienen de la investigación de Song et al. (2015), las cifras publicadas en el estudio son las siguientes:

Tabla 12. Incidencia de sepsis de aparición tardía

Incidencia de sepsis de aparición tardía	< 32 semanas de edad gestacional		< 28 semanas de edad gestacional	
	Pinzamiento 30-45 seg. N=187	Pinzamiento 60-75 seg. N=166	Pinzamiento 30-45 seg. N=53	Pinzamiento 60-75 seg. N=43
	8	4	21	15

Fuente: Adaptado de Song et al. (2015)

Los autores concluyen no encontrar diferencias significativas entre ambos grupos, aunque si se observa una clara diferencia en la incidencia de la enfermedad con relación a las semanas de gestación, evidenciando la existencia de un mayor número de casos cuanto menor era el desarrollo del prematuro.

Por otra parte, Reina et al. (2018) encontraron evidencia en su revisión bibliográfica de una disminución en la aparición de sepsis tardía en aquellos prematuros a los que se les realizó el PTC. Los autores explican que esta menor incidencia se debe al aumento de las células madre hematopoyéticas presentes en la sangre traspasada desde la placenta hasta el neonato, mejorando de esta forma el sistema inmune del recién nacido. Coincidiendo dichos resultados con los obtenidos por Qian et al. (2019), los autores concluyeron que el PTC actuaba como factor protector ante la aparición de sepsis tardía. Uno de los artículos que analizaron fue el publicado por Mercer et al. (2006); 72 mujeres participaron en dicho estudio, 36 recibieron un PTC y las 36 restantes un PPC. Durante su estancia en la UCIN, se les realizó un cultivo a los 72 neonatos y se demostró que aquellos que habían recibido un PTC tenían menos posibilidades de desarrollar una sepsis tardía, una probabilidad del 3% frente a una del 22% en aquellos con PPC. Finalmente hubo 6 casos de sepsis confirmada en los recién nacidos entre las semanas 24-27 de gestación y 3 entre las semanas 28-31; de los 9 casos totales, el 78% pertenecía al grupo del PPC.

4.2.3 Necesidad de transfusiones sanguíneas

Como se ha explicado en apartados anteriores, el PTC actúa como método de trasfusión autóloga fisiológica, aumentando el volumen sanguíneo total y el número de eritrocitos. Se ha planteado por ello si el PTC reduce la necesidad de transfusiones sanguíneas alogénicas.

El ensayo controlado aleatorizado realizado por Elimian et al. (2014) investigó si un pinzamiento realizado a los 30 segundos del nacimiento disminuía la necesidad de transfusiones sanguíneas en prematuros. Con una muestra de 200 mujeres, a 99 se les practicó un PTC y a 101, un pinzamiento precoz. El estudio concluyó que, aunque si aumentó el volumen de hemoglobina y el porcentaje de hematocrito en aquellos que recibieron un PTC, no encontraron diferencias significativas entre ambos grupos respecto a la necesidad de transfusión; 25 de 99 pacientes (25,3%) pertenecientes al grupo de PTC y 24 de 101 pacientes (23,7%) pertenecientes al grupo de PPC recibieron una o más transfusiones. Dichas conclusiones podrían explicarse a través de la definición de los autores del propio pinzamiento tardío, pues establecieron para él un límite de 30 segundos, tiempo que podría no haber sido suficiente para una transfusión placentaria tan exitosa como cabría esperar.

Por el contrario, tras la revisión de 18 ensayos controlados aleatorizados, Fogarty et al. (2017) llegaron a la conclusión de que el PTC reducía hasta en un 10% la tasa de prematuros que debían recibir transfusiones sanguíneas.

Song et al. (2015) realizaron un estudio observacional sobre 449 recién nacidos prematuros con el objetivo de comparar las consecuencias de un pinzamiento tras 30-45 segundos del parto con uno realizado a los 60-75 segundos en recién nacidos prematuros sobre diferentes variables, una de ellas la tasa de transfusiones sanguíneas. Los 449 pacientes fueron divididos en dos grupos según el momento del parto: menores de 32 semanas de edad gestacional, con un total de 353 recién nacidos, 187 recibieron un pinzamiento a los 30-45 segundos y 166 recibieron un pinzamiento a los 60-75 segundos; y menores de 28 semanas de edad gestacional, con un total de 96 recién nacidos, 53 recibieron un pinzamiento a los 30-45 segundos y 43 recibieron un pinzamiento a los 60-75 segundos. Concluyeron que aquellos pertenecientes al grupo del pinzamiento de 60-75 segundos, para ambas edades gestacionales, se vieron sometidos a menos transfusiones de eritrocitos en comparación con los otros pacientes, los datos quedan reflejados en la siguiente tabla:

Tabla 13. Número de transfusiones sanguíneas requeridas

Número de transfusiones sanguíneas requeridas	< 32 semanas de edad gestacional		< 28 semanas de edad gestacional	
	Pinzamiento 30-45 seg.	Pinzamiento 60-75 seg.	Pinzamiento 30-45 seg.	Pinzamiento 60-75 seg.
	33	22	85	67

Fuente: Adaptado de Song et al. (2015)

4.2.4 Prevalencia de mortalidad y discapacidades

Según el estudio Nacidos demasiado pronto: decenio de acción sobre el parto prematuro elaborado por la OMS y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) en 2020, ese mismo año nacieron en el mundo 13,4 millones de niños antes de término, de los cuales casi un millón de ellos acabaron muriendo, es decir, 1 de cada 10, por complicaciones relacionadas con la prematuridad. Por los beneficios comentados anteriormente, se ha estudiado la posibilidad de que el PTC actúe como factor protector ante la mortalidad y las discapacidades en bebés prematuros.

A corto plazo, el estudio de Fogarty et al. (2017) afirma que el PTC redujo la mortalidad hospitalaria y la incidencia de puntuación baja en el test de Apgar al minuto del nacimiento en aquellos bebés a los que se les practicó.

Lo que coincide con las conclusiones a las que llegaron Rabe et al. (2019) en su análisis de ensayos. Compararon el PTC vs PPC con atención inmediata tras el respectivo pinzamiento y encontraron una disminución en la cantidad de recién nacidos que morían antes de recibir el alta hospitalaria en el primer grupo; por otra parte, compararon los resultados obtenidos tras un pinzamiento tardío con cordón intacto y atención neonatal inmediata vs los obtenidos tras un PPC con atención neonatal inmediata tras el pinzamiento, este tipo de PTC podría reducir también la cantidad de muertes antes del alta, así como la incidencia de problemas en el neurodesarrollo, pero no encontraron suficiente evidencia en los estudios analizados como para afirmarlo.

A largo plazo, Robledo et al. (2022) publicaron un ensayo multicéntrico aleatorizado realizado a 1531 prematuros para comprobar si se producía una disminución en las tasas de muerte y discapacidad mayor a los dos años de edad corregida en bebés muy prematuros según el tipo de pinzamiento que recibieron. La investigación concluyó con los siguientes datos: la muerte o discapacidad grave afectó a 444 pacientes, de los cuales 204 pertenecían al grupo de PTC y 240 al grupo de PPC; 60 de 725 lactantes en el grupo de PTC y 81 de 720 en el grupo de PPC murieron a los 2 años de edad, entre los que sobrevivieron, se produjo una discapacidad a los 2 años en el 21,65% (144/665) frente al 24,88% (159/639) de los lactantes, respectivamente. Por tanto, retrasar el clampaje del cordón umbilical al menos 60 segundos tras el parto redujo la muerte o discapacidad grave a los 2 años del nacimiento en un 17%.

En relación con ello, Mercer et al. (2018) llevaron a cabo una investigación para evaluar si la transfusión placentaria que se realiza a través del PTC afecta a la mielinización cerebral a los cuatro meses de edad. 63 mujeres fueron incluidas en el estudio y se les asignó de manera aleatoria a un pinzamiento tardío, superior a 3 minutos, o a un pinzamiento precoz, de duración menor a 20 segundos. A los cuatro meses postparto se les realizaron a los neonatos Las Escalas Mullen de Aprendizaje Temprano (MSEL), que evalúan la capacidad cognitiva general, el desarrollo motor y el desarrollo intelectual temprano a través de la valoración de la motricidad gruesa y fina, la recepción visual y el lenguaje expresivo y receptivo. A los bebés que fueron

asignados al PTC se les encontró un mayor contenido de mielina en la capsula interna del cerebro; región relacionada con las funciones motoras, sensoriales y visuales del organismo. Y, aunque finalmente, no se observaron diferencias clínicamente significativas entre las puntuaciones de ambos grupos en las pruebas de MSEL, los investigadores concluyen que el volumen superior de eritrocitos presentes en aquellos pacientes que han recibido un PTC pueden favorecer la creación temprana de materia blanca cerebral.

Qian et al. (2018) hace referencia en su estudio a dos investigaciones sobre el neurodesarrollo de prematuros tras recibir un PTC enfocadas en las diferencias entre sexos. En un primer estudio realizado por Andersson et al. (2014), se utilizó el Cuestionario de Edades y Etapas (ASQ) para detectar trastornos en el neurodesarrollo; en este caso, las pacientes chicas que se sometieron al estudio obtuvieron puntuaciones más bajas en los test en comparación a las puntuaciones obtenidas por los chicos. Resultados que coinciden con otro estudio nombrado por Qian et al. (2018) realizado por Andersson et al. (2015) en el que también se utiliza el cuestionario ASQ y en el que los chicos que recibieron un PTC obtuvieron puntuaciones más altas en variables como la velocidad de procesamiento, el dominio motor y la interacción personal-social evaluadas. Así mismo, el tercer estudio nombrado, realizado por Mercer et al. (2010), concluyó que un retraso de 45 segundos en el clampaje del cordón se asoció a puntuaciones más altas en el índice de Desarrollo Psicomotor de Bayley en prematuros chicos a la edad corregida de 7 meses. De esta manera Qian et al. llegan a la conclusión de que el PTC podría actuar como factor protector ante los problemas en el neurodesarrollo en varones.

4.2.5 Donación de sangre de cordón umbilical

Tal y como explica Hertl (2022), la sangre de cordón umbilical (SCU) es muy rica en células hematopoyéticas. El trasplante de células madre hematopoyéticas (TCMH) es una opción de tratamiento para enfermedades hematológicas malignas, benignas y algunos trastornos genéticos; esta posible cura ocurre por la acción reparadora que ejercen las células hematopoyéticas sobre la médula ósea dañada por los tratamientos mieloblásticos para el cáncer o por la sustitución de la médula ósea anormal por médula ósea normal en los trastornos hematológicos no malignos. Los trasplantes de células madre hematopoyéticas pueden ser autólogos, donde se utilizan las propias células del paciente, o alogénicos, donde se utilizan las de un donante.

Tras el parto, existe la opción de recolectar las células madre del cordón umbilical de los recién nacidos a través de la extracción de la sangre del propio cordón. Dicha extracción puede ser de carácter público, privado o mixto:

- Los bancos públicos conservan el material biológico procedente de una donación altruista. A través ellos, existe la posibilidad de realizar una donación dirigida de un hermano/a a otro/a con las mismas garantías que si se tratase de una donación a terceros.
- Los privados conservan las muestras para uso exclusivo autólogo o familiar. En España, hasta el momento, no hay ningún banco de SCU para uso autólogo autorizado; será posible la recolección de dicha sangre, pero el almacenamiento deberá hacerse en un banco fuera del país.
- Los mixtos son bancos privados autorizados con la condición de ceder a la Administración Pública sus muestras si se diera la necesidad.

Según Diez et al. (2017), España es el segundo país del mundo con mayor número de muestras almacenadas en bancos privados, es decir, la mayor parte de las recolecciones de SCU tras el parto se realizan para uso privado. Hay que tener en cuenta que, la posibilidad de que la sangre almacenada sea finalmente utilizada por el niño del que procede es infinitamente baja, pues casi la totalidad de TCMH que se realizan en la infancia son como tratamiento a enfermedades con base genética o congénita y, por tanto, la patología estaría presente en la SCU (Aizpurua, 2019); además de la dudosa utilidad de las muestras almacenadas debido a su escaso tamaño. Los bancos públicos solo aceptan las unidades con más de 150 ml de sangre, más del 40% de las donaciones son rechazadas por no conseguir los estándares de calidad necesarios, teniendo en cuenta que la media de volumen que se recoge es de 60-80 ml, se entiende que los bancos privados están guardando muestras de baja calidad (Diez et al., 2017).

El volumen de sangre obtenido dependerá de distintos factores como la edad gestacional, el peso de la placenta y el tipo de pinzamiento entre otros. Diez et al. (2017)

publicaron un estudio de cohortes en el que compararon si tanto el PTC como el PPC permitía recoger muestras de sangre suficientes para una donación; participaron 120 mujeres, 52 de ellas recibieron un PPC y 62 un PTC.

El estudio consideró muestra válida aquella bolsa superior 110 gramos de peso, lo establecido por el Banco de Sangre de Madrid. Finalmente, las muestras válidas obtenidas a través del PTC fueron 15 de 62, es decir, un 24,19%; y las muestras válidas obtenidas a través del PPC fueron 31 de 52, es decir, un 59,61%. Las autoras también relacionaron el tiempo de clampaje del cordón umbilical con el peso de la placenta, concluyendo que cuanto menor sea el tiempo en que se realiza el pinzamiento y mayor peso de la placenta, mayor volumen de sangre es obtenido. Por tanto, afirman que el pinzamiento precoz, menor de 60 segundos, es más eficaz para la recolección de muestras sanguíneas que cumplan las condiciones de los bancos de sangre para su donación; en contra posición, al realizar un pinzamiento tardío, mayor o igual a 60 segundos, se obtiene un menor porcentaje de muestras válidas.

Estas conclusiones concuerdan a las que expone Qian et al. (2019) en su revisión narrativa. Los autores analizan el artículo publicado por Ciubotariu et al. (2018), los resultados de este indicaron que un clampaje realizado entre 30-60 segundos tras el nacimiento tuvo un pequeño impacto negativo en el número de muestras válidas para la donación de sangre de cordón; por otra parte, los pinzamientos de cordón que se demoraron más allá de los 60 segundos redujeron drásticamente las posibilidades de obtener unidades de sangre clínicamente útiles.

4.2.6 Limitaciones

Las limitaciones de estudio recaen sobre la falta de unanimidad entre autores de los intervalos de tiempo con los que definen cada tipo de pinzamiento, así como a la falta de un protocolo de actuación universal oficial que guíe a los profesionales obstétricos en la práctica sobre el como proceder sobre el clampaje del cordón umbilical.

5 CONCLUSIONES

Durante los primeros minutos de vida de los recién nacidos prematuros con pinzamiento tardío de cordón se observa un aumento en su FC, presión arterial y SatO₂; a las 24-48 horas del nacimiento son destacables sus niveles de hemoglobina y hematocrito; y en los primeros meses de vida, la concentración de ferritina sérica y reservas de hierro; valores todos superiores a los de aquellos que recibieron un pinzamiento inmediato o precoz.

La necesidad de transfusiones sanguíneas tras el nacimiento e incidencia de comorbilidades fue menor en aquellos que recibieron el clampaje tardío de cordón.

Más allá del periodo neonatal inmediato, los estudios consultados muestran una disminución en la incidencia de discapacidad y mortalidad, así como una mejora en el desarrollo neurológico del niño.

Por otra parte, la evidencia encontrada cuestiona la compatibilidad entre el proceso de recogida de sangre de cordón y un clampaje tardío de este, pues las muestras obtenidas se consideran insuficientes y de baja calidad en la mayoría de los casos y privan al neonato de los beneficios explicados anteriormente.

La transfusión placentaria es más efectiva cuanto mayor se demore en el tiempo el clampaje del cordón; así pues, gracias al pinzamiento tardío de este los recién nacidos prematuros gozan de una mejor adaptación a la vida extrauterina debido al volumen sanguíneo aportado por dicha transfusión fisiológica y mejoran sus parámetros vitales, tanto a corto como a largo plazo, desarrollando además factores protectores frente a la morbi-mortalidad. Por todo lo expuesto, se concluye que el pinzamiento tardío de cordón umbilical es un procedimiento seguro para los neonatos pretérmino.

6 BIBLIOGRAFÍA

ARTAL MITTELMARK, R. (2022, 12 septiembre). *Trabajo de parto*. Manual MSD Versión Para Público General. <https://www.msdmanuals.com/es-es/hogar/salud-femenina/parto-normal/trabajo-de-parto>

CAMACHO MORELL, F., MATEU CISCAR, C., MORENO VERA, M. Á., ROMERO MARTÍN, M. J., & MARCOS VALENZUELA, G. M. (2023). Arterial blood gases in newborn infants: Early extraction without prior clamping versus extraction after delayed clamping. *Midwifery*, 119, 103635. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2023.103635>

CERIANI CERNADAS, J. M. (2017). Tiempo de clampeo del cordón umbilical en recién nacidos de término. *Archivo Argentino de Pediatría*, 115(2). <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2017/v115n2a15.pdf>

CHAUDHARY, P., PRIYADARSHI, M., SINGH, P., CHAURASIA, S., CHATURVEDI, J., & BASU, S. (2023). Effects of delayed cord clamping at different time intervals in late preterm and term neonates: a randomized controlled trial. *European Journal Of Pediatrics*, 182(8), 3701-3711. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-05053-6>

DIEZ IBARBIA, A., MORENO ROMÁN, E., SÁENZ CABREDO, P., & LOBO REVILLA, D. (2017, septiembre). Comparación del pinzamiento precoz de cordón umbilical frente al tardío para la donación de sangre de cordón umbilical. *Enfermería* 21. <https://www.enfermeria21.com/revistas/matronas/articulo/118/comparacion-del-pinzamiento-precoz-de-cordon-umbilical-frente-al-tardio-para-la-donacion-de-sangre-de-cordon-umbilical/>

DULEY, L., DORLING, J., PUSHPA RAJAH, A., ODDIE, S., YOXALL, C. W., SCHOONAKKER, B., BRADSHAW, L., MITCHELL, E., & FAWKE, J. (2017). Randomised trial of cord clamping and initial stabilisation at very preterm birth. *Archives Of Disease In Childhood. Fetal And Neonatal Edition*, 103(1), F6-F14. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2016-312567>

ELIMIAN, A., GOODMAN, J. R., ESCOBEDO, M., NIGHTINGALE, L., KNUDTSON, E., & WILLIAMS, M. (2014). Immediate Compared With Delayed Cord Clamping in the Preterm Neonate. *Obstetrics And Gynecology*, 124(6), 1075-1079. <https://doi.org/10.1097/aog.0000000000000556>

FERNÁNDEZ MEDINA, I. M. (2013). Pinzamiento tardío del cordón umbilical en neonatos prematuros: beneficios hemodinámicos reales. *ELSEVIER*, 24(5), 305-307. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2013.10.005>

FOGARTY, M. J., OSBORN, D. A., ASKIE, L., SEIDLER, A. L., HUNTER, K. E., LUI, K., SIMES, J., & TARNOW MORDI, W. (2018). Delayed vs early umbilical cord clamping for preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *American Journal Of Obstetrics And Gynecology*, 218(1), 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.10.231>

GARRIDO MANOVÉ, C., GARRIDO MANOVÉ, S., & PADILLA CAMACHO, L. D. (diciembre de 2017). Cuidados de enfermería al recién nacido en el paritorio. *Revista Electrónica de Portales Médicos*. <https://www.revista-portalesmedicos.com/revistamedica/cuidados-de-enfermeria-recien-nacido-paritorio>

Hemorragia interventricular. (2019). *Stanford Medicine Children's Health*. <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=intraventricular-hemorrhage-90-P05718>

KANESHIRO, N. (2023, 28 abril). Enterocolitis necrosante. *MedlinePlus Enciclopedia Médica*. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001148.htm>

KC, A., RANA, N., MÁLQVIST, M., RANNEBERG, L. J., SUBEDI, K., & ANDERSSON, O. (2017). Effects of Delayed Umbilical Cord Clamping vs Early Clamping on Anemia in Infants at 8 and 12 Months. *JAMA Pediatrics*, 171(3), 264. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2016.3971>

M. ILLA, R. P. (septiembre de 2019). Protocolo: pinzamiento tardío de cordón umbilical. <https://medicinafetalbarcelona.org/protocolos/es/obstetricia/pinzamiento-tardiocordon-umbilical.pdf>

MANDY, G. (2016). Delayed cord clamping: are we ready to listen to the doctor from 1796? *Journal of Perinatology*. <https://doi.org/10.1038/jp.2015.148>

MOLDENHAUER, J. S. (2021, 14 julio). Trabajo de parto pretérmino. *Manual MSD Versión Para Profesionales*. <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/ginecolog%C3%ADa-y-obstetricia/anomal%C3%ADas-y-complicaciones-del-trabajo-de-parto-y-el-parto/trabajo-de-parto-pret%C3%A9rmino?query=parto%20pret%C3%A9rmino>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. (2023, 9 mayo). 152 millones de bebés nacieron prematuros en la última década. *Noticias ONU*. <https://news.un.org/es/story/2023/05/1520847>

PALETHORPE, R. J., FARRAR, D., & DULEY, L. (2010). Alternative positions for the baby at birth before clamping the umbilical cord. *Cochrane Library*, 2012(2). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd007555.pub2>

QIAN, Y., YING, X., WANG, P., LU, Z., & HUA, Y. (2019). Early versus delayed umbilical cord clamping on maternal and neonatal outcomes. *Archives Of Gynecology And Obstetrics*, 300(3), 531-543. <https://doi.org/10.1007/s00404-019-05215-8>

RABE, H., GYTE, G. M., DÍAZ-ROSSELLO, J. L., & DULEY, L. (2019). Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes. *Cochrane Library*, 2019(9). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd003248.pub4>

REINA CARO, A. J., VELÁZQUEZ RAMOS, M., & DÍAZ JIMÉNEZ, D. (2018). Conveniencia de realizar pinzamiento tardío de cordón umbilical en neonatos pretérmino y sus beneficios. *SANUM*, 2(3), 2530-5468. https://revistacientificasanum.com/pdf/sanum_v2_n3_a1.pdf

RELLÁN RODRÍGUEZ, S., GARCÍA DE RIBERA, C., & ARAGÓN GARCÍA, M. P. (2004). El recién nacido prematuro. *Asociación Española de Pediatría*, 8. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/8_1.pdf

ROBLEDO, K., TARNOW MORDI, W., RIEGER, I., SURESH, P. K., MARTIN, A., YEUNG, C., GHADGE, A., LILEY, H., OSBORN, D. A., MORRIS, J. M., HAGUE, W., KLUCKOW, M., LUI, K., SOLL, R. F., CRUZ, M., KEECH, A., KIRBY, A., & SIMES, J. (2022). Effects of delayed versus immediate umbilical cord clamping in reducing death or major disability at 2 years corrected age among Very Preterm Infants (APTS): a multicentre, randomised clinical trial. *The Lancet. Child & Adolescent Health*, 6(3), 150-157. [https://doi.org/10.1016/s2352-4642\(21\)00373-4](https://doi.org/10.1016/s2352-4642(21)00373-4)

SCHWARTZ, C. (2023, 25 abril). Sepsis neonatal. *MedlinePlus Enciclopedia Médica*. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007303.htm>

SOLANKI, M., DEWANGAN, M., ANJUM, S., & ALI, M. (2017). Effect of timing of umbilical cord clamping on hemoglobin and hematocrit levels in preterm deliveries. *International Journal Of Medical Pediatrics And Oncology*, 3(3), 115-118. <https://doi.org/10.18231/2455-6793.2017.0027>

SONG, D., JEGATHEESAN, P., DESANDRE, G., & GOVINDASWAMI, B. (2015). Duration of Cord Clamping and Neonatal Outcomes in Very Preterm Infants. *PloS One*, 10(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138829>

STEWART, D. L., BENITZ, W. E., & NEWBORN. (2016). Umbilical Cord Care in the Newborn Infant. *Pediatrics*, 138(3). <https://doi.org/10.1542/peds.2016-2149>

TEWARI, V. V., SAURABH, S., TEWARI, D., GAURAV, K., KUNWAR, B. R. B., KHASHOO, R., TIWARI, N., YADAV, L., BHARTI, U., & VARDHAN, S. (2022). Effect of Delayed Umbilical Cord Clamping on Hemodynamic Instability in Preterm Neonates below 35 Weeks. *Journal Of Tropical Pediatrics*, 68(3). <https://doi.org/10.1093/tropej/fmac035>

THE AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS (ACOG). (2017). Committee Opinion No. 684: Delayed Umbilical Cord Clamping After Birth. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28002310/>

THE AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS (ACOG). (2020). Delayed umbilical cord clamping after birth. <https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/committee-opinion/articles/2020/12/delayed-umbilical-cord-clamping-after-birth>

TOMÉ BLANCO, E., LÓPEZ SEDANO, S., & GONZÁLEZ GONZÁLEZ, M. E. (2016). ¿Influye el pinzamiento tardío de cordón umbilical en el resultado del ph neonatal? *SCIELO*. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1988-348X2016000200005&script=sci_abstract

ZHAO, Y., HOU, R., ZHU, X., REN, L., & LU, H. (2019). Effects of delayed cord clamping on infants after neonatal period: A systematic review and meta-analysis. *International Journal Of Nursing Studies*, 92, 97-108. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.01.012>

7 ANEXOS

Figura 6. Umbilical Cord, Descriptor MeSH

Umbilical Cord MeSH Descriptor Data 2024			
Details	Qualifiers	MeSH Tree Structures	Concepts
MeSH Heading	Umbilical Cord		
Tree Number(s)	A16.378.693		
Unique ID	D014470		
RDF Unique Identifier	http://id.nlm.nih.gov/mesh/D014470		
Annotation	CORD BLOOD see FETAL BLOOD is available		
Scope Note	The flexible rope-like structure that connects a developing FETUS to the PLACENTA in mammals. The cord contains blood vessels which carry oxygen and nutrients from the mother to the fetus and waste products away from the fetus.		
NLM Classification #	WQ 210		
Date Established	1966/01/01		
Date of Entry	1999/01/01		
Revision Date	2007/07/09		

MeSH. (2007). Umbilical Cord MeSH Descriptor Data 2024 [Captura de pantalla]. National Library of Medicine. Obtenido de: <https://meshb.nlm.nih.gov/record/ui?ui=D014470>

Figura 7. Delayed cord clamping, Descriptor MeSH

Umbilical Cord Clamping MeSH Descriptor Data 2024

Details	Qualifiers	MeSH Tree Structures	Concepts
Umbilical Cord Clamping Preferred			
Delayed Umbilical Cord Clamping Narrower			
Concept UI	M000738345		
Terms	Delayed Umbilical Cord Clamping Preferred Term		
Term UI	T001088430		
Date	09/10/2020		
LexicalTag	NON		
ThesaurusID	NLM (2022)		

MeSH. (2022). Umbilical Cord Clamping MeSH Descriptor Data 2024 [Captura de pantalla]. National Library of Medicine. Obtenido de: <https://meshb.nlm.nih.gov/record/ui?ui=D000087526>

Figura 8. Immediate cord clamping, Descriptor MeSH

Umbilical Cord Clamping MeSH Descriptor Data 2024

Details	Qualifiers	MeSH Tree Structures	Concepts
Umbilical Cord Clamping Preferred			
Delayed Umbilical Cord Clamping Narrower			
Placental Transfusion Related			
Immediate Umbilical Cord Clamping Narrower			
Concept UI	M000738344		
Terms	Immediate Umbilical Cord Clamping Preferred Term		
Term UI	T001088428		
Date	09/10/2020		
LexicalTag	NON		
ThesaurusID	NLM (2022)		

MeSH. (2022). Umbilical Cord Clamping MeSH Descriptor Data 2024 [Captura de pantalla]. National Library of Medicine. Obtenido de: <https://meshb.nlm.nih.gov/record/ui?ui=D000087526>

Figura 9. Premature Birth, Descriptor MeSH

Premature Birth MeSH Descriptor Data 2024			
Details	Qualifiers	MeSH Tree Structures	Concepts
MeSH Heading	Premature Birth		
Tree Number(s)	C12.050.703.420.491.500		
Unique ID	D047928		
RDF Unique Identifier	http://id.nlm.nih.gov/mesh/D047928		
Annotation	check tags FEMALE & PREGNANCY; OBSTETRIC LABOR, PREMATURE is also available		
Scope Note	CHILDBIRTH before 37 weeks of PREGNANCY (259 days from the first day of the mother's last menstrual period, or 245 days after FERTILIZATION).		
Entry Term(s)	Preterm Birth		
NLM Classification #	WQ 330		
Previous Indexing	Infant, Premature (1965-2004) Labor, Premature (1966-2004)		
See Also	Infant, Extremely Premature Infant, Premature Obstetric Labor, Premature		
Public MeSH Note	2005; see LABOR, PREMATURE 1995-2004		
History Note	2005; use LABOR, PREMATURE 1995-2004		
Date Established	2005/01/01		
Date of Entry	2004/07/07		
Revision Date	2021/06/30		

MeSH. (2021). Premature Birth MeSH Descriptor Data 2024 [Captura de pantalla]. National Library of Medicine. Obtenido de: <https://meshb.nlm.nih.gov/record/ui?ui=D047928>

Figura 10. Oxygen saturation, Descriptor MeSH

Oxygen Saturation MeSH Descriptor Data 2024			
Details	Qualifiers	MeSH Tree Structures	Concepts
MeSH Heading	Oxygen Saturation		
Tree Number(s)	G03.707		
Unique ID	D000089382		
RDF Unique Identifier	http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000089382		
Scope Note	Extent to which HEMOGLOBIN is saturated with OXYGEN typically as measured in arterial blood. It can be measured by various methods (e.g., PULSE OXYMETER, blood gas analysis). A low blood oxygen saturation level indicates a condition called HYPOXEMIA.		
Entry Term(s)	Blood Oxygen Levels Saturation of Peripheral Oxygen SpO2		
Previous Indexing	Oximetry (1963-2021) Oxygen (1963-2021)		
Public MeSH Note	2022		
History Note	2022		
Date Established	2022/01/01		
Date of Entry	2021/07/09		
Revision Date	2022/01/12		

MeSH. (2022). Oxygen saturation MeSH Descriptor Data 2024 [Captura de pantalla]. National Library of Medicine. Obtenido de: <https://meshb.nlm.nih.gov/record/ui?ui=D000089382>

Figura 11. Hypotension, Descriptor MeSH

Hypotension MeSH Descriptor Data 2024

Details | Qualifiers | MeSH Tree Structures | Concepts

MeSH Heading	Hypotension
Tree Number(s)	C14.907.514
Unique ID	D007022
RDF Unique Identifier	http://id.nlm.nih.gov/mesh/D007022
Annotation	only blood pressure; INTRACRANIAL HYPOTENSION and OCULAR HYPOTENSION are also available; relation to BLOOD PRESSURE: Manual 23.27+
Scope Note	Abnormally low BLOOD PRESSURE that can result in inadequate blood flow to the brain and other vital organs. Common symptom is DIZZINESS but greater negative impacts on the body occur when there is prolonged deprivation of oxygen and nutrients.
Entry Term(s)	Blood Pressure, Low Hypotension, Vascular Low Blood Pressure Vascular Hypotension
NLM Classification #	WG 350
See Also	Syncope, Vasovagal
Date Established	1966/01/01
Date of Entry	1999/01/01
Revision Date	2007/07/09

MeSH. (2007). Hypotension MeSH Descriptor Data 2024 [Captura de pantalla]. National Library of Medicine. Obtenido de: <https://meshb.nlm.nih.gov/record/ui?ui=D007022>

Figura 12. Hemoglobins, Descriptor MeSH

Hemoglobins MeSH Descriptor Data 2024

Details | Qualifiers | MeSH Tree Structures | Concepts

MeSH Heading	Hemoglobins
Tree Number(s)	D12.776.124.400 D12.776.422.316.762
Unique ID	D006454
RDF Unique Identifier	http://id.nlm.nih.gov/mesh/D006454
Annotation	general or unspecified; prefer specifics; MEAN CELL HEMOGLOBIN CONCENTRATION see = ERYTHROCYTE INDICES is available; Bohr effect is indexed OXYHEMOGLOBINS / metab (IM) + PH (NIM)
Scope Note	The oxygen-carrying proteins of ERYTHROCYTES. They are found in all vertebrates and some invertebrates. The number of globin subunits in the hemoglobin quaternary structure differs between species. Structures range from monomeric to a variety of multimeric arrangements.
Entry Term(s)	Eryhem Ferrous Hemoglobin Hemoglobin
Registry Number	0
See Also	Iron Chelating Agents
Public MeSH Note	75; was HEMOGLOBIN 1963-74
Online Note	use HEMOGLOBINS to search HEMOGLOBIN 1966-74
History Note	75; was HEMOGLOBIN 1963-74
Entry Combination	urine:Hemoglobinuria
Date Established	1975/01/01
Date of Entry	1999/01/01
Revision Date	2008/07/08

MeSH. (2008). Hemoglobins MeSH Descriptor Data 2024 [Captura de pantalla]. National Library of Medicine. Obtenido de: <https://meshb.nlm.nih.gov/record/ui?ui=D006454>

Figura 13. Anemia, Descriptor MeSH

Anemia MeSH Descriptor Data 2024

Details | Qualifiers | MeSH Tree Structures | Concepts

MeSH Heading	Anemia
Tree Number(s)	C15.378.050
Unique ID	D000740
RDF Unique Identifier	http://id.nlm.nih.gov/mesh/D000740
Annotation	general or unspecified; prefer specifics
Scope Note	A reduction in the number of circulating ERYTHROCYTES or in the quantity of HEMOGLOBIN.
See Also	Hepcidins
Date Established	1966/01/01
Date of Entry	1999/01/01
Revision Date	2023/02/26

MeSH. (2023). Anemia MeSH Descriptor Data 2024 [Captura de pantalla]. National Library of Medicine. Obtenido de: <https://meshb.nlm.nih.gov/record/ui?ui=D000740>