

Los autores declaran
 que no existe ningún
 conflicto de intereses

CORRESPONDENCIA

Alicia Garzón Montero
 Hospital Universitario Miguel Servet
 (Edificio Materno Infantil).
 Paseo Isabel la Católica, 1-3.
 CP 50009, Zaragoza, España.
agarzonm@salud.aragon.es

CITA SUGERIDA

Garzón Montero A, López Muguerza L,
 Puertas Esteban L, Tundidor Sebastián S,
 Albert Also M, González de la Cuesta D,
 Casanovas-Marsal JO. Incidencia de lesiones
 por presión asociadas a dispositivos
 de oxigenoterapia en la unidad
 de cuidados intensivos neonatales.
 Rev Esp Salud Pública. 2024; 98:
 23 de abril e202404032.

Incidencia de lesiones por presión asociadas a dispositivos de oxigenoterapia en la unidad de cuidados intensivos neonatales

AUTORES

Alicia Garzón Montero (1)
 Lucía López Muguerza (1)
 Laura Puertas Esteban (1)
 Sandra Tundidor Sebastián (1)
 Montserrat Albert Also (1)
 Delia González de la Cuesta (2)
 Josep-Oriol Casanovas-Marsal (3)

CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA

CONCEPTUALIZACIÓN, ANÁLISIS FORMAL
 A Garzón Montero
 L López Muguerza
 L Puertas Esteban
 S Tundidor Sebastián
 M Albert Also
 D González de la Cuesta
 JO Casanovas Marsal

ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO, SUPERVISIÓN
 A Garzón Montero
 L López Muguerza
 D González de la Cuesta
 JO Casanovas Marsal

VALIDACIÓN-VERIFICACIÓN, REDACCIÓN DEL BORRADOR ORIGINAL, REDACCIÓN (REVISIÓN Y EDICIÓN)
 A Garzón Montero
 L López Muguerza
 L Puertas Esteban
 S Tundidor Sebastián
 M Albert Also
 D González de la Cuesta
 JO Casanovas Marsal

INVESTIGACIÓN (RECOLECCIÓN DE DATOS-EVIDENCIA)
 A Garzón Montero
 L López Muguerza

METODOLOGÍA-DESARROLLO
 A Garzón Montero
 L López Muguerza

FILIACIONES

- (1) Enfermera. Residente Enfermería Pediátrica. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza, España.
- (2) Enfermera. Supervisora área de investigación e innovación. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza, España.
- (3) Enfermero. Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza, España.

RESUMEN

FUNDAMENTOS // La administración de oxigenoterapia en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) supone un aumento del riesgo de desarrollar lesiones por presión (LPP). Los objetivos de este trabajo fueron describir la incidencia de LPP asociadas a dispositivos de oxigenoterapia, así como identificar, analizar y relacionar los factores de riesgo y sus medidas preventivas.

MÉTODOS // Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y analítico de neonatos hospitalizados que desarrollaran una LPP secundaria a dispositivos de O₂ en la UCIN del Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza. Las variables registradas fueron las sociodemográficas, las clínicas, el tipo de cuna, la humedad, la temperatura, el tipo de oxigenoterapia, el tipo de ventilación, el dispositivo utilizado, la presencia de úlcera (número, grado, localización) y las medidas preventivas aplicadas. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Comunidad Autónoma de Aragón. El análisis estadístico se realizó mediante *Jamovi* 2.3.13[®].

RESULTADOS // Se incluyeron 191 neonatos, de los cuales 158 (82.7%) recibieron oxigenoterapia. El 64,10% de ellos fueron niños, la media de edad fue de 5,20±8,46 días y la de peso de 1.460,0±777,57 gramos. El 24,68% presentaron LPP asociada a dispositivo, con una media de días de ingreso en el momento de la aparición de 3,98±5,03 días. El 94,74% de las lesiones fueron de grado I y el 84,62% se localizaron en tabique nasal.

CONCLUSIONES // La incidencia de LPP asociada a los diferentes dispositivos de oxigenoterapia aumenta a medida que disminuye la edad gestacional. El riesgo aumenta con la estancia hospitalaria, siendo la presencia de dispositivos médicos, en particular la ventilación mecánica no invasiva, la principal causa.

PALABRAS CLAVE // Úlcera por Presión; Recién Nacido; Terapia por Inhalación de Oxígeno; Ventilación no Invasiva; Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal.

ABSTRACT

BACKGROUND // The administration of oxygen therapy (O₂) in neonatal intensive care units (NICU) increases the risk of developing pressure injuries (PI). The aims of the study were to describe the incidence of PI associated with O₂ devices in the NICU, to identify, analyze and relate risk factors and the application of their preventive measures.

METHODS // A retrospective, observational and analytical study of hospitalized neonates who developed PPL secondary to O₂ devices in the NICU of the Miguel Servet University Hospital of Zaragoza was carried out. Socio-demographical, clinical, type of cot, humidity, temperature, type of oxygen therapy, ventilation mode, device and presence of ulcer (number, degree, location), and preventive measures were recorded. The study was approved by the Research Ethics Committee of the Autonomous Community of Aragón. Statistical analysis was performed using *Jamovi* 2.3.13[®].

RESULTS // A total of 191 neonates were included, of whom 158 (82.7%) received O₂. Of those who received oxygen therapy, 64.10% (25) were infants, mean total age 5.20±8.46 days and mean weight 1,460.03±777.57 grams. 24.68% presented with device-associated PPL, with a mean number of days of admission at the time of onset of 3.98±5.03 days. 94.74% (36) of the lesions were grade I and 84.62% (33) were located in the nasal septum.

CONCLUSIONS // The incidence of pressure injuries associated with different oxygen therapy devices increases with decreasing gestational age. The risk increases with hospital stay, with the presence of medical devices, in particular non-invasive mechanical ventilation, being the main causal relationship.

KEYWORDS // Pressure Ulcer; Newborn; Oxygen Inhalation Therapy; Non-Invasive Ventilation; Neonatal Intensive Care Units.

INTRODUCCIÓN

EN EUROPA LA INCIDENCIA DE LOS PARTOS prematuros oscila entre el 5,3% y el 11,3% de los nacidos vivos (1). Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), en 2021 el número de nacimientos totales alcanzó la cifra de 337.380, de los cuales 20.613 (6,11%) fueron prematuros (2) y, en Aragón, en el mismo año, hubo 9.463 nacimientos, de los cuales 581 fueron prematuros (6,14%). Del total de nacimientos en esta comunidad, alrededor de un 2% fueron ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza (2).

Los recién nacidos prematuros tienen más riesgo de presentar complicaciones y mayor morbimortalidad que los neonatos a término (3). A nivel mundial, la prematuridad es la principal causa de mortalidad en el primer mes de vida y la segunda en niños menores de cinco años, seguida de la neumonía (4). Este riesgo es inversamente proporcional a la edad gestacional y el peso al nacimiento, debido a la inmadurez de sus órganos y sistemas (5). Estas condiciones requieren largos periodos de hospitalización, en múltiples ocasiones en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), exponiéndolos a un mayor riesgo de padecer algún daño como consecuencia derivada de su asistencia. Este es el caso de las lesiones por presión (6).

El ingreso en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales supone exponer a los recién nacidos a numerosas intervenciones y terapias en las que se utilizan múltiples dispositivos sanitarios como: la membrana extracorpórea de oxigenación (ECMO); la ventilación de alta frecuencia oscilatoria (VAFO); la ventilación mecánica invasiva (VMI); la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) (7). Estos dispositivos han conseguido disminuir las tasas de morbimortalidad asociadas a un gran número de patologías; sin embargo, generan una presión prolongada sobre la piel del neonato que,

junto al calor y a la humedad del aire expulsado, intensifican el proceso descamativo de la piel, por lo que será más propensa a la ulceración (7,8). Las modalidades de VMNI más utilizadas son: presión positiva continua en la vía aérea (CPAP); presión positiva de vía aérea de dos niveles (BIPAP); la oxigenoterapia de alto flujo (OAF). En relación al tipo de dispositivos destacan las cánulas nasales, la mascarilla y las gafas nasales de alto flujo (9).

A nivel internacional, la incidencia de lesiones por presión provocadas por los sistemas de VMNI oscila entre un 16% y un 42% (10-12) y, a nivel nacional, es de un 22,7% (13).

Los objetivos del estudio fueron describir la incidencia de lesiones por presión asociadas a dispositivos de oxigenoterapia en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, así como identificar y analizar la relación entre los factores de riesgo y las medidas preventivas asociadas a su desarrollo.

SUJETOS Y MÉTODOS

SE REALIZÓ UN ESTUDIO OBSERVACIONAL, retrospectivo y analítico de recién nacidos portadores de un dispositivo de administración de oxigenoterapia y que, además, hubiesen desarrollado una lesión por presión asociada al dispositivo, que estuvieran ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza (Aragón, España) desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2021.

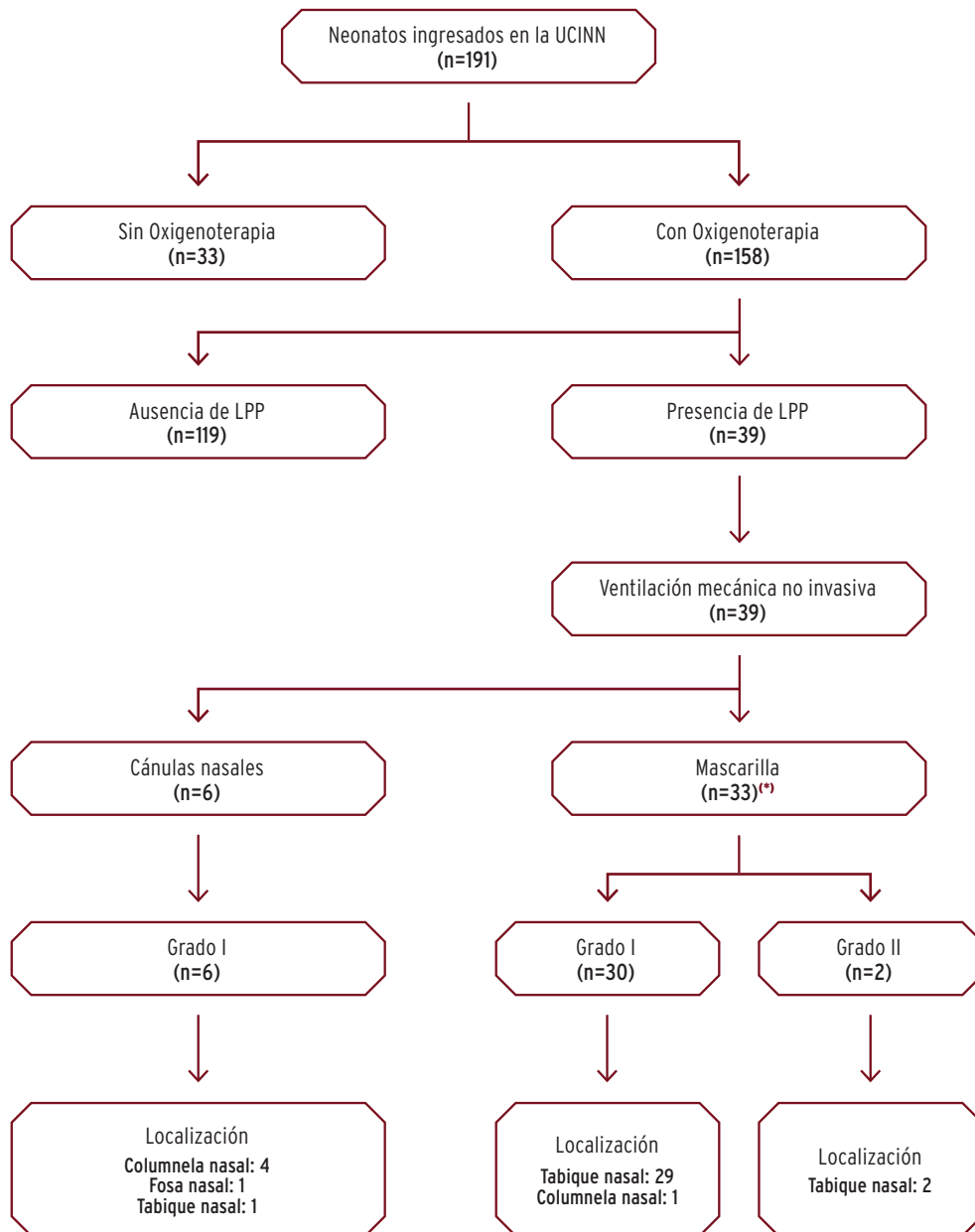
Los neonatos cuyo ingreso fuese anterior al 1 de enero de 2021 o posterior al 31 de diciembre de 2021 y los que presentaron lesiones por presión preexistentes fueron excluidos del estudio.

Inicialmente se identificaron 191 neonatos; 39 de ellos presentaron, al menos, alguna lesión por presión asociada al dispositivo de administración de oxigenoterapia [FIGURA 1].

Incidencia de lesiones por presión asociadas a dispositivos de oxigenoterapia en la unidad de cuidados intensivos neonatales

ALICIA GARZÓN MONTERO et al.

Figura 1
 Diagrama de flujo de participación.



(*) Paciente que no se ha registrado ni el grado ni la localización de la úlcera.

Incidencia de lesiones por presión asociadas a dispositivos de oxigenoterapia en la unidad de cuidados intensivos neonatales

ALICIA GARZÓN MONTERO *et al.*

Las variables registradas fueron la edad de gestación (EG), el sexo (niño, niña), el peso y talla al nacer (gramos y centímetros), el perímetro cefálico al nacer (centímetros), su procedencia (Aragón, fuera de la comunidad), el tipo de parto (eutócico, cesárea, ventosa, fórceps), la edad al ingreso (días), el test de Apgar (en el primer minuto y a los cinco minutos), el motivo o diagnóstico de ingreso, el tipo de cuna al ingreso (incubadora, cuna térmica, cuna) y la administración de oxigenoterapia.

De los recién nacidos que precisaron oxigenoterapia, las variables registradas fueron el tipo de ventilación (invasiva o no invasiva), el tipo de dispositivo (tubo orotraqueal, cánulas nasales, mascarilla nasal, gafas nasales), la presencia de úlcera (sí, no), el número de LPP, el grado de la úlcera (I,II,III,IV), su localización (tabique nasal, alas nasales, columnela nasal, fosa nasal, surco naso labial, frente, mejillas, orejas), el peso en el momento de aparición de la lesión (en gramos), la edad en el momento de aparición de la lesión (en días), el tipo de cuna en el momento de la LPP (incubadora, cuna térmica, cuna), la humedad de la incubadora, la temperatura de la incubadora, los días ingreso de UCIN, los días de ingreso hospitalario, el destino al alta en UCIN, los cambios posturales (sí, no), la aplicación de masajes en las zonas de apoyo (sí, no), el cambio de cánula/mascarilla (sí, no), el uso de apósitos de protección (sí, no), el tipo de nutrición (dieta absoluta, nutrición parenteral [NPT], nutrición enteral [NE], lactancia materna o artificial) y el estado mental (limitado, no limitado).

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Comunidad Autónoma de Aragón (C.P.-C.I. PI22/180).

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa *Jamovi* 2.3.13[®]. Las variables cualitativas se presentaron mediante la distribución de frecuencias de los porcentajes de cada categoría. Las variables cuantita-

tivas se exploraron con la prueba de bondad de ajuste a una distribución normal (Test de Shapiro-Will), indicando tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar). Para la asociación de las variables estudiadas (siendo una cuantitativa) se utilizó la t de Student (distribución normal) y el test de la U de Mann-Withney (distribución no paramétrica); siendo ambas variables cualitativas se utilizó la chi-cuadrado y si las frecuencias observadas fueron inferiores a 5 se aplicó el test exacto de Fisher. La asociación entre las variables estudiadas se investigó mediante pruebas de contraste de hipótesis, con comparación de proporciones cuando ambas variables eran cualitativas (chi-cuadrado, prueba exacta de Fisher), comparaciones de medias cuando una de ellas era cuantitativa (t de Student, ANOVA y, si no seguían distribución normal, la prueba de la U de Mann-Whitney o el de Kruskal-Wallis) y correlaciones bivariadas (Coef. Correlación de Pearson) cuando ambas eran cuantitativas. Los efectos se consideraron significativos si $p < 0,05$.

RESULTADOS



INICIALMENTE SE IDENTIFICARON 191 NEONATOS ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales durante 2021 [TABLA 1]. El 56,54% (108) fueron niños y el 43,46% (83) niñas, con una media de edad de $35,12 \pm 4,37$ (IC95%: 34,49-35,74) semanas gestacionales.

Concretamente, la población estudiada se clasificó de la siguiente forma: el 43,68% (83) fueron recién nacidos a término (≥ 37 EG); el 30,53% (58) prematuros tardíos (≥ 32 EG); el 19,47% (37) prematuros moderados (≥ 28 EG); el 6,32% (12) extremadamente prematuros (< 28 EG).

Respecto al tipo de parto, el 38,22% (73) fueron partos eutócicos; el porcentaje restante fue distócico, clasificados cesárea en un 83,05% (98), ventosa en un 13,56% (16) y fórceps en un 3,39% (4).

Tabla 1
Variables de recién nacidos ingresados en UCIN relacionadas con la utilización o no de oxigenoterapia.

Variables		O ₂ (n=158)	Sin O ₂ (n=33)	p	
Sexo niños % (n)	Niño	48,69 (93)	7,85 (15)	0,158	
	Niña	34,03 (65)	9,42 (18)		
Edad Gestacional (semanas)	Media (DE) [IC 95%]	34,70 (4,46) [34,00-35,41]	37,08 (4,43) [35,89-38,28]	0,006	
	Mediana (RIC)	35 (6,57)	38,57 (4,43)		
	Eutócico	30,37 (58)	7,85 (15)		
Tipo parto % (n)	Distócico	52,36 (100)	9,42 (18)	0,347	
	Cesarea	72,03 (85)	11,02 (13)		
	Forceps	1,69 (2)	1,69 (2)		
	Ventosa	11,02 (13)	2,54 (3)		
Procedencia % (n)	Aragón	79,06 (151)	15,71 (30)	0,381	
	Fuera comunidad	3,66 (7)	1,57 (3)		
Edad al ingreso (días)	Media (DE) [IC 95%]	0,93 (3,58) [0,37-1,49]	2,15 (4,41) [0,59-3,72]	0,003	
	Mediana (RIC)	0 (0)	0 (1)		
Peso (gramos)	Media (DE) [IC 95%]	2.200,22 (992,99) [2.044,19-2.356,26]	2.614,03 (1.015,01) [2.254,13-2.973,94]	0,039	
	Mediana (RIC)	2.185 (1.560)	2.880 (1.860)		
Talla (cm)	Media (DE) [IC 95%]	43,81 (5,96) [42,76-44,86]	46,67 (5,86) [44,20-49,14]	0,027	
	Mediana (RIC)	44 (9,88)	49 (9,38)		
Perímetro craneal (cm)	Media (DE) [IC 95%]	31,03 (4,12) [30,32-31,75]	32,66 (3,61) [31,14-34,18]	0,047	
	Mediana (RIC)	31,50 (7)	34,50 (5,90)		
Apgar 1'	Media (DE) [IC 95%]	6,06 (2,56) [5,66-6,47]	7,59 (2,12) [6,83-8,36]	0,0005	
	Mediana (RIC)	6 (3)	8 (2)		
Apgar 5'	Media (DE) [IC 95%]	7,79 (2,13) [7,45-8,13]	8,97 (1,47) [8,44-9,50]	0,0003	
	Mediana (RIC)	8 (2)	9 (1)		
Motivo al ingreso % (n)	CIR	6,28 (12)	1,57 (3)	<0,001	
	EHI	7,85 (15)	2,09 (4)		
	IQ	8,38 (16)	4,19 (8)		
	PCAR	1,05 (2)	2,62 (5)		
	PHEM	1,57 (3)	1,05 (2)		
	PINF	4,19 (8)	0 (0)		
	PNEU	0,52 (1)	0,52 (1)		
	PRESP	29,32 (56)	0,52 (1)		
Tipo cuna ingreso % (n)	PREM	23,56 (45)	3,66 (7)	0,04	
	PTRAU	0 (0)	1,05 (2)		
	Cuna térmica	17,28 (33)	3,66 (7)		
	Incubadora	52,88 (101)	7,85 (15)		
	Cuna	12,57 (24)	5,76 (11)		
	VMI	22,78 (36)	0 (0)		
	VMNI	75,95 (120)	0 (0)		
	Otros	1,27 (2)	0 (0)		
Ventilación al ingreso % (n)	Cánulas	56,96 (90)	0 (0)	NA	
	Mascarilla	18,99 (30)	0 (0)		
	IOT	22,78 (36)	0 (0)		
Dispositivo al ingreso % (n)	Gafas nasales	1,27 (2)	0 (0)	NA	
	Días ingreso UCIN	Media (DE) [IC 95%] 15,75 (18,49) [12,85-18,66] Mediana (RIC) 9 (15)	11 (13,96) [6,05-15,95] 7 (13)		0,165
	Días ingreso hospitalario	Media (DE) [IC 95%] 29,45 (25,78) [25,25-33,65] Mediana (RIC) 22 (32)	22,45 (16,86) [16,27-28,63] 19 (19,50)		
Destino al alta en UCINN % (n)	Unidad neonatal	76,44 (146)	15,71 (30)	0,226	
	Derivación hospitalaria	3,14 (6)	1,57 (3)		
	Exitus	3,14 (6)	0 (0)		

Incidencia de lesiones por presión asociadas a dispositivos de oxigenoterapia en la unidad de cuidados intensivos neonatales

ALICIA GARZÓN MONTERO et al.

Con relación a su procedencia, el 94,76% (181) nacieron en Aragón, mientras que el 5,24% (10) fueron trasladados de otra comunidad.

En el momento del ingreso, la media de edad de los neonatos fue de 1,14±3,75 días de vida, la media de peso de 2.271,72±1.006,42 (IC95%: 2.128,07-2.415,36) gramos, la media de talla de 44,27±6,01 (IC95%: 43,30-45,24) centímetros, la media de perímetro craneal de 31,29±4,08 (IC95%: 30,64-31,94) centímetros, la media de puntuación del test de Apgar al minuto uno y a los cinco minutos fue de 6,32±2,55 (IC95%: 5,96-6,67) y 7,99±2,08 (IC95%: 7,69-8,29), respectivamente.

Los principales motivos de ingreso en la UCIN fueron en un 29,84% (57) la patología respiratoria, en un 27,23% (52) la prematuridad, en un 12,57% (24) la intervención quirúrgica, en un 9,95% (19) la encefalopatía hipóxico-isquémica, en un 7,85% (15) el crecimiento intrauterino retardado, en un 4,19% (8) la patología infecciosa, en un 3,66% (7) la patología cardíaca, en un 2,62% (5) la patología hematológica, en un 1,05% (2) la patología neurológica y en un 1,05% (2) la patología traumática.

Según tipo de cuna en el ingreso, el 60,73% (116) estuvieron en incubadora, el 20,94% (40) en cuna térmica y el 18,32% (35) en cuna normal.

Del total de neonatos, al 82,72% (158) se les administró oxigenoterapia, al 75,95% (120) VMNI, el 22,78% (36) VMI y al 1,27% (2) otros tipos.

Respecto a los dispositivos utilizados al ingreso, el 56,96% (90) utilizó cánulas nasales, el 18,99% (30) mascarilla, el 22,78% (36) tubo endotraqueal y el 1,27% (2) gafas nasales.

La media de días de ingreso a la UCIN y el total de días de ingreso hospitalario fueron de 14,93±17,85 (IC95%: 12,38-17,48) y 28,23±24,57 (IC95%: 24,60-31,86), respectivamente.

En el momento del alta en la UCIN, el 92,15% (176) se destinaron a la unidad neona-

tal, en el 4,71% (9) se realizó una derivación hospitalaria y el 3,14% (6) fueron éxitos.

La prevalencia de la aparición de las lesiones por presión asociada a dispositivos de oxigenoterapia fue de un 24,68% (39), todas ellas en portadores de VMNI [TABLA 2.1]. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas en relación a la oxigenoterapia con la aparición de LPP ($\chi^2=10,23$; $p=0,001$).

El 64,10% (25) fueron niños y el 35,90% (14) niñas, con una media de edad de 30,63±3,76 (IC95%: 29,43-31,84) semanas gestacionales. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre el sexo y la aparición de LPP.

Respecto al tipo de parto, el 48,72% (19) fueron partos eutócicos, mientras que el porcentaje restante fue distócico mediante cesárea en un 100% (20).

En relación con su procedencia, el 100% (39) nacieron en Aragón.

En el momento del ingreso, la media de edad de los neonatos fue de 1,23±4,24 (IC95%: -0,13-2,58) días de vida, la media de peso de 1.465,53±808,63 (IC95%: 1.206,91-1.724,14) gramos, la media de talla de 39,57±5,68 (IC95%: 37,67-41,46) centímetros, la media de perímetro craneal de 27,67±3,52 (IC95%: 26,50-28,85) centímetros y la media de puntuación del test de Apgar al minuto uno y a los cinco minutos fue de 6,40±2,18 (IC95%: 5,70-7,10) y 8,47±1,15 (IC95%: 8,11-8,84), respectivamente.

Los principales motivos de ingreso en esta población lesionada fueron en un 10,26% (4) el crecimiento intrauterino retardado, en un 25,64% (10) la patología respiratoria y en un 64,10% (25) la prematuridad.

Según tipo de cuna en el ingreso, el 92,31% (36) estuvo en incubadora y el 7,69% (3) en cuna térmica, y respecto a los dispositivos utilizados al ingreso, el 82,05% (32) utilizó cánu-

Tabla 2.1

VARIABLES CLÍNICAS DE RECIÉN NACIDOS INGRESADOS EN UCIN QUE HAN DESARROLLADO UNA LPP RELACIONADA CON DISPOSITIVO DE OXIGENACIÓN.

Variables		CN (n=6)	Mascarilla (n=33)	p
Sexo niños % (n)	Niño	10,26 (4)	53,85 (21)	1
	Niña	5,13 (2)	30,77 (12)	
Edad Gestacional (semanas)	Media (DE) [IC 95%]	33,48 (4,65) [28,59-38,36]	30,22 (3,44) [29,00-31,44]	0,094
	Mediana (RIC)	34,93 (6,25)	30,00 (3,43)	
Tipo parto % (n)	Eutócico	10,26 (4)	38,46 (15)	0,407
	Distócico	5,13 (2)	46,15 (18)	
	Cesarea	10,00 (2)	90,00 (18)	
	Forceps	0 (0)	0 (0)	
Procedencia % (n)	Ventosa	0 (0)	0 (0)	NA
	Aragón	15,38 (6)	84,62 (33)	
Edad al ingreso (días)	Fuera comunidad	0(0)	0	0,331
	Media (DE) [IC 95%]	0(0)	1,15 (4,32) [-0,38-2,68]	
Peso (gramos)	Mediana (RIC)	0 (0)	0 (0)	0,037
	Media (DE) [IC 95%]	2.141,67 (971,89) [1.121,72-3.161,61]	1.363,91 (733,14) [1.103,95-1.623,87]	
Talla (cm)	Mediana (RIC)	2.110,00 (1.095,00)	1.100,00 (690,00)	0,075
	Media (DE) [IC 95%]	44,60 (6,83) [36,12-53,08]	38,78 (5,17) [36,92-40,65]	
Perímetro craneal (cm)	Mediana (RIC)	46 (12,50)	38 (5,38)	0,099
	Media (DE) [IC 95%]	30,40 (3,78) [25,70-35,10]	27,24 (3,35) [26,04-28,45]	
Apgar 1'	Mediana (RIC)	31,50 (6)	26,50 (3,33)	0,608
	Media (DE) [IC 95%]	6,67 (2,58) [3,96-9,38]	6,33 (2,17) [5,56-7,10]	
Apgar 5'	Mediana (RIC)	7,50 (4,00)	7,00 (3,00)	0,731
	Media (DE) [IC 95%]	8,67 (1,21) [7,40-9,94]	8,42 (1,17) [8,01-8,84]	
Motivo de ingreso % (n)	CIR	0 (0)	10,26 (4)	0,381
	PRESP	50,00 (3)	21,21 (7)	
	PREM	50,00 (3)	66,67 (22)	
Tipo cuna ingreso % (n)	Cuna térmica	2,56 (1)	5,13 (2)	0,403
	Incubadora	12,82 (5)	79,49 (31)	
	Cuna	0 (0)	0 (0)	
Ventilación al ingreso % (n)	VMI	0 (0)	10,26 (4)	1
	VMNI	15,38 (6)	74,36 (29)	
	Otros	0 (0)	0 (0)	
Dispositivo al ingreso % (n)	Cánulas	15,38 (6)	66,67 (26)	1
	Mascarilla	0 (0)	7,69 (3)	
	IOT	0 (0)	10,26 (4)	
	Gafas nasales	0 (0)	0 (0)	
Días ingreso UCIN	Media (DE) [IC 95%]	20,83 (21,09) [-1,30-42,97]	33,42 (23,72) [25,01-41,84]	0,321
	Mediana (RIC)	11,00 (18,50)	32,00 (31,00)	
Días ingreso hospitalario	Media (DE) [IC 95%]	32,50 (27,14) [4,02-60,98]	49,62 (27,50) [39,71-59,54]	0,245
	Mediana (RIC)	19,50 (26,25)	48,00 (23,00)	
Destino al alta en UCINN % (n)	Unidad neonatal	15,38 (6)	82,05 (32)	1
	Derivación hospitalaria	0 (0)	2,56 (1)	
	Exitus	0 (0)	0 (0)	

Incidencia de lesiones por presión asociadas a dispositivos de oxigenoterapia en la unidad de cuidados intensivos neonatales

ALICIA GARCÓN MONTERO et al.

las nasales, el 7,69% (3) mascarilla y el 10,26% (4) tubo orotraqueal.

La media de días de ingreso a la UCIN y el total de días de ingreso hospitalario fueron de $32,08 \pm 23,52$ (IC95%: 24,55-39,60) y $47,56 \pm 27,73$ (IC95%: 38,85-56,55), respectivamente.

En el momento del alta en la UCIN, el 97,44% (38) se destinaron a la unidad neonatal y en el resto, 2,56% (1), se realizó una derivación hospitalaria.

La media de edad en días en el momento de aparición de la LPP fue de $5,20 \pm 8,46$ (IC95%: 2,50-7,90). En el momento de identificación de la LPP, los recién nacidos llevaban ingresados una media de $3,98 \pm 5,03$ (IC95%: 2,37-5,58) días.

Los neonatos presentaron una media de LPP de $1,05 \pm 0,22$ (IC95%: 0,98-1,12), equivalente a que dos recién nacidos presentaron dos LPP cada uno [TABLA 2.2].

El peso medio registrado el día de la LPP fue de $1.460,03 \pm 777,57$ (IC95%: 1.211,35-1.708,70), diferenciando que la media de aquellos con cánulas nasales fue de $2.129,17 \pm 953,96$ (IC95%: 1.128,05-3.130,29) y de $1.356,88 \pm 698,63$ (IC95%: 1.109,15-1.604,60) en aquellos con mascarilla.

Según tipo de cuna en el momento de identificación de la LPP, el 89,74% (35) estuvo en incubadora, el 7,69% (3) en cuna normal y el 2,56% (1) en cuna térmica. Respecto a los dispositivos utilizados en ese mismo momento, el 84,62% (33) llevaba mascarilla y el 15,38% (6) cánulas nasales.

La media de temperatura registrada en la incubadora fue de $32,86 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1,46 \text{ }^\circ\text{C}$ (IC95%: 32,37-33,35) y la media de humedad de $59,69 \pm 13,24\%$ (IC95%: 55,21-64,18).

El 94,74% (36) de las lesiones fue de grado I y el 5,26% (2) de grado II. El 84,62% (33) se

localizó en el tabique nasal y un 12,82% (5) se localizaron en la columnela.

En cuanto a las medidas preventivas, al 94,87% (37) de los neonatos con lesión se les realizaron cambios posturales, al 74,36% (29) se les realizó masaje en zonas de apoyo y al 38,46% (15) se les colocó un apósito protector. Al 51,28% (20) de los neonatos con lesión se les cambió la interfase entre manipulaciones. Respecto al estado mental, el 100% (39) no presentaba limitaciones.

En relación con la nutrición en el momento en el que desarrollaron la lesión, el 17,95% (7) se encontraba en dieta absoluta, el 15,38% (6) se alimentaba por nutrición enteral, el 2,56% (1) por nutrición parental, el 56,41% (22) combinaba nutrición parenteral y nutrición enteral, el 5,13% (2) combinaba alimentación por SNG y succión, y el 2,56% (1) comía solo por succión.

DISCUSIÓN



EL PRESENTE ESTUDIO DESCRIBE LA INCIDENCIA DE LPP ASOCIADAS A DISPOSITIVOS DE OXIGENOTERAPIA EN LA UCIN, ASÍ COMO IDENTIFICA, ANALIZA Y RELACIONA LOS FACTORES DE RIESGO Y LA APLICACIÓN DE SUS MEDIDAS PREVENTIVAS.

La mayoría de los estudios existentes se centran la población pediátrica, incluyendo dentro de esta al paciente neonatal. Dado que el recién nacido tiene una idiosincrasia fisiológica, es necesario analizar por separado este grupo poblacional (8,14).

Los motivos de ingreso más frecuentes reportados por Fujii *et al.* son el bajo peso al nacimiento, seguido de la asfixia neonatal y la sepsis (15). No obstante, otros estudios identifican los trastornos perinatales, la patología respiratoria y las enfermedades endocrino-metabólicas como principales causas de ingreso (16). En nuestra muestra de estudio el motivo de ingreso más frecuente es la patología respiratoria, seguido de la prematuridad y de la realización de intervenciones quirúrgicas.

Incidencia de lesiones por presión asociadas a dispositivos de oxigenoterapia en la unidad de cuidados intensivos neonatales

ALICIA GARZÓN MONTERO *et al.*

Tabla 2.2

Variables clínicas de recién nacidos ingresados en UCIN relacionadas con las LPP asociadas a dispositivos de oxigenoterapia.

Variables		CN (n=6)	Mascarilla (n=33)	p
Numero de LPP	Media (DE) [IC 95%]	1,00 (0,00) [1,00-1,00]	1,06 (0,24) [0,97-1,15]	0,575
	Mediana (RIC)	1,00 (0,00)	1,00 (0,00)	
Peso LPP	Media (DE) [IC 95%]	2.129,17 (953,96) [1.128,05-3.130,29]	1.356,88 (698,63) [1.109,15-1.604,60]	0,037
	Mediana (RIC)	2.034,50 (1.103,25)	1.201,00 (675,00)	
Edad LPP	Media (DE) [IC 95%]	2,33 (3,39) [-1,22-5,89]	5,48 (9,05) [2,28-8,70]	0,145
	Mediana (RIC)	1,50 (1,75)	3,00 (3,00)	
Días ingreso aparición	Media (DE) [IC 95%]	2,33 (3,39) [-1,22-5,89]	4,33 (5,31) [2,45-6,22]	0,201
	Mediana (RIC)	1,50 (1,75)	3,00 (4,00)	
Tipo de cuna LPP % (n)	Cuna térmica	0 (0)	2,56 (1)	0,503
	Incubadora	12,82 (5)	76,92 (30)	
	Cuna	2,56 (1)	5,13 (2)	
Temperatura incubadora	Media (DE) [IC 95%]	32,80 (1,60) [30,81-34,79]	32,88 (1,49) [32,32-33,43]	0,981
	Mediana (RIC)	33,00 (2,00)	33,00 (1,05)	
Humedad incubadora	Media (DE) [IC 95%]	53,20 (19,60) [28,86-77,54]	61,20 (11,98) [56,73-65,67]	0,57
	Mediana (RIC)	51,00 (32,00)	65,00 (18,75)	
Grado LPP % (n)	I	15,79 (6)	78,95 (30)	1
	II	0 (0)	5,26 (2)	
Localización 1ª LPP % (n)	Tabique Nasal	2,56 (1)	82,05 (32)	<0,001
	Columnela	10,26 (4)	2,56 (1)	
	Fosa nasal	2,56 (1)	0 (0)	
Localización 2ª LPP % (n)	Columnela	0 (0)	50,00 (1)	NA
	Frente	0 (0)	50,00 (1)	
Cambio postural % (n)	Sí	15,38 (6)	79,49 (31)	1
	No	0 (0)	5,13 (2)	
Masaje zona apoyo % (n)	Si	7,69 (3)	66,67 (26)	0,163
	No	7,69 (3)	17,95 (7)	
Cambio interfase % (n)	Si	7,69 (3)	43,59 (17)	1
	No	7,69 (3)	41,03 (16)	
Apósito protector % (n)	Si	5,13 (2)	33,33 (13)	1
	No	10,26 (4)	51,28 (20)	
Estado mental % (n)	No limitado	15,38 (6)	84,62 (33)	NA
	Limitado	0 (0)	0 (0)	
Nutrición % (n)	Dieta Absoluta	7,69 (3)	10,26 (4)	0,0629
	NE	0 (0)	15,38 (6)	
	NPT	2,56 (1)	0 (0)	
	NPT+NE	5,13 (2)	51,28 (20)	
	SNG+Succión	0 (0)	5,13 (2)	
	Succión	0 (0)	2,56 (1)	

Incidencia de lesiones por presión asociadas a dispositivos de oxigenoterapia en la unidad de cuidados intensivos neonatales

ALICIA GARZÓN MONTERO et al.

La incidencia nacional e internacional de LPP oscila entre el 12%-31% (13,14) y el 16%-42% (10-12), respectivamente. En nuestro estudio el resultado es del 24,68%.

En cuanto a los días de ingreso en la UCIN de la población estudiada, destaca que los neonatos que desarrollaron LPP presentan una estancia de ingreso tres veces superior a aquellos que no desarrollaron lesión. La estancia media en el estudio realizado por García-Molina *et al.* es de 10,9 días (14).

En el momento de la aparición e identificación de la lesión por presión, el estudio realizado por Tiemi Ota *et al.* concluye que de la mitad de los neonatos desarrolla alguna lesión a partir del tercer día del uso de la VMNI (17). Otro estudio refleja que el intervalo medio entre la aplicación de la CPAP y la aparición de la lesión es de cuatro días (11). Estos datos son similares a los resultados obtenidos en el presente estudio.

En referencia a las características de la población estudiada, se observan valores muy bajos tanto de peso al nacimiento como de peso en el momento de aparición de la lesión; este dato está en consonancia con las altas tasas de prematuridad de la UCI Neonatal estudiada, en la cual más de la mitad de los recién nacidos ingresados son prematuros.

Un estudio llevado a cabo por Visscher *et al.* concluye que los neonatos que presentaron LPP se relacionan con edades gestacionales y pesos más bajos que aquellos que no las presentaron (16). Estos hallazgos son similares al estudio realizado por Fujii *et al.*, donde identifica el peso al nacimiento como un factor de riesgo significativo para la aparición de LPP (15).

La edad gestacional al nacer está directamente relacionada con la presencia de LPP, ya que el riesgo de lesión se incrementa a medida que disminuye la edad gestacional (7,14).

Al mismo tiempo, los recién nacidos prematuros tienen mayor riesgo de presentar complicaciones y morbimortalidad, aumentando la probabilidad de utilizar dispositivos médicos que provocan grandes presiones sobre la piel e intensifican su proceso descamativo (3,7). Los resultados de este estudio muestran concordancia con estudios que afirman una asociación inversamente proporcional entre el la edad gestacional y el desarrollo de LPP (14,16,18).

En cuanto al dispositivo causante de la lesión en el momento de detección de la LPP, más de la mitad lleva mascarilla, y el porcentaje restante cánulas nasales. Sin embargo, en un ensayo clínico aleatorizado llevado a cabo en 2005 se concluye que no hay diferencias en la incidencia del trauma nasal entre el grupo que llevaba mascarilla y entre el que llevaba cánulas nasales, aunque sí que demuestra que aquellos portadores de mascarilla nasal tardan más tiempo en desarrollar una lesión (18). Visscher *et al.* concluyen que el 88% de las LPP de grado I son ocasionadas por la mascarilla, dato similar a nuestro estudio (16).

En cuanto al grado de la lesión, los estudios de Valenzuela *et al.* (8) y García-Molina *et al.* (14), indican que el 55,5%-65,3% de las LPP se detectan en estadio I, dato muy inferior a este estudio, donde la casi totalidad de las lesiones son de grado I. Este dato evidencia la buena práctica enfermera consiguiendo una detección precoz de las LPP.

En relación con la localización de las LLP, la zona de aparición más habitual relacionada con la utilización de dispositivos de VMNI es la nariz, resultado semejante a otros estudios (16,19,20).

Continuando con la contabilización del número de lesiones, en el estudio de Visscher *et al.* (16) se observan 49 LPP en un total de 28 neonatos, mientras que en el presente estudio solo dos recién nacidos presentan más de una LPP.

Incidencia de lesiones por presión asociadas a dispositivos de oxigenoterapia en la unidad de cuidados intensivos neonatales

ALICIA GARZÓN MONTERO *et al.*

En cuanto a las medidas preventivas, el estudio realizado por García-Molina *et al.* demuestra que al 87% de la población de su estudio se les aplican cambios posturales o algún tipo de movilización cada dos-tres horas (14). Este dato es similar al presente estudio, donde existe una alta tasa en la realización de cambios posturales. La realización del masaje cutáneo en los puntos de apoyo de las diferentes interfases de forma periódica permite la vascularización fisiológica y ayuda a prevenir la aparición de LPP (21), hecho que en nuestro estudio se realiza casi al 75% de los neonatos. El intercambio de dispositivo de oxigenoterapia de mascarilla y cánulas nasales para liberar los puntos de presión ha demostrado ser un método para prevenir y reducir las posibles lesiones que pueden ejercer estos dispositivos sobre la piel de los neonatos (22). Un estudio realizado por Xie *et al.* demuestra que los apósitos hidrocoloides disminuyen la aparición de LPP comparados con la aplicación de un aceite de parafina alrededor de las fosas nasales (23). Günlemez *et al.* también concluye que el apósito hidrocoloide frente al gel de silicona es mejor para la prevención de LPP (24). Sin embargo, en 2018 se realizó un estudio donde se compara el apósito hidrocoloide con el de espuma de poliuretano y finalmente se determina que este último presenta un menor porcentaje de lesiones por presión (25).

En cuanto a la humedad y temperatura de la incubadora, sabemos que se regulan en función de los días de vida y la edad gestacional del recién nacido, por lo que, si estos

parámetros se encuentran ajustados y bien controlados, no habrá condensación de agua en la incubadora y, por tanto, la piel no estará húmeda. Además de esto, la presencia de VMNI es un factor que aumenta la humedad, por lo que aumenta el riesgo del desarrollo de LPP (26).

En el caso de la nutrición, no podemos comparar nuestros datos con otros estudios porque, aunque está demostrado que el estado nutricional afecta en la capacidad del desarrollo de LPP (14,27), no hay ningún estudio que recoja este dato en la población neonatal, por lo que es otra limitación del estudio y se abre para futuras líneas de investigación.

Como principales limitaciones cabe destacar que, al tratarse de un estudio retrospectivo, no se pudo valorar la aparición y aspecto de las lesiones *in situ* por parte de los investigadores, por lo que la información recogida puede verse sesgada por un subregistro de los cuidados de enfermería. Por ello, en estudios futuros sería interesante utilizar unos registros estandarizados basándose en una escala validada, así como registrar una observación diaria para evitar la pérdida de seguimiento de los casos.

Conocer la magnitud del problema es un primer paso necesario para trabajar en futuras medidas de actuación. Ante los resultados obtenidos, surge la necesidad de crear e instaurar un protocolo específico para la prevención de las LPP en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. 📌

Incidencia de lesiones por presión asociadas a dispositivos de oxigenoterapia en la unidad de cuidados intensivos neonatales

ALICIA GARZÓN MONTERO *et al.*



1. Euro-Peristat Project. *European Perinatal Health Report* [Internet]. 2020. Disponible en: www.europersistat.com
2. Instituto Nacional de Estadística (INE) [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.ine.es/index.htm>
3. García Reymundo M, Hurtado Suazo J, Calvo Aguilar M, Soriano Faura F, Ginovart Galiana G et al. *Recomendaciones de seguimiento del prematuro tardío Sociedad Española de Neonatología (SENeo)* [Internet]. 2017. Disponible en: www.se-neonatal.es
4. World Health Organization (WHO). *Nacimientos prematuros*. Centro de prensa. [Internet]. 2022. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
5. Valls i Soler A, Lopez de Heredia Goya I, Lopez Herrera M, Garzía Franco M, Madrid Aguilar M, Santesteban Otazu E. *Estado de la Seguridad del Paciente Neonatal. Informes, estudios e investigación*. 2015.
6. Schlüer A. *Pressure ulcers in maturing skin-A clinical perspective*. J Tissue Viability [Internet]. 2017;26(1):2-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/J.JTV.2016.10.001>
7. Torra-Bou J, Pérez-Acevedo G, Bosch-Alcaraz A, García-Fernández F, Sarabia-Lavin R, Soldevilla-Agreda J et al. *Incidencia de lesiones por presión en unidades de cuidados intensivos pediátricas y neonatales: Revisión sistemática (2000-2016)*. Gerokomos. 2020;31(3):180-192.
8. Valenzuela A, Aparicio López M, de Frutos Pecharrormán J, Gutiérrez Montero J, Sunyer Bernaus C. *Incidencia de úlceras por presión en pacientes de cuidados intensivos e intermedios neonatales*. Metas enfermería, ISSN 1138-7262, Vol 21, No 7, 2018, págs 12-16 [Internet]. 2018 [consultado 29 dic 2021];21(7):12-16. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6534817&info=resumen&idioma=ENG>
9. Balaguer López E, Ferrera-Fernández M, García-Molina P, Rodríguez Dolz M, Alonso Alonso C. *Cuidados de la piel en neonatos portadores de ventilación mecánica no invasiva*. Documento de Consenso. Hache Hach Doc la Soc Española Enfermería Neonatal. 2018.
10. Boyar V. *Pressure Injuries of the Nose and Columella in Preterm Neonates Receiving Noninvasive Ventilation via a Specialized Nasal Cannula: A Retrospective Comparison Cohort Study*. J Wound, Ostomy Cont Nurs [Internet]. 2020 Mar 1 [consultado 2022 Jan 25];47(2):111-116. Disponible en: https://journals.lww.com/jwoconline/Fulltext/2020/03000/Pressure_Injuries_of_the_Nose_and_Columella_in.4.aspx
11. Dai T, Lv L, Liu X, Chen J, Ye Y, Xu L. *Nasal Pressure Injuries Due to Nasal Continuous Positive Airway Pressure Treatment in Newborns: A Prospective Observational Study*. J Wound Ostomy Cont Nurs [Internet]. 2020;47(1):26-31. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1097/WON.0000000000000604>
12. Newnam KM, McGrath JM, Salyer J, Estes T, Jallo N, Bass WT. *A comparative effectiveness study of continuous positive airway pressure-related skin breakdown when using different nasal interfaces in the extremely low birth weight neonate*. Appl Nurs Res. 2015 Feb 1;28(1):36-41.
13. Balaguer E, Ferrera M, García P. *Cuidados de la piel en neonatos portadores de ventilación mecánica no invasiva*. Hache Hach. Documento de la Sociedad Española de Enfermería Neonatal. Santa Cruz de TENERIFE: Sociedad Española de Enfermería Neonatal; 2018.
14. García-Molina P, Balaguer-López E, García-Fernández FP, Ferrera-Fernández M de los Á, Blasco JM, Verdú J. *Pressure ulcers' incidence, preventive measures, and risk factors in neonatal intensive care and intermediate care units*. Int Wound J [Internet]. 2018 [cited 2022 Jan 19];15(4):571-579. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29897161/>
15. Fujii K, Sugama J, Okuwa M, Sanada H, Mizokami Y. *Incidence and risk factors of pressure ulcers in seven neonatal intensive care units in Japan: A multisite prospective cohort study*. Int Wound J. 2010;7(5):323-328.
16. Visscher M, Taylor T. *Pressure ulcers in the hospitalized neonate: Rates and risk factors*. Sci Rep [Internet]. 2014;4:7429. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/SREP07429>

Incidencia de lesiones por presión asociadas a dispositivos de oxigenoterapia en la unidad de cuidados intensivos neonatales

ALICIA GARZÓN MONTERO et al.

17. Ota NT, Davidson J, Guinsburg R. *Early nasal injury resulting from de use of nasal prongs in preterm infants with very low birth weight: a pilot study*. Rev Bras Ter Intensiva. 2013;25(3):245-250.
18. Yong SC, Chen SJ, Boo NY. *Incidence of nasal trauma associated with nasal prong versus nasal mask during continuous positive airway pressure treatment in very low birthweight infants: a randomised control study*. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed [Internet]. 2005 Nov [consultado 28 jun 2023];90(6). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15941825/>
19. August DL, Edmonds L, Brown DK, Murphy M, Kandamany Y. *Pressure injuries to the skin in a neonatal unit: Fact or fiction*. J Neonatal Nurs [Internet]. 2014;20(3):129-137. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnn.2013.08.006>
20. Nie AM, Johnson D, Reed RC. *Neonatal Skin Structure: Pressure Injury Staging Challenges*. Adv Skin Wound Care. 2022;35(3):149-154.
21. Lista G, Castoldi F, Fontana P, Frongia M, Mirjana P, Tansini L *et al*. *Non-invasive respiratory support and preterm infants: The crucial role of nurse management*. J Nurs Educ Pract. 2013;3(12):111-115.
22. Newnam KM, Mcgrath JM, Estes T, Jallo N, Salyer J, Bass WT. *An Integrative Review of Skin Breakdown in the Preterm Infant Associated with Nasal Continuous Positive Airway Pressure*. JOGNN - J Obstet Gynecol Neonatal Nurs. 2013;42(5):508-516.
23. Xie L hua. *Hydrocolloid dressing in preventing nasal trauma secondary to nasal continuous positive airway pressure in preterm infants*. World J Emerg Med. 2014;5(3):218.
24. Günlemez A, Isken T, S GA, Türker G, Arisoy E. *Effect of Silicon Gel Sheeting in Nasal Injury Associated with Nasal CPAP in Preterms Infants*. Indian Pediatr. 2010;47:17-19.
25. Cubells Celda R, Ángeles Montal Navarro M, Carmen Rodríguez Dolz M, Pérez Lafuente E, Barberá Ventura C, de la Fuente Arévalo A *et al*. *Prevention of pressure ulcers in neonates with non-invasive mechanical ventilation*. Gerokomos. 2020;31(2):107-112.
26. García-Molina P, Balaguer López E, Verdú J, Nolasco A, García Fernández FP. *Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Spanish version of the Neonatal Skin Risk Assessment Scale*. J Nurs Manag [Internet]. 2018;26(6):744-756. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1111/JONM.12612>
27. Mylene Baharestani M, Ratliff CR, Baharestani MM. *Pressure Ulcers in Neonates and Children: An NPUAP White Paper*. Adv Ski Wound Care. 2007;20(4):218-220.