

REVISIÓN

Intervención de enfermería en tamiz metabólico neonatal: Revisión integrativa

Nursing intervention in neonatal metabolic screening: Integrative review

Intervenção de enfermagem na triagem metabólica neonatal: Revisão integrativa

Silvia Guadalupe Salmón Vega^{1*}

 <https://orcid.org/0000-0001-5822-884X>

1. Doctora en Ciencia de Materiales. Profesor de asignatura. Universidad de Sonora. Departamento de Enfermería. Enfermera en Hospital General "Dr. Fernando Ocaranza" ISSSTE. Hermosillo, Sonora, México.

*Autor para correspondencia: silvia.salmon@unison.mx

Recibido: 15/07/2021

Aceptado: 24/06/2022

Resumen

Introducción: El tamiz metabólico neonatal es el conjunto de procedimientos y pruebas que se realizan para separar entre recién nacidos aparentemente sanos, aquellos con sospecha de errores innatos del metabolismo. Por tanto, permite detectar la enfermedad antes que se manifieste e iniciar tratamiento oportuno para evitar complicaciones, discapacidad y muerte. Actualmente, es un programa neonatal prioritario para la salud infantil. En la etapa operativa, la estandarización de criterios es determinante para resultados confiables. **Objetivo:** Realizar revisión bibliográfica integrativa de la intervención de enfermería en tamiz metabólico neonatal. **Metodología:** Investigación integrativa en las bases de datos Web of Science, Scielo, Scopus, Pubmed, Sciencedirect, Dialnet, OVID y EBSCO, utilizando los descriptores tamizaje neonatal, atención de enfermería, errores innatos del metabolismo, neonatología y analgesia; con los operadores booleanos and, or y not. De 116 documentos obtenidos, 36 cumplen criterios de elegibilidad y representan el material de estudio. **Resultados:** La recolección de muestra de sangre para tamiz se realiza entre el tercer y quinto día de vida, esencialmente mediante punción capilar del talón. Las medidas analgésicas no farmacológicas son lactancia materna, método canguro y contención. La muestra debe protegerse de

contaminación, y su estabilidad depende de la temperatura de conservación hasta su análisis. **Conclusiones:** La literatura científica revisada, faculta al profesional de enfermería para proporcionar atención integral y segura al recién nacido que participa en el programa.

Palabras clave: Tamizaje neonatal; Atención de enfermería; Errores innatos del metabolismo; Neonatología. (DeCS).

Abstract

Introduction: Neonatal metabolic screening refers to a group of procedures and tests performed in order to separate among apparently healthy newborns, those with suspected inborn errors of metabolism. Therefore, it allows detecting the disease before it appears and initiating the treatment in time in order to prevent complications, disability and death. Currently, the neonatal metabolic screening is decisive for reliable results. **Objective:** Conduct an integrative literature review of nursing intervention in neonatal metabolic screening. **Methodology:** Integrative research in the databases Web of Science, Scielo, Scopus, Pubmed, Sciencedirect, Dialnet, OVID and EBSCO, using the descriptors neonatal screening, nursing care, inborn errors of metabolism, neonatology and analgesia; with the Boolean operators and, or and not. Of 116 documents obtained, 36 met eligibility criteria and represent the study material. **Results:** Blood sample collection for screening was performed between the third and fifth day of life, essentially by capillary puncture of the heel. Non-pharmacological analgesic measures are breastfeeding, kangaroo method and containment. The sample shall be protected from contamination, and its stability depends on the storage temperature until analysis is performed. **Conclusions:** The scientific literature reviewed empowers the nursing professional to provide comprehensive and safe care to the newborn who participates in the program.

Key words: Neonatal screening; Nursing care; Metabolism; Inborn errors; Neonatology. (DeCS).

Abstrato

Introdução: A triagem metabólica neonatal refere-se a um grupo de procedimentos e testes realizados a fim de separar entre recém-nascidos aparentemente saudáveis, aqueles com suspeita de erros congênitos de metabolismo. Portanto, permite detectar a doença antes que ela apareça e iniciar o tratamento a tempo, a fim de evitar complicações, incapacidade e morte. Atualmente, a triagem metabólica neonatal é decisiva para resultados confiáveis. **Objetivo:** Realizar uma revisão integrativa da literatura sobre intervenção de enfermagem na triagem metabólica neonatal. **Metodologia:** Pesquisa integrativa nas bases de dados Web of Science, Scielo, Scopus, Pubmed, Sciencedirect, Dialnet, OVID e EBSCO, utilizando os descritores triagem neonatal, cuidados de enfermagem, erros inatos de metabolismo, neonatologia e analgesia; com os operadores booleanos e, ou não, com os operadores booleanos. Dos 116 documentos obtidos, 36 preenchem os critérios de elegibilidade e representavam o material de estudo. **Resultados:** A coleta de amostras de sangue para triagem foi realizada entre o terceiro e quinto dia de vida, essencialmente por punção capilar do calcanhar. As medidas analgésicas não-farmacológicas são a amamentação, método canguru e contenção. A amostra deve ser protegida de contaminação, e sua estabilidade depende da temperatura de armazenamento até que a análise seja realizada. **Conclusões:** A literatura científica revisada capacita o profissional de enfermagem a fornecer cuidados abrangentes e seguros ao recém-nascido que participa do programa.

Palavras-chave: Recém-nascido triagem; Cuidados de enfermagem; Erros inatos do metabolismo; Neonatologia (DeCS).



Introducción

El tamiz metabólico neonatal es el conjunto de procedimientos y pruebas que se realizan para separar entre recién nacidos (RN) aparentemente sanos, aquellos con sospecha de enfermedades metabólicas, conocidas como errores congénitos o innatos del metabolismo, caracterizadas por una incapacidad innata para llevar a cabo algún proceso metabólico por ausencia o inactividad de una enzima ⁽¹⁻⁵⁾. Resultados anormales de tamiz metabólico neonatal, no son sinónimos de enfermedad, se requiere valoración integral del neonato previo a emisión de diagnóstico confirmatorio. El tamizaje, constituye el primer eslabón para detectar la enfermedad antes de que se manifieste e iniciar tratamiento oportuno para evitar complicaciones, discapacidad y muerte asociada ⁽⁶⁻⁹⁾.

En 1961, el Dr. Robert Guthrie propuso la detección de fenilcetonuria a través de gotas de sangre depositadas en papel filtro. Posteriormente, su técnica fue empleada para identificar otras anomalías del metabolismo, y en 1963 se implementó el cribado neonatal en Estados Unidos de Norteamérica ⁽⁹⁻¹⁰⁾.

En México, en 1973 se implementó el programa de tamiz neonatal para enfermedades metabólicas con la detección de fenilcetonuria, galactosemia, enfermedad de orina de jarabe de maple, homocistinuria y tirosinemia. El programa fue cancelado en 1977 y se restableció hasta 1986, para hipotiroidismo congénito y fenilcetonuria. Posteriormente, en 1988 la Secretaría Salud estableció obligatorio el tamizaje en instituciones con atención a RN ⁽¹¹⁾. Actualmente, en el artículo 61 de la Ley General de Salud se estipula la obligatoriedad del tamiz metabólico neonatal, así como en NOM-007-SSA2-2016 , y NOM-034-SSA2-2013 ⁽¹²⁾.

Este cribado neonatal, se clasifica en básico y ampliado de acuerdo con las enfermedades que es posible detectar. En México por normatividad, se realiza el tamiz básico al RN con muestra de sangre capilar del talón, entre el tercer y quinto día de vida. Las enfermedades para detectar son hipotiroidismo congénito, hiperplasia suprarrenal congénita, fenilcetonuria, galactosemia, deficiencia de biotinidasa, deficiencia de



glucosa 6 fosfato deshidrogenasa y fibrosis quística ⁽¹²⁻¹³⁾. El tamiz metabólico neonatal ampliado permite detectar más de 76 enfermedades metabólicas, según tecnología de laboratorio ^(11, 14).

Dentro del proceso operativo de este programa de tamizaje, se han propuesto tres etapas básicas (a) preanalítica que incluye la toma, secado, conservación y envío de muestra, (b) analítica para procesamiento, análisis y emisión de resultados en laboratorio, y (c) etapa postanalítica que incluye desde la entrega de resultados hasta seguimiento de casos sospechosos ⁽¹²⁻¹⁵⁾. Todas las etapas son determinantes para asegurar la eficacia del programa. Sin embargo, entre las principales causas de resultados alterados y muestras rechazadas por inadecuadas para el laboratorio, se tienen las relacionados con la etapa preanalítica ⁽¹⁶⁾, las cuales constituyen intervenciones comúnmente realizadas por enfermeras y enfermeros que laboran en el primer nivel de atención en salud.

De acuerdo con lo anterior, esta investigación tiene como objetivo realizar una revisión integrativa de la intervención de enfermería en tamiz metabólico neonatal, con énfasis en su relevancia, procedimiento de toma, secado, conservación y envío de la muestra. Los alcances de esta investigación son descriptivos y explicativos, su importancia se debe a que sintetiza evidencia que coadyuva para la intervención exitosa del profesional de enfermería en la etapa operativa del programa de tamiz metabólico neonatal. En otras palabras, en esta área de cuidado, la práctica basada en la evidencia científica faculta al enfermero y enfermera asistencial para mejores intervenciones, y favorece la seguridad del paciente.

Metodología

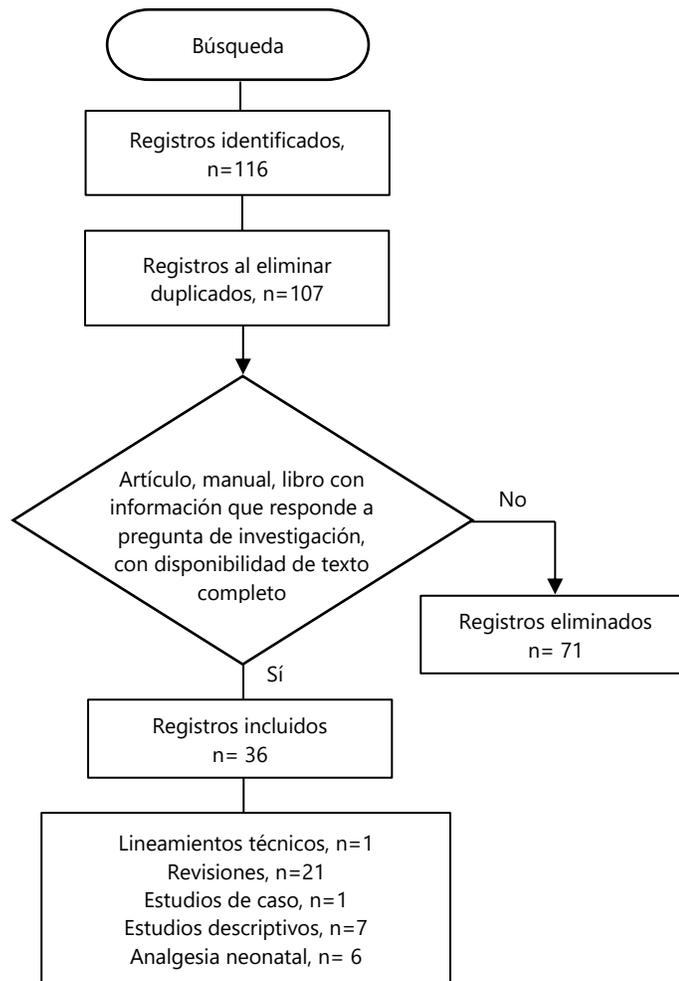
Se trata de una revisión integrativa de la literatura, que proporciona evidencia para la mejor práctica de enfermería asistencial en el tema propuesto. Las etapas para su realización fueron: a) definición de pregunta de investigación, b) búsqueda de literatura científica, c) evaluación de información, d) análisis y selección de investigaciones, e) interpretación de información, y f) síntesis y presentación de revisión. La pregunta de investigación para esta revisión fue ¿Cuál es la relevancia de la intervención de enfermería en el tamiz metabólico neonatal?. Para responder esta interrogante, la búsqueda bibliográfica se realizó de forma



independiente por la investigadora, en las bases de datos Web of Science, Scielo, Scopus, Pubmed, Sciencedirect, Dialnet, OVID y EBSCO. Los descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) fueron tamizaje neonatal, atención de enfermería, errores innatos del metabolismo, analgesia, neonatología, y los operadores booleanos AND, OR y NOT. Los criterios de elegibilidad fueron investigaciones originales que incluyeran en título o resumen intervenciones en tamizaje metabólico neonatal, publicados en idioma inglés, español o portugués, publicados durante el periodo de 1995 a 2021. En el caso de documentos mayores a cinco años de publicación, se eligieron los que aportan evidencia básica la operatividad del programa de tamiz metabólico neonatal. Se encontraron 116 documentos; se eligieron 36 constituidos por artículos, manuales y libros, con versión disponible en texto completo, los que se clasificaron en cinco categorías: lineamientos técnicos, revisiones, estudios de caso, descriptivos, y analgesia neonatal. Se excluyeron resúmenes de congresos, comunicados, tesis, estudios en niños con edad mayor a 28 días. Después, se realizó análisis integrador de la información de acuerdo recomendación PRISMA ⁽¹⁷⁾, con algoritmo propuesto en la figura 1.



Figura 1. Proceso de identificación, selección e inclusión de investigaciones elaborado de acuerdo con recomendación PRISMA ⁽¹⁷⁾.



Fuente: Elaboración propia

Resultados

A partir de los resultados encontrados, se derivaron los siguientes apartados de información relevante para la intervención de enfermería en la etapa operativa del programa de tamiz metabólico neonatal.

Edad posnatal y recolección de muestra para tamiz metabólico neonatal: Para identificar metabolitos presentes en enfermedades metabólicas congénitas, esencialmente se realiza la toma de muestra de sangre entre el tercer y quinto día de vida del RN y se deposita en papel filtro específico para tamiz metabólico ^(7, 9, 13, 18-21). Se ha reportado la conveniencia de realizarse dentro de 24 a 48 h después del nacimiento, debido



a que antes de las 24 h de vida se han encontrado niveles elevados de marcadores de fenilalanina, hallazgos que se correlacionan con tasas más altas de falsos positivos para esta afección; además se puede perjudicar la detección de algunos trastornos metabólicos debido a la transición bioquímica del del neonato de un estado dependiente de la madre a un estado autónomo. Por otro lado, se ha sugerido que la recolección de muestra después de las 48 h de vida podría retrasar el diagnóstico y el inicio de tratamiento oportuno. El momento de toma de muestra puede variar en RN prematuros, con bajo peso al nacer o con otras alteraciones al nacimiento ⁽¹⁸⁾.

Métodos para obtención de muestra

Punción venosa: Dependiendo de la situación de salud del RN, así como de preferencias de extracción utilizadas por personal de laboratorios, se recomienda tomar muestra sanguínea por venopunción con catéteres cortos, y su posterior colocación en papel filtro para tamiz. La toma en tubos capilares, así como con aguja y jeringa incrementan la posibilidad de formación de coágulos y hemolisis, además de daño al papel filtro al colocar la muestra y producir fricción con agujas ⁽¹⁹⁾. Se ha reportado que la venopunción es menos dolorosa y traumática para el RN, y que el tiempo de extracción es menor al utilizado en la punción capilar de talón; también de que este método no altera los resultados ^(4, 19).

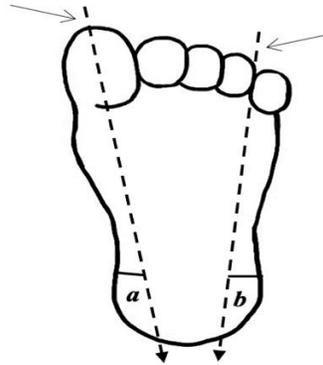
Muestra de cordón umbilical: Consiste en extraer mediante punción con aguja y aspirado con jeringa de muestra de sangre de un vaso sanguíneo del cordón umbilical que se corta en el RN inmediatamente después del nacimiento, acto seguido por la deposición en el papel filtro para tamiz neonatal. Esta muestra solo permite identificar metabolitos presentes en el hipotiroidismo congénito, por lo que su práctica anula la posibilidad para detección de otras enfermedades metabólicas ^(13, 20).

Punción capilar de talón: Es el método que se considera de elección para la toma de la muestra, debido a que representa una alternativa para extracción de volúmenes pequeños de sangre de manera rápida y sencilla, al representar una zona de gran vascularización y relativamente de poca inervación nerviosa. Además, es un procedimiento seguro cuando se consideran las características anatómicas del pie del RN,



así como las especificaciones de asepsia, material y equipo a utilizar. La punción debe realizarse dentro del área superficial más lateral externa o interna del talón, y con una profundidad máxima de 2.4 mm para evitar daño en hueso calcáneo ^(7, 13, 19, 22-23). La zona de punción será de acuerdo con el esquema de Blumenfeld, que se presenta en la figura 2.

Figura 2. Representación esquemática de técnica de Blumenfeld.



Fuente: Elaboración propia

NOTA: Las áreas para punción capilar de talón son bordes laterales, representados por (a) y (b). Para definirlos, se trazan dos líneas imaginarias verticales a partir de referencias indicadas con flechas, hasta lograr su proyección al talón ^(4, 19).

Entre las contraindicaciones para punción capilar de talón se tienen perfusión insuficiente en la zona, independientemente de la causa; compromiso vascular de la extremidad, punción previa, infección o trauma local y lesiones epidérmicas en zonas de punción ^(19, 24).

Aspectos para considerar en punción capilar de talón

Analgesia: El dolor agudo se define como la experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial ⁽²⁵⁾. La punción capilar en el talón es un procedimiento invasivo que produce dolor agudo en el RN, por tanto, son necesarias intervenciones analgésicas eficaces, de bajo costo y libres de efectos secundarios indeseables, sean éstas farmacológicas o no farmacológicas. Las intervenciones no farmacológicas están constituidas por medidas que inducen bienestar y confort, tales como la contención, lactancia materna al menos cinco minutos previos al procedimiento, atribuyéndose su efecto analgésico al producto de la contención, contacto piel a piel, sabor dulce de leche materna, así como inducción hormonal (oxitocina). Otra intervención, la representa el método de canguro, "piel con piel" 30 minutos previos a la



punción. Entre las intervenciones farmacológicas, se tiene la administración de gotas de solución glucosada al 25 y 30% por vía oral dos minutos previos al procedimiento, su efecto se asocia a la estimulación de liberación de neurotransmisores opioides endógenos como betaendorfinas ^(4, 26-30). Por otra parte, se puede lograr un efecto analgésico aditivo cuando se combina con otra intervención.

Material y equipo: Lanceta automática estéril y papel filtro específicos para tamiz metabólico neonatal, ficha de datos, alcohol al 70% o torundas alcoholadas, torundas de algodón seco, banda adhesiva o gasa y guantes estériles. Actualmente, la ficha de datos tiene integrado el papel filtro para recolección de la muestra de sangre. De ser necesario, solución glucosada al 25 o 30% y gotero. Además, se requiere material y equipo para lavado de manos, contenedor rígido para residuo peligroso biológico infeccioso (RPBI) y equipo de protección personal (mascarilla, gafas protectoras y/o careta).

Procedimiento

En la figura 3, se presenta el procedimiento para toma de muestra de acuerdo con protocolo establecidos.

Cuidado de las muestras

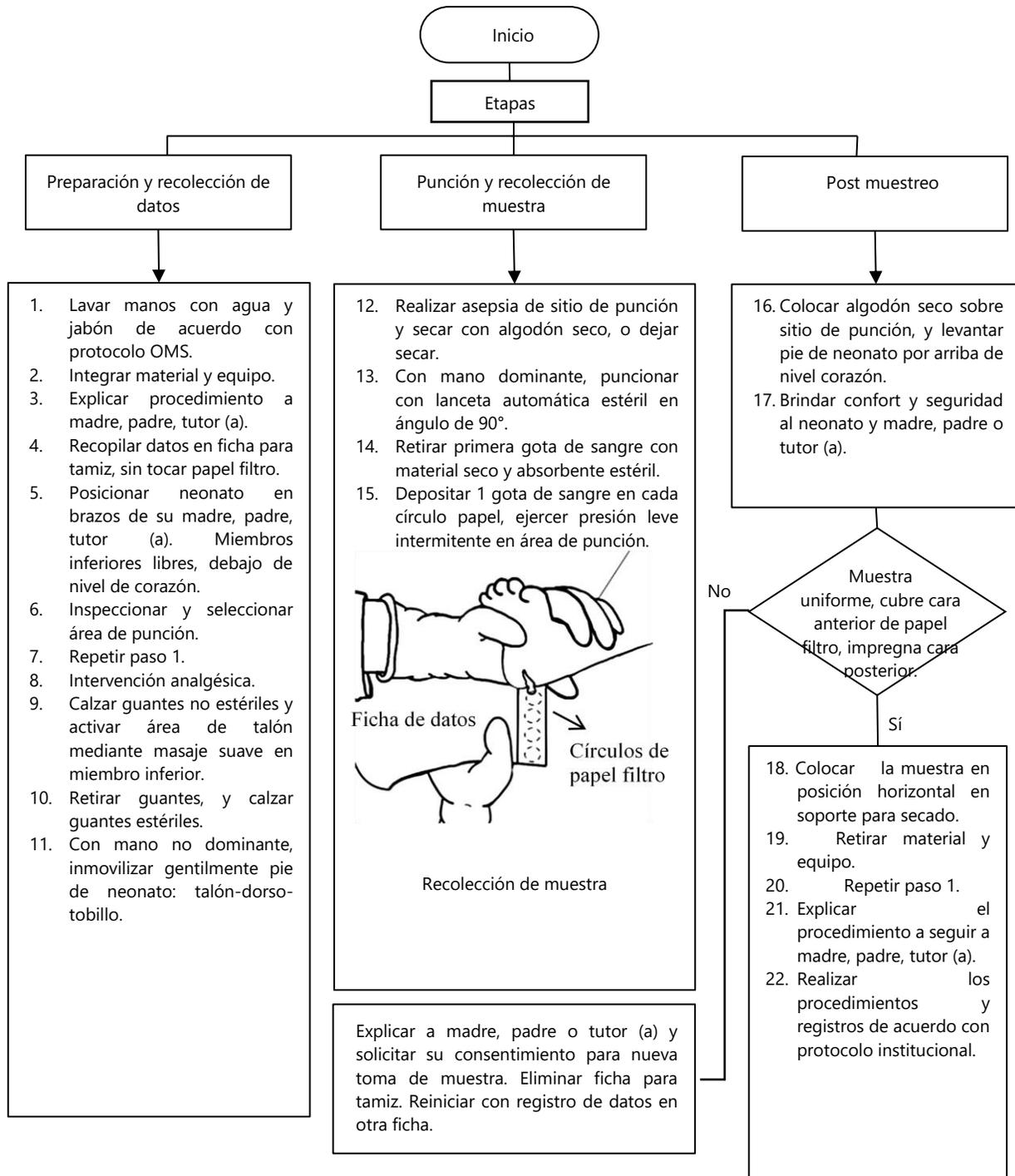
Secado y posición de la muestra: Se protege la muestra de contaminación, y se deja secar sobre el papel filtro durante dos a cuatro horas a temperatura ambiente. Se deben evitar fuentes de calor directas, o secarla por otros métodos. Se recomienda colocar en posición horizontal en un soporte que facilite el secado uniforme y seguro ^(13, 19).

Conservación y envío: La muestra de sangre seca sobre el papel filtro y ficha de datos se coloca en un sobre de papel o de plástico con un desecante y se resguarda hasta su envío al laboratorio de análisis. La muestra seca permanece estable durante 7 días a temperatura de 20 a 25° C, mientras que entre 2 y 8 °C se incrementa la estabilidad por 30 días ^(13, 19). Las condiciones para la estabilidad deben mantenerse durante el envío. Para el resguardo temporal y el envío de la muestra, se realizan controles administrativos de acuerdo con el protocolo institucional.



Figura 3. Procedimiento de toma de muestra por punción capilar de talón de la persona recién nacida (4, 13,

19, 22-24)

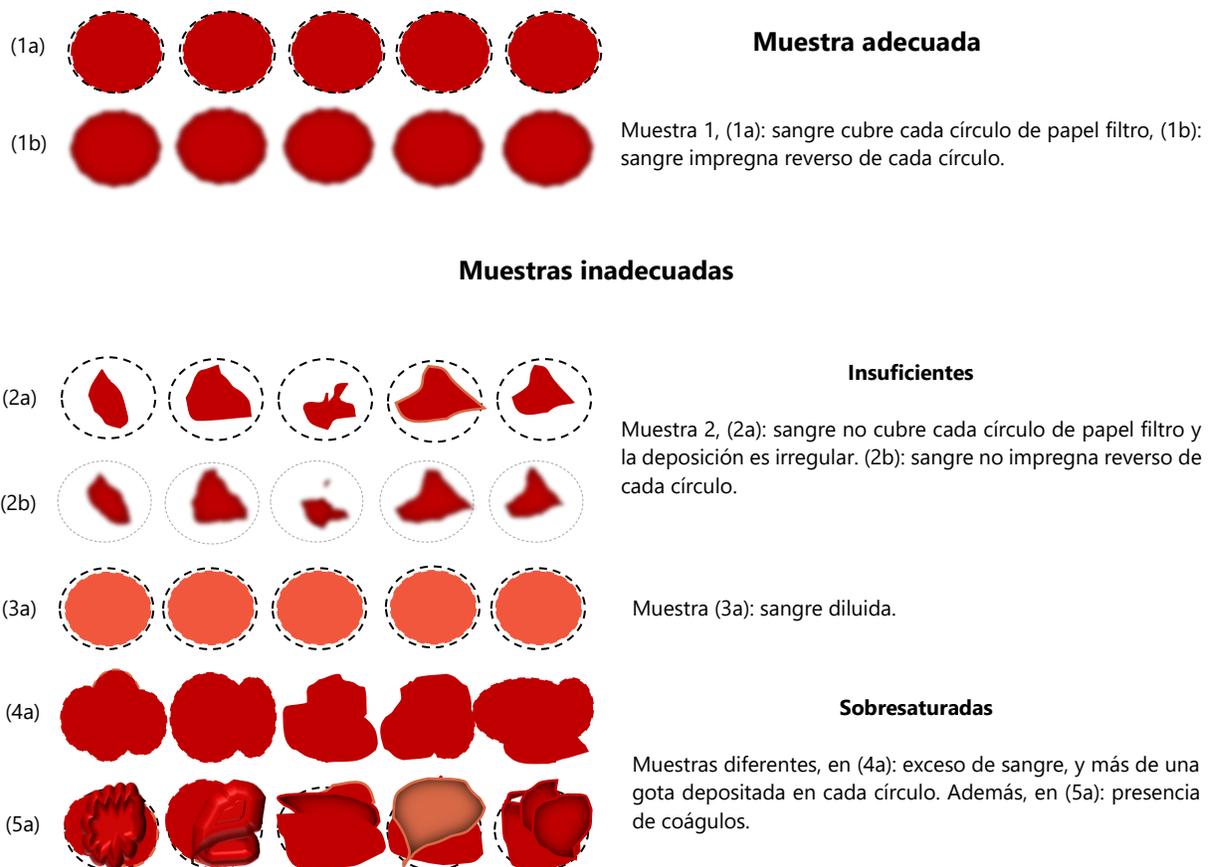


Fuente: Elaboración propia



Factores que afectan los resultados de tamiz metabólico neonatal: Se tienen relacionados con (a) obtención de la muestra, (b) conservación y transporte, y (c) interferencia farmacológica de medicamentos como ácido valproico, risperidona, cefalosporinas, benzodiazepinas, diuréticos de asa y metoclopramida, entre otros ⁽¹⁶⁾. Debido a que la obtención y deposición de la muestra de sangre sobre el papel filtro representa el inicio de la etapa preanalítica de la fase operativa, y requiere realizarse de acuerdo con el protocolo establecido ⁽¹³⁾, en la figura 4 se presenta esquemáticamente una muestra adecuada, así como variantes de muestras inadecuadas.

Figura 4. Representación esquemática de muestra de sangre capilar depositada en papel filtro de forma adecuada, y variantes de muestras inadecuadas. Donde (a) y (b), representan la cara anterior y posterior del papel filtro, respectivamente



Fuentes: Elaboración propia.

Tomado de Vela-Amieva, Ibarra-González, Fernández-Lainez, Belmónt-Martínez ⁽¹⁹⁾.



Discusión

Esta revisión integrativa permite destacar que el programa de tamiz metabólico neonatal surge como una estrategia de medicina preventiva en beneficio de la salud infantil, tanto a nivel internacional como nacional.

La identificación precoz del RN con sospecha de enfermedades metabólicas, y a partir de esta “sospecha” realizar valoración integral faculta un diagnóstico confirmatorio con inicio de tratamiento oportuno. De otra manera, podría demorar hasta años un diagnóstico, y la enfermedad producir daños irreversibles en la salud del niño y de la niña, además de efectos negativos sobre la salud familiar y social, porque el costo de la enfermedad y discapacidad asociada no se limita al aspecto económico ^(9, 13).

A nivel mundial, el método más utilizado para obtención de la muestra sanguínea continúa siendo punción capilar de talón del RN, aun cuando se ha probado que resulta más doloroso y traumático que la venopunción ^(4, 19). La permanencia de este método puede estar relacionada con la facilidad técnica de la punción, aspecto que es independientemente de la calidad de la muestra obtenida. También, este procedimiento puede resultar más aceptable socialmente.

Existe variabilidad en los resultados dependiendo de la edad en días de vida RN, se ha probado la conveniencia de realizar esta prueba entre las 24 y 48 horas de vida para detección oportuna de anomalías y manejo médico oportuno ⁽¹⁸⁾. Además, este tiempo representa una oportunidad para ampliar la cobertura de tamiz al posibilitar su práctica antes del egreso hospitalario del RN.

En nuestro país, este tamizaje se le realiza a la persona recién nacida entre el tercer y quinto día de vida, por lo que posterior al egreso hospitalario se requiere acudir a la unidad de salud a solicitarlo. Por tanto, la difusión de la relevancia de esta prueba debe realizarse desde la consulta prenatal, y asegurarse su comprensión antes del egreso hospitalario de la madre ⁽⁹⁾. Para evitar demoras u omisiones de participación de todas las personas RN en el programa, es necesario eliminar brechas culturales, económicas, geográficas y de políticas de salud; la existencia de un marco legal para la obligatoriedad de esta estrategia de salud pública no asegura su cobertura ⁽⁹⁻¹²⁾.



Una vez que padres o tutores de la persona recién nacida logran solicitar en la institución de salud el tamizaje, existe el riesgo de fallas en la etapa preanalítica, por lo que se requiere estandarización coordinada del proceso de toma, secado, conservación y condiciones de envío de la muestra. Además, de cuidado humanizado durante el proceso de atención de la persona RN. Por tanto, implica que el profesional de enfermería realice intervenciones basadas en la evidencia para mejora de la práctica asistencial, investigativa, de docencia y gestión, en colaboración con el equipo multidisciplinario de salud. De tal manera que, coadyuve en el logro de la principal meta del programa de tamiz metabólico neonatal, la salud infantil ⁽³⁰⁻³⁶⁾.

Conclusiones

La revisión realizada permite destacar que la intervención de enfermería es determinante en la operatividad del programa de tamiz metabólico neonatal. Al desempeñarse en el primer nivel de atención, es el profesional de enfermería el que participa en la promoción, difusión, en la toma y cuidado de las muestras hasta ser llevadas al laboratorio de análisis. Por tanto, esta revisión coadyuva en el desarrollo de competencias que le permitan intervenciones que respondan a las necesidades de atención de la persona recién nacida que participa en esta estrategia de medicina preventiva. De tal manera que, está evidencia científica disponible faculta una praxis segura en esta área del cuidado. Las intervenciones de enfermería en la etapa preanalítica deberán ser libres de riesgos, y asegurar muestras de sangre adecuadas para la práctica del tamizaje metabólico neonatal. Una reflexión para considerar es “una muestra adecuada, puede ser portadora de información valiosa para salvar la vida de un niño (a), así como para prevenir complicaciones y discapacidad”.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.



Financiamiento

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiamiento.

Referencias bibliográficas

1. Vicente E, Casas L, Ardanaz E. Origen de los programas de cribado neonatal y sus inicios en España. An Sist Sanit Navar [Internet]. 2017 [citado 15 feb 2021];40(1):131-140. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272017000100131
2. Valera D, Montealegre AL, Bermúdez A, García R. Importancia de una propuesta para la implementación de un programa de tamizaje neonatal expandido en Colombia. Revista Med [Internet]. 2019 [citado 15 feb 2021];27(2):21-33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18359/rmed.4195>
3. Ibarra-González I, Fernández-Lainez C, Belmont-Martínez L, Guillén-López S, Monroy-Santoyo S, Velamieva M. Caracterización de errores innatos del metabolismo intermediario en pacientes mexicanos. An Pediatr (Barc) [Internet]. 2014 [citado 17 feb 2021];80(5):310-316. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.09.003>
4. Valero V. Venopunción versus punción en el talón para el cribado metabólico en recién nacidos. Metas de Enfermería [Internet]. 2014 [citado 20 feb 2021];17(10):24-27. Disponible en: <https://www.enfermeria21.com/revistas/metas/articulo/80675/venopuncion-versus-puncion-en-el-talon-para-el-cribado-metabolico-en-recien-nacidos/>
5. Lise F, Machado A, Marten V, Schwartz E. Erros inatos do metabolismo do recém-nascido: Atualização de enfermagem. Revista Recien [Internet]. 2019 [citado 20 feb 2021];9(25):37-42. Disponible en: <https://www.recien.com.br/index.php/Recien/article/view/278>
6. Delgado-Pecellín C, Álvarez AI, Bueno M, Jiménez MM, Quintana ME, Ruíz P, et al. Resultados del cribado neonatal de Andalucía Occidental tras una década de experiencia. Rev Esp Salud Pública [Internet]. 2020 [citado 25 feb 2021];94(16):e1-12. Disponible



https://www.mscbs.gob.es/bibliopublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/vol94/o_breves/rs94c_202012174.pdf

7. González-Lamuño D, Couce ML. Cribado neonatal. *Pediatr Integral* [Internet]. 2019 [citado 25 feb 2021];XXIII(3):169.e1-169.e10. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2019/xxiii03/09/n3-169e1-10_Int-Esp_Glez.pdf

8. Cifuentes RA. Consideraciones bioéticas del tamizaje neonatal: pautas para su regulación integral. *Rev Latinoam Bioet* [Internet]. 2015 [citado 27 feb 2021];16(30-1):154-173. Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rlbi/article/view/1445/1223>

9. Barba JR. Tamiz neonatal: Una estrategia en la medicina preventiva. *Rev Mex Patol Clin* [Internet]. 2004 [citado 27 feb 2021];51(3):130-44. Disponible: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2004/pt043b.pdf>

10. Repič B, Remec ŽI, Drole A, Žerjav M, Šmon A, Koračin V, et al. Expanded newborn screening program in Slovenia using tandem mass spectrometry and confirmatory next generation sequencing genetic testing. *Zdr Varst* [Internet]. 2020 [citado 07 mar 2021];59(4):256–63. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33133282/>

11. Martínez AE, Cepeda AC. Tamiz neonatal en México. *CienciAcierta* [Internet]. 2018 [citado 07 mar 2021];(52):1–6. Disponible en: <http://www.cienciacierta.uadec.mx/2018/03/25/tamiz-neonatal-en-mexico/>

12. García-Flores EP, Herrera-Maldonado N, Hinojosa-Trejo MA, Vergara-Vázquez M, Halley-Castillo ME. Avances y logros del programa de tamiz metabólico neonatal (2012-2018). *Acta pediátr Méx* [Internet]. 2018 [citado 12 mar 2021];39(6):57S-65S. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18233/apm39no6pp57s-65s1722>

13. Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva. Tamiz neonatal detección, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los errores innatos del metabolismo. Lineamiento técnico. Secretaría de Salud [Internet]. México; 2010 [citado 12 mar 2021]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/13774/TN_E_Innatos_Metabolismo.pdf



14. Castiñeras DE, Couce M-L, Marin JL, González-Lamuño D, Rocha H. Situación actual del cribado neonatal de enfermedades metabólicas en España y en el mundo. *Anales de Pediatría* [Internet]. 2019 [citado 20 mar 2021];91(2):128.e1-128.e14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2019.05.007>
15. Loeber JG, Platis D, Zetterström RH, Almashanu S, Boemer F, Bonham JR, et al. Neonatal screening in Europe revisited: An ISNS perspective on the current state and developments since 2010. *Int J Neonatal Screen* [Internet]. 2021 [citado 20 mar 2021];7(1):1-21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijns7010015>
16. Cedillo B, Estrada R, Jonguitud V, Parra I. Factores que afectan algunas de las pruebas del tamiz neonatal. *Medicina Universitaria* [Internet]. 2007 [citado 27 mar 2021];9(34):36. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/meduni/mu-2007/mu071b.pdf>
17. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2010 [citado 22 febrero 2022]; 135(11):507-511. Disponible en: https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/PRISMA_Spanish.pdf
18. Peng G, Tang Y, Cowan TM, Zhao H, Scharfe C. Timing of newborn blood collection alters metabolic disease screening performance. *Front Pediatr* [Internet]. 2020 [citado 27 mar 2021];8:623184. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fped.2020.623184>
19. Vela-Amieva M, Ibarra-González I, Fernández-Lainez C, Belmónt-Martínez L. Fundamentos teórico-prácticos para la toma correcta de la muestra de sangre del talón para el tamiz neonatal. *Acta pediátr Méx* [Internet]. 2014 [citado 07 abr 2021];33(6):273-278. Disponible: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2012/apm126b.pdf>
20. Calle DG, Muñoz TV, Delgado CR, Vera RS. Tamizaje neonatal de hipotiroidismo congénito. *RECIAMUC* [Internet]. 2020 [citado 07 abr 2021];4(3):268-274. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.26820/reciamuc/4.\(3\).julio.2020.268-274](http://dx.doi.org/10.26820/reciamuc/4.(3).julio.2020.268-274)
21. West R, Hong Y, Derraik JG, Webster D, Heather NL, Hofman PL. Newborn screening TSH values less than 15 mIU/L are not associated with long-term hypothyroidism or cognitive impairment. *J Clin Endocrinol*



- Metab [Internet]. 2020 [citado 13 abr 2021];105(9):e3329–e3338. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32598474/>
22. Tugce T, Tugba E, Ozdemir H, Yahsi A, Fitoz S, Ciftci E, et al. Osteomielitis del calcáneo secundaria a la prueba de Guthrie. A propósito de un caso. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2016 [citado 13 abr 2021];114(04):e260–e263. Disponible: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2016.e260>
23. Jain A, Rutter N. Ultrasound study of heel to calcaneum depth in neonates. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed [Internet]. 1999 [citado 21 abr 2021];80(3):F243–F245. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/fn.80.3.f243>
24. Chattás G, Egan F. Extracciones de sangre: Punción capilar de talón. Enfermería Neonatal [Internet]. 2007 [citado 21 abr 2021];1(3):24-27. Disponible en: <https://www.fundasamin.org.ar/archivos/EXTRACCIONES%20DE%20SANGRE.pdf>
25. Herdman TH, Kamitsuru S, Takáo C, editores. Diagnósticos enfermeros. Definiciones y clasificación 2021-2023. 12ª ed. España: Elsevier; 2021.
26. Murillo de las Heras MM, Enríquez I, Martos IM. Lactancia materna y otros métodos no farmacológicos de alivio del dolor en el recién nacido. Paraninfo Digital [Internet]. 2018 [citado 03 may 2021];XII(28):1–3. Disponible en: <http://www.index-f.com/para/n28/pdf/e097.pdf>
27. Guzmán-Arteaga AN, Fajardo-Ochoa F, Ramírez-Rodríguez CA, Alvarez-Hernández G. Efecto analgésico de la solución glucosada al 25% vs crema EMLA. Evaluación por la escala de PIPP. Bol Clin Hosp Infant Edo Son [Internet]. 2013 [citado 03 may 2021];30(2):56–62. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/bolclinhosinfson/bis-2013/bis132b.pdf>
28. Committee on Fetus and Newborn and Section on Anesthesiology and Pain Medicine. Prevention and management of procedural pain in the neonate: an update. Pediatrics [Internet]. 2016 [citado 15 jun 2021];137(2):1-15. Disponible en: <https://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/137/2/e20154271.full.pdf>



29. González CT, Fernández IM. Revisión bibliográfica en el manejo del dolor neonatal. ENE Revista de Enfermería [Internet]. 2012 [citado 13 may 2021];6(3):10. Disponible en: <http://www.indexf.com/ene/6pdf/6304.pdf>
30. Romero H, García CA, Galindo JP. Manejo del dolor en neonatos hospitalizados, revisión ampliada de la literatura. Repert. med. cir [Internet]. 2015 [citado 19 may 2021];24(3):182–93. Disponible en: <https://www.fucsalud.edu.co/sites/default/files/2017-01/manejo%20del%20dolor%20en%20neonatos%20hospitalizados.pdf>
31. Sánchez P, Cocho de Juan JA, Bóveda MD, Castiñeiras DE, Colón C, Iglesias AJ, et al. Evaluación y perspectiva de 20 años de cribado neonatal en Galicia. Resultados del programa. Rev Esp Salud Pública [Internet]. 2020 [citado 19 may 2021];94(16):e1-15. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/vol94/c_especiales/rs94c_202012161.pdf
32. Molina B, Roberto W, Batistela G, Zanin G, Morales A, De Carvalho MC. Acceso precoz al tamizaje neonatal biológico: articulación entre acciones de programas de atención al niño. Rev Latino-Am Enfermagem [Internet]. 2020 [citado 25 may 2021];28:1–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2938.3266>
33. Nicolás P, Pàmols T, García FJ, Arribas CM, Pérez A, García JM, et al. Medio siglo de cribado neonatal en España: evolución de los aspectos éticos, legales y sociales (AELS). Parte II, marco legal. Rev Esp Salud Pública [Internet]. 2021 [citado 25 may 2021];95(26):e1-14. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/vol95/c_especiales/rs95c_202101018.pdf
34. Labrador M, Pàmols T, Dulín E, Pérez A, García JM, Díaz A, et al. Medio siglo de cribado neonatal en España: evolución de los aspectos éticos, legales y sociales (AELS). parte III, aspectos sociales. Rev Esp Salud



Pública [Internet]. 2021 [citado 29 may 2021];95(26): e1-17. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7957670>

35. González-Lamuño D, Bóveda MD, Bueno M, Gort L, Unceta M, Morales M. El cribado metabólico del recién nacido como modelo asistencial de la medicina de precisión. Perspectiva desde la asociación Española para el estudio de los errores congénitos del metabolismo (AECOM). Rev Esp Salud Pública [Internet]. 2021 [citado 02 jun 2021]; 95(26): e1-17. Disponible en:
https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/vol95/original/es/rs95c_202101021.pdf

36. Pàmols T, Pérez A, García JM, Díaz A, Martín C, García FJ, et al. Medio siglo de cribado neonatal en España: evolución de los aspectos éticos, legales y sociales (AELS). Parte I, aspectos éticos. Rev Esp Salud Pública [Internet]. 2021 [citado 02 jun 2021];95(26):e1-22. Disponible en:
https://www.mscbs.gob.es/bibliopublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/vol95/c_especiales/rs95c_202101008.pdf

37. Sharma P, Kumar P, Gupta S, Dhot PS, Sharma R, Mahapatra TK. Inborn error of metabolism [IEM] screening in neonates. Pravara Med Rev [Internet]. 2018 [citado 06 jun 2021];10(3):24-28. Disponible en:
<https://www.pravara.com/pmr/pmr-10-4-6.pdf>

Cómo citar este artículo: Salmón-Vega S. Intervención de enfermería en tamiz metabólico neonatal: Revisión integrativa. SANUS [Internet]. 2022 [citado el dd mm aa]; 2022;7:e309. Disponible en: DOI/URL

