

Costos intrahospitalarios de prematuros de muy bajo peso al nacer con displasia broncopulmonar

Intrahospital costs in very low birth weight premature infants with bronchopulmonary dysplasia

Gonzalo A. Pettinelli Díaz^{a,b,k}, Pilar V. Abuhadba Venegas^{c,k}, Ivone D'Apremont Ormeño^{d,e},
Angélica Domínguez de Landa^{f,l}, Rodrigo O. Donoso Macuada^{g,h},
Manuel A. Espinoza Sepúlvedaⁱ, José L Tapia Illanes^j

^aUnidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital Puerto Montt. Puerto Montt, Chile.

^bPrograma Magíster en Epidemiología, Escuela de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

^cUnidad de Simulación e Innovación en Salud, Universidad San Sebastián. Puerto Montt, Chile.

^dComité de Seguimiento del Recién Nacido de Alto Riesgo, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

^eUnidad Base de Datos Neocosur.

^fEscuela de Salud Pública, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

^gServicio de Neonatología, Hospital Puerto Montt. Puerto Montt. Chile.

^hFacultad de Medicina y Ciencia, Universidad San Sebastián. Puerto Montt, Chile.

ⁱDepartamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

^jDepartamento de Neonatología, Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

^kKinesiólogo/a.

^lEstadística.

Recibido: 19 de agosto de 2024; Aceptado: 23 de enero de 2025

¿Qué se sabe del tema que trata este estudio?

A nivel mundial, el costo en salud de los pacientes con displasia broncopulmonar (DBP) es considerablemente mayor al costo de los pacientes sin dicha condición. Según reportes internacionales el costo de los pacientes con DBP podría ser de hasta 2,3 veces superior al costo de los pacientes prematuros sin DBP.

¿Qué aporta este estudio a lo ya conocido?

De manera similar a lo que ocurre con la literatura internacional, los costos de la DBP en Chile son más altos en comparación a los pacientes sin DBP. Este estudio cuantifica la magnitud en que el costo se ve disminuido a medida que la edad gestacional aumenta y se va incrementado a medida que la gravedad de la DBP aumenta.

Correspondencia:
Gonzalo A. Pettinelli Díaz
gonzalo.pettinelli.diaz@gmail.com

Editado por:
Patricia Mena Nannig

Cómo citar este artículo: Andes pediater. 2025;96(3):349-358. DOI: 10.32641/andespediatr.v96i3.5428

Resumen

A nivel mundial el costo de los pacientes con displasia broncopulmonar (DBP) es mayor que el de los pacientes sin DBP. Sin embargo, se desconoce la magnitud de esta diferencia de costos en Chile.

Objetivo: Determinar cuál es la diferencia de costos intrahospitalarios en pacientes prematuros de muy bajo peso (RNMPN) con y sin DBP en sus tres niveles (leve, moderada y severa) en Chile. **Sujetos y Método:** Estudio retrospectivo, de construcción ascendente de costos realizado con datos de la Red NEOCOSUR. Se incluyó a los RNMPN nacidos en los 14 centros de Chile pertenecientes a la red, entre los años 2006 y 2021, sobrevivientes a los 28 días, con peso de nacimiento entre 400 y 1.500 gramos, y edad gestacional entre 24 y 33 semanas, según la condición con y sin DBP en sus tres niveles. Se excluyó a los RNMPN con malformaciones congénitas y comorbilidades mayores. Se utilizó regresión lineales para determinar cuáles variables eran las más influyentes en el costo. **Resultados:** El costo promedio de los pacientes con DBP es 1,78 veces superior al de los pacientes sin DBP. El costo aumenta a medida que la severidad de la DBP es mayor y disminuye a medida que la edad gestacional es mayor. **Conclusión:** El costo promedio de los neonatos con DBP es un 78% superior al costo de los sin DBP. Los días de hospitalización es la variable que más contribuye al aumento de costos, en donde por cada día más de hospitalización los costos aumentan en 46.82 USD.

Palabras clave:

Displasia
Broncopulmonar;
Prematuro;
Costos en Salud;
Análisis de Costos

Abstract

Worldwide, the cost of patients with bronchopulmonary dysplasia (BPD) is higher than that of patients without BPD. However, the magnitude of this cost difference in Chile is unknown. **Objective:** To determine the difference in in-hospital cost among very low birth weight (VLBW) preterm newborns with BPD (mild, moderate, severe) or without it in Chile. **Subjects and Method:** Retrospective, bottom-up cost analysis study, carried out based on data collected from the NEOCOSUR Network. The study included VLBW neonates born in the 14 centers in Chile of the network, between 2006 and 2021, who survived beyond 28 days, with a birth weight between 400 and 1,500 grams, and 24 to 33 weeks of gestational age, categorized according to whether or not they had BPD in its three levels. VLBW newborns with congenital malformations and major comorbidities were excluded. Linear regression analysis was performed in order to determine those variables with the highest influence on costs. **Results:** The average cost of patients with BPD is 1.78 times higher than that of patients without it. The cost increases as BPD severity increases and decreases as the gestational age increases. **Conclusions:** The average cost of patients with BPD is 78% higher than the cost of those without BPD. The length of hospital stay is the variable that contributes the most to the increase in costs, where for each additional day of hospitalization the costs increase by USD 46.82.

Keywords:

Bronchopulmonary
Dysplasia;
Preterm;
Health Care Costs;
Cost Analysis

Introducción

El análisis de costos es parte central de la evaluación y es una preocupación constante de los evaluadores y tomadores de decisiones en salud, además de ser un tema de gran interés en los últimos años^{1,2}.

El crecimiento en el gasto y en la demanda de las instituciones de salud se traduce potencialmente en una menor eficiencia a la hora de realizar las prestaciones en salud, por lo que se hace necesario un cambio en la concepción de la información de costos². Por esta razón se requiere evolucionar hacia sistemas de información económica que permitan conocer no sólo cuanto se gasta, si no también cómo se invierten los recursos. En este sentido, el análisis de costos ofrece grandes posibilidades para la gestión hospitalaria, llegando a convertirse en una herramienta importante a la hora de tomar decisiones².

Por su parte, la displasia broncopulmonar (DBP) es una enfermedad de etiología no comprendida aún en su totalidad que está asociada a múltiples factores de riesgo que pueden dañar el pulmón inmaduro, constituyendo además la morbilidad más frecuente en prematuros de muy bajo peso³⁻⁵. A nivel mundial, el costo en salud de los pacientes con DBP es considerablemente mayor al costo de los pacientes sin dicha condición. Un estudio demostró que si bien los recién nacidos prematuros de muy bajo peso de nacimiento (peso menor de 1.500 g.) (RNMBPN) corresponden a sólo un 1,5% de los nacidos vivos de Estados Unidos, el costo de este grupo es de los más altos de la población neonatal, alcanzando una cifra cercana a los 13,4 billones de dólares al año⁶. Según reportes internacionales el costo de los pacientes con DBP podría ser de hasta 2,3 veces superior al costo de los pacientes prematuros sin DBP⁶. Por su parte, un estudio retrospectivo de

7.988 prematuros publicado el año 2020 demostró que el promedio de costos en pacientes con DBP durante el primer año de vida fue de \$377,871 dólares comparado con \$175,836 dólares de los niños sin DBP, con un índice de costo ajustado de 1,54, IC95% 1,49-1,59, en donde los pacientes con DBP presentan mayor estadía hospitalaria y mayor riesgo de re-hospitalización⁷.

Con respecto a la epidemiología de la DBP, en Estados Unidos la DBP afecta entre 10.000 a 15.000 neonatos anualmente⁸. En países como Canadá y Japón, entre los años 2006 y 2008, la prevalencia de la DBP en prematuros de muy bajo peso fue de 12,3% y 14,6% respectivamente⁸. En Chile se estima que debieran diagnosticarse aproximadamente 350 casos nuevos de DBP al año⁹. Específicamente en el Hospital Clínico UC-Christus, la incidencia de DBP entre los años 2005-2014 en RNMBPN fue de un 23,9%, con una presentación moderada o severa de 13,3%⁹. Si bien en Chile se espera que el costo de los pacientes con DBP también sea superior al de los pacientes sin esta condición, se desconoce la magnitud de esta diferencia de costos.

A la fecha no tenemos conocimiento de algún estudio publicado que analice comparativamente los costos económicos derivados de la atención de los pacientes con y sin DBP en Chile, por lo que este trabajo permitirá determinar la magnitud de los costos de atención debido a la DBP favoreciendo una mejor caracterización de la dimensión económica y una mayor visualización del problema y posicionarlo en la agenda pública, permitiendo además realizar comparaciones posteriores y con otras enfermedades de este periodo de vida.

El objetivo del presente estudio es determinar cuál es la diferencia de costos intrahospitalarios en pacientes con y sin DBP en RNMBPN en 14 centros de cuidado intensivo neonatal (UCIN) de Chile.

Sujetos y Método

Población y muestra

Estudio retrospectivo, utilizando datos registrados prospectivamente, de construcción ascendente de costos directos de enfermedad realizado en base a los datos clínicos extraídos de la base de datos de la Red Neonatal NEOCOSUR, en RNMBPN. Los costos directos son aquellos que se pueden atribuir fácilmente a un producto, actividad o servicio en particular.

NEOCOSUR es una red colaborativa sin fines de lucro de 32 unidades de cuidados intensivos neonatales sudamericanas, distribuidas en Argentina, Chile, Perú, Paraguay y Uruguay que monitoriza de forma continua los resultados de los RNMBPN. Los datos son registrados de manera prospectiva, utilizando criterios

de diagnóstico predefinidos y un sistema de ingreso de datos en línea y anónimo (www.neocosur.org).

Se incluyó en este estudio a los RNMPN nacidos en los 14 centros de Chile pertenecientes a la red, entre los años 2006 y 2021, sobrevivientes a los 28 días, con peso de nacimiento entre 400 gramos y 1.500 gramos y edad gestacional entre 24 y 33 semanas, según la condición: con y sin DBP en sus tres niveles (leve, moderado y severo).

Se excluyó del estudio a los RNMBPN con malformaciones congénitas, comorbilidades mayores como enterocolitis necrotizante, hemorragia intracraneana grado III y IV, leucomalacia periventricular, sepsis tardía, cardiopatías congénitas, defectos en el sistema nervioso central, gastrointestinales, genitourinarios, anomalías cromosómicas y otros defectos (tabla suplementaria 1, disponible *versión online*). Además, se excluyeron aquellos que no cuenten con los antecedentes necesarios para realizar la construcción ascendente de costos.

Definición de la severidad de la DBP

Se consideró como displásico leve a un recién nacido (RN) con requerimientos de oxígeno por más de 28 días, pero sin requerimientos de oxígeno a las 36 semanas de edad post-concepcional o al alta. Se consideró como displásico moderado al RN con requerimientos de oxígeno menor a 30% a las 36 semanas de edad post-concepcional o alta. Finalmente, se consideró como RN displásico severo al RN con necesidad de más de 30% de oxígeno y/o con apoyo ventilatorio a las 36 semanas de edad post-concepcional o alta¹⁰.

Estimación de costos

Se realizó un modelo ascendente para construir los costos de los pacientes con y sin DBP en base a los aranceles del Fondo Nacional de Salud (FONASA)¹¹ para determinar el costo del día de hospitalización en la UCIN en el periodo estudiado (para revisar en detalle qué incluye el día de hospitalización FONASA, ver el Anexo 1). El modelo ascendente de costo corresponde a una estimación de éste mediante la suma de los componentes individuales para obtener finalmente el costo total. Por su parte, FONASA corresponde al Fondo Nacional de Salud, el cual es un fondo de salud público, descentralizado y de acceso inclusivo que reúne, gestiona y distribuye los recursos para el régimen general de prestaciones de salud en Chile.

Además, se obtuvieron los datos sobre valores de insumos (medicamentos y dispositivos) obtenidos de la Central Nacional de Abastecimiento (CENABAST) y de los estudios de valoración económica¹²⁻¹⁵ para determinar los cambios en los costos de los fármacos entre los años 2006 y 2021 (adrenalina, indometacina, teofilina, corticoide posnatal y surfactante). Esto permitió

construir los modelos de costos por paciente en base a los días de hospitalización en la UCIN, las dosis de surfactante, y el uso de adrenalina, indometacina, teofilina y corticoides posnatales.

Análisis estadístico

Se determinó la diferencia de costos medios entre los pacientes con y sin DBP mediante un test t de Student. Se realizó un análisis estratificado para evaluar los costos según la severidad clínica de la DBP reportando la razón del costo para cada severidad respecto del costo de pacientes sin DBP con sus intervalos de 95% de confianza (IC95%). Para cuantificar la diferencia de medias se utilizó un test ANOVA, con corrección de Bonferroni. Se llevó a cabo un segundo análisis estratificado para evaluar los costos en las diferentes edades gestacionales mediante un test t de Student (en grupos con muestra sobre 30 sujetos) y mediante un test de Mann-Whitney (en grupos con muestra inferior a 30 sujetos).

Se realizó un análisis de regresión de lineal múltiple para evaluar en qué magnitud cada componentes del costo afectaba el costo total intrahospitalario en pacientes displásicos.

Un modelo de semi-elasticidad constante relaciona una variable explicativa en su escala original con una variable respuesta previamente transformada usando el logaritmo natural. Esto permite evaluar como cambios absolutos en la variable explicativa afectan de manera porcentual en la variable respuesta. Se aplicó este modelo utilizando como variable respuesta los costos totales de hospitalización y como variables explicativas las componentes del costo.

Dado el alto número de sujetos participantes del estudio, se asumirá normalidad en la distribución de los valores en base al teorema central del límite¹⁶.

El análisis estadístico se llevó a cabo con el software STATA 14.0 (StataCorp. 2015. *Stata Statistical Software: Release 14*. College Station, TX: StataCorp LP).

Ética

El protocolo del presente estudio fue aprobado en la sesión del día 6 de octubre del año 2022 por el Comité Ético Científico de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

No existe conflicto de interés para la realización del presente estudio.

Resultados

De un total de 9.183 pacientes incluidos inicialmente en la base de datos, 3.928 fueron incluidos en el análisis (42,77%, figura 1). De los 5.255 pacientes excluidos, 3.463 (37,7% del total de pacientes iniciales,

65,9% de los pacientes excluidos) fueron por presentar malformaciones congénitas o comorbilidades mayores y 704 (7,66 % del total de pacientes, 13,4 % de los pacientes excluidos) por no contar con los datos de los días en UCIN o el número de dosis de surfactante para estimar los costos directos intrahospitalarios (figura 1). Se escogió sólo estas dos variables de costos por su relevancia en el costo total de hospitalización. Finalmente, 1.088 pacientes (11,85% del total, 20,70% de los excluidos) fueron excluidos por fallecer antes de los 28 días. De los pacientes incluidos en el análisis, 1.523 (28,98%) presentaron DBP.

En la tabla 1 puede observarse que los pacientes con DBP fueron significativamente de menor edad gestacional, peso de nacimiento, sexo femenino y tuvieron más días hospitalizados, en ventilación mecánica, con oxigenoterapia en comparación a los sujetos sin DBP. Además, un 80,7% de los pacientes con DBP utilizó surfactante pulmonar, mientras que sólo un 37,6% de los pacientes sin DBP recibieron el fármaco ($p < 0,001$) y el 47,8 % de los pacientes con DBP se fueron de alta con oxígeno y tuvieron más Apgar bajo al minuto.

El promedio de los costos directos intrahospitalarios de los pacientes con DBP durante su hospitalización fue de \$3.798.230 $\pm$ 1.424.661, mientras que el promedio de costos de los pacientes sin DBP fue de \$2.138.245 $\pm$ 959.434 ($p < 0,001$), lo que indica que el promedio de los costos intrahospitalarios en los pacientes con DBP es 1,78 (IC95% 1,73-1,82) veces mayor al costo intrahospitalario de los pacientes sin DBP.

En los pacientes con DBP el costo intrahospitalario, expresado en miles de pesos chilenos y en dólares, disminuye a medida que aumenta la edad gestacional y se reduce la duración de la hospitalización como se muestra en la tabla 2.

En la tabla 3 se muestra que a medida que aumenta la severidad de la enfermedad aumentan los costos intrahospitalarios siendo en promedio 1,51 (IC95% 1,46-1,57), 1,82 (IC95% 1,76-1,87) y 2,25 (IC95% 2,14-2,37) veces más caro un paciente con displasia leve, moderada y severa respecto de uno sin displasia respectivamente, siendo esta variación de costos estadísticamente significativa.

Además de esto, se evidencia que el costo de la DBP ha aumentado 1,8 veces desde el año 2006 al año 2021, comenzando con un costo promedio de \$2.954.528 $\pm$ 1.053.005 en el año 2006 y alcanzando un costo promedio de \$5.299.209 $\pm$ 1.556.893 en el año 2021, asociado principalmente al aumento del costo del día cama en la UCIN en los aranceles de FONASA, el cual se incrementó de \$33.560 en el año 2006 a \$55.000 en el año 2021. En tabla suplementaria 2 (disponible *versión online*), se muestra año a año, expresando en miles de pesos. La tabla suplementaria 3 (disponible *versión online*) muestra los cambios en el tiempo de las variables

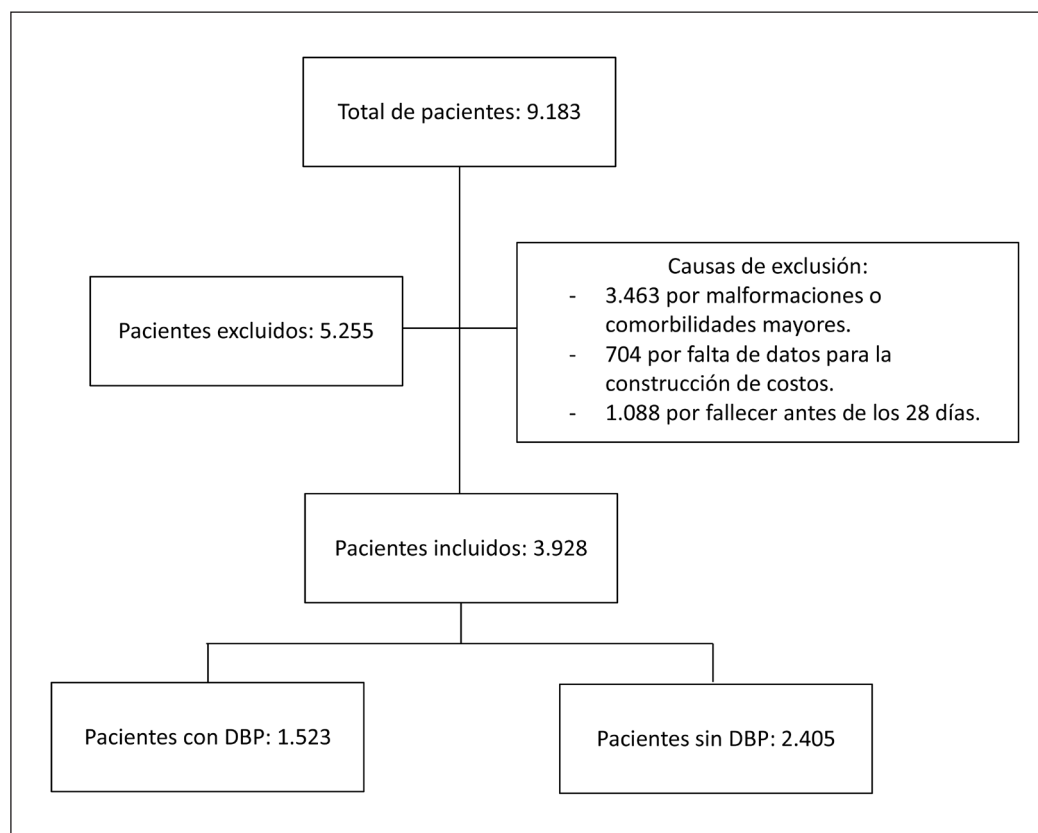


Figura 1. Flujograma de selección de la muestra del estudio de los pacientes de la base de la Red NEOCOSUR Chile entre los años 2006 y 2021.

Tabla 1. Características demográficas de recién nacidos de muy bajo peso de nacimiento. Red Neocosur centros Chile, 2006-2021

	Con DBP (n = 1.523)	Sin DBP (n = 2.405)	
EG (sem), media (SD)	27,4 (1,86)	29,9 (1,86)	< 0,001
Peso de nacimiento en gramos, media (SD)	931 (234)	1.173 (194)	< 0,001
Días de hospitalización, media (SD)	86 (28)	49 (17)	< 0,001
Sexo femenino, %	42,8	51,4	< 0,001
Corticoides prenatales, %	89,9	90,4	0,99
Tipo de parto cesárea, %	75,5	82,6	< 0,001
Apgar 1 < 3, (%)	19,8	16,7	< 0,001
Uso surfactante, %	80,7	37,6	< 0,001
Días en VM, media (SD)	14,1 (17,38)	3,2 (5,09)	< 0,001
Días de O ₂ , media (SD)	69,8 (30,64)	9,17 (13,12)	< 0,001
Alta con O ₂ , %	47,8	0,8	< 0,001

DBP: Displasia Broncopulmonar; EG: Edad Gestacional; SD: Desviación estándar. VM: Ventilación mecánica; O₂: Oxígeno. Para evaluar significancia estadística en las variables numéricas se utilizó la prueba T de Student y en las variables categóricas el test de Chi cuadrado.

Tabla 2. Costos directos intrahospitalarios de pacientes con y sin DBP según EG, expresados en miles de pesos y en dólares USD. Red Neocosur centros Chile, 2006-2021

EG (sem)	Con DBP			Sin DBP		
	Nº de sujetos con DBP	Días de hospitalización (DBP)	(n = 1.523) Promedio ± DE	Nº de sujetos sin DBP	Días de hospitalización (No DBP)	(n = 2.405) Promedio ± DE
24	77	118	\$5.399 ± 1.983 USD 5,536 ± 2,033	22	64	\$1.174 ± 2.017 USD 1,203 ± 2,068
25	160	106	\$4.716 ± 1.478 USD 4,836 ± 1,515	26	80	\$2.083 ± 2.171 USD 2,135 ± 2,225
26	238	93	\$4.061 ± 1.320 USD 4,164 ± 1,353	47	72	\$3.227 ± 1.639 USD 3,308 ± 1,680
27	322	88	\$3.898 ± 1.272 USD 3,996 ± 1,303	104	68	\$2.980 ± 1.313 USD 3,055 ± 1,346
28	296	80	\$3.563 ± 1.223 USD 3,653 ± 1,254	275	59	\$2.548 ± 933 USD 2,612 ± 9,56
29	228	72	\$3.245 ± 1.027 USD 3,326 ± 1,053	440	53	\$2.326 ± 812 USD 2,384 ± 832
30	125	69	\$3.067 ± 1.094 USD 3,145 ± 1,121	530	47	\$2.122 ± 831 USD 2,175 ± 852
31	40	65	\$2.857 ± 1.011 USD 2,929 ± 1,037	414	43	\$1.898 ± 737 USD 1,945 ± 755
32	27	63	\$2.864 ± 839 USD 2,937 ± 859	380	41	\$1.818 ± 760 USD 1,864 ± 778
33	10	69	\$2.321 ± 2.049 USD 2,379 ± 2101	167	38	\$1.651 ± 589 USD 1,693 ± 604
Costo total promedio			\$3.798 ± 1.425 USD 3,894 ± 1460.85			\$2.138 ± 959 USD 2,192 ± 983

DE desviación estándar. EG: Edad Gestacional; DBP: displasia broncopulmonar. El costo en dólares se calculó con el valor de este al día 4-12-2024. Se comparó con la prueba t Student (en grupos con tamaño muestral superior a 30) y la prueba de Mann-Whitney (en grupos con tamaño muestral menor a 30). Todos los valores p < 0,0001.

Tabla 3. Costos directos estimados según severidad de la DBP, en miles de pesos y en dólares americanos USD. Red Neocosur centros Chile, 2006-2021

Severidad de la DBP	Días promedio de hospitalización	Costos Promedio ± DE	Nº de sujetos
Sin DBP	47	\$2.138 ± 959 USD 2,202 ± 988	2.408
Leve	72	\$3.192 ± 1.047 USD 3,273 ± 1,073	359
Moderada	86	\$3.834 ± 1.253 USD 3,931 ± 1,284	879
Severa	105	\$4.742 ± 1.807 USD 4,862 ± 1,852	266

DBP: Displasia broncopulmonar, De :desviación estandar. El costo en dólares se calculó con el valor de este al día 4-12-2024. Valor p < 0,0001 por test de ANOVA. Y corrección de Bonferroni (p < 0,001).

asociadas a costos de la DBP, en donde se muestra el costo (valor de FONASA) del día de hospitalización en la UCIN por año, además de las variaciones existentes en los días de UCIN, días en VM, días de oxigenoterapia y las dosis de surfactante en los distintos años según la base de la Red NEOCOSUR.

El análisis conjunto de las variables determinó que sólo los días en UCIN y número de dosis de surfactante influyen de manera significativa en los costos intrahospitalarios de los pacientes con DBP, mientras que las variables “adrenalina”, “indometacina”, “corticoide” y “aminofilina” no aportan de manera significativa a los costos intrahospitalarios de los pacientes con DBP. Por cada día hospitalizado en la UCIN los costos aumentan \$46.445 (IC95% 45.061,23-47.829,05, $p < 0,001$), mientras que por cada dosis de surfactante el costo intrahospitalario aumenta en promedio \$89.485 (IC95% 36.710,35-142.261,1, $p = 0,001$) (tabla 4) en presencia de las variables “adrenalina” y “indometacina”. Podemos

observar que por cada día de hospitalización en la UCIN los costos se incrementan en un 1%, por uso de indometacina el costo se incrementa en un 2,3% y por cada dosis de surfactante + uso de aminofilina el costo se incrementa en un 2,2% en presencia de las variables “adrenalina” y “corticoide”. La variable “N° de dosis de surfactante + aminofilina” se expresa como variable combinada por colinealidad, es decir, que todos los pacientes que utilizaron surfactante también recibieron aminofilina (tabla 5).

Del total de pacientes elegibles, 704 (7,67%) fueron excluidos por no contar con los datos de días en UCIN o el número de dosis de surfactante para estimar los costos directos intrahospitalarios. Es importante destacar que los días en UCIN, los días en ventilación mecánica e incluso los días de oxigenoterapia fueron significativamente mayores en los pacientes excluidos. Estos datos se describen en la tabla suplementaria 1 (disponible *versión online*).

Tabla 4. Asociación entre el costo total de hospitalización y covariables determinantes de éste. Modelo de regresión lineal múltiple. Red Neocosur centros Chile, 2006-2021

Costo DBP	Coficiente	EE	Valor-p	IC95%
Adrenalina	-36.206	81.045	0,655	-195.401 - 122.988
N° dosis surfactante + Aminofilina	89.485	26.867	0,001	36.710 - 142.261
Indometacina	56.310	38.896	0,148	-20.092 - 132.713
Corticoide	86.407	51.670	0,095	-15.087 - 18.7902
Días en UCIN	46.445	704	<0,001	45.061 - 47829
Constante	-47.293	78.535	0,547	-201.558 - 106.971

DBP: Displasia broncopulmonar; EE: Error estándar; IC-95%: Intervalo de confianza del 95%; UCIN: Unidad de cuidados intensivos neonatal. Número de observaciones: 557; . El bajo número de observaciones se debe a que el modelo incluyó a los pacientes que presentaban todas las variables. R^2 : 0.9076

Tabla 5. Modelo de semieslasticidad constante para estimar el porcentaje de cambio del costo intrahospitalario en relación a modificaciones de las covariables determinantes de éste. Red Neocosur centros Chile, 2006-2021

Costos DBP	Coficiente	EE	Valor-p	IC95%
Adrenalina	-0,025	0,021	0,229	-0,066 - 0,016
N° dosis surfactante + Aminofilina	0,022	0,006	0,002	0,008 - 0,035
Indometacina	0,023	0,010	0,024	0,003 - 0,043
Corticoide	-0,01	0,013	0,583	-0,034 - 0,019
Días en UCIN	0,010	0,0002	<0,001	0,010 - 0,011
Constante	14,25	0,020	<0,001	14,214 - 14,294

DBP: Displasia broncopulmonar; UCIN: Unidad de cuidados intensivos neonatal; EE: Error estándar; IC95%: Intervalo de confianza al 95%; Número de observaciones: 565; R^2 : 0,7891.

Discusión

Este estudio en RNMBPN sobrevivientes a los 28 días encontró que el costo intrahospitalario promedio para aquellos displásicos fue un 78% superior al costo para no displásicos, ascendiendo en total a \$3.798.230 versus \$2.138.245 respectivamente.

Los resultados muestran que el grupo de prematuros con DBP nace con menor edad gestacional y menor peso que el sin DBP y sigue un trascurso de hospitalización más demandante en términos de requerimientos.

Los resultados encontrados concuerdan con la evidencia disponible sobre los costos de la DBP a nivel mundial. Si bien el presente estudio no compara los costos directos de la DBP con otras patologías del RNMBPN, si demostró que los costos intrahospitalarios de los pacientes con DBP son 1,78 veces mayores en comparación a los sin DBP ($p < 0,001$). Esto concuerda con lo reportado por Russel y cols., quienes demostraron que la DBP aumenta 2,3 veces los costos intrahospitalarios, siendo la más costosa de las enfermedades evaluadas (daño cerebral aumenta 1,6, enterocolitis necrotizante 1,4 y la sepsis 1,4 veces los costos intrahospitalarios)¹⁷.

Por su parte, una revisión sistemática demostró que existe un aumento de costos a medida que la EG es menor, lo que concuerda con nuestros hallazgos en donde a medida que aumenta la EG, disminuyen los costos de manera significativa¹⁸.

Tal como se esperaba, se evidenció un aumento del costo a medida que la DBP era más severa. Esta información es nueva agregándose también la magnitud del aumento de costo.

De las variables utilizadas para construir los costos directos intrahospitalarios de los pacientes con DBP, los días de hospitalización en UCIN es la variable que más influye en los costos. A pesar de que cada día de hospitalización confieren un menor cambio porcentual que Surfactante/Aminofilina o indometacina, se debe notar que las dos últimas se aplican una o pocas veces durante la hospitalización. Con respecto al costo de los fármacos incluidos en el análisis, se utilizaron los datos de los estudios de valoración económica de los años 2012, 2015 y 2018, además de los datos aportados por la CENABAST. No se realizaron ajustes por año de estos precios dado que la variación de los mismos es insignificante, teniendo en cuenta que estas variables son categóricas (usa o no usa el fármaco), por lo que solo se contabiliza una vez por cada paciente en caso de haberlo utilizado. Otro estudio demostró que el costo de los pacientes con DBP durante el primer año de vida fue significativamente mayor en comparación a los pacientes sin DBP. Si bien este estudio no compara los costos durante el primer año de vida, si demostró que los pacientes con DBP presentan más casos de pa-

cientes con uso de oxígeno al alta (47,8% vs. 0,8%), lo cual muestra parcialmente un aumento de los costos extra-hospitalarios¹⁹.

Para el tomador de decisiones, por ejemplo el directivo de un hospital, es importante conocer aspectos de la selección de la muestra, para poder extrapolar estos resultados a su realidad específica. La DBP se suele dar en conjunto con otras enfermedades relevantes⁸. Con el objetivo de aislar el efecto de la displasia, la selección de la muestra se realizó sólo con sujetos que tenían la DBP como única enfermedad o no tenían ninguna enfermedad relevante. Esto evita el sesgo que confusión que podría generar la inclusión de otras enfermedades que también aportan de manera significativa a los costos hospitalarios.

Este estudio se destaca por la rigurosidad por parte de la Red NEOCOSUR en sus registros en el área de los procesos y resultados clínicos, además del hecho de contar con expertos tanto en el área de costos en salud como en los cuidados de los pacientes con DBP.

Además, cuenta con un elevado tamaño de muestra (3.928 pacientes, en comparación a los 425 pacientes del estudio de Johnson y cols.⁶). Por otra parte, estimamos que la inclusión de 14 centros de Chile, 4 privados y 10 públicos, podría considerarse representativa de la realidad del país.

Por otra parte, dado que no existe evidencia de costos en pacientes con DBP en Chile, esta publicación aporta entregando nueva información para el tomador de decisiones a la hora de destinar recursos sanitarios, teniendo en cuenta además que al presentar los costos por año (tabla suplementaria 2, disponible versión *online*) se pueden realizar proyecciones más precisas sobre la variación de costos de la enfermedad.

Este estudio no está exento de debilidades. Si bien el registro llevado a cabo por los colaboradores de la Red NEOCOSUR es riguroso y cuenta con un tamaño muestral importante, la base de datos no se construye con la finalidad de llevar a cabo estudios de costos, por lo cual algunas variables asociadas a costos (como algunos fármacos) aparecen como variables dicotómicas (uso/no uso), lo que impide conocer con exactitud la cantidad de veces que utilizó el fármaco. No se detalla en su totalidad los insumos, prestaciones, procedimientos u otros aspectos relacionados a costos, tales como exámenes complementarios o interconsultas. Por esto se utilizaron algunas variables como la adrenalina, la indometacina, la teofilina y el uso de corticoides para hacer una estimación lo más cercana posible.

Futuros estudios debieran incluir además otras variables asociadas a costos directos para tener una estimación de costos más cercano a la realidad, dado que el costo estimado de los pacientes con DBP obtenido en este estudio necesariamente está subestimado por la falta de variables y los bajos costos del FONASA²⁰,

en donde los costos del día cama puede ser más de 10 veces superior en el sistema privado en comparación al sistema público (Anexo 2). Alternativamente, se podría contar con el grupo relacionado por el diagnóstico (GRD) correspondiente a cada paciente, el cual relaciona la complejidad de un hospital con el consumo de recursos del mismo²¹. Si bien inicialmente fue creado para medir las actividades hospitalarias, posteriormente se comprendió su potencial para ser utilizados como mecanismo de pago a los hospitales²¹. Finalmente, se podrían incluir variables que permitan estimar la magnitud e importancia de los costos indirectos asociados a la DBP.

Conclusión

Los costos directos intrahospitalarios de los pacientes RNMBPN atribuibles a la DBP son 1,78 veces superiores a los costos de aquellos sin la enfermedad. El costo se ve incrementado cuando la EG al nacer es menor y a medida que aumenta la severidad de la condición.

Los días hospitalizados en UCIN es la variable que más contribuye al aumento de costos intrahospitalarios.

Responsabilidades Éticas

Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos: Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado: Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Queremos agradecer a los centros chilenos de la Red NEOCOSUR y a sus respectivos colaboradores por el minucioso registro de datos que permitió generar la base de datos utilizada en el presente estudio:

1. Hospital Clínico Universidad Católica de Chile, Santiago: Paulina Toso, Daniela Masoli, Alberto Toso, Jorge Fabres, José Luis Tapia, Álvaro, González, Alberto Estay, Soledad Urzúa, Liliana Leguizamón.
2. Hospital Clínico Universidad de Chile, Santiago: Luis Hernán González, Jaime Burgos, M. Eugenia Hübner, Rodrigo Ramírez, Ilia Astudillo, Karina Muñoz.
3. Hospital Guillermo Grant, Concepción: Claudia Aburto, Jorge León del Pedregal, Lilia Campos, Lilian Cifuentes, Jimena Giaconi, Horacio Contreras, Aldo Bancalari.
4. Hospital Gustavo Frick, Viña del Mar: Galo Bajaña, Alejandra Núñez, Daniela Sandino, Jane Standen, Marisol Escobar, Antonio Salvadó, Priscila Durán, Paula Bravo, Claudia Herrera.
5. Hospital San José, Santiago: Agustina González, Claudia Ávila, Lorena Tapia, Ana Luisa Candia, Andrea Corral, Isabel Millar.
6. Hospital Dr. Sótero del Río, Santiago: Juan Pablo Cortés, Patricia Mena, Claudia Toro, María José Escalante, Marcela Díaz, Beatriz Milet, Romy Olate.
7. Hospital San Borja Arriarán, Santiago: Mirna García, Raúl Vélez, Rafael Mendizabal, Dagoberto Pizarro, Verónica Peña, María Caballero.
8. Hospital de Puerto Montt: Rodrigo Donoso, Gerardo Flores, Patricia Álvarez, Mauricio Marín, Manuel Paredes, Johanne Jahnsen, Virginia Alpaca, Hugo Ochoa, Isabel Humaña, Jaime García, Ivian Blanco.
9. Hospital Carlos Van Buren: Paula Gajardo, Miguel Aravena, Eduardo Ahumada, Paula Gajardo, Montserrat Vásquez, Miguel Aravena, Cecilia Guerra, Andrea escobar, Cristian Peña.
10. Clínica Dávila: Manuel Becerra, Antonio Ríos, Elisa Jiménez, Angélica Alegría, Marcela Díaz.
11. Hospital de Talca: Álvaro Méndez, Víctor Farfán, Manuel Lovera, Daniela Rivera, María José González.
12. Clínica Alemana: Beatriz Milet, María Eugenia Hubner, Paola Osses, Marianne Bachler.
13. Hospital San Juan de Dios: Carolina Méndez, Carolina Hernández.
14. Hospital de Temuco: Andrés Román, Alejandra Bahamondes, Cecilia Mandiola, Claudia Nuñez.

Unidad Base de Datos Neocosur:

Ivonne D'Apremont, José Luis Tapia, Mariela Quezada, Solange Rojas, Miriam Faunes.

Estadísticos: Claudia Musalem, M. Angélica Domínguez, Luis Villarroel.

Investigador y Matemático: Guillermo Marshall.

Departamento de Informática Pontificia Universidad Católica de Chile.

Referencias

1. Lenz-Alcayaga R. Análisis de costos en evaluaciones económicas en salud: Aspectos introductorios. *Rev Med Chil*. 2010;138(SUPPL. 2):88-92.
2. Benhumea AMS, Villalobos JEH, Jaimes PAS, et al. Estructura, sistemas y análisis de costos de la atención médica hospitalaria. *Med e Investig [Internet]*. 2015;3(2):134-40. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medicina-e-investigacion-353-articulo-estructura-sistemas-analisis-costos-atencion-S2214310615000394>
3. Tapia JL, Agost D, Alegria A, et al. Bronchopulmonary dysplasia: Incidence, risk factors and resource utilization in a population of South American very low birth weight infants. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82(1):15-20.
4. Pizarro ME, Oyarzún MA. ACTUALIZACIÓN EN DISPLASIA BRONCOPULMONAR. *Neumol Pediatría [Internet]*. 2021;11(2):76-80. Available from: <https://www.neumologia-pediatria.cl/index.php/NP/article/view/305/277>
5. Kalikkot Thekkeveedu R, Guaman MC, Shivanna B. Bronchopulmonary dysplasia: A review of pathogenesis and pathophysiology. *Respir Med*. 2017;132(October):170-7.
6. Johnson TJ, Patel AL, Jegier BJ, Engstrom JL, Meier PP. Cost of morbidities in very low birth weight infants. *J Pediatr [Internet]*. 2013;162(2):243-249.e1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.07.013>
7. Lapcharoensap W, Bennett MV, Xu X, et al. Hospitalization costs associated with bronchopulmonary dysplasia in the first year of life. *J Perinatol [Internet]*. 2020;40(1):130-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41372-019-0548-x>
8. Jensen EA, Schmidt B. Epidemiology of bronchopulmonary dysplasia. *Birth Defects Res Part A Clin Mol Teratol [Internet]*. 2014;100(3):145-57. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bdra.23235>
9. Valenzuela D, Moya F, Luco M, et al. The role of pulmonary hypertension on bronchopulmonary dysplasia. *Rev Chil Pediatr*. 2017;88(6):699-706.
10. Jobe AH, Bancalari E. Bronchopulmonary Dysplasia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;163:1723-9.
11. Fonasa Chile 2022 [Internet]. [cited 2022 Oct 1]. Available from: <https://www.fonasa.cl/sites/fonasa/prestadores/modalidad-libre-eleccion>
12. Bitrán y Asociados MC. Informe Final Estudio Verificación del Costo esperado individual promedio por beneficiario del conjunto priorizado de problemas de salud con garantías explícitas - 2009 [Internet]. 2009. Available from: https://www.orasconhu.org/case/sites/default/files/Estudio de Verificacion de Costos 2009_1.pdf
13. MINSAL. Subsecretaria de Salud Pública. Estudio Verificación del Costo Esperado Individual Promedio por Beneficiario del Conjunto Priorizado de Problemas de Salud con Garantías Explícitas 2012 [Internet]. 2013. 61 p. Available from: http://desal.minsal.cl/wp-content/uploads/2013/09/EVC_web.pdf
14. Salud I de A en, Negocios F de E y, Chile U de. Informe n°3: costos estudio de verificación del costo esperado individual promedio por beneficiario del conjunto priorizado de problemas de salud con garantías explícitas - 2015 septiembre 2015 [internet]. 2015. available from: https://ias.uchile.cl/uploads/investigacion_archivo/ff1fe304c0697de978b11baccfd46df54978708c.pdf
15. Ministerio de Salud. Informe final del estudio de verificación por beneficiario del conjunto priorizado del costo esperado individual promedio con garantías explícitas 2018. Disponible en: <https://ias.uchile.cl/investigacion/estudio-de-verificacion-del-costo-esperado-individual-promedio-por-beneficiario-del-conjunto-priorizado-de-problemas-de-salud-con-garantias-explicitas-2018>
16. Estadística UDEPY. Significado del teorema central del límite en textos universitarios de probabilidad y estadística. *Estud pedagógicos [Internet]*. 2008;7-28. Disponible en https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052008000200001.
17. Russell RB, Green NS, Steiner CA, et al. Cost of morbidities in very low birth weight infants. *Pediatrics [Internet]*. 2007;162(2):243-249.e1. Disponible from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.07.013>
18. Humayun J, Löfqvist C, Ley D, et al. Systematic review of the healthcare cost of bronchopulmonary dysplasia. *BMJ Open*. 2021;11(8):1-11.
19. Kahn PA, Worsham CM, Berland G. Characterization of Prescription Patterns and Estimated Costs for Use of Oxygen Concentrators for Home Oxygen Therapy in the US. *JAMA Netw Open*. 2021;4(10):2021-3.
20. Gloria C, Alex GV. Manejo ambulatorio de pacientes hipertensos del programa cardiovascular en el Hospital Comunitario de Bulnes con el pago de prestaciones de Fonasa. *Rev Chil Cardiol*. 2011;30:207-11.
21. Cid C, Dawson N, Medina C, et al. Lecciones y desafíos del uso de los grupos relacionados por el diagnóstico en Chile. *Rev Panam Salud Pública*. 2024;48:1.