

Modelo de predicción de infección en el neonato intervenido quirúrgicamente

Infection Prediction Model in Surgical Newborns

Regla Caridad Broche Candó^{1*} <http://orcid.org/0000-0003-0148-8127>

Manuel Federico Díaz Álvarez² <https://orcid.org/0000-0002-1189-4658>

Oramis Sosa Palacios¹ <http://orcid.org/0000-0002-7074-8853>

¹Servicio de neonatología, Hospital Pediátrico Universitario William Soler. La Habana, Cuba.

²Hospital Pediátrico Universitario Juan Manuel Márquez. La Habana, Cuba.

*Autor para correspondencia: reglabroche@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La cirugía neonatal ha logrado avances en la supervivencia, pero la infección es una de sus complicaciones.

Objetivo: Diseñar un modelo predictivo de infección en el neonato operado.

Métodos: Se realizó un estudio explicativo, prospectivo y longitudinal entre 2013 y 2016, en el Hospital Pediátrico "William Soler". La muestra de estudio estuvo conformada por 307 neonatos operados en este período. A estos se les realizó estudios microbiológicos, hematológicos y de biomarcadores de infección; se infectaron 62/20,20 %. Para el diseño del modelo se utilizó Ji al cuadrado de independencia. Para demostrar asociación entre variables, se determinó la magnitud de la significación de la asociación a través del Odds Ratio; las variables con Odds Ratio > 1 se introdujeron en el análisis de regresión logística.

Resultados: Más del 50 % fueron cirugías digestivas. Las variables que mostraron asociación significativa con la infección, aplicando análisis bivariado y regresión

logística múltiple, fueron: tiempo quirúrgico ($p = 0,0045$), inicio de la alimentación ($p = 0,0251$), conteo de leucocitos al igual que proteína C reactiva ($p = 0,000$) y lactato sérico posoperatorio ($p = 0,001$).

Conclusiones: El modelo queda conformado por los factores pronósticos: prematuridad, bajo peso, tiempo quirúrgico ≥ 2 horas, leucocitosis, valores elevados de proteína C reactiva y de lactato sérico en el posoperatorio.

Palabras clave: neonato quirúrgico; infección posquirúrgica; modelo predictivo.

ABSTRACT

Introduction: Neonatal surgery has achieved advances in survival, but infection is one of its complications.

Objective: To design a predictive model for infection in surgically treated newborns.

Methods: An explanatory, prospective, and longitudinal study was conducted from 2013 to 2016 at William Soler Children's Hospital. The study sample consisted of 307 newborns operated on during this period. Microbiological, hematological, and infection biomarker studies were performed; 62/20.20 % were infected. The chi-square test of independence was used to design the model. To demonstrate association among variables, the significance of the association was determined using Odds Ratio; variables with an Odds Ratio > 1 were entered into the logistic regression analysis.

Results: More than 50 % were digestive surgeries. The variables that showed a significant association with infection using bivariate analysis and multiple logistic regression were: surgical time ($p = 0.0045$), initiation of feeding ($p = 0.0251$), leukocyte count, C-reactive protein ($p = 0.000$), and postoperative serum lactate ($p = 0.001$).

Conclusions: The model consists of the following prognostic factors: prematurity, low birth weight, surgical time ≥ 2 hours, leukocytosis, and elevated postoperative C-reactive protein and serum lactate levels.

Keywords: surgical neonate; postsurgical infection; predictive model.

Recibido: 03/08/200024

Aceptado: 12/06/2025

Introducción

El paciente intervenido quirúrgicamente está expuesto a infecciones en el posoperatorio; y el neonato, por sus condiciones fisiológicas, resulta vulnerable a estas.⁽¹⁾

La infección del sitio quirúrgico (ISQ) representa la tercera causa de las infecciones asociadas con la atención sanitaria en niños. La tasa de infección reportada en publicaciones varía en un rango entre el 3 % y 9 %. La ISQ incrementa la estadía y los costos hospitalarios.^(1,2)

En la década de 1970, el centro para el control de enfermedades de Estados Unidos propuso el sistema para la vigilancia epidemiológica de las infecciones hospitalarias (*National Nosocomial Infection Surveillance System-NNIS*).⁽³⁾ Sin embargo, el NNIS se aplica en cirugías como las cardiotorácicas, las cardiovasculares, las digestivas, las neurológicas y las pediátricas; pero los neonatos no son considerados.⁽⁴⁾

El NNIS establece que los factores relacionados con la infección posoperatoria son el grado de contaminación de la intervención; el estado preoperatorio del paciente, medido con el nivel ASA (*American Society of Anesthesiologists*), y la duración excesiva de la intervención.⁽⁵⁾ Otros investigadores adicionan factores de riesgo, ya que el NNIS no resulta ideal cuando se aplica a un sistema sanitario distinto del de Estados Unidos, y resulta más útil si se adapta a cada situación y procedimiento.⁽⁶⁾

Los autores de variados estudios proponen la incorporación de otros factores de riesgo a los índices que existen en pediatría y en otras edades y, a la vez, la observación del valor de este modelo en neonatología.

Como hasta la fecha no se ha encarado un estudio de predicción de infección posoperatoria en neonatos, ni los autores encuentran reportes cubanos de modelos de predicción de infección en neonatos operados, se realizó un estudio con el objetivo de diseñar un modelo predictivo de infección en neonatos operados, en el Hospital Pediátrico "William Soler" como centro de referencia del occidente de Cuba para la cirugía neonatal.

Métodos

Se realizó un estudio explicativo, prospectivo y longitudinal, en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital Pediátrico “William Soler”, entre 2013 y 2016. La población estuvo compuesta por los neonatos operados en la UCIN; se definieron como criterios de inclusión: neonatos operados, independiente de la causa de la cirugía y, como criterio de exclusión, a los operados con estadía en UCIN menos de 12 horas poscirugía. La muestra se conformó por 307 neonatos operados.

Las variables de estudio se clasificaron en individuales, clínicas, quirúrgicas y de laboratorio (marcadores inflamatorios, reactantes de fase aguda y de perfusión hística). Se aplicó análisis inferencial por medio de la estimación puntual y por intervalo de confianza (IC) 95 % en las variables de laboratorio. Se utilizaron pruebas de hipótesis para demostrar asociación entre variables (χ^2 al cuadrado de independencia). Cuando se demostró significación en la asociación, se determinó su magnitud a través de *Odds Ratio* (OR).

Las variables de laboratorio se categorizaron en valores elevados y normales y se utilizó la prueba χ^2 al cuadrado de independencia con corrección de Yates. De igual forma se procedió con las variables continuas: edad gestacional, peso al nacer, edad en el momento de la cirugía, tiempo quirúrgico e inicio de la alimentación.

En la construcción del modelo se introdujeron las variables con $OR > 1$ en el análisis de regresión logística. En el análisis inferencial se prefijó un nivel de significación igual a 0,05.

Una vez aprobada por el comité de ética para la investigación en salud y el consejo científico del Hospital William Soler, se ejecutó la investigación. Al ingreso de los neonatos, a los padres se les solicitó su consentimiento por escrito, además, se les explicó el propósito de la investigación y el procedimiento de las pruebas que se aplicarían. Se siguieron los preceptos éticos de anonimato, confidencialidad y seguridad de la información.

Resultados

Los neonatos operados se distribuyeron en: infectados (n = 62; 20,20 %) y no infectados (n = 245; 79,80 %). Predominaron las cirugías digestivas (54,72 %); de estas resultaron infectados 20,83 % (n = 35) y en las no digestivas, 19,42 % (n = 27) (tabla 1).

Tabla 1 - Neonatos operados según causa de cirugía

Causas de cirugía	Infección posquirúrgica				Total	%
	Infectados	%	No infectados	%		
Digestivas*	35	20,83	133	79,17	168	54,72
Altas§	11	6,55	48	28,57	59	35,12
Bajas§	24	14,29	85	50,59	109	64,88
No digestivas*	27	19,42	112	80,57	139	45,28
Defectos de la pared abdominal	8	5,75	36	25,90	44	31,65
Tumorales	2	1,44	25	17,99	27	19,42
Urogenitales	2	1,44	19	13,67	21	15,11
Respiratorias	8	5,75	7	5,04	15	10,80
Hepatobiliares	5	3,60	10	7,19	15	10,80
Ortopédicas	1	0,72	10	7,19	11	7,91
Oculares	1	0,72	5	3,60	6	4,32
Total	62	20,20	245	79,80	307	100,0

Leyenda: Prueba Ji cuadrado de independencia con corrección de Yates:

* ($\chi^2 = 0,0267$, $p = 0,8703$)

§ ($\chi^2 = 0,0993$, $p = 0,8858$)

Fuente: Historia clínica.

La cirugía por defecto de la pared abdominal se realizó en 31,65 % (n = 44) y 5,75 % se infectaron (n = 8). Se presentaron las infecciones en cirugías respiratorias (5,75

%), las restantes cirugías se manifestaron por debajo de 20 % y se infectaron menos de 4 % (tabla 1).

Dentro de las afecciones digestivas, 64,88 % fueron bajas ($n = 109$) y se infectaron 14,29 % neonatos ($n = 24$); de ellas, la aganglioneosis alcanzó 29,17 % ($n = 7$). En los operados por afecciones digestivas altas ($n = 59$; 35,12 %) se infectaron 6,55 % ($n = 11$), donde 54,54 % ($n = 6$) correspondió con atresia esofágica (tabla 1).

Se probó que la infección posquirúrgica fue independiente de la ubicación anatómica de la malformación congénita o defecto, $p = 0,8703$ y de la localización de la cirugía digestiva, $p = 0,8858$.

En 67,74 % se presentó infección sistémica ($n = 42$) e ISQ ($n = 16$, 25,80 %); las segundas se presentaron más en las no digestivas (37,04 %).

Algunos neonatos presentaron más de un evento de infección 4/35. Se identificó que el sitio de infección y la ubicación anatómica de las afecciones fueron independientes ($\chi^2 = 5,2497$; $p = 0,1544$).

En el estudio microbiológico se identificaron *Cándida sp* ($n = 26$; 41,94 %) en 30,65 % de las infecciones sistémicas ($n = 19$), *Staphylococcus coagulasa negativo* ($n = 14$; 22,58 %) en 4,84 % de las respiratorias, *Staphylococcus aureus* ($n = 12$, 19,35 %) en 9,68 % de las ISQ.

En un análisis de las variables individuales, con bajo peso nacieron 20,52 % ($n = 63$) y 25,81 % se infectaron; 17,92 % fueron pretérminos ($n = 55$) y 27,42 % se infectaron (tabla 2). La edad gestacional estuvo asociada con la infección ($p = 0,0456$) y esta fue 2,06 veces más probable en pretérminos.

Tabla 2 - Neonatos operados según variables individuales

Variables individuales	Infectados ($n = 62$)	%	No infectados ($n = 245$)	%	Total ($n = 307$)	%	Asociación*
Peso al nacer							
Bajo peso	16	25,81	47	19,18	63	20,52	$\chi^2 = 0,9555$
No bajo peso	46	74,19	198	80,82	244	79,48	$p = 0,3283$
Edad gestacional [§]							
Pretérmino	17	27,42	38	15,51	55	17,92	$\chi^2 = 3,9965$

No pretérmino	45	72,58	207	84,49	252	82,08	$p=0,0456$
---------------	----	-------	-----	-------	-----	-------	------------

Leyenda: *Prueba Ji-cuadrado de independencia con corrección de Yates

§ OR (estadígrafo de Woolf) = 2,057895. IC 95 % = 1,067363; 3,967659

Fuente: Historia clínica.

El tiempo quirúrgico fue ≥ 2 horas en 50,81 % ($n = 156$) y 67,74 % se infectaron. Se demostró la relación de dependencia entre la infección y el tiempo quirúrgico ($\chi^2 = 8,0785$; $p = 0,0045$).

La infección posquirúrgica fue independiente del tipo de cirugía ($\chi^2 = 5,2194$; $p=0,1564$). En cambio, se reintervinieron 6,52 % ($n = 20$), 16,3 % se infectaron ($n = 10$), y se demostró relación de dependencia entre la infección y las reintervenciones ($\chi^2 = 9,8964$; $p = 0,0017$).

La alimentación se inició en 19,74 % pasado siete días de operados ($n = 60$). El inicio de la alimentación estuvo relacionado con la infección ($\chi^2 = 5,0172$; $p = 0,0251$) y fue 2,17 veces más probable cuando la alimentación se inició después de siete días.

Los marcadores inflamatorios comprendieron conteo de leucocitos, neutrófilos y plaquetas; 59,7 % de los infectados tuvieron conteo de leucocitos elevado ($n = 37$) y se evidenció que los valores elevados de leucocitos dependen de la infección posquirúrgica ($\chi^2 = 74,222$; $p = 0,000$).

En relación con los reactantes de fase aguda: eritrosedimentación (VSG) y proteína C reactiva (PCR), los infectados presentaron VSG elevada (43,55 %) y PCR elevada (79,03 %); con evidencia de relación de dependencia de ellos de la infección ($p = 0,000$); la VSG elevada fue 5,32 veces más probable en infectados y la PCR elevada resultó 12,72 veces más probable en infectados (tabla 3).

Tabla 3 - Neonatos operados según reactantes de fase aguda categorizados

Reactantes de fase aguda		Infectados (n = 62)		No infectados (n = 245)		Asociación*	OR	
							Puntual	IC
		n	%	n	%			
VSG	Elevado [§]	27	43,55	31	12,65	$\chi^2 = 28,838$	5,325	2,843
	Normal	35	56,45	214	87,35	$p = 0,000$	-	9,975

PCR	Elevado [†]	49	79,03	56	22,86	$\chi^2 = 66,908$	12,721	6,443
	Normal	13	20,97	189	77,14	$p = 0,000$	-	25,118

Leyenda: *Prueba Ji-cuadrado de independencia con corrección de Yates

OR: estadígrafo de Woolf. IC (95 %): límite inferior; límite superior

[§]VSG elevado >20mm/h

[†]PCR elevado > 10 mmol/l

Fuente: Libro de Laboratorio clínico.

La enzima lactato deshidrogenasa sérica (LDH), el lactato sérico (LS) preoperatorio y posoperatorio comprendieron las variables de perfusión hística; se identificaron cifras elevadas en los infectados respecto a los no infectados y el LS preoperatorio fue independiente de la infección ($p = 0,509$).

La LDH sérica y el LS posoperatorio elevados fueron indicativos de infección; donde la LDH sérica elevada fue 12,72 veces más probable en infectados, asimismo el LS posoperatorio fue 2,68 veces más probable en infectados que en caso contrario (tabla 4).

Tabla 4 - Neonatos operados según variables de perfusión hística categorizadas

Variables de perfusión hística		Infectados (n = 62)		No infectados (n = 245)		Asociación*	OR	
							Puntual	IC
		n	%	n	%			
LDH	Elevado [§]	43	69,35	131	53,47	$\chi^2 = 4,459$	12,721	6,443
	Normal	19	30,65	114	46,53	$p = 0,035$	-	25,118
LS preoperatorio	Elevado [†]	21	33,87	70	28,57	$\chi^2 = 0,436$	-	-
	Normal	41	66,13	175	71,43	$p = 0,509$	-	-
LS posoperatorio	Elevado [†]	39	62,90	95	38,78	$\chi^2 = 10,750$	2,677	1,505
	Normal	23	37,10	150	61,22	$p = 0,001$	-	4,762

Leyenda: *Prueba Ji-cuadrado de independencia con corrección de Yates

OR: estadígrafo de Woolf. IC (95 %): límite inferior; límite superior

§ LDH elevada > 400 U/l

† LS preoperatorio elevado > 3mmol/L

‡ LS posoperatorio elevado > 3mmol/L

Fuente: Libro de Laboratorio clínico.

Las variables asociadas con infección posquirúrgica se resumen en (OR>1): prematuridad, reintervención, tiempo quirúrgico ≥ 2 horas, inicio de la alimentación > 7 días de la cirugía, no alimentación con lactancia materna exclusiva, así como conteo de leucocitos, VSG, PCR, LDH sérica y LS posoperatorio (tabla 5).

Tabla 5 - Variables introducidas al modelo de regresión

Variables en la ecuación	Coeficiente Beta	Sig.	Intervalo de confianza (95 %)	
			Límite inferior	Límite superior
Edad gestacional	0,652	0,187	0,570	3,857
Inicio de la alimentación	-1,162	0,014	0,131	0,808
Tipo de alimentación	20,714	0,999	-	-
Tiempo quirúrgico	0,865	0,042	0,896	4,402
Reintervención	1,092	0,079	0,610	6,622
Conteo de leucocitos	1,539	0,000	2,065	9,332
PCR	2,646	0,000	6,101	33,150
VSG	0,604	0,176	0,769	4,251
LDH sérica	0,422	0,221	0,675	2,452
LS posoperatorio	1,815	0,000	2,413	14,066

Leyenda: Sig.: significación

En el análisis conjunto de las variables asociadas con infección, por medio de la regresión logística binaria, resultó que la probabilidad de ocurrencia de infección posquirúrgica se incrementó ante la presencia conjunta de inicio de la alimentación > 7 días, tiempo quirúrgico ≥ 2 horas, valores elevados de conteo de leucocitos, PCR y LS posoperatorio que conformaron el modelo.

Discusión

Los autores de esta investigación concuerdan con los reportes de *Martínez y otros*,⁽⁷⁾ *García y otros*,⁽⁸⁾ y otros,^(9,10) en que los neonatos tienen mayor susceptibilidad a infecciones por la inmadurez inmunológica y las características de la pared intestinal.

Nazer y otros⁽¹¹⁾ y *Hasan y otros*⁽¹²⁾ encuentran que la infección es más frecuente en las cirugías digestivas, sin embargo, en este estudio la ubicación de la malformación congénita o defecto y la localización de la cirugía, resultaron no asociadas con la infección, lo que puede estar relacionado con la vulnerabilidad neonatal a las infecciones y la rotura de sus barreras fisiológicas de protección.⁽¹³⁾

Los resultados de este estudio coinciden con otros realizados en Cuba, en que las localizaciones más frecuentes de infección posquirúrgica son sistémicas, ISQ y respiratorias.^(14,15)

El diagnóstico microbiológico permite establecer bases para la vigilancia y las políticas de tratamiento al identificar el microorganismo.^(16,17)

Se comparte la idea de *Blengio y otros*⁽¹⁸⁾ de que la principal fuente de contaminación son las manos de los trabajadores en las UCI. *Staphylococcus coagulasa negativo* y otros microorganismos comensales de la piel, provocan cerca del 50 % de los casos de sepsis neonatal tardía. Otros factores asociados con infección son el uso de catéteres centrales, el bajo peso al nacer, la prematuridad y la estancia hospitalaria prolongada.

Los microorganismos causantes de infección posquirúrgica varían según cada hospital;⁽¹⁹⁾ *García y otros*⁽⁸⁾ en México y en Argentina, *Pooli* (citado por *Pemán y Quindós*)⁽²⁰⁾, reportan que la *cándida* es la más frecuente. La colonización previa por hongos, es importante para desarrollar infecciones fúngicas invasivas y el intestino es el sitio donde más se localiza.⁽²¹⁾ Los factores de riesgo de infecciones fúngicas invasivas incluyen la prematuridad, la inmadurez inmune, los procedimientos invasivos, las cirugías abdominales, el uso de anti H₂ y los antibióticos de amplio espectro.^(22,23)

En neonatos normopesos se encuentran como factores de riesgo asociado con infección por hongos, la presencia de malformaciones gastrointestinales y la internación prolongada.⁽²²⁾

Ganji y otros⁽²⁴⁾ y *Muñoz y otros*⁽¹³⁾ señalan que la sepsis afecta a 19 de cada mil prematuros, el riesgo aumenta de 8 a 10 veces en comparación con los niños a término y se asocia con un riesgo de 4 % a 6 % de contraer infección.

La baja prematuridad observada en el estudio refleja el éxito de la vigilancia y control del programa materno infantil en Cuba^(25,26,27) dado el impacto en los índices de mortalidad infantil que genera este problema de salud.

El bajo peso al nacimiento aumenta la posibilidad de enfermedades y complicaciones en los menores de un año. El peso al nacer y la tendencia a desarrollar infección son inversamente proporcionales.⁽²⁸⁾

En las cirugías prolongadas se incrementa el tiempo de exposición de los tejidos y la fijación de las bacterias; los resultados de este estudio, coinciden con los estudios realizados por *García y otros*,⁽⁸⁾ y otros.^(29,30)

La nutrición es fundamental en el neonato operado para lograr una buena recuperación; el hipercatabolismo, la imposibilidad de alimentarse y las escasas reservas energéticas constituyen un círculo peligroso.^(31,32)

Independientemente de los estudios para el diagnóstico de sepsis, hasta hoy, no se ha demostrado la seguridad de establecer una única prueba laboratorial como segura para descartar tal afección.⁽³³⁾

La PCR aumenta en situaciones de estrés, inflamación, infecciones, traumatismos; es útil para monitorizar la respuesta posterior a la cirugía, con elevación precoz y normalidad tras tratamientos satisfactorios; se pueden observar PCR elevadas en pacientes que padecerán una ISQ.⁽³⁴⁾ Las modificaciones de la PCR de este estudio resultan similares a lo que reportan *Ayub y otros*⁽³⁵⁾ y *Zea y otros*.⁽¹⁶⁾

Como respuesta al estrés quirúrgico aumentan la glicolisis, la gluconeogénesis y la glucogenolisis. Si la glicolisis ocurre a un mayor nivel para el metabolismo oxidativo y el piruvato obtenido no se metaboliza totalmente en el ciclo de Krebs, a partir del excedente comienza a producirse lactato por acción de la LDH.⁽³⁶⁾

Las variables analizadas son factores pronósticos de infección conocidos, la presentación en la población estudiada es peculiar (modelo parsimonioso), a consideración de los autores se relaciona con los indicadores de salud que exhibe Cuba, en que contribuyen los estándares del hospital "William Soler".

Se concluye que el modelo predictivo queda conformado por los factores: prematuridad, bajo peso, tiempo quirúrgico ≥ 2 horas, leucocitosis, valores elevados de proteína C reactiva y de lactato sérico en el posoperatorio.

Limitación del estudio

Los autores no tuvieron en cuenta factores ambientales en el pronóstico de infección, aspecto difícil de controlar por los cambios que pueden ocurrir en periodos diferentes y largos de estudio.

Referencias bibliográficas

1. García H, Miranda Novales G, Lorenzo Hernández LM, Tinoco de Luna A. Factores de riesgo para infecciones asociadas al cuidado de la salud en recién nacidos sometidos a cirugía en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Gac Med Mex. 2023 [acceso 28/01/2024];159:98-105. Disponible en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
2. Hernández Cantú El, Esparza Dávila SP, Reyes Silva AKS. Eficacia de un modelo de prevención de infección de sitio quirúrgico en un hospital de segundo nivel de atención. Index Enferm. 2020 [acceso 26/03/2024];29(1-2):9-12. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962020000100003&lng=es
3. Ercole FF, Couto Machado CH T, Duarte D, Starling CE Ferreira, Carneiro M. Infección de sitio quirúrgico en pacientes sometidos a cirugías ortopédicas: el índice de riesgo NNIS y la predicción de riesgo. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2011 [acceso 31/05/2018];19(2):8. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/nlvv8hrmxphj4w4s4bbyp4x/?format=pdf&lang=es>
4. Guanche Garcell H, González Valdés A, Pisonero Socías JJ, Gutiérrez García F, Pérez Díaz C. Incidencia de infección del sitio quirúrgico y cumplimiento de prácticas de prevención en apendicetomía y cirugía herniaria. Rev. Cub. Cir. 2019 [acceso 28/05/2019];57(4):28:38. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932018000400004&lng=es
5. Izadi N, Etemad K, Mehrabi Y, Eshrati B, Hashemi Nazari SS. The Standardization of Hospital-Acquired Infection Rates Using Prediction Models in Iran: Observational Study of National Nosocomial Infection Registry Data. JMIR Public Health Surveill. 2021;7(12):e33296. DOI: <https://doi.org/10.2196/33296>

6. Verneta E, Adella C, Trillab A, Zaragoza M, Sallésa M, Jiménez de Antab MT, *et al.* Utilidad de los índices compuestos de riesgo para predecir el desarrollo de infección quirúrgica en neurocirugía. *Med Clin.* 2004 [acceso 30/08/2019];122:92-5. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775304741548>
7. Martínez Castaño MJ, Aranda García JM, Sánchez Morote R, Ruiz Pruneda M, Fernández Ibieta J. Rojas Ticona V, *et al.* Resultados de la modificación de la actitud ante la asepsia en cirugía neonatal: pequeños cambios, grandes resultados. *Cir Pediatr.* 2017 [acceso 09/10/2018];30:138-41. Disponible en: https://www.secipe.org/coldata/upload/revista/2017_30-3_138-141.pdf
8. García HJ, Medina Rodríguez X, Gutiérrez MF, Novales GM, Silva RV. Factores de riesgo asociados a infección del sitio quirúrgico en recién nacidos en UCIN. *Rev. Invest Clin.* 2005 [acceso 31/05/2018];57(3):425-33. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000300006&lng=es
9. Aguirre C. Diseño, implementación y evaluación del impacto de un programa de reducción de Infecciones Asociadas a los Cuidados de la Salud en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Pediátrico “Juan Pablo II”. Argentina. 2022 [acceso 21/04/2023]. Disponible en: https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/52816/RIUNNE_FME_D_TD_Aguirre_C.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Flannery DD, Puopolo KM, Hansen NI, Sánchez PJ, Stoll BJ. Neonatal infections: Insights from a multicenter longitudinal research collaborative. *Seminars in Perinatology.* 2022 [acceso 03/09/2023];46(7):151637. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0146000522000672>
11. Nazer HJ, Juárez ME, Hübner ME, Antolini T M, Cifuentes O L. Malformaciones congénitas del sistema digestivo. Maternidad Hospital Clínico de la Universidad de Chile. Período 1991-2001. *Rev. Méd Chile.* 2003 [acceso 03/09/2019];131:190-6. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872003000200009&lng=es
12. Hasan MS, Islam N , Mitul AR. Neonatal Surgical Morbidity and Mortality at a Single Tertiary Center in a Low-and Middle-Income Country: A Retrospective Study of Clinical Outcomes. *Front. Surg.* 2022;9:817528. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.817528>
13. Muñoz Ante K, Ortega Amaya C, Atencia Poveda JW, García Restrepo MC, Garrido Zea EF. Principales factores relacionados con las infecciones asociadas a

la atención en salud en población neonatal entre 2014 a 2020. Revisión sistemática. Rev. Medicina & Laboratorio. 2021 [acceso 15/11/2024];25(2):513-24. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2021/myl212e.pdf>

14. Despaigne Alba I, Rodríguez Fernández I, Pascual Bestard M, Lozada Prado G A, Mustelier Ferrer HL. Consideraciones actuales sobre las infecciones posoperatorias. MEDISAN. 2013 [acceso 29/08/2016];17(4):686-707. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192013000400016&script=sci_arttext&lng=en

15. Pereda Chávez H, Delgado Aguiar, Morejón MC, Pérez Expósito Y, Hernández Fernández LM. Comportamiento de los defectos congénitos en San Luis. Rev. Ciencias Médicas. 2012 [acceso 05/0/2019];16(4):13-24. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942012000400003&script=sci_arttext

16. Zea Vera A, Turin CG, Theresa J, Ochoa TJ. Unificar los criterios de sepsis neonatal tardía: propuesta de un algoritmo de vigilancia diagnóstica. Rev. Perú Med Exp Salud Pública. 2014 [acceso 05/09/2019];31(2):358-63. Disponible en: <https://www.scielo.org/pdf/rpmesp/2014.v31n2/358-363/es>

17. Zabaglo M, Sharman T. Postoperative Wound Infection. 2024. In: Stat Pearls. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; 2024 [acceso 05/09/2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560533/>

18. Blengio A, Couto E, Cordobez R, Vezzaro V, Braz J, Dendi A, *et al.* Infecciones intrahospitalarias por estafilococo coagulasa negativo en una unidad de neonatología. Arch Pediatr Urug. 2021 [acceso 05/09/2023];92(2):e212. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/fr/biblio-1339132?lang=en>

19. Bouza Santiago E. Infección Nosocomial: situación en España. RIECS. Madrid 2023;8(1):120-9. DOI: <https://doi.org/10.37536/RIECS.2023.8.1.365>

20. Pemán J, Quindós G. Aspectos actuales de las enfermedades invasoras causadas por *Cándida* y otros hongos levaduriformes. Rev Iberoam Micol. 2016;33(3):133-39. <http://dx.doi.org/10.1016/j.riam.2015.10.001>

21. Palmieri F, Koutsokera A, Bernasconi E, Junier P, von Garnier C, Ubags N. Recent Advances in Fungal Infections: From Lung Ecology to Therapeutic Strategies With a Focus on *Aspergillus* spp. Front Med (Lausanne). 2022; 21(9):832510. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.832510>

22. De Rose DU, Santisi A, Ronchetti MP, Martini L, Serafini L, Betta P, *et al.* Invasive *Candida* Infections in Neonates after Major Surgery: Current Evidence and New

Directions. Pathogens 2021;10:319. DOI:
<https://doi.org/10.3390/pathogens10030319>

23. Weimer KED, Smith PB, Puia Dumitrescu M, Aleem S. Invasive fungal infections in neonates: a review. *Pediatr Res.* 2022 [acceso 22/06/2024];91(2):404-12. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41390-021-01842-7.pdf>

24. Ganji N, Alganabi M, Yamoto M, Chusilp S, Pierro A and Li B. Family care reduces the incidence of neonatal sepsis: A systematic review and meta-analysis. *Front. Pediatr.* 2023 [acceso 22/06/2024];11:1089229. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2023.1089229/full>

25. Broche Candó R, Vázquez Rodríguez M, Sosa Palacios O, Trelles Porro L, Cubero Rego M, Broche Candó J. Infecciones neonatales tardías. *Rev Cubana Pediatr.* 2021 [acceso 22/06/2024];2021;93(Supl. Especial)e:1661. Disponible en: <https://revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/1661>

26. Hernández Cabrera Y, León Ornelas M, Díaz Puebla J, Ocampo Sánchez A, Rodríguez Márquez A, Ruiz Hernández M. Caracterización clínica de pacientes con morbilidad materna extremadamente grave y su repercusión perinatal. *Cienfuegos* 2016-2018. *Medisur.* 2020 [acceso 22/06/2024];18(5):789-99. Disponible en: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4440>

27. Verdecia Charadán A, Colás Alonso J, Antuch Medina N, Rousseaux Lamothe S, Reyes Matos I. Factores de riesgo asociados a sepsis precoz en neonatos. *Rev. Inf Cient.* 2017 [acceso 05/05/2024];96(2):195-4. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5517/551764114005/551764114005.pdf>

28. Martín Peinador Y. Seguimiento del prematuro tardío en Atención Primaria. En: AEPap (ed.). *Congreso de Actualización en Pediatría 2023*. Madrid: Lúa Ediciones 3.0;2023. p. 375-86.

29. Ameh EA, Seyi Olajide JO, Sholadoye TT. Neonatal surgical care: a review of the burden, progress and challenges in sub-Saharan Africa. *Paediatr Int Child Health.* 2015 [acceso 05/05/2024];35(3):243-51. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25948318>

30. Rodríguez Felipe B, Suarez Núñez LE, Gutiérrez Gutiérrez LO, Brito Cruz A. Sobre la reapertura precoz de la vía enteral después de una cirugía complicada en los pacientes atendidos en un hospital general provincial. *Rev. cubana aliment nutr.* 2018 [acceso 05/05/2024];28(2):472-6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2018/can182o.pdf>

31. Sreepurna S, Balachandran R, Kumar Neemae P, Kottayil B, Bhaskaran R, Sudhakar A, Krishna Kumar R. Impact of type of enteral feeds on early postoperative outcomes after congenital heart surgery in neonates and young infants: a single center experience in a limited resource environment. *World Journal for Pediatric and Congenital Heart Surgery*. 2023;14(3):300-6. DOI: <https://doi.org/10.1177/21501351231154207>
32. Paredes Toasa CM, Cahueñas BE, Rubio Neira MA, Paredes Toasa AF. Nutrición óptima en el lactante con cardiopatía congénita previa a la cirugía: una revisión narrativa. *Rev Cientif Digital*. 2022 [acceso 23/04/2024];13(2):13-24. Disponible en: <http://revistas.espoch.edu.ec/index.php/cssn>
33. Moreira Grecco AD, Zapata GH, Montesinos MF, Morales Saifen R, Flores TA, Saroto LE. Proteína C reactiva y su relación con las complicaciones posoperatorias en cirugía colorrectal electiva. *Rev. Argent Cir*. 2022 [acceso 23/04/2024];114(2):133-44. Disponible en: www.scielo.org.ar/pdf/racir/v114n2/2250-639X-racir-114-02-133.pdf
34. Li M, jun Qin Y, liang Zhang X, hua Zhang CH, juan Ci R, Chen W, zheng Hu D, min Dong S. A biomarker panel of C-reactive protein, procalcitonin and serum amyloid A is a predictor of sepsis in severe trauma patients. *Sci Rep*. 2024;14: 628. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-51414-y>
35. Ayub A, Laeeq Chishti A, Amjad Hassen K. The validity of hematologic markers for diagnosis of neonatal sepsis. *Annals*. 2015 [acceso 23/04/2024];21(4):240. Disponible en: <https://www.annalskemu.org/journal/index.php/annals/article/view/765>
36. Torres Cabezas P, Aguayo Moscoso SX, Montalvo Villagómez M, Jara González F, Vélez Paez PA, Velarde Montero G, et al. Lactato y catecolaminas: respuesta fisiológica en el paciente crítico. *Horiz Med*. 2021;21(4):e1355. DOI: <https://doi.org/10.24265/horizmed.2022.v22n1.12>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Regla Caridad Broche Candó.

Análisis formal: Manuel Díaz Álvarez.

Curación de datos: Regla Caridad Broche Candó.

Metodología: Regla Caridad Broche Candó y Oramis Sosa Palacios.

Supervisión: Manuel Díaz Álvarez.

Redacción - revisión y edición: Manuel Díaz Álvarez.

Redacción - revisión y edición: Regla Caridad Broche Candó y Oramis Sosa Palacios.