



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA ACADÉMICO DE MEDICINA

HIPERGLICEMIA ASOCIADA A MORTALIDAD EN PACIENTES

PEDIÁTRICOS DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL DE EMERGENCIAS PEDIÁTRICAS, EN

LIMA - PERÚ

TESIS

Para optar el título profesional de Médico Cirujano

AUTOR

Castañeda Ribeyro, Mariana Alejandra (0000-0002-7703-7165)

ASESOR

Carreazo Pariasca, Nilton Yhuri (0000-0002-5269-4855)

Lima, Enero del 2019

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Raffo Escalante por ser el asesor temático, al Hospital de Emergencias Pediátricas de Lima, Perú por el acceso a las historias clínicas de sus pacientes; a la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas y a sus maestros por las enseñanzas brindadas a lo largo de la carrera.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la asociación entre hiperglicemia y por toda causa en pacientes pediátricos de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP). Métodos: El diseño del estudio fue de tipo cohorte retrospectivo, en donde se incluyeron pacientes pediátricos entre 1 mes y 18 años de edad, hospitalizados en la UCIP por más de 48 horas durante el año 2016. Se registraron datos demográficos y clínicos. Resultados: Se incluyeron 184 pacientes. La mediana de edad fue de 33.5 meses, la mortalidad fue de 11.54%. El análisis ajustado demostró que glucosa máxima en 24 horas y valor en escala de PIM2 (Pediatric Index of Mortality) podrían presentarse como factores de riesgo, a diferencia de sexo, edad y valor de escala de Glasgow que se presentaron como factores protectores. Conclusión: En la serie evaluada no se encontró asociación entre hiperglicemia y mortalidad en la UCIP. Es recomendable realizar estudios multicéntricos para determinar la asociación entre éstas variables y así poder pactar estrategias de prevención y, planes para ejecutar un mejor y adecuado manejo.

Palabras clave: *Hiperglicemia; Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos; Mortalidad*

Hyperglycemia associated with mortality in pediatric patients of the pediatric intensive care unit of the *Hospital de Emergencias Pediátricas*, in Lima – Perú

ABSTRACT

Objective: To determine the association between hyperglycemia and mortality in pediatric patients hospitalized in the intensive care unit. Methods: A retrospective cohort study design was utilized, which included pediatric patients between 1 month and 18 years of age, hospitalized in the PICU (Pediatrics Intensive Care Unit) for more than 48 hours throughout the year 2016. Demographic and clinical data were recorded. Results: 184 patients were included. The median age was 33.5 months, the mortality was 11.54%. The adjusted analysis showed that maximum glucose in 24 hours and scale value of PIM2 (Pediatric Index of Mortality) were identified as risk factors, in contrast to sex, age and Glasgow scale value as protective factors. Conclusion: This study demonstrates that there is not association between hyperglycemia and mortality in the population studied. It is advisable and of the utmost importance to conduct multicenter studies to determine the association between these variables and thus be able to establish prevention strategies and plans to execute an appropriate management.

Keywords: *Hyperglycemia, Pediatrics Intensive Care Unit, Mortality*

TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	8
2	MÉTODOS.....	9
3	RESULTADOS.....	14
4	DISCUSIÓN.....	16
5	CONCLUSIONES.....	20
6	REFERENCIAS.....	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características clínicas y demográficas de la población	14
Tabla 2. Variables asociadas a mortalidad. Análisis bivariado	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1Flujograma.....13

ÍNDICE DE ANEXOS

Hoja de recolección de datos.....	24
-----------------------------------	----

1 INTRODUCCIÓN

La alteración de los valores de glucosa en el organismo de pacientes pediátricos críticamente enfermos ocurre frecuentemente en las Unidades de Cuidados Intensivos, con una prevalencia de 30 a 75% (1). Generalmente, durante una fase crítica de enfermedad o estrés agudo, se produce hiperglicemia de estrés, incluso en aquellos pacientes sin alteraciones previas de los niveles de glicemia (2). La hiperglicemia es un componente predominante en la respuesta al estrés hipermetabólico, y resulta del aumento de la glucogenogénesis hepática y de la resistencia a la insulina en el tejido músculoesquelético(3).

Se ha demostrado que la hiperglicemia produce deterioro del sistema inmune, pues interfiere con la producción de citoquinas, disminuye la proliferación de linfocitos y la actividad bactericida. De esta manera, se cree que la hiperglicemia predispone a los pacientes a infección e impide el correcto proceso de recuperación alterando el curso de la cicatrización (3,4). Así mismo, muchos estudios han observado que la hiperglicemia se asocia a resultados desfavorables y a un aumento de la mortalidad (5).

En nuestro país se ha encontrado escasa información sobre el tema (6). Por lo descrito, la presente investigación buscó identificar y evaluar la asociación entre hiperglicemia y mortalidad por toda causa en pacientes pediátricos durante su estancia en la UCIP. Los resultados obtenidos permitirán identificar a los pacientes que presenten dicha alteración con el propósito de brindarles tratamiento temprano lo que podría resultar en mejores desenlaces en la enfermedad de pacientes críticos pediátricos.

2 MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional que analizó una cohorte retrospectivamente. La población en estudio fueron niños hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos pediátricos (UCIP) en un periodo de un año (enero a diciembre del 2016). El Hospital de Emergencias Pediátricas es un centro de salud de categoría III-E con especialidades y subespecialidades. La UCI es una unidad medico quirúrgica que cuenta con dos salas pediátricas conformada por ocho camas y atiende aproximadamente 300 pacientes anualmente. En el servicio, las patologías más frecuentes son el traumatismo encéfalo craneano, neumonía, shock séptico y meningitis.

Se incluyeron en el estudio pacientes mayores de un mes y menores de 18 años que se encontraron hospitalizados en la UCIP del nosocomio por más de 48 horas durante el año 2016; estos fueron seguidos desde su ingreso al establecimiento hasta su alta o fallecimiento. Se excluyeron aquellos pacientes con historia clínica incompleta y con diagnóstico de Diabetes Mellitus. La hipótesis presentada fue que la hiperglicemia incrementaría la mortalidad en pacientes de la UCIP.

Para hallar el tamaño muestral se utilizó información del trabajo de Patki y Chougule (7), en el cual se observa que entre los pacientes que presentaron hiperglicemia fallecieron 28,6%, mientras que en aquellos sin hiperglicemia se halló una mortalidad de 3.2%. Con el programa Epidat 4.2, se colocó como variable de exposición a la hiperglicemia y como variable dependiente a la mortalidad intrahospitalaria. Con un nivel de confianza de 95%, y una razón entre tamaños muestrales de 4/1. Se obtuvo un tamaño de muestra de 110 pacientes. Considerando un margen de error de 20% por motivo de historias clínicas pérdidas o incompletas, se obtiene finalmente como tamaño muestral 132 pacientes. El tipo de muestreo utilizado fue censo.

La variable desenlace del estudio fue mortalidad en UCIP por toda causa, definido como defunción del paciente durante los días de hospitalización dentro de la unidad registrado en la historia clínica.

Para la variable glucosa inicial se utilizó el primer valor de glucosa sérica en las primeras 24 horas desde el ingreso a UCIP. Para la variable glicemia máxima a las 24 horas se utilizó el mayor valor de glucosa encontrado durante las primeras 24 horas desde su admisión a la UCIP, así como para glicemia máxima se consideró el valor más elevado hallado en toda la estancia en la UCIP. Se definió hiperglicemia a todo valor de glucosa en ayunas >126 mg%, según las cifras indicadas en los criterios de la OMS para definir hiperglicemia.

La variable Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) es una escala que mide el riesgo de mortalidad en pacientes pediátricos. Utiliza el siguiente algoritmo:

$$PIM2 = [0.01395*(PaO2-120)] + [3.0791*Pupil\ sign] + [0.2888*(FiO2*100/PaO2)] + [0.104* base] + [1.3352* mechanical\ ventilation] - [0.9282* elective\ admission] - [1.0244* recovery] + [0.7507*cardiac\ bypass] - [1.6829* high\ risk\ diagnosis] - [1.5770* low\ risk\ diagnosis] - [4.8841] \textbf{(8,9)}.$$

En cuanto a los valores de la gasometría arterial (PaO₂, FiO₂ y exceso de base) se obtuvieron de los datos de laboratorio de la primera hora desde el ingreso del paciente, consignados en la historia clínica.

Referente a la variable soporte ventilatorio, esta se registró como positiva para los pacientes en los que se necesitó el uso de ventilación mecánica. Por último, el valor de escala de Glasgow se consideró de acuerdo a lo registrado en la historia clínica y para los pacientes sedados no se calculó dicho valor.

Para la recolección de datos, se realizó una lista de todos los pacientes ingresados en la UCIP del hospital, con su respectivo número de historia clínica. Se solicitaron las historias y se obtuvieron los datos registrados en hojas de filiación, antecedentes, evolución y de las notas de enfermería. Se empleó una hoja de registro de datos, en la cual se consignaron todas las variables necesarias para el estudio. Luego se procedió a completar la hoja de registro de manera sistemática, de la cual seguidamente se obtuvieron los datos para la elaboración de una base de datos maestra con ayuda del programa Microsoft® Office Excel 2013® (Microsoft Corporation-S), donde se registró la información de las variables necesarias para este estudio, de acuerdo a la codificación respectiva de cada una. Finalmente, se realizó la verificación de los datos por doble digitación.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). No presentó perjuicio potencial para los pacientes involucrados, puesto que al basarse en la revisión de historias clínicas, se utilizó el número de la misma para la respectiva identificación y el nombre de los pacientes no fue incluido ni revelado en ningún momento. Posteriormente, cada investigador verificó que la información obtenida esté completa y se importó al software estadístico STATA 13.0, el cual fue utilizado para el consecuente análisis de datos.

Para el análisis estadístico, se evaluó la normalidad de las variables numéricas mediante el Test de Shapiro Wilk y según el resultado, al no cumplir todas las variables con el supuesto se utilizó la mediana como medida de resumen de tendencia central y el rango intercuartílico respectivo como medida de dispersión. Las variables categóricas se expresaron como frecuencias y porcentajes. En cuanto al análisis bivariado, luego de comprobar los supuestos de homogeneidad de varianzas y normalidad con el Test de Levene y Shapiro Wilk respectivamente se procedió a utilizar la prueba no paramétrica

Suma de Rangos de Wilcoxon. Para el análisis de variables categóricas, se empleó el Test de Fisher o Chi². Para todas las pruebas se consideró un intervalo de confianza el 95% y un valor de $p < 0.05$ como significativo.



Figura 1 Flujograma.

3 RESULTADOS

Se contó con una población total de 184 pacientes; de los resultados obtenidos, diecinueve (11.54%) pacientes fallecieron durante su estancia en la UCIP. De toda la población, el 59.3% fueron varones, con una mediana de edad de 33.5 meses (9 – 84). Las características de la población de estudio se presentan en la tabla 1.

Tabla 1: Características clínicas y demográficas de la población

VARIABLE	n(%) N = 184
Edad (meses)*	33.5 [9;84]
Peso*	13.6 [8.5;25]
Género	
Femenino	75(40.7%)
Masculino	109(59.3%)
Glucosa máxima en las primeras 24 horas*	118 (94.3; 160)
Puntaje PIM2*	3.2 [1;9.4]
Estancia en UCIP (días)	
< 5	73(39.7%)
≥ 5	111(60.3%)
Soporte ventilatorio	
No	44(23.9%)
Sí	140(76.1%)
Tiempo con soporte ventilatorio	
< 3	63(44.4%)
≥ 3	79(55.6%)
Diagnóstico a la admisión	
Sepsis	23(12.5%)
Cardiaco	6(3.3%)
Respiratorio	42(22.8%)
Trauma	74(40.2%)
Neurológico	22(11.9%)
Intoxicación	3(1.6%)
Otro	14(7.7%)
Shock	
No	161(87.5%)
Séptico	19(10.3%)
Cardiogénico	1(0.5%)
Hipovolémico	3(1.7%)
Escala de Glasgow	
< 8	6(8.8%)
≥ 8	62(91.2%)

*Datos presentados como mediana y rango intercuartílico.

UCIP: Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. PIM2: Pediatric Index of Mortality 2.

En el análisis bivariado se observó que ninguna de las glicemias evaluadas mostró tener relación con mortalidad ni presentó un valor de p significativo. De igual manera, la mayoría de pacientes que sobrevivieron no presentaron shock y entre los fallecidos, el tipo más prevalente fue el séptico. El tipo de diagnóstico que se repitió más en la población sobreviviente fueron los traumatismos, así como se observó que los diagnósticos más frecuentes en el grupo de los fallecidos fueron sepsis y trauma. Por último, una puntuación menor de ocho en la escala de Glasgow fue la que predominó en el grupo de los fallecidos.

Tabla 2. Variables asociadas a mortalidad. Análisis bivariado

Características	Sobrevivientes (n = 165) n (%)	Fallecidos (n = 19)	Valor-p
Edad (meses)*	35 (10;95)	12 (6;73)	0.42
Peso (Kg)*	14(8.6;25)	10 (7.8;22)	0.35
Género			0.22
Femenino	70 (93.33)	5 (6.67)	
Masculino	95 (87.16)	14 (12.84)	
Riesgo de mortalidad por PIM 2 *	2.3 (0.9;7.6)	35.8 (12.1;67.2)	<0.05
Glucosa máxima durante la hospitalización*	125 (99;164)	130 (103;320)	0.15
Glucosa inicial	115 (92;146)	107 (100;130)	0.75
Glucosa inicial (categórica)			0.61
<126	100 (90.9)	11 (9.91)	
≥ 126	53 (86.89)	8 (13.11)	
Glucosa máxima a las 24 horas	118 (93;156)	122 (103;230)	0.21
Glucosa máxima a las 24 horas (categórica)	93 (91.18)	9 (8.82)	0.61
<126	64 (88.89)	8 (11.11)	
≥ 126			
Glucosa máxima en UCIP	125 (99;164)	130 (107;320)	0.067
Glucosa máxima en UCIP (categórica)			0.48
<126	85 (91.40)	8 (8.60)	
≥ 126	80 (87.91)	11 (12.09)	

Estancia hospitalaria (días)			0.15
< 8	74 (86.05)	12 (13.95)	
≥ 8	91 (92.86)	7 (7.14)	
Estancia hospitalaria en UCIP (días)			0.14
< 5	62 (84.93)	11 (15.07)	
≥ 5	103 (92.79)	8 (7.21)	
Soporte Ventilatorio			0.008
No	44 (100)	0 (0)	
Si	121 (86.43)	19 (13.57)	
Tiempo con Soporte Ventilatorio (días)			1.00
< 3	55 (87.30)	8 (12.70)	
≥ 3	68 (86.08)	11 (13.92)	
Diagnóstico a la admisión			0.11
Sepsis	16 (69.57)	7 (30.43)	
Cardiaco	4 (66.67)	2 (33.33)	
Respiratorio	40 (95.24)	2 (4.76)	
Trauma	70 (94.59)	4 (5.41)	
Neurológico	20 (90.91)	2 (9.09)	
Intoxicación	3 (100)	0 (0)	
Otro	12 (85.71)	2 (14.29)	
Shock			<0.05
No	154 (95.65)	7 (4.35)	
Séptico	9 (47.37)	10 (52.63)	
Cardiogénico	0 (0)	1 (100)	
Hipovolémico	2 (66.67)	1 (33.33)	
Escala de Glasgow			<0.05
< 8	2 (33.33)	4 (66.67)	
≥ 8	61 (98.39)	1 (1.61)	

**Variable analizada con test de U de Mann Whitney, datos presentados como mediana y rango intercuartílico*

4 DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que no existe asociación entre hiperglicemia y mortalidad en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, y no es posible

afirmar que la mortalidad aumenta por cada punto que se eleva la glicemia en las primeras 24 horas. Esto se debe probablemente a que durante situaciones de estrés en el organismo, los niveles de glucosa pueden funcionar como una respuesta adaptativa al proceso de estrés, potenciando el beneficio al promover el consumo de glucosa **(10)**.

Cuando se produce una concentración alta de glucosa intracelular, parece ser que al metabolizarse por la vía del sorbitol y la glucólisis, se favorecería el acúmulo de metabolitos y el aumento del stress oxidativo. La principal vía para la conversión de la glucosa es la del sorbitol en donde la glucosa se transforma en sorbitol por acción de la enzima aldosa reductasa (AR) y en la que participa como coenzima a Nicotinamida Adenina Dinucleótido Fosfato Reducido (NADPH). Esta enzima controla la vía, y se activa al estar en contacto con altos niveles de glucosa **(11, 12)**. Así pues aumenta entonces la concentración de sorbitol y disminuye la disponibilidad de NADPH. Por lo tanto, la acumulación de sorbitol produce incremento del estrés osmótico en las células pero además, la disminución en la concentración de NADPH incide negativamente en la actividad de otras enzimas que tienen también actividad antioxidante, como la óxido nítrico sintasa (NOS), la glutatión reductasa (GR), la catalasa y la NADPH oxidasa. Por eso el agotamiento de NADPH explicaría, en parte, la deficiencia de los sistemas antioxidantes.

Por efecto de la hiperglicemia, en el endotelio y en otras células se incrementa la expresión del inhibidor del activador del plasminógeno-1 (PAI-1), de proteínas de la matriz extracelular, citocinas y factores del crecimiento [entre los que se encuentran: el factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF), el factor de crecimiento transformante β (TGF β) y el factor de necrosis tumoral α (TNF α)]. Todo esto provoca alteraciones celulares, en el endotelio y orgánicas, dependiendo del lugar donde se producen. El daño del endotelio

es la causa principal de las complicaciones vasculares, porque en éste tejido se presenta un desequilibrio en la producción de sustancias vasoactivas, que consiste en la disminución de la producción de vasodilatadores como el óxido nítrico, y en el aumento de la liberación de vasoconstrictores como la endotelina-1 (ET-1), y aumento en la liberación de factores procoagulantes.

Por otro lado, el estudio presentó una muestra de 184 pacientes, de los cuales predomina el sexo masculino (59.3%) y la mediana de edad fue de 33.5 meses. De acuerdo a la literatura, tanto la edad como el sexo del paciente son factores de riesgo independientes para mortalidad. Éste tema aún continúa generando controversia pero usualmente, los pacientes varones presentan mayor riesgo de mortalidad, y en variables numéricas, a medida que la edad aumenta, el riesgo de morir disminuye en 5%. **(13, 14)**.

Por otro lado, se encontró bibliografía que difiere con los hallazgos descritos en nuestra serie, reportando que a mayor valor de glucosa sérica durante la estancia hospitalaria, mayor mortalidad. Un trabajo de Khan y colegas demostró que la presencia de hiperglicemia en pacientes críticos, especialmente en aquellos sin evidencia de antecedentes de diabetes, es un marcador de mal pronóstico, comprobando que la mortalidad en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos con hiperglicemia fue mayor en comparación con aquellos que presentaron valores normales de glucosa (15). Éstos hallazgos podrían diferir debido a que la mayoría de los valores de glucosa de nuestra serie sobrepasan levemente el límite de 126mg/dl.

Además, al igual que otros estudios realizados en pacientes pediátricos de la Unidad de Cuidados Críticos, Preissig y colaboradores, exponen cómo la hiperglicemia es un factor de riesgo asociado a mortalidad en una variedad de escenarios clínicos, incluyendo etiología respiratoria, traumática, cardíaca, neurológica y séptica **(15, 16, 17)**.

Por otra parte, estudios retrospectivos en pacientes pediátricos, revelan que las concentraciones tempranas de glucosa (durante las primeras 24 horas) tanto en caso de hiperglicemia se encuentran asociadas a mortalidad, ajustando las variables en base a la severidad de la enfermedad **(11)**.

Un estudio realizado por Srinivasan et al, encontró que aproximadamente 54.7% de los pacientes pediátricos que se encuentran en cuidados intensivos, presentan hiperglicemia, por lo que un valor mayor o igual a 126mg/dl de glicemia en las primeras 24 horas de hospitalización se relaciona con peor pronóstico, presentando los fallecidos, un mayor valor de glucosa durante las primeras 24 horas de hospitalización a diferencia de los sobrevivientes **(18)**.

De igual manera, el análisis de un estudio peruano realizado por Tantaleán y colaboradores, determinó que la normoglicemia durante las primeras 24 horas de hospitalización en pacientes pediátricos críticamente enfermos, se relaciona con desenlaces más favorables en términos de mortalidad **(6)**.

Entre las limitaciones de éste trabajo, la información obtenida de los pacientes, fue escrita en las historias clínicas por el personal médico de la institución de salud y el investigador principal ha recolectado esa información en la hoja de registro. No obstante, el personal de salud se encuentra totalmente capacitado para realizar ésta labor de manera adecuada. De igual forma, el estudio ha recolectado información de un sólo centro; sin embargo la muestra es suficiente para el análisis propuesto.

5 CONCLUSIONES

En conclusión, encontramos que no existe asociación entre hiperglicemia y mortalidad en pacientes de la UCIP, en la serie evaluada; sin embargo, ésta no puede descartarse debido que en otros estudios si la han demostrado. A pesar del fundamento teórico, en nuestro medio aparentemente no hay una relación entre ésta y mortalidad. Sin embargo, a pesar que nuestros resultados contrastan la literatura internacional, recomendamos realizar estudios prospectivos y multicéntricos evaluando la glicemia y su relación con la mortalidad.

6 REFERENCIAS

1. Faustino EV, Apkon M. Persistent hyperglycaemia in critically ill children. *J Pediatrics*. 2005;146:30–34.
2. Srinivasan V, Spinella PC, Drott HR, Roth CL, Helfaer MA, Nadkarni V. Association of timing, duration, and intensity of hyperglycemia with intensive care unit mortality in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med*. 2004;5(4):329–336.
3. Gore DC, Chinkes D, Hegggers J, Herndon DN, Wolf SE, Desai M. Association of hyperglycemia with increased mortality after severe burn injury. *J Trauma*. 2001;51(3):540–544.
4. Prieser JC, Devos P, Van den Berghe G. Tight control of glycaemia in critically ill patients. *Curr Opin Nutr Metab Care*. 2002; 5:533–537.
5. Yung M, Wilkins B, Norton L, Slater A, Paediatric Study Group; Australian New Zealand Intensive Care Society Glucose control, organ failure, and mortality in pediatric intensive care. *Pediatr Crit Care Med*. 2008;9(2):147–152.
6. Tantaleán J, León R, Santos A, Barrientos A. Hiperglicemia y mortalidad en niños críticamente enfermos. *Rev Peru Pediatr*. 2006:6-12.
7. Patki V, Chougule S. Hyperglycemia in critically ill children. *Indian J Crit Care Med*. 2014;18(1):8-13.
8. Nayak P, Davies P, Narendran P, Laker S, Gao F, Gough S, et al. Early change in blood glucose concentration is an indicator of mortality in critically ill children. *Intensive Care Med*. 2013; 39:123–128.
9. Slater A, Shann F, Pearson G (2003) Paediatric Index of Mortality (PIM) Study Group. PIM2: a revised version of the Paediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med* 29:278 -285.

10. Tiruvoipati R, Chiezey B, Lewis D, Ong K, Villanueva E, Haji K, et al. Stress hyperglycemia may not be harmful in critically ill patients with sepsis. *Journal of Critical Care*. 2012; 27: 153 – 158.
11. Preissig CM, Rigby MR. Pediatric critical illness hyperglycemia: risk factors associated with development and severity of hyperglycemia in critically ill children. *J Pediatr*. 2009;155(5):734–739.
12. Maritim AC, Sanders RA, Watkins JB 3rd. Diabetes, oxidative stress, and antioxidants: a review. *J Biochem Mol Toxicol* 2003; 17(1):24–38.
13. Morrison WE, et al. Gender and age effects on outcome after pediatric traumatic brain injury. *Pediatr Crit Care Med*. 2004.
14. Naghib S, Van der Starre C, Gischler S, Jootsen K, Tibboel D. Mortality in very long-stay pediatric intensive care unit patients and incidence of withdrawal of treatment. *Intensive Care Med*. 2010; 36:131-136.
15. Khan S, Ibrahim M, Anwar-ul-Haq. Frequency and Mortality Associated with Hyperglycemia in Critically Ill Children. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2015 Dec;25(12):878-81.
16. Cochran A, Scaife ER, Hansen KW, Downey EC. Hyperglycemia and outcomes from pediatric traumatic brain injury. *J Trauma*. 2003;55(6):1035–1038.
17. Branco RG, Garcia PC, Piva JP, Casartelli CH, Seibel V, Tasker RC. Glucose level and risk of mortality in pediatric septic shock. *Pediatr Crit Care Med*. 2005;6(4):470–472.
18. Srinivasan V, Spinella PC, Drott HR, Roth CL, Helfaer MA, Nadkarni V. Association of timing, duration and intensity of hyperglycemia with intensive care unit mortality in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2004; 5:329-36.

19. Rake AJ, Srinivasan V, Nadkarni V, Kaptan R, Newth CJ. Glucose variability and survival in critically ill children: allostasis or harm? *Pediatr Crit Care Med*. 2010; 11:707–712.
20. Li Y, Bai Z, Li M, Wang X, Pan J, Li X, et al. U-shaped relationship between early blood glucose and mortality in critically ill children. 2015 Jul 24;15:88.
21. Mizock BA. Alterations in fuel metabolism in critical illness: hyperglycaemia. *B Pract Res Clin Endo Met* 2001; 15:533-6.
22. Wintergest KA, Foster MB, Sullivan JE, Woods CR. Association of hyperglycemia, glucocorticoids, and insulin use with morbidity and mortality in the pediatric intensive care unit. *J Diabetes Sci Technol*. 2012; 6:5-14.
23. Baylies JW, Thorpe SR. Role of oxidative stress in diabetic complications: a new perspectiva on an old paradigm. *Diabetes* 1999;48(1):1–9.
24. Hirshberg E, Larsen G, Van Duker H. Alterations in glucose homeostasis in the pediatric intensive care unit: Hyperglycemia and glucose variability are associated with increased mortality and morbidity. *Pediatr Crit Care Med*. 2008;9(4):361–366.

ANEXO 1:

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

HC: _____

Sexo: M F

Edad : ____meses

Edad categórico (EDAD C):

	1 mes – < 1 año
	1 año – 3 años
	4 años-11 años
	≥ 12 años

Altura: _____cm Peso: _____kg

Mortalidad en UCI (MORT2): (Sí) (No)

Tiempo de hospitalización en UCI (TDH1): _____ días

Tiempo de hospitalización en CS (TDH2): _____ días

Diagnóstico principal (DXP):

- Sepsis Cardíaco Respiratorio
Trauma Neurológico Intoxicación
Otro, especificar:_____

Diagnóstico 1 (D1): _____

Diagnóstico 2 (D2): _____

Diagnóstico 3 (D3): _____

Shock

- No Séptico Cardiogénico
Hipovolémico Anafiláctico
Otro, especificar:_____

Administración de drogas vasoactivas (DVA): (Sí) (No)

Tipo de droga vasoactiva administrada (TIPODVA):

- Dopamina Norepinefrina Epinefrina
Vasopresina Dobutamina

Ventilación mecánica (VM): (Sí) (No)

Glasgow (GSW): _____

Saturación de oxígeno (SATO2): _____

SCORE PIM 2

1. **Presión sistólica _____ mmHg (PS)**

***Registrar 0 si el paciente está en paro cardíaco, y 30 si está en shock o está tan baja que no puede ser medida*

2. **Respuesta pupilar a la luz (RP)**

>de 3mm y fijas

Desconocido u otros

3. **PAO2 _____ mmHg (Desconocido = 0)**

4. **FIO2 _____ mmHg (Desconocido = 0)**

***Al mismo tiempo que la PaO2 si el paciente está con TET. Expresada de 0 a 1. (No porcentaje)*

5. **Exceso de bases en sangre (EBVV) _____ (Desconocido = 0) (Arterial o capilar)**

6. **Asistencia respiratoria mecánica (VM1) Si No**

***Durante la primera hora de internación en UCIP. Incluye CIPAP nasal o en máscara y en BiPAP*

7. **Admisión electiva a UCIP (ADMAUCI) Si No**

***Para monitoreo, procedimiento, revisión de ventilación mecánica, postoperatorio cirugía electiva. Es considerada electiva cuando se puede posponer por más de 6 horas sin provocar efectos adversos*

8. **Internación para recuperación(INTER) Si No**

***De cirugía o procedimiento como razón principal para la admisión en UCIP*

9. **Admisión luego de un bypass cardíaco (ADMBY) Si No**

10. **Diagnóstico de alto riesgo (DXALTO)**

Ninguno

Paro cardíaco antes de la admisión a UCI

Inmunodeficiencia severa combinada

Leucemia o linfoma (luego de primera inducción)

Hemorragia cerebral espontánea

Cardiomiopatía o miocarditis

Síndrome de corazón derecho hipoplástico

Infección VIH

Falla hepática (principal razón de admisión en UCI)

Desorden neuro-degenerativo

11. **Diagnóstico de bajo riesgo (DXBAJO)**

Ninguno

Asma (principal razón de admisión en UCI)

Bronquiolitis (principal razón de admisión en UCI)

Crup o laringotraqueobronquitis (principal razón de admisión en UCI)

Apnea obstructiva del sueño (principal razón de admisión en UCI)

Cetoacidosis diabética (principal razón de admisión en UCI)

12. **VALOR FINAL PIM2 (PIM2): _____**

Ph al ingreso (PH)	
--------------------	--

Paco2 al ingreso (PACO2)	
Hco3 al ingreso (HCO3)	

GLUCOSA:

Glucosa sérica inicial (GLUi)	
Glucosa sérica máxima en las primeras 24h UCI (GLUmax24)	
Glucosa sérica máxima en toda la estadía en hosp (GLUmax)	
Promedio de glucosas del día 1 (GLUp1)	
Promedio de glucosas del día 2 (GLUp2)	
Promedio de glucosas del día 3 (GLUp3)	
Promedio de glucosas del día 4 (GLUp4)	
Valor de glucosa más alto en UCI (GLUmaxUCI)	

VARIABLE	NO	SÍ
INSULINA (paciente requirió insulina)		
IMC (índice de masa corporal del paciente)		
DM1 (antecedente de dm1 del paciente)		
DM2 (antecedente de dm2 del paciente)		
BPN (paciente con bajo peso al nacer)		
MACROSOMÍA (paciente macrosómico al nacer)		
DG (madre del paciente con diabetes gestacional)		
MD (madre diabética)		
PD (padre diabético)		