

La extubación durante la noche no se asocia con su fracaso en pacientes pediátricos de Unidad de Cuidados Intensivos: Estudio de cohorte retrospectivo

Overnight extubation is not associated with extubation failure in pediatric intensive care unit patients: a retrospective cohort study

Maybreet Ibarra V.^{a,f}, Francisca Andrades E.^b, María Satta S.^b, Franco Díaz R.^{•a,c,d,e}, Alejandro Donoso F.^{•a}

^aUnidad de Paciente Crítico Pediátrico, Hospital Clínico Dra. Eloísa Díaz I. La Florida. Santiago, Chile.

^bUniversidad Diego Portales. Santiago, Chile.

^cUnidad de Paciente Crítico Pediátrico, Hospital El Carmen de Maipú. Santiago, Chile.

^dUnidad de Investigación y Epidemiología Clínica, Escuela de Medicina, Universidad Finis Terrae. Santiago, Chile.

^eRed Colaborativa Pediátrica de Latinoamérica (LARed Network).

^fKinesióloga.

Recibido: 26 de octubre de 2022; Aceptado: 17 de abril de 2023

¿Qué se sabe del tema que trata este estudio?

Habitualmente existe la conducta de extubar al paciente pediátrico en ventilación mecánica en horario diurno, se cree que es más segura y existen menores complicaciones comparada con realizarla en horario nocturno.

¿Qué aporta este estudio a lo ya conocido?

Los pacientes extubados durante la noche, comparados con los extubados durante el día, no presentan un mayor fracaso de extubación y tienen una menor duración de la ventilación mecánica. La extubación debe estar determinada por factores clínicos, más que por la hora del día.

Resumen

Poco es conocido sobre la hora del día y carácter de éste (hábil/no hábil) en que se efectúa la extubación, y si durante la noche esta es segura. **Objetivo:** describir la frecuencia de extubación nocturna (EN) y en día no hábil (ENH). Adicionalmente determinar la asociación entre éstas y resultados clínicos. **Pacientes y Método:** Estudio de cohorte retrospectivo de pacientes menores de 18 años quienes recibieron ventilación mecánica (VM) invasiva y se efectuó un intento extubación en una Unidad de Paciente Crítico Pediátrico (UPCP) médico quirúrgica de alta complejidad entre el 01/01/2018 al 31/12/2021. Exposición primaria: EN, la cual fue definida como la realizada entre 20:01 - 8:00 horas. Se evaluó su asociación con fracaso de extubación (FE), duración de VM invasiva y tiempo de estancia en la UPCP. **Resultados:** 146 pacientes fueron incluidos (58,9% hombres, edad 1,14 (0,25 - 5,5)

Palabras clave:

Niños;
Extubación;
Falla Respiratoria;
Ventilación Mecánica;
Intensivo Pediátrico

años). En el 17,8% se efectuó EN. La extubación nocturna no se asoció con FE como tampoco el día de extubación. El FE fue 3,8% en EN y 5% en la extubación diurna (ED) ($p = 0,80$). La duración de la VM invasiva fue menor en EN que ED (48 (24-73,5) vs. 72 (48-96) h, $p = 0,02$). **Conclusiones:** La EN no se asoció con FE. Los pacientes con EN tuvieron menor duración de VM invasiva, y ésta última se asoció con FE. La retirada de la VM invasiva debe ser considerada en la primera oportunidad y estar determinada por factores clínicos, más que por la hora del día.

Abstract

There is little known about the time of the day and the nature of it (business day/non-business day) at which extubation is performed, and whether it is safe during the night. **Objective:** to describe the frequency of nocturnal extubation (NE) and non-business day extubation (nBDE). In addition, to determine the association between these and clinical outcomes. **Patients and Method:** Retrospective cohort study of patients under 18 years of age who received invasive mechanical ventilation (MV) and underwent an extubation attempt in a high complexity Pediatric Critical Patient Unit (PCPU) between 01/01/2018 to 12/31/2021. Primary exposure: NE, which was defined as that performed between 20:01 and 8:00 hours. Its association with extubation failure (EF), duration of invasive MV, and length of stay in the PCPU was evaluated. **Results:** 146 patients were included [58.9% males, age 1.14 (0.25 - 5.5) years]. NE was performed in 17.8%. Nocturnal extubation was not associated with EF nor was the day of extubation. The EF was 3.8% in NE and 5% in daytime extubation (DE) ($p = 0.80$). Duration of invasive MV was shorter in NE than DE [48 (24-73.5) vs. 72 (48-96) h, $p = 0.02$]. **Conclusions:** NE was not associated with EF. Patients with NE had shorter duration of invasive MV, and the latter was associated with EF. Withdrawal of invasive MV should be considered at the first opportunity and be determined by clinical factors, rather than time of day.

Keywords:

Children;
Airway Extubation;
Respiratory Failure;
Mechanical
Ventilation;
Pediatric Intensive Care

Introducción

El prolongar de forma rutinaria e innecesaria la duración de la ventilación mecánica (VM) invasiva cuando el paciente está en condiciones de ser extubado, no es inocuo¹. Por el contrario, proceder al retiro de la VM apenas se cumplan las condiciones propicias, con criterios previamente establecidos, ha demostrado beneficios². De lo anterior se puede concluir que el tomar la decisión de extubar al paciente luego de un ensayo de respiración espontánea (ERE), siendo este entendido como parte del paquete de medidas de prueba de preparación para la extubación, en búsqueda de minimizar la exposición a la VM invasiva^{3,4} debe ser un proceso continuo durante las 24 horas del día, medido en horas más que en días, en el cual todo el equipo de salud esté involucrado⁵.

Quizás es porque se rige por costumbre, pero el hecho es que la política actual de extubación del paciente pediátrico es llevada a cabo en la mayoría de los centros hospitalarios principalmente luego de la rondas de visita matinal o en horario diurno⁶, probablemente ante la idea o creencia de existir mayores complicaciones si esta se realiza en horario nocturno^{7,8}. En población de pacientes adultos, estudios recientes han sugerido lo contrario², como también en grandes centros neonatales⁹ y pediátricos de países desarrollados¹⁰. Sin embargo, existen particularidades propias

del funcionamiento de la mayoría de las Unidades de Cuidado Intensivo (UCI) pediátricas latinoamericanas, en particular durante los turnos nocturnos o días no hábiles, las que eventualmente podrían influir en dicha decisión, como lo son las referentes a la disponibilidad y nivel de capacitación del recurso humano médico (médico intensivista) y de enfermería, menor relación médico/paciente y enfermera/paciente, ausencia de terapeuta respiratorio, carencia de disponibilidad expedita de tecnología diagnóstica y/o especialidades de apoyo. Además, existe evidencia sobre los eventuales errores derivados del cansancio físico y mental del personal sanitario durante los turnos de noche^{10,11}, como también la sobrecarga de trabajo durante dichas jornadas¹².

Existen pocos estudios en población pediátrica^{9,10} y solo uno fue llevado a cabo en Latinoamérica³ referente al momento en que se realiza la extubación (día versus noche) y su correlación con el resultado de la misma.

El objetivo de este estudio fue determinar si el horario (diurno o nocturno) y carácter del día (hábil o no hábil) en que se realiza la extubación están asociados con: 1) Fracaso de extubación (FE); y 2) la duración del soporte ventilatorio mecánico y estadía en Unidad de Paciente Crítico Pediátrico (UPCP). Nuestra hipótesis fue que el FE no se correlaciona con la hora ni día de la semana en que ésta se realiza.

Pacientes y Método

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente, Ministerio de Salud de Chile, con fecha 22 de agosto de 2022.

Escenario

La UPCP del Hospital Dra. Eloísa Díaz está ubicada en la Región Metropolitana de Santiago de Chile. Dispone de doce camas médico-quirúrgicas polivalentes destinadas a pacientes hasta 18 años, cuyo criterio de admisión es ya sea condición de cuidados críticos o cuidados intermedios. El hospital es de alta complejidad y de carácter universitario. No se efectúa cardiocirugía en el recinto ni trasplante de órgano sólido o médula ósea en niños. Al año, la UPCP recibe aproximadamente 450 admisiones y un 13% del total de los pacientes requiere VM invasiva, con un promedio de duración de 67 h (42,5-92,2) el año 2019.

De lunes a viernes (día hábil), cada turno diurno está conformado cuatro médicos intensivistas en jornada matinal (8:00 a 14:00 h), dos médicos residentes, intensivista o pediatra (24 horas de turno), tres enfermeros clínicos, con una relación paciente-enfermería de 4:1, cuatro técnicos en enfermería y un kinesiólogo exclusivo de la unidad. Cada turno nocturno está conformado por dos médicos residentes, tres enfermeros, cuatro técnicos en enfermería y un kinesiólogo. Los fines de semana y feriados, tanto turno diurno como nocturno (día no hábil), se conforman al igual que cada turno nocturno de día hábil. Tanto médicos, en-

fermeras y kinesiólogos son los mismos que efectúan turno de día, noche o día no hábil. Durante las noches y día no hábil hay anestesta no pediátrico, pero no se cuenta con otorrinolaringólogo.

Diseño del estudio y selección de sujetos

Estudio de cohorte retrospectivo, que comprendió a pacientes que recibieron VM invasiva desde el 1 de enero de 2018 hasta el 31 de diciembre del 2021 (48 meses) en el Hospital Dra. Eloísa Díaz, Santiago de Chile. Los criterios de inclusión fueron: pacientes menores de 18 años (incluye a neonatos), intubados por vía oral o nasal con una duración de VM invasiva de al menos 6 horas. Los criterios de exclusión fueron: pacientes sin intento de extubación (traqueostomía y pacientes fallecidos), sujetos egresados sin retiro de la VM invasiva, extubación programada para revisión de vía aérea, nueva intubación programada para efectuar procedimientos, sujetos en quienes se optó por ventilación no invasiva crónica y extubaciones de carácter paliativo. Para el análisis se evaluó solo el primer intento de extubación. En pacientes en quienes se efectuaron múltiples procedimientos quirúrgicos durante la misma hospitalización solo se consideraron los datos del procedimiento índice. Un nuevo episodio de VM invasiva posterior al FE no fue considerado.

El protocolo farmacológico de analgesedación utilizados por la UPCP se encuentra detallado en la figura 1. El proceso de destete del soporte ventilatorio y decisión de extubación fueron guiados por el equipo médico tratante según evaluación clínica y protocolos institucionales. En nuestra unidad, se realiza una eva-

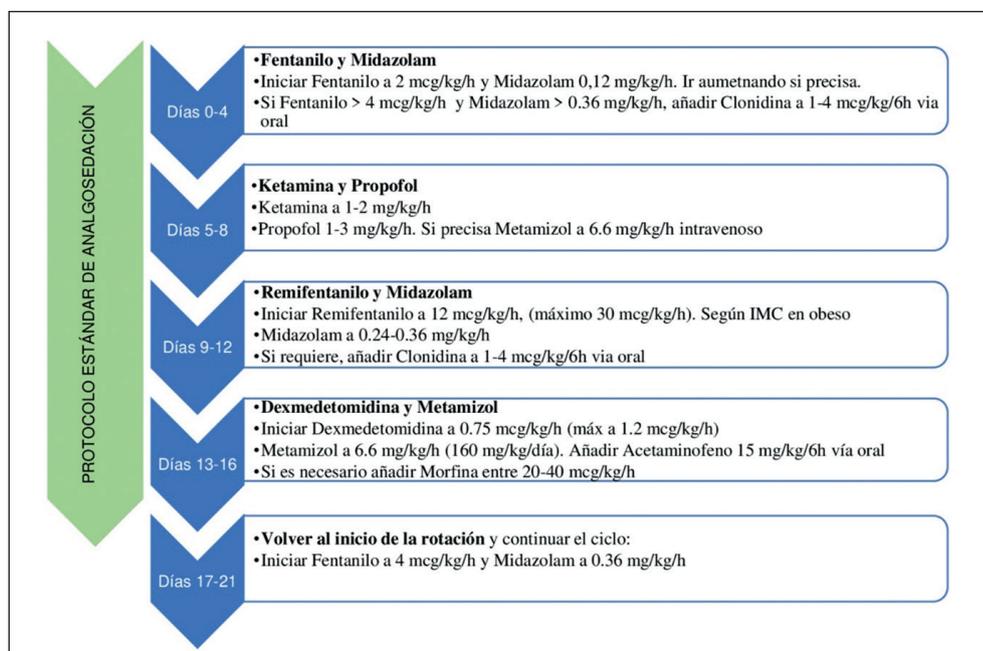


Figura 1. Protocolo farmacológico estándar de analgesedación utilizado en UPC pediátrica*. IMC: Índice de masa corporal. *Modificado de Pediatric Crit Care Med 2019;20(12):1111-17³⁶. Su uso siempre debe de estar acompañado del empleo de las escalas clínicas: COMFORT-B, *Sophia Observations Withdrawal Symptoms Scale (SOS)*, *Cornell Assessment of Pediatric Delirium (CAPD)*, según necesidad.

luación diaria de criterios de extubación, y en el caso de que ellos sean cumplidos se realiza un ERE para determinar en conjunto con el equipo tratante las condiciones óptimas para la extubación (figura 2).

Recolección de datos y definiciones

Los datos fueron extraídos de los registros de fichas clínicas electrónicas proveniente del sistema informático de gestión hospitalaria en forma individual y manual. Para el registro de las variables los datos fueron anonimizados para resguardo de confidencialidad.

Las variables a analizar fueron edad, sexo, causa que motivó la conexión a VM invasiva, duración de la VM invasiva, día de la semana en que ocurrió la extubación, hora de extubación, duración total de estadía en UPCP y presencia de FE.

Extubación se definió como la retirada de la vía aérea artificial en el paciente. FE fue definida como intubación endotraqueal dentro de las 48 horas siguientes a la extubación.

La duración de VM invasiva fue medida en horas. La estadía en UPCP fue definida como la cantidad de días transcurridos entre el momento de la admisión del paciente a la UPCP y el alta desde la UPCP a otra unidad del mismo hospital, otro hospital, alta domiciliaria o fallecimiento.

Los pacientes se clasificaron en el grupo de extubación diurna (ED) cuando el retiro de la vía aérea artificial fue entre las 08.01 y 20.00 h y extubación nocturna (EN) entre 20.01 y 08.00 h. En forma adicional los casos fueron clasificados según el carácter del día de la semana en que fueron extubados, siendo extubación en día hábil (EH) entre los días lunes y viernes

y extubación en día no hábil (ENH) cuando se realizó durante el sábado, domingo y festivos.

Análisis estadístico

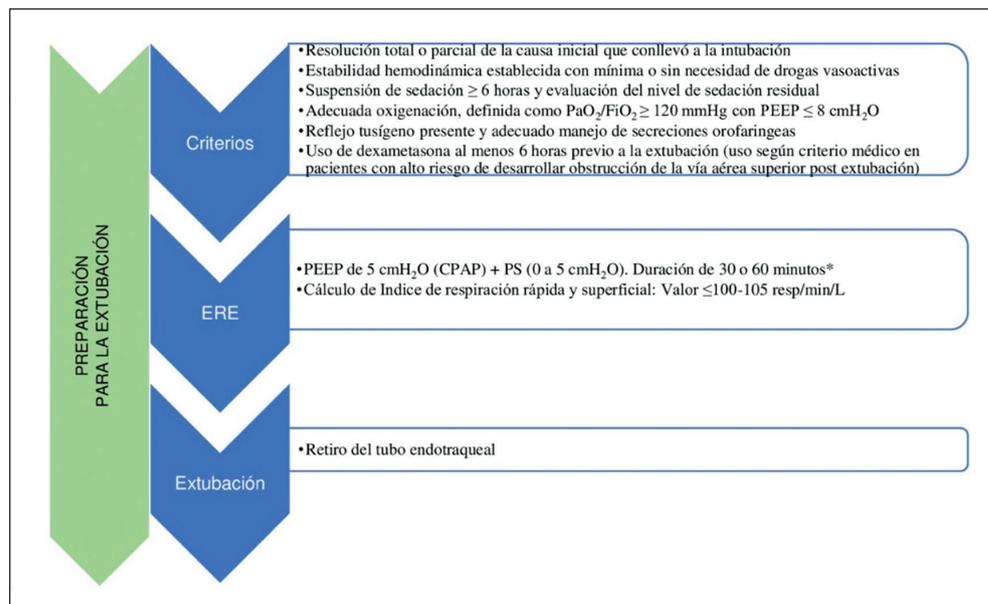
Se utilizó la prueba de normalidad de Anderson-Darling para establecer la distribución de los datos. Las variables continuas se expresaron como mediana (p25 - p75) y las categóricas como porcentaje y rango o porcentaje e IC 95%. Para el análisis bivariado se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para las variables continuas, la prueba de Chi-cuadrado para las categóricas. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.

Resultados

Durante el periodo analizado, hubo 1527 admisiones a la UPCP, de las cuales 237 (15,5%) lo fueron en condición de UCI. 196 pacientes recibieron VM invasiva representando un 13% de todas las admisiones y un 82% de aquellas en calidad de UCI. 146 casos finalmente fueron incluidos en el análisis. La figura 3 muestra el flujograma de elección de casos.

Un 58,9% de los pacientes fueron hombres, con una mediana de 1,14 (0,25-5,5) años, 14 pacientes eran menores de 28 días, lo que corresponde a un 9,5 % del total. La causa primaria de conexión a VM invasiva fue respiratoria 38,4% ($n = 56$), neurológica 12,3% ($n = 18$), sepsis 11,6% ($n = 17$) y post operado 15,1% ($n = 22$). Del total de extubados, un 85,6% se extubó a naricera, un 4,1% se extubó a mascarilla *multivent*, un 2,0% se extubó a cánula nasal de alto flujo, y un 8,2% se extubó a VM no invasiva.

Figura 2. Paquete de medidas de preparación para la extubación. PaO₂: Presión arterial de oxígeno, FIO₂: Fracción inspirada de oxígeno, PEEP: Presión positiva al final de la espiración, CPAP: Presión continua positiva en la vía aérea, ERE: Ensayo de respiración espontánea, PS: Presión de soporte. *60 minutos en pacientes de alto riesgo de falla de extubación (disfunción miocárdica, enfermedad neuromuscular, VM > 14 días, etc.).



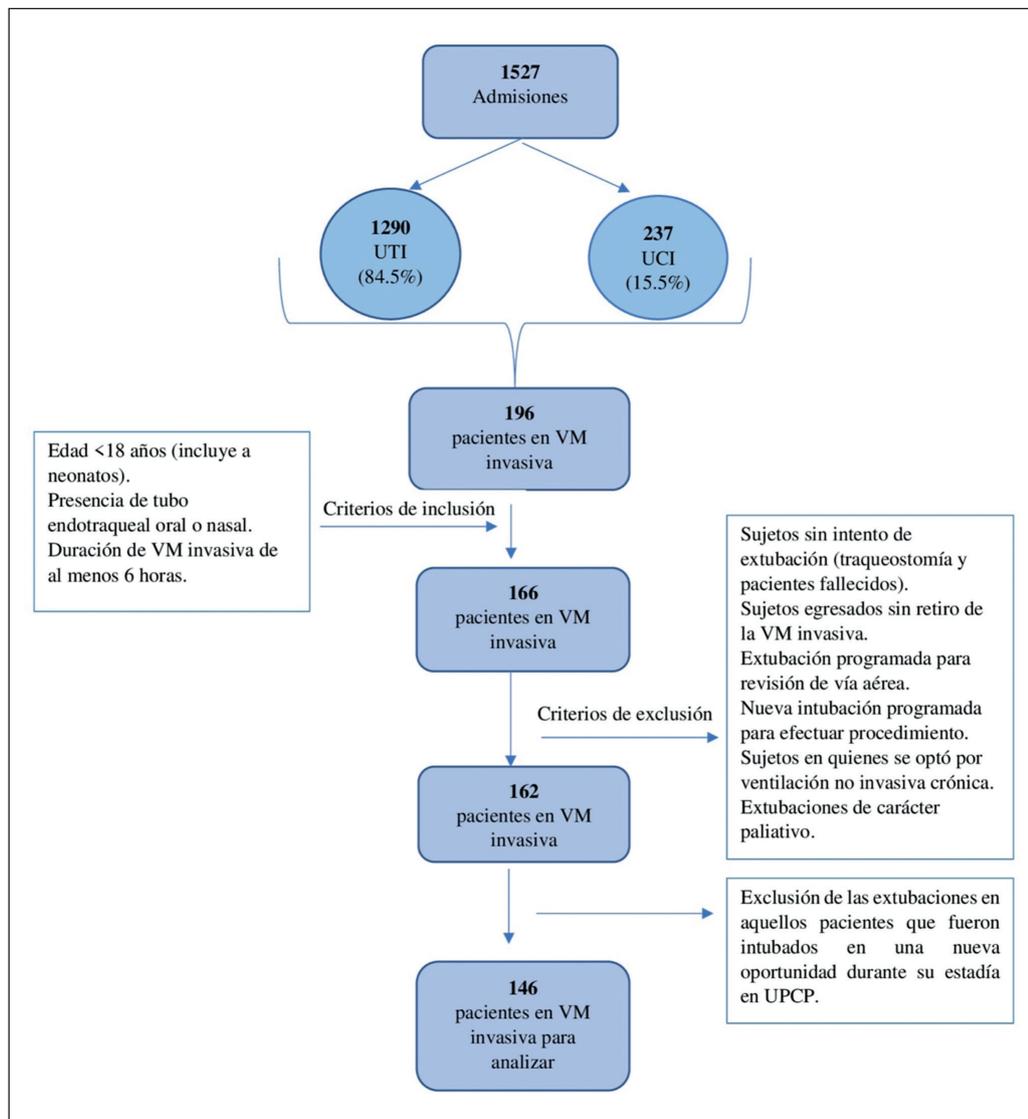


Figura 3. Flujograma de selección de pacientes para estudio. UPCP: unidad de paciente crítico pediátrico, UTI: unidad de tratamiento intensivo, UCI: unidad de cuidados intensivos, VM: ventilación mecánica.

Los pacientes con ED representaron un 82,2% ($n = 120$) y los con EN un 17,8% ($n = 26$). La distribución según hora de la extubación se muestra en la figura 4. Los pacientes con EH representaron un 82,9% ($n = 121$) y los con ENH un 17,1% ($n = 25$), la distribución según día de la semana se muestra en la figura 5. El FE fue 5% para los con ED y un 3,8% para los con EN ($p = 0,8$).

El análisis bivariado según las categorías ED, EN, EH y ENH se presentan en la tabla 1. La extubación nocturna no se asoció con FE como tampoco el día de extubación se asoció con FE. De los pacientes extubados a naricera, un 4,8% presentó FE, de los extubados a VM no invasiva un 8,3%. En los restantes no hubo falla de extubación. No hubo una diferencia significativa.

El promedio total de duración de la VM en la

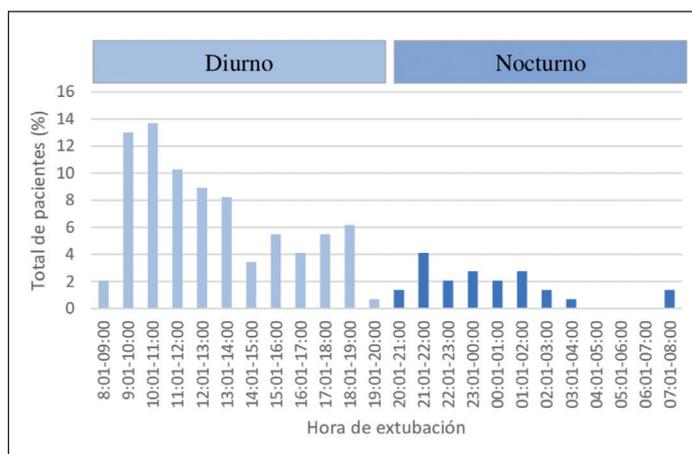


Figura 4. Momento de la extubación por hora del día para el total de pacientes.

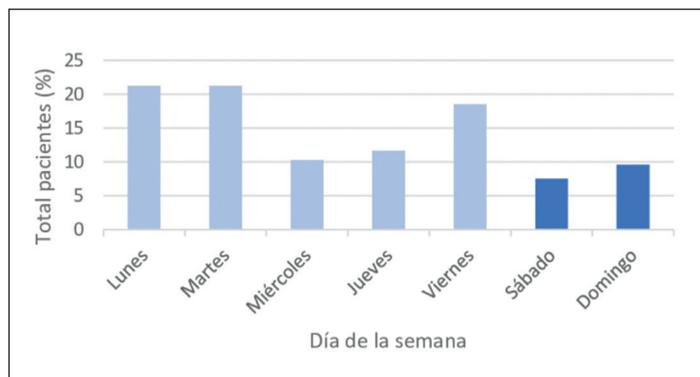


Figura 5. Día de la semana para el momento de la extubación para el total de pacientes.

UPCP fue de 78,6 h. La duración de la VM invasiva hasta la primera extubación fue más breve para las extubaciones nocturnas (72,0 vs. 48,0 h, $p = 0,027$). No hubo una diferencia en la duración de la VM invasiva si la extubación se efectuó en día hábil o no hábil ($p = 0,356$). No hubo una diferencia significativa en cuanto a la duración de la estadía en UPCP entre EN y ED. La duración de la estadía en UPCP fue 9 (5-15,5) y 6 (4-8,5) en EH e ENH respectivamente ($p = 0,029$).

Respecto a la edad, no se encontró asociación entre ésta y la presencia de FE (2,62 (0,58 - 5) vs. 1,12 (0,25-5,31) años, $p = 0,637$).

Finalmente, se encontró asociación entre la duración de la VM invasiva y la existencia de FE (93 (72-131) vs. 62 (40-85) h, $p = 0,022$).

Discusión

El equipo multidisciplinario a cargo del paciente pediátrico grave debe siempre propender el equilibrio entre la disminución de la duración de la VM invasiva, el riesgo de FE y el desarrollo de comorbilidades asociadas¹³. No obstante, en las revisiones sistemáticas y recomendaciones vigentes de directrices de prácticas clínicas basadas en la evidencia para la población infantil, sobre destete de la VM y extubación, no existen apartados que aborden particularmente el tema de la extubación nocturna en UCI pediátrica en las diversas realidades sanitarias y de distintos niveles de complejidad existentes^{14,15}. En nuestro cohorte, la tasa de FE observada (4,7%) está en el rango inferior de lo habitualmente reportado¹⁶, y específicamente dentro del rango comunicado (3%-8%) en latinoamérica^{17,18}. Importantly, la hora en la cual se realizó la extubación (diurna o nocturna) no se asoció con una mayor frecuencia de FE. Por tanto, el temor y/o desconfianza por el riesgo de presentar FE ante esta consideración no debiera ser una justificación para retrasar la extubación del paciente. Al respecto, existe un estudio recientemente realizado en un país desarrollado¹⁰ y solo un estudio latinoamericano⁶ con similares resultados. No obstante, en la actualidad esta práctica es aún poco extendida, lo cual se puede corroborar en una encuesta a medio millar de intensivistas de 47 países referente a diversas conductas sobre liberación de la VM donde se señaló que un tercio de ellos “raramente” o “nunca” proceden a extubar durante el turno de noche a pacientes percibidos por el médico a cargo con un bajo-moderado riesgo de FE¹⁸.

Tabla 1. Estadística descriptiva y valores pronósticos para el total de extubaciones, durante el turno de día y extubaciones durante el turno de noche[§]

	Cohorte principal	Extubación diurna	Extubación nocturna	P	Extubación día hábil	Extubación día no hábil	P
Edad, años	1,14 (0,25-5,5)	1,14 (0,25-5,54)	1,1 (0,15-4,25)	0,605	1,08 (0,22-6)	1,27 (0,59-3,5)	0,651
Total extubados	100 (146)	82,19 (120)	17,81 (26)		82,88 (121)	17,12 (25)	
Fracaso de extubación	4,79 (7)	5 (6)	3,8 (1)	0,803	4,1 (5)	8 (2)	0,410
Duración VM invasiva, h	66 (42,5-92,25)	72 (48-96)	48 (24-73,5)	0,027*	72 (44-96)	57 (38-83,5)	0,356
Estadía en UPCP, d	8 (5-14)	7 (3,75-14)	8 (5-14,75)	0,456	9 (5-15,5)	6 (4-8,5)	0,029*

ED: extubación diurna, EN: extubación nocturna, EH: extubación día hábil, ENH: extubación día no hábil, VM: ventilación mecánica; UPCP: unidad de paciente crítico pediátrica. * $P < 0,05$. [§]Datos son presentados como %(n) o mediana (rango intercuartil).

El porcentaje de uso de VM invasiva en los pacientes admitidos a UCP al alcanzó un valor bajo lo descrito (13%) si atendemos al total de ellos, sin embargo, fue de un 82% al considerar exclusivamente a aquellos en condición de UCI al momento del ingreso, siendo esta una cifra mayor a lo habitualmente reportado¹⁹⁻²². Estas diferencias pueden deberse en parte, más allá de la práctica clínica local del equipo tratante, a los diversos criterios de admisión empleados en las distintas UCI, cada uno de los cuales responden a su propia realidad sanitaria.

Aunque la mayoría de las extubaciones fueron efectuadas en horario diurno, en nuestra casuística hubo un 18% de los pacientes en quienes ésta se realizó durante la noche similar a lo comunicado por Duyndam et al.²³ y Schults et al.⁵ y mayor a lo reportado por da Silva et al.⁶ (10%).

En lo referente al día en que esta se llevó a cabo, la mayoría de las extubaciones ocurrieron en día hábil (82%), lo cual pudiese reflejar una realidad local más vinculada probablemente con la disponibilidad de recurso médico y no médico capacitado que con la condición del paciente. Esto se ve refrendado en que los días con menor frecuencia de extubación fueron sábado y domingo (7% y 9%, respectivamente) y en que, por otra parte, un 42% de las extubaciones ocurrieron en los primeros dos días de la semana. En una reciente comunicación de dos países desarrollados Schults et al.⁵ señalaron la frecuente percepción por parte del equipo de enfermería del ocasional retraso en la extubación debido a no disponibilidad de *staff* médico. Tratando de abordar este aspecto y en la búsqueda de intentar corregir potenciales factores que actúen como barreras a nivel organizacional para la implementación de un protocolo de destete ventilatorio expedito, Duyndam et al.²³, en un estudio prospectivo lograron casi duplicar la tasa de extubación que tuvieron lugar durante la noche (9,4% vs 16,9%) mediante el uso de un protocolo conducido por enfermería (relación enfermera/paciente 1:1 o 1:2), sin observar un incremento en la tasa de reintubación o desmedro en la seguridad del paciente.

En lo alusivo al impacto ocasionado por el grado de experiencia o habilidad del equipo profesional tratante se ha señalado tanto para la población pediátrica²⁴ como neonatal²⁵ que aquellos pacientes ingresados a UCI durante el fin de semana o en la noche presentan un mayor riesgo de mortalidad, atribuyéndose esta diferencia a la distinta composición del *staff* tratante²⁶. En contraste, Ianucci et al.²⁷ comunicaron que el contar con una cobertura permanente nocturna de un *staff* capacitado no demostró beneficio para pacientes pediátricos post cardiocirugía en lo referente a una mayor tasa de EN²⁷. Estas diferencias en cuanto al recurso humano profesional pudiesen ser las que hacen diferir

entre diversos centros respecto al día y hora en que se prefiere realizar la extubación.

El estudio mostró que la duración de la VM invasiva fue significativamente menor en aquellos pacientes con EN frente a los con ED, datos similares a los comunicados por da Silva et al.⁶ y Loberguer et al.¹⁰. Este hallazgo es relevante dado los conocidos riesgos y complicaciones de la prolongación de la VM invasiva^{10,1,28} además que el hecho de retrasar la extubación contribuye a generar extubaciones no planificadas²⁹.

La menor duración de la VM invasiva en pacientes con EN puede explicarse dado que éstos fueron evaluados periódicamente para realizar la extubación, a través de un ERE, siendo extubados en el momento en que ya estaban en condiciones y no se aplazó el procedimiento para las horas diurnas. También, podría explicarse porque aquellos con EN presentaban una condición de menor gravedad (aspecto no analizado) y en los cuales hubo una predilección por parte del equipo tratante para extubarlos dado el menor riesgo. Hay estudios en pacientes adultos²⁸ donde hipotetizan que la menor duración de la VM en extubados durante la noche podría deberse a que eran post quirúrgicos (*weaning* más rápido y menos riesgo de FE). En nuestra cohorte un 15% del total de conectados a VM fueron post quirúrgicos y de estos el 90,9% se extubó en horario diurno.

Lo importante de la reducción de la duración de la VM invasiva es que permite una menor y/o mejor utilización de recursos humanos y equipamiento tecnológico, en general altamente demandados¹⁹ y escasos en países de bajos ingresos^{30,32}, además de permitir acortar la duración de la estadía hospitalaria, logrando así un mejor pronóstico en determinados grupos de pacientes³³. No obstante, en nuestro estudio no se pudo demostrar una disminución de la estadía intra UCI para el grupo de pacientes con EN, similar a lo reportado por Duyndam et al.²³, pero sí una diferencia significativa entre EH y ENH a favor de ENH respecto a la duración de estadía en UCP, lo cual refuerza la idea de extubar independiente del día de la semana.

Nuestro análisis mostró una asociación significativa entre la duración de la VM invasiva y el FE, donde aquellos pacientes que fracasaron tuvieron un período de VM invasiva mayor que aquellos que no fracasaron. Este hallazgo corrobora lo previamente conocido¹⁰, pues entre los factores que aumentan el riesgo de FE se encuentran la gravedad de la condición médica, mayor duración de la VM invasiva^{8,17,34}, uso prolongado y excesivo de sedación¹⁷ y la existencia de disfunción diafragmática³⁵, siendo estas dos últimas consecuencias de la prolongación innecesaria de la VM invasiva.

Las limitaciones a tener en consideración de este estudio son su diseño retrospectivo, el disponer de una pequeña muestra de pacientes, el haberse llevado

a cabo en un solo centro hospitalario reflejando nuestras prácticas clínicas locales, particularmente en lo referente al paquete de medidas de prueba de preparación para la extubación y ERE (el cual se mantuvo sin cambios durante la duración del estudio) y finalmente que el perfil de pacientes no considera otro grupo con ciertas características fisiopatológicas particulares, a saber: los pacientes cardioquirúrgicos^{7,8}. Sin embargo, a pesar de estas limitaciones nos parece una muestra representativa de la realidad de un hospital público general de nuestro país y probablemente similar en diversos aspectos a otros de Latinoamérica y que puede ser de utilidad en otras instituciones al momento de implementar sus propios protocolos.

No obstante, se requieren más estudios que aborden este tema con el objetivo de validarlo en UCP con diversos modelos de dotación de personal y de diferentes niveles de complejidad.

En conclusión, en este estudio de cohorte retrospectivo, tanto la extubación nocturna como la ENH no se asociaron con FE. Con respecto a la duración de la VM invasiva al momento de la extubación esta fue menor en los pacientes extubados durante la noche. La duración de la estadía en UCP no se vio afectada según el horario de extubación. La retirada de la VM invasiva debe estar determinada por factores clínicos

más que por la hora del día en centros hospitalarios con recursos similares.

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: Este estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de Investigación correspondiente, quien de acuerdo a las características del estudio ha eximido el uso del Consentimiento Informado.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Johnson RW, Ng KWP, Dietz AR, et al. Muscle atrophy in mechanically-ventilated critically ill children. *PLoS One*. 2018;13(12):e0207720. DOI: 10.1371/journal.pone.0207720. PMID: 30566470.
- Tischenkel BR, Gong MN, Shiloh AL, et al. Daytime versus nighttime extubations: A comparison of reintubation, length of stay, and mortality: A comparison of reintubation, length of stay, and mortality. *J Intensive Care Med*. 2016;31(2):118-26. DOI: 10.1177/0885066614531392. PMID: 24763118.
- Foronda FK, Troster EJ, Farias JA, et al. The impact of daily evaluation and spontaneous breathing test on the duration of pediatric mechanical ventilation: a randomized controlled trial. *Crit Care Med*. 2011;39(11):2526-33. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3182257520. PMID: 21705894.
- Blackwood B, Tume LN, Morris KP, et al. Effect of a sedation and ventilator liberation protocol vs usual care on duration of invasive mechanical ventilation in pediatric intensive care units: A randomized clinical trial: A randomized clinical trial. *JAMA*. 2021;326(5):401-10. DOI: 10.1001/jama.2021.10296. PMID: 34342620.
- Schults JA, Charles K, Harnischfeger J, et al. Australian and New Zealand Intensive Care Society Paediatric Study Group. Ventilator weaning and extubation practices in critically ill children: An Australian and New Zealand survey of practice. *Aust Crit Care*. 2022;S1036-7314(22)00090-X. DOI: 10.1016/j.aucc.2022.06.004. PMID: 36038459.
- da Silva PSL, Reis ME, Fonseca TSM, et al. Do in-hours or off-hours matter for extubating children in the pediatric intensive care unit?. *J Crit Care*. 2016;36:97-101. DOI: 10.1016/j.jcrc.2016.06.028. PMID: 27546755.
- Wasinger E, Andrada F, Ponce G, et al. Características y seguimiento de sujetos en ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos pediátricos de la provincia de Buenos Aires. Estudio descriptivo. *AJRPT*. 2021;3(3):4-8. DOI: 10.58172/ajrpt.v3i3.175.
- Gaies M, Tabbutt S, Schwartz SM, et al. Clinical epidemiology of extubation failure in the pediatric cardiac ICU: A report from the pediatric cardiac critical care consortium. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(9):837-45. DOI: 10.1097/PCC.0000000000000498. PMID: 26218260.
- Guy B, Dye ME, Richards L, et al. Association of time of day and extubation success in very low birthweight infants: a multicenter cohort study. *J Perinatol*. 2021;41(10):2532-6. DOI: 10.1038/s41372-021-01168-6. PMID:34304243.
- Loberger JM, Jones RM, Hill AM, et al. Challenging convention: Daytime versus nighttime extubation in the pediatric ICU. *Respir Care*. 2021;66(5):777-84. DOI: 10.4187/respcare.08494. PMID:33563792.
- Donchin Y, Gopher D, Olin M, et al. A look into the nature and causes of human errors in the intensive care unit. *Crit Care Med*. 1995;23(2):294-300. DOI: 10.1097/00003246-199502000-00015. PMID:7867355.
- Tucker J, UK Neonatal Staffing Study Group. Patient volume, staffing, and workload in relation to risk-adjusted outcomes in a random stratified sample of UK neonatal intensive care units: a prospective evaluation. *Lancet*. 2002;359(9301):99-107. DOI: 10.1016/S0140-6736(02)07366-x. PMID:11809250.
- Kapnadak SG, Herndon SE, Burns SM, et al. Clinical outcomes associated with high, intermediate, and low rates of failed

- extubation in an intensive care unit. *J Crit Care*. 2015;30(3):449-54. DOI: 10.1016/j.jcrc.2015.02.005. PMID:25746585.
14. Abu-Sultaneh S, Iyer NP, Fernández A, et al. Executive summary: International clinical practice guidelines for pediatric ventilator liberation, A PALISI network document. *Am J Respir Crit Care Med*. 2022. DOI: 10.1164/rccm.202204-0795SO. PMID: 36583619.
 15. Newth CJ, Venkataraman S, Willson DF, et al. National Institute of Child Health and Human Development Collaborative Pediatric Critical Care Research Network. Weaning and extubation readiness in pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med*. 2009;10:1-11. DOI: 10.1097/PCC.0b013e318193724d. PMID: 19057432.
 16. Kurachek SC, Newth CJ, Quasney MW, et al. Extubation failure in pediatric intensive care: A multiple-center study of risk factors and outcomes. *Crit Care Med*. 2003;31(11):2657-64. DOI: 10.1097/01.CCM.0000094228.90557.85. PMID: 14605539.
 17. Silva-Cruz AL, Velarde-Jacay K, Carreazo NY, et al. Risk factors for extubation failure in the intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2018;30(3):294-300. DOI: 10.5935/0103-507X.20180046. PMID: 30304083.
 18. Loberger JM, Campbell CM, Colleti J Jr, et al. Pediatric Ventilation Liberation: A Survey of International Practice Among 555 Pediatric Intensivists. *Crit Care Explor*. 2022;4(9):e0756. DOI: 10.1097/CCE.0000000000000756. PMID: 36082374.
 19. Farias JA, Fernández A, Monteverde E, et al. Latin-American Group for Mechanical Ventilation in Children. Mechanical ventilation in pediatric intensive care units during the season for acute lower respiratory infection: a multicenter study. *Pediatr Crit Care Med*. 2012;13(2):158-64. DOI: 10.1097/PCC.0b013e3182257b82. PMID: 21725275.
 20. Farias JA, Frutos F, Esteban A, et al. What is the daily practice of mechanical ventilation in pediatric intensive care units? A multicenter study. *Intensive Care Med*. 2004;30(5):918-25. DOI: 10.1007/s00134-004-2225-5. PMID: 15029473.
 21. Wolfler A, Calderoni E, Ottonello G, et al. SISPE Study Group. Daily practice of mechanical ventilation in Italian pediatric intensive care units: a prospective survey. *Pediatr Crit Care Med*. 2011;12(2):141-6. DOI: 10.1097/PCC.0b013e3181dbaeb3. PMID: 20351615.
 22. Heneghan JA, Reeder RW, Dean JM, et al. Characteristics and Outcomes of Critical Illness in Children With Feeding and Respiratory Technology Dependence. *Pediatr Crit Care Med*. 2019;20(5):417-25. DOI: 10.1097/PCC.0000000000001868. PMID: 30676492.
 23. Duyndam A, Houmes RJ, van Rosmalen J, et al. Implementation of a nurse-driven ventilation weaning protocol in critically ill children: Can it improve patient outcome? *Aust Crit Care*. 2020;33(1):80-8. DOI: 10.1016/j.aucc.2019.01.005. PMID: 30876696.
 24. Arias Y, Taylor DS, Marcin JP. Association between evening admissions and higher mortality rates in the pediatric intensive care unit. *Pediatrics*. 2004;113(6):e530-4. DOI: 10.1542/peds.113.6.e530. PMID: 15173533.
 25. Lee SK, Lee DSC, Andrews WL, et al. Higher mortality rates among inborn infants admitted to neonatal intensive care units at night. *J Pediatr*. 2003;143(5):592-7. DOI: 10.1067/s0022-3476(03)00367-6. PMID: 14615728.
 26. Wallace DJ, Angus DC, Barnato AE, et al. Nighttime intensivist staffing and mortality among critically ill patients. *N Engl J Med*. 2012;366(22):2093-101. DOI: 10.1056/NEJMsa1201918. PMID: 22612639.
 27. Iannucci GJ, Oster ME, Chanani NK, et al. The relationship between in-house attending coverage and nighttime extubation following congenital heart surgery. *Pediatr Crit Care Med*. 2014;15(3):258-63. DOI: 10.1097/PCC.0000000000000068. PMID: 24394998.
 28. Gershengorn HB, Scales DC, Kramer A, et al. Association between overnight extubations and outcomes in the intensive care unit. *JAMA Intern Med*. 2016;176(11):1651-60. DOI: 10.1001/jamainternmed.2016.5258. PMID: 27598515.
 29. Kanthimathinathan HK, Durward A, Nyman A, et al. Unplanned extubation in a paediatric intensive care unit: prospective cohort study. *Intensive Care Med*. 2015;41(7):1299-306. DOI: 10.1007/s00134-015-3872-4. PMID: 26077068.
 30. Khanal A, Sharma A, Basnet S. Current State of Pediatric Intensive Care and High Dependency Care in Nepal. *Pediatr Crit Care Med*. 2016;17(11):1032-40. DOI: 10.1097/PCC.0000000000000938. PMID: 27679966.
 31. Murthy S, Leligdowicz A, Adhikari NK. Intensive care unit capacity in low-income countries: a systematic review. *PLoS One*. 2015;10(1):e0116949. DOI: 10.1371/journal.pone.0116949. PMID: 25617837.
 32. Kissoon N. Caring for Critically Ill Children in Low- and Middle-Income Countries: Balancing Lofty Goals and Low-Hanging Fruit. *Pediatr Crit Care Med*. 2016;17(11):1089-91. DOI: 10.1097/PCC.0000000000000952. PMID: 27814329.
 33. Newburger JW, Wypij D, Bellinger DC, et al. Length of stay after infant heart surgery is related to cognitive outcome at age 8 years. *J Pediatr*. 2003;143(1):67-73. DOI: 10.1016/S0022-3476(03)00183-5. PMID: 12915826.
 34. Cruces P, Donoso A, Montero M, et al. Predicción de fracaso de extubación en pacientes pediátricos: experiencia de dos años en una UCI polivalente. *Rev Chil Med Intensiva*. 2008;23(1):12-7.
 35. Khemani RG, Sekayan T, Hotz J, et al. Risk factors for pediatric extubation failure: the importance of respiratory muscle strength. *Crit Care Med*. 2017;45(8):e798-e805. DOI: 10.1097/CCM.0000000000002433. PMID: 28437378.
 36. Sanavia E, Mencía S, Lafever SN, et al. Sedative and analgesic drug rotation protocol in critically ill children with prolonged sedation: Evaluation of implementation and efficacy to reduce withdrawal syndrome. *Pediatr Crit Care Med*. 2019;20(12):1111-7. DOI: 10.1097/PCC.0000000000002071. PMID: 31261229.