

No. CVU: 2190875

Con atención a la Lic. Nora Álvarez



BUAP

Facultad de Medicina

**Hospital General de Puebla
"Dr. Eduardo Vázquez N."**

**"Manejo aminérgico en paciente neonato críticamente enfermo asociando
uso de escala vasoactiva-inotrópica como predictor de mortalidad"**

**Tesis para obtener el Diploma de
Especialidad en Pediatría**

Presentan:

Tesista: Dra. Lorena Ortiz Cárdenas

Asesor experto: Dr. Fernando Rosas Romero

Asesor metodológico: Dr. Ruben Peña Velez



H. Puebla de Z. Febrero 2025



FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

INSTRUCTIVO: Este formato será elaborado en original y copia, permaneciendo el original en la Jefatura de Enseñanza y la copia en poder del autor. De faltar algunas firmas no podrá imprimirse la investigación.

Por medio de la presente me dirijo al Comité de Investigación del Hospital General Dr. Eduardo Vázquez N., para informar que autorizo la impresión de Tesis del Protocolo denominado: "Manejo aminérgico en paciente neonato críticamente enfermo asociando uso de escala vasoactiva-inotrópica como predictor de mortalidad"

Con número de registro: HGSP-013-2024

Del Dr. Loena Ortiz Cárdenas

Para la obtención del título de la Especialidad de Pediatría

Fecha: _____


Director de Tesis

Dr. Fernando Rosas Romero
Nombre



Firma

Asesor Metodológico

Dr. Ruben Peña Velez
Nombre


Firma

Se autoriza impresión de Tesis


DR. JOSE EMILIO GERARDO RODRIGUEZ AGUILAR
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

FECHA: 17 Ene 2025

DEDICATORIA

A mis padres por siempre estar atentos a mis necesidades y apoyarme durante toda mi formación académica.

A mis ahora amigos de residencia quienes hicieron de estos 3 años una agradable experiencia, de quienes me llevo buenos recuerdos.

A Moisés y bebé, mis amores, por ser pieza fundamental durante este proceso, por alentarme en todo momento a seguir adelante, a esforzarme y ser mejor.

A Donna, por ser mi compañerita en todo momento y esperar siempre feliz a mi llegada.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la oportunidad de realizar mi anhelo por cursar la especialidad en Pediatría.

A mis profesores, médicos adscritos, por su enseñanza, por formar parte de mi aprendizaje y formación profesional.

ÍNDICE

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	7
ANTECEDENTES	9
ANTECEDENTES GENERALES	9
ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
OBJETIVOS.....	19
OBJETIVO GENERAL	19
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
RESULTADOS	21
DISCUSIÓN.....	29
CONCLUSIONES	30
BIBLIOGRAFÍA.....	31

RESUMEN

Introducción: Se define como neonato críticamente enfermo a aquel recién nacido en el que su patología afecta uno o más sistemas, con riesgo exponencial vital, haciendo necesario el uso de técnicas de monitoreo, vigilancia, manejo y soporte vital avanzado. Todo paciente que requiera infusión de aminas vasoactivas debe tener una vigilancia estrecha.

Al detectar a este grupo de neonatos, se posibilita el ofrecer un tratamiento precoz que intervenga directamente en la supervivencia y disminución de la morbilidad. Existen escalas pronósticas útiles para el personal que labora en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN).

La puntuación vasoactiva-inotrópica (VIS) es un cálculo realizado de la suma acumulada de todas las sustancias inotrópicas y vasoconstrictoras administradas, lo que se traduce en el respaldo de fármacos utilizados por el sistema cardiovascular.

El presente estudio busca investigar la mortalidad en neonatos críticamente enfermos en relación al uso de aminas asociando la escala vasoactiva – inotrópica (VIS). Dicha puntuación puede ser útil en el seguimiento y pronóstico de estos pacientes ya que se ha estudiado en la población pediátrica y no en la etapa neonatal.

Material y métodos: La investigación que se ha realizado es de tipo retrospectivo, longitudinal, observacional, con diseño no experimental, en pacientes neonatos críticamente enfermos ingresados al Hospital General de Puebla “Dr Eduardo Vázquez N” en el periodo enero 2022 a julio 2024, que requirieron manejo terapéutico aminérgico, con la finalidad de investigar si la escala VIS es capaz de predecir mortalidad en este grupo de pacientes.

Resultados: Se estudió una muestra de 73 pacientes, de los cuales 53% pertenecieron al género femenino y 47% al género masculino.

Se contabilizaron el total de aminas utilizadas en cada paciente de acuerdo a sus necesidades terapéuticas con un mínimo de 1 amina y un máximo de 4, siendo una media de 1.9.

Se determinaron los tipos de aminas utilizadas siendo la dobutamina la más frecuente y milrinona la menos frecuente.

32 pacientes (43.8%) murieron, 19 de género femenino (59.3%) y 13 de género masculino (40.6%). Se observó un puntaje VIS medio de 18.19, presentando un total de 28 pacientes con puntaje arriba del promedio, lo que corresponde a 38.5% de la población.

Se realizó una curva ROC presentando un AUC de 0.65 ($p=0.02$, IC 95%, 0.530-0.780).

Discusión: La escala VIS es un útil predictor de mortalidad en la edad pediátrica. Requiere ampliación de uso en otros grupos etarios, incluyendo pacientes neonatos.

Palabras clave: Neonato críticamente enfermo, mortalidad, escala vasoactiva-inotrópica.

INTRODUCCIÓN

El período perinatal, es crítico en el desarrollo de los seres humanos. Siendo en éste, donde el lactante realiza la crítica transición desde su dependencia materna y placentaria y establece su vida de forma independiente. Dicha transición no siempre es exitosa, teniendo en cuenta que el riesgo de mortalidad en neonatos solo es superado por el riesgo de mortalidad en la edad de 75-84 años, y que los riesgos a causa de la afectación de órganos y sistemas, especialmente el cerebro, puedan ser permanentes. 1

Los recién nacidos prematuros o de bajo peso con patologías añadida son aquellos que presentan riesgo aumentado de mortalidad y discapacidad. Se presentan cifras estimadas de 2.5 millones de recién nacidos que mueren en los primeros 28 días de vida; de estos, aproximadamente el 80% presentaba bajo peso al nacimiento y dos tercios de ellos nacieron con prematuridad. Se estima que un millón de recién nacidos con patología o de peso bajo presentan sobrevida con discapacidad a largo plazo. A nivel mundial, hasta 30 millones de recién nacidos necesitan de atención intrahospitalaria de cualquier nivel de atención. 2

El recién nacido se encuentra expuesto a un proceso de transición entre la circulación fetal y la vida postnatal. Dicho proceso conlleva cambios importantes hemodinámicos a nivel pulmonar y sistémico, predisponiendo al recién nacido a presentar alteraciones circulatorias. 5

El sistema adrenérgico difiere en el neonato inmaduro. La inervación simpática del miocardio prematuro es limitada y, en modelos animales, se ha demostrado que a medida que aumenta la inervación durante la gestación, también lo hace la proliferación de los adrenorreceptores. En las primeras gestaciones, hay pocos receptores β_1 pero muchos receptores α_1 activos. Por lo tanto, el equilibrio de la respuesta a los agentes estimulantes de catecolaminas está sesgado hacia la vasoconstricción periférica y el aumento de la poscarga a expensas del gasto cardíaco, lo que puede no ser deseable en algunos pacientes. El hecho de que estos efectos sean más pronunciados en las primeras etapas de la gestación y disminuyan

con la maduración puede ser la base de parte de la variabilidad en la respuesta a las catecolaminas exógenas que se demuestra en la literatura. 16

La detección de neonatos con patología crítica brinda la posibilidad de ofrecer manejo oportuno con impacto en la supervivencia y disminución de la morbilidad. Existen escalas pronósticas útiles para el médico que labora en unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN). Estas escalas son utilizadas a nivel internacional: SNAPPE (Score for Neonatal Acute Physiology/Perinatal Extension), el CRIB II (Clinical Risk Index for Babies Score) y el NEOCOSUR (Neonatal del Cono Sur). La mayoría, son utilizadas en recién nacidos prematuros o con peso menor a 1500 grs.⁶

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES GENERALES

El primer mes de vida del recién nacido es el período de mayor vulnerabilidad en la supervivencia del ser humano; bajo este contexto, 2,3 millones de recién nacidos murieron en el año 2022. ⁸

Los decesos en el primer mes de vida, que en su mayoría son prevenibles, representan el 46% del total de muertes entre niños menores de cinco años en 2021. Si bien la mortalidad entre los niños menores de cinco años disminuye a nivel mundial, las muertes entre estos niños se están concentrando más en los primeros días de vida. Esto hace que centrarse en la atención del recién nacido sea más crítico que nunca. En 2021, se estima que 2,3 millones de niños fallecieron en su primer mes de vida, lo que equivale aproximadamente a 6,400 recién nacidos cada día; aproximadamente un tercio de todas las muertes neonatales ocurrieron dentro del primer día después del nacimiento y cerca de las tres cuartas partes ocurrieron dentro de la primera semana de vida. A pesar de los desafíos actuales, se han logrado avances importantes en la mejora de la supervivencia neonatal. Las muertes neonatales están disminuyendo a nivel mundial y la tasa de mortalidad neonatal del mundo ha caído de 37 fallecimientos por cada 1,000 nacidos vivos en 1990 a 18 por cada 1,000 nacidos vivos en 2021. El resultado es una caída de los fallecimientos neonatales en todo el mundo de 5,2 millones en 1990 a 2,3 millones en 2021. Sin embargo, esta disminución del 55% es más lenta que la tasa de disminución entre los niños menores de cinco años (61%). ⁹

Desde el año 2000, la mortalidad neonatal ha disminuido en un 44%. Sin embargo, en 2022, aproximadamente la mitad (47%) de todas las muertes de niños menores de 5 años se presentaron en el período neonatal (los primeros 28 días de vida). ⁸

Un inótropro es una sustancia fabricada o de origen natural cuyo efecto farmacológico principal es aumentar la contractilidad miocárdica. En el caso de los inótropros clásicos (p. ej., dobutamina) o los inótropros vasopresores (p. ej.,

epinefrina y dopamina), los mecanismos de aumento de la contractilidad miocárdica se basan principalmente en la estimulación de los receptores adrenérgicos y dopaminérgicos α o β ubicados en la membrana celular de las células miocárdicas.

15

Los fármacos inotrópicos pueden definirse estrictamente como terapias que mejoran el rendimiento contráctil del miocardio independientemente de los cambios en la frecuencia cardíaca y las condiciones de carga. Muchos fármacos inotrópicos aumentan la frecuencia cardíaca y algunos tienen propiedades vasodilatadoras directas o indirectas. 17

La escala inotrópica vasoactiva (VIS) proporciona una herramienta descriptiva para cuantificar el soporte cardiocirculatorio farmacológico. La VIS se calcula como una suma ponderada de todos los agentes inotrópicos vasoactivos administrados. Inicialmente, la VIS evaluaba solo la dopamina, la dobutamina, la epinefrina, la norepinefrina, la milrinona y la vasopresina. Debido a la aplicación frecuente de levosimendan, se integra cada vez más en el cálculo de la VIS. 20

Se ha demostrado que el VIS se correlaciona con peores resultados clínicos a corto plazo en los bebés después cirugía cardíaca. Diversos estudios han utilizado VIS en sepsis pediátrica para describir el soporte inotrópico y vasopresor en su población. Sin embargo, hasta donde sabemos, solo un estudio previo de Haque et al. ha demostrado una asociación entre VIS y mortalidad en sepsis pediátrica. 19

ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

En el recién nacido críticamente enfermo y específicamente en el recién nacido de muy bajo peso se presentan frecuentemente alteraciones hemodinámicas. Alrededor de 40% de los recién nacidos ingresados en las unidades de cuidados intensivos neonatales presenta hipotensión la cual se puede relacionar con utilización de hipnóticos, sedantes, sepsis, asfixia y estrés severos, persistencia del conducto arterioso, hipovolemia, disfunción miocárdica, asfixia severa, estrés severo, deficiencia de cortisol, utilización de hipnóticos, ventilación con presiones medias en vías aéreas elevadas, entre otros. 10

El recién nacido se encuentra en un proceso de transición en la circulación, lo que le va a permitir la sustitución de la placenta por el pulmón como órgano de intercambio gaseoso. Iniciando de un origen embriológico común, los vasos sistémicos y pulmonares presentan destacadas diferencias en sus respuestas a estímulos fisiológicos y farmacológicos. De esta manera, los fármacos vasoactivos pueden tener efectos muy distintos a nivel vascular y sistémico (tabla 1). 10

El manejo con fármacos vasoactivos inotrópicos en el paciente crítico se encuentra con diversos efectos adversos presentes. Wernovsky et al., en 1995, describen una fórmula en la que se le otorga un valor numérico a la dosis de fármacos vasoactivos e inotrópicos; incluye la adrenalina, noradrenalina, dobutamina, milrinona y vasopresina en dicha fórmula, a la que nombró «Score inotrópico», y fue descrita en un inicio para medición del soporte hemodinámico en niños intervenidos de cirugía cardiovascular; actualmente dicho score tiene un uso diferente para el cual fue propuesto de manera inicial. En la actualidad dicho score se ha utilizado como predictor de mortalidad y se ha intentado validar en varios estudios. 11

Características generales sobre los fármacos vasoactivos

Los vasopresores aumentan la vasoconstricción, lo que conduce a un aumento de la resistencia vascular sistémica (RVS). El aumento de la RVS conduce a un aumento de la presión arterial media (PAM) y a un aumento de la perfusión a los

órganos. Los inotrópicos aumentan la contractilidad cardíaca, lo que mejora el gasto cardíaco (GC), lo que ayuda a mantener la PAM y la perfusión al cuerpo. La ecuación que conecta los dos es $PAM = GC \times RVS$.²¹

Los principales vasopresores son la fenilefrina, la noradrenalina, la epinefrina y la vasopresina. La dopamina es un vasopresor con propiedades inotrópicas que dependen de la dosis utilizada. La dobutamina y la milrinona son inotrópicas.²¹

Los agentes vasoactivos se pueden clasificar en catecolaminérgicos o no catecolaminérgicos. Los primeros engloban una serie de fármacos simpaticomiméticos, que ejercen sus mecanismos cardiovasculares a través del agonismo alfa-1 (α_1), beta-1 (β_1), beta-2 (β_2) y receptores dopaminérgicos. La noradrenalina, la adrenalina y la dopamina son catecolaminas endógenas, mientras que fenilefrina y dobutamina son catecolaminas sintéticas. Los receptores adrenérgicos incluyen los receptores (α_1), (β_1) y (β_2). El receptor α_1 se encuentra en toda la vasculatura periférica y en el corazón, su estimulación conduce a vasoconstricción y a un aumento de la presión arterial y de las resistencias vasculares sistémicas. Los receptores β_1 se encuentran en el corazón y cuando se activan, aumentan la frecuencia cardíaca, la contractilidad y el índice cardíaco. Los receptores β_2 se encuentran también en toda la vasculatura periférica y su estimulación provoca relajación del músculo liso, vasodilatación y disminución de las resistencias vasculares sistémicas. Los agentes no catecolaminérgicos incluyen agonistas del receptor de vasopresina, inhibidores de la fosfodiesterasa, agentes sensibilizadores del calcio, agentes inhibidores del óxido nítrico y angiotensina II.²²

Otros receptores incluyen los receptores dopaminérgicos y de vasopresina. Hay cinco receptores de dopamina ubicados en los riñones y el cerebro: D1, D2, D3, D4 y D5. La estimulación de los receptores renales de dopamina conduce a la vasodilatación a nivel renal y mesentérico. Hay tres receptores de vasopresina: V1, V2 y V3. La estimulación del receptor V1, ubicado en el músculo liso vascular, aumenta el calcio intracelular a través de los canales de calcio dependientes de voltaje, lo que produce vasoconstricción sistémica, esplácnica, renal y coronaria. La

activación del receptor V2, ubicado en los túbulos renales, produce efectos antidiuréticos. Los receptores V3 se encuentran en la hipófisis anterior y su activación provoca la secreción de hormona adrenocorticotrópica.²²

- *Dopamina*: Es un precursor endógeno de la norepinefrina que incrementa la presión arterial, el gasto cardíaco y la perfusión periférica; pero en recién nacidos no mejora la contractilidad. A dosis bajas no modifica la perfusión cerebral, sin embargo, en prematuros hipotensos, aumenta la perfusión cerebral. ¹²
- *Dobutamina*: Es un agonista β_2 adrenérgico con una fuerte actividad β_1 adrenérgica y una débil actividad β_2 adrenérgica y α_1 adrenérgica. La vida media de la dobutamina es de 2 minutos y no requiere ajustar la dosis en caso de insuficiencia renal. En recién nacidos, dosis superiores a 5 ug/kg/min estimula los beta receptores y produce efecto inotrópico y cronotrópico positivo, mejora el consumo de oxígeno miocárdico y causa vasodilatación periférica. A dosis inferiores produce vasoconstricción. ^{12,23}
- *Adrenalina*: Es el vasopresor e inotrópico de segunda línea que tiene actividad tanto adrenérgica α como β . Se reserva para casos severos de shock cardiogénico o insuficiencia cardíaca refractaria. Posee efectos dosis dependientes. Es un producto final de síntesis de catecolaminas con potente efecto inotrópico. Útil en los recién nacidos postoperados cardíacos o con hipotensión refractaria, pero no como primera elección, por su tendencia a generar arritmias cardíacas y vasoconstricción. ^{11,12,22,23}
- *Noradrenalina*: Se trata de un fármaco con un inicio de acción rápido y una vida media que varía de 2 a 7 minutos. Es metabolizado por la catecolometiltransferasa y la monoaminoxidasa en metabolitos inactivos que se excretan en la orina. Es el principal neurotransmisor simpático posganglionar. Sus efectos vasoconstrictores actúan incrementando el retorno venoso y mejorando la precarga ventricular derecha, sin embargo, al aumentar las resistencias vasculares sistémicas aumenta la poscarga ventricular izquierda

comprometiendo la función cardíaca en pacientes con disfunción miocárdica. Su indicación principalmente es en el manejo del choque séptico hiperdinámico que no responde a dopamina; por vía periférica no se utiliza ya que produce necrosis local grave. 11,12

- *Milrinona*: Es un inhibidor de la fosfodiesterasa III, enzima responsable de la degradación del monofosfato de adenosina cíclico. La inhibición de esta enzima conduce a un aumento del monofosfato de adenosina cíclico, lo que aumenta la fosforilación de los canales de entrada de calcio. También provoca vasodilatación periférica a través de su acción sobre el lecho vascular al inhibir la activación de la cadena ligera de miosina en los músculos lisos vasculares. 12,23
- *Levosimendán*: Es un sensibilizador del calcio que aumenta la contractilidad cardíaca al aumentar la sensibilidad de la troponina C al calcio intracelular en el cardiomiocito, esto causa un aumento en el inotropismo. 11,23
- *Vasopresina*: Actúa a través de los receptores de vasopresina 1 para causar vasoconstricción y aumenta la presión arterial media. No tiene ningún efecto inotrópico y causa reducción en la frecuencia cardíaca y el gasto cardíaco. Se asocia con un menor riesgo de arritmias en comparación con otras catecolaminas. 23

- Tabla 1. Vasopresores e inotrópicos

Fármaco	Acción	Dosis	Efectos	Efectos secundarios
Epinefrina	$\alpha_1, \beta_1, \beta_2$	0.01-0.75mcg/kg/min	Aumento del gasto cardiaco, el volumen sistólico y la presión arterial media. Aumenta las resistencias vasculares sistémicas.	Taquiarritmias, hiperlactatemia, leucocitosis, hiperglucemia, incremento del consumo miocárdico de oxígeno, isquemia periférica disminución del flujo esplácnico.
Norepinefrina	$\alpha_1 > \beta_1$	0.01-0.5mcg/kg/min	Aumenta la contractilidad, la precarga, el gasto cardiaco, la frecuencia cardiaca, disminuye dependencia de precarga.	Taquiarritmias, incrementa el consumo miocárdico de oxígeno, necrosis de miocardiocitos en infusiones prolongadas
Dobutamina	$\beta_1 > \beta_2$	2-20mcg/kg/min	Aumenta contractilidad, el gasto cardiaco y transporte de O ₂ . Cronotropo leve. Inodilatador.	Taquiarritmias, incremento en el consumo miocárdico de oxígeno, tolerancia farmacológica cuando la infusión se prolonga más de 5 días, fiebre, eosinofilia
Dopamina	$\alpha_1, \beta_1, \text{dopa } 1$	0.5-25mcg/kg/min	Aumenta la contractilidad, la frecuencia cardiaca y la presión arterial. Vasoconstricción, a nivel renal y mesentérico. Vasodilatación	Incremento en el consumo miocárdico de oxígeno, inmunosupresión, disminuye los niveles de cortisol, aumenta la mortalidad en choque séptico, mayor efecto arritmogénico comparado con norepinefrina y adrenalina
Vasopresina	α_1, V_1, V_2, V_3	0.0003-0.0009UI/kg/min	Vasoconstricción, aumenta la sensibilidad a las catecolaminas, disminuye frecuencia cardiaca, disminuye el volumen sistólico, disminuye el gasto cardiaco. Retención hidrosalina, aumento de factores procoagulantes, estimula liberación de óxido nítrico y corticosteroides	Vasoconstricción esplácnica, posiblemente aumenta el riesgo de complicaciones gastrointestinales asociadas al uso de vasopresores
Milrinona	Inhibidor de PDE3	0.3-0.8mcg/kg/min	Disminución de resistencias vasculares pulmonares. Aumento de contractilidad miocárdica.	Cefalea, hipotensión, taquicardia, trombocitopenia
Levosimendán	Sensibilizador de calcio	0.05-0.2mcg/kg/min	Aumenta contractilidad, potente vasodilatador. Aumento gasto cardiaco sin incrementar la demanda de O ₂ . Efecto lusitrópico.	Cefalea, hipotensión

Vasopresores e inotrópicos: uso en Pediatría. Archivos de Cardiología de México. Arch. Cardiol. Méx. Vol 88 no. 1 Ciudad de México ene/mar 2018

La puntuación inotrópica y su actualización “puntuación inotrópica vasoactiva” (VIS) se pueden utilizar para cuantificar objetivamente el grado de soporte hemodinámico . 13

Esta puntuación fue desarrollada originalmente como “puntuación inotrópica” (IS) por Wernovsky et al. en 1995. El VIS original se calculó como dosis de dopamina ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) + dosis de dobutamina ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) + 100 × dosis de epinefrina ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$). 13

Posteriormente, Gaies et al. lo actualizó a VIS, agregando norepinefrina, vasopresina y milrinona en 2010. Por lo tanto, el VIS se calcula como dosis de dopamina ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) + dosis de dobutamina ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) + 100 × dosis de epinefrina ($\mu\text{g}/\text{min}$). kg/min) + 100 × dosis de norepinefrina. Agregándose 100 × dosis de norepinefrina ($\text{mcg}/\text{kg}/\text{min}$) + 10 × dosis de milrinona ($\text{mcg}/\text{kg}/\text{min}$) + 10,000 × dosis de vasopresina ($\text{U}/\text{kg}/\text{min}$). 13

La puntuación vasoactiva-inotrópica (VIS) es una medida matemática que se utiliza para evaluar la administración de medicamentos vasoactivos y la condición hemodinámica de un paciente. Varios estudios demostraron una correlación entre una VIS alta y un mal resultado. Además, la VIS puede ayudar a comparar diferentes experiencias clínicas y de investigación. Se ha demostrado que altas dosis de medicamentos vasoactivos e inotrópicos, en particular las catecolaminas, tienen efectos nocivos sobre la función orgánica y causan lesiones inmunomediadas. Además, el uso de catecolaminas se ha asociado con inmunosupresión, crecimiento bacteriano, aumento de la virulencia bacteriana, formación de biopelículas, resistencia a la insulina e hiperglucemia. Los estudios en poblaciones pediátricas han demostrado que un VIS más alto predice resultados desfavorables, incluida la morbilidad y la mortalidad, después de la cirugía cardíaca. El valor máximo de VIS dentro de las 24 horas posteriores al ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos (VIS_{max}) se ha evaluado como un buen predictor de resultados desfavorables después de la cirugía cardíaca pediátrica. Los valores más altos de VIS también se han asociado con peores resultados en pacientes pediátricos sépticos. 14,24 (tabla 2)

Tabla 2. Score inotrópico y vasopresor

Score inotrópico (SI)=dosis de dopamina (mcg/kg/min)+dosis de dobutamina (mcg/kg/min)+100xdosis de epinefrina (mcg/kg/min)

Score vasopresor-inotrópico (SVI)=SI+10xdosis de milrinona (mcg/kg/min)+10,000xdosis de vasopresina (U/kg/min)+100xdosis norepinefrina (mcg/kg/min)

Modificada de de Wernovsky G et al.

Vasopresores e inotrópicos: uso en Pediatría. Archivos de Cardiología de México. Arch. Cardiol. Méx. Vol 88 no. 1 Ciudad de México ene/mar 2018

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los pacientes neonatos críticamente enfermos son un subgrupo que con frecuencia requiere manejo aminérgico. Se ha observado que el uso de sustancias vasoactivas inotrópicas se asocia con mayores complicaciones relacionadas al uso de dichas sustancias.

El Score inotrópico se ha utilizado en estudios realizados en población pediátrica incluyendo pacientes postquirúrgicos de patología cardiaca, así como en sepsis. Un VIS alto en estos pacientes, se relaciona a un aumento en la mortalidad.

En pacientes neonatos se presenta una tasa alta de mortalidad en comparación con el resto de los grupos etarios pediátricos, por lo que son de utilidad el uso de escalas predictoras.

¿Tiene el score inotrópico valor pronóstico de mortalidad en pacientes neonatos críticamente enfermos en el Hospital General de Puebla “Dr Eduardo Vázquez N”?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Describir la utilidad del score inotrópico como predictor de mortalidad en neonatos críticamente enfermos hospitalizados en el Hospital General de Puebla “Dr Eduardo Vázquez N” en el período enero 2022 – julio 2024.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir el uso de aminos en el neonato críticamente enfermo.
- Identificar la frecuencia por género de pacientes neonatos críticamente enfermos atendidos en el Hospital General de Puebla “Dr Eduardo Vázquez N”
- Identificar la frecuencia y tipo de aminos utilizadas en neonatos atendidos en el Hospital General de Puebla “Dr Eduardo Vázquez N”
- Determinar el puntaje VIS de acuerdo a la terapéutica aminérgica utilizada en cada uno de los pacientes analizados en este estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo en pacientes neonatos críticamente enfermos que ingresaron al Hospital General de Puebla “Dr Eduardo Vázquez N” los cuales de acuerdo a sus necesidades terapéuticas requirieron manejo aminérgico.

Se realizó dicho estudio en base al registro de pacientes que ingresaron al servicio de UCIN y Urgencias Pediatría de dicha unidad en el período enero 2022 a julio 2024, analizando un total de 73 pacientes.

El tipo de estudio fue descriptivo, observacional, retrospectivo. Se analizaron expedientes de pacientes que requirieron uso de aminas (menores de 28 días de vida extrauterina) que recibieron atención médica en el Hospital General de Puebla “Dr Eduardo Vázquez N”.

Se incluyeron dentro de este estudio neonatos críticamente enfermos independientemente de su etiología, sin distinción de sexo, menores a 28 días de vida extrauterina.

Se excluyeron a recién nacidos que no cumplían con el total de variables requeridas.

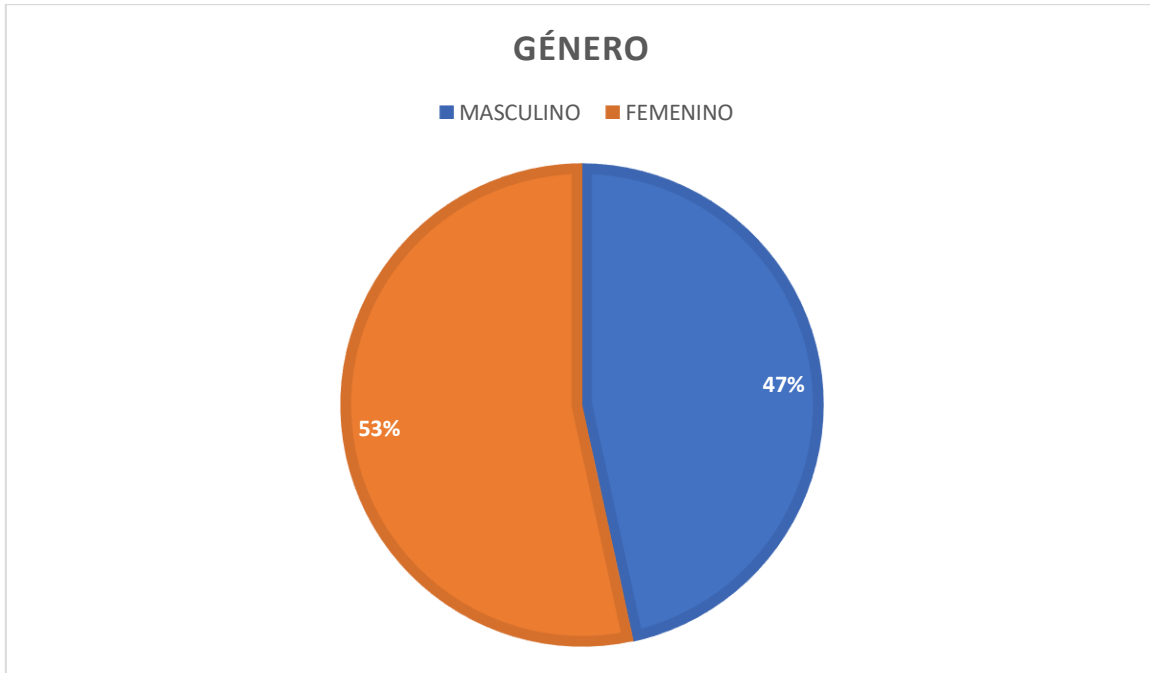
Se identificaron los motivos de ingreso de la población estudio, el tratamiento recibido durante su estancia intrahospitalaria, la duración del mismo, así como la evolución de su patología.

Se observó el VIS obtenido en cada uno de los pacientes a determinar su relación como factor pronóstico de mortalidad.

Se realizó un análisis descriptivo de los datos obtenidos.

RESULTADOS

Se identificaron 73 pacientes, de los cuales 53% pertenecieron al género femenino y 47% al género masculino.



GÉNERO

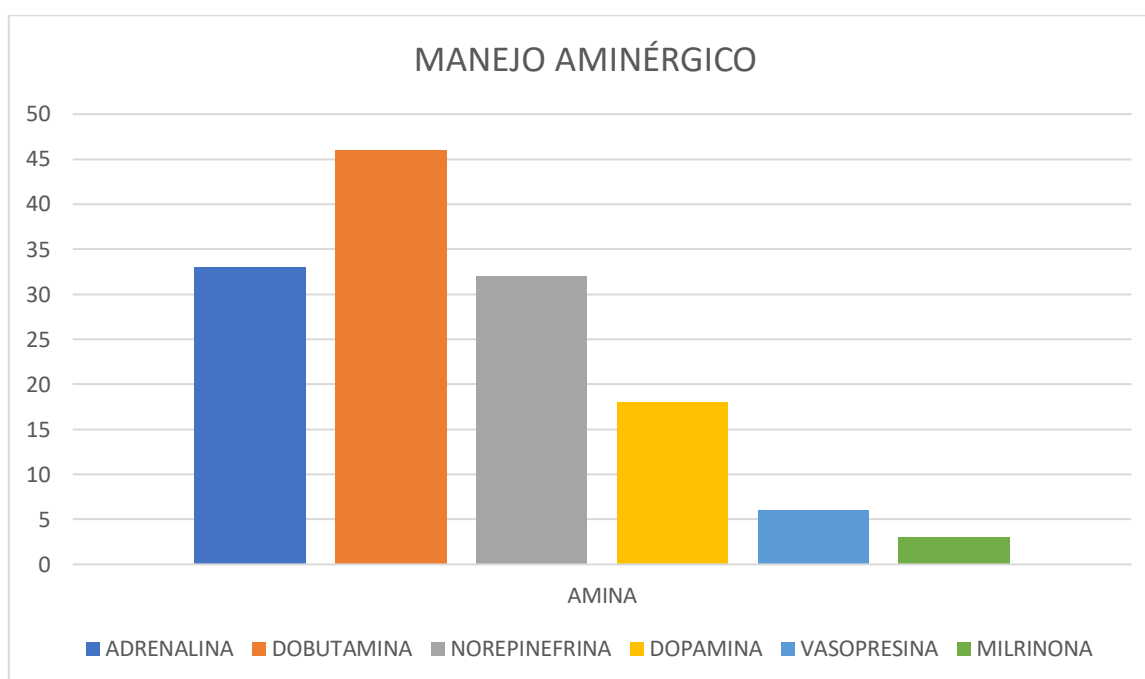
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	MASCULINO	34	46.6	46.6	46.6
	FEMENINO	39	53.4	53.4	100.0
Total		73	100.0	100.0	

Se contabilizaron el total de aminas utilizadas en cada paciente de acuerdo a sus necesidades terapéuticas con un mínimo de 1 amina y un máximo de 4, siendo una media de 1.9.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NUM_DE_AMINAS	73	1	4	1.90	.915
Valid N (listwise)	73				

Se determinaron los tipos de aminas utilizadas siendo la dobutamina la más frecuente y milrinona la menos frecuente.



ADRENALINA

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SI	33	45.2	45.2	45.2
	NO	40	54.8	54.8	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

DOBUTAMINA

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SI	46	63.0	63.0	63.0
	NO	27	37.0	37.0	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

NOREPINEFRINA

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SI	32	43.8	43.8	43.8
	NO	41	56.2	56.2	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

DOPAMINA

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SI	18	24.7	24.7	24.7
	NO	55	75.3	75.3	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

VASOPRESINA

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SI	6	8.2	8.2	8.2
	NO	67	91.8	91.8	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

MILRINONA

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SI	3	4.1	4.1	4.1
	NO	70	95.9	95.9	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

De acuerdo al VIS actual, se determinó el puntaje de cada uno de los pacientes incluidos en el presente estudio. Se observó un puntaje mínimo de 5 y un máximo de 60, siendo un puntaje medio de 18.19.

Descriptive Statistics

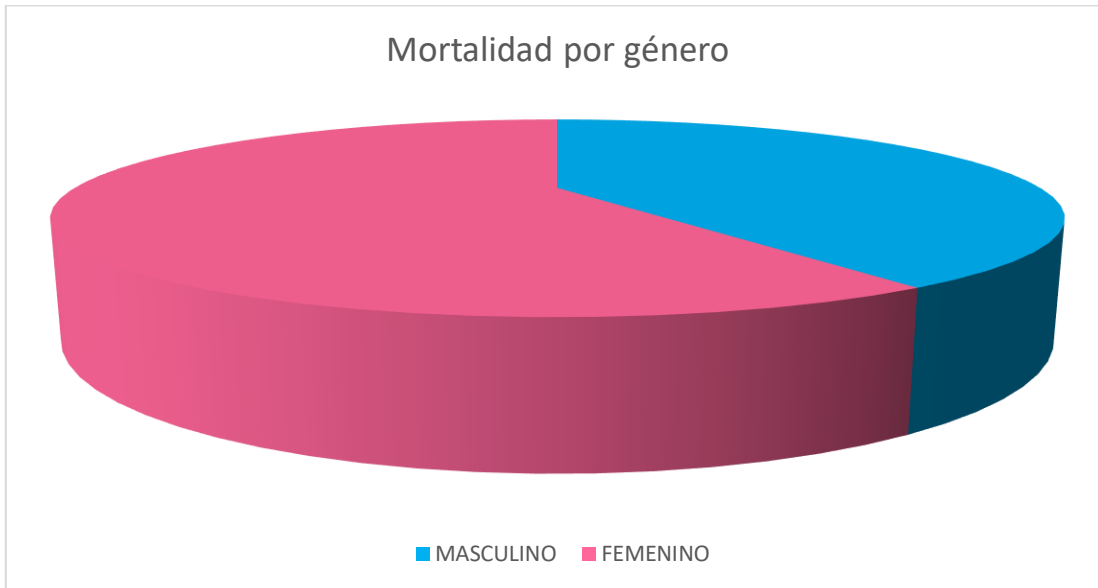
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
VIS	73	5	60	18.19	12.337
Valid N (listwise)	73				

Mayor frecuencia de pacientes con puntaje en 10, presentando un total de 28 pacientes con puntaje arriba del promedio (18.19), lo que corresponde a 38.5% de la población.

VIS

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	5	8	11.0	11.0	11.0
	10	23	31.5	31.5	42.5
	14	1	1.4	1.4	43.8
	15	11	15.1	15.1	58.9
	16	1	1.4	1.4	60.3
	18	1	1.4	1.4	61.6
	20	7	9.6	9.6	71.2
	23	4	5.5	5.5	76.7
	24	1	1.4	1.4	78.1
	25	5	6.8	6.8	84.9
	30	3	4.1	4.1	89.0
	34	1	1.4	1.4	90.4
	38	1	1.4	1.4	91.8
	40	1	1.4	1.4	93.2
	45	1	1.4	1.4	94.5
	50	1	1.4	1.4	95.9
	53	1	1.4	1.4	97.3
	54	1	1.4	1.4	98.6
	60	1	1.4	1.4	100.0
Total		73	100.0	100.0	

Del total de pacientes, se presentó una mortalidad de 43.8% correspondientes a un total de 19 pacientes de género femenino y 13 pacientes de género masculino. Correspondientes al 59.3% y 40.6% respectivamente.



MORTALIDAD

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SI	32	43.8	43.8	43.8
	NO	41	56.2	56.2	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

Se realizó una curva ROC a determinar la sensibilidad y especificidad del presente estudio, presentando los siguientes resultados.

Se presentó un AUC de 0.65 (p=0.02, IC 95%, 0.530-0.780)

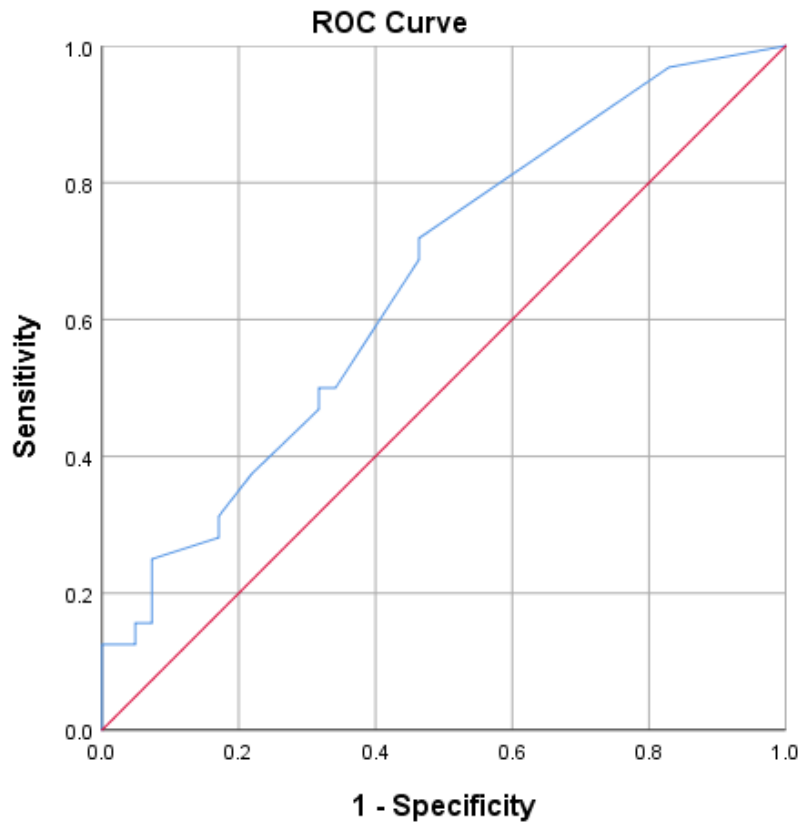
ROC Curve

Case Processing Summary

MORTALIDAD	Valid N (listwise)
Positive ^a	32
Negative	41

Larger values of the test result variable(s) indicate stronger evidence for a positive actual state.

a. The positive actual state is SI.



Diagonal segments are produced by ties.

Area Under the Curve

Test Result Variable(s): VIS

Area	Std. Error ^a	Asymptotic Sig. ^b	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
.655	.064	.024	.530	.780

The test result variable(s): VIS has at least one tie between the positive actual state group and the negative actual state group. Statistics may be biased.

a. Under the nonparametric assumption

b. Null hypothesis: true area = 0.5

Coordinates of the Curve

Test Result Variable(s): VIS

Positive if Greater Than or Equal To ^a	Sensitivity	1 - Specificity
4.00	1.000	1.000
7.50	.969	.829
12.00	.719	.463
14.50	.688	.463
15.50	.500	.341
17.00	.500	.317
19.00	.469	.317
21.50	.375	.220
23.50	.313	.171
24.50	.281	.171
27.50	.250	.073
32.00	.156	.073
36.00	.156	.049
39.00	.125	.049
42.50	.125	.024
47.50	.125	.000
51.50	.094	.000
53.50	.063	.000
57.00	.031	.000
61.00	.000	.000

The test result variable(s): VIS has at least one tie between the positive actual state group and the negative actual state group.

- a. The smallest cutoff value is the minimum observed test value minus 1, and the largest cutoff value is the maximum observed test value plus 1. All the other cutoff values are the averages of two consecutive ordered observed test values.

DISCUSIÓN

Los recién nacidos prematuros o de bajo peso al nacer, los cuales presentan una condición patológica que requiere manejo intrahospitalario, presentan un riesgo aumentado de muerte y discapacidad. Este grupo de pacientes requiere de vigilancia estrecha y manejo intensivo. 2,4.

La utilización de fármacos vasoactivos en el paciente crítico presenta numerosos efectos adversos, por lo que la detección oportuna de estos pacientes brinda la posibilidad de realizar un manejo con impacto directo en la disminución de la morbilidad y la supervivencia.⁶

La puntuación vasoactiva-inotrópica (VIS) se calcula como una sumatoria de todas las sustancias inotrópicas y vasoconstrictoras utilizadas, evaluando la condición hemodinámica del paciente.¹⁴

Se cuenta con un estudio realizado en población pediátrica (Davidson y cols.), en postoperados de cirugía cardíaca con un punto de corte de puntaje VIS de 10.5 con AUC de 0.93 (IC de 95%, 0.85 – 1.00) sin reportar mortalidad. Teniendo como objetivos el tiempo prolongado de intubación y de estancia intrahospitalaria. Así mismo el estudio realizado por McIntosh en pacientes pediátricos con sepsis, calculando puntaje VIS, sin punto de corte reportado.¹⁹

Se ha demostrado que el VIS se correlaciona con peores resultados clínicos a corto plazo en los bebés después cirugía cardíaca. Diversos estudios han utilizado VIS en sepsis pediátrica para describir el soporte inotrópico y vasopresor en su población. ¹⁹

Los estudios en poblaciones pediátricas han demostrado que un VIS más alto predice resultados desfavorables, incluida la morbilidad y la mortalidad. ¹⁴

CONCLUSIONES

El VIS se puede utilizar para cuantificar objetivamente el grado de soporte hemodinámico. Refleja la dosis de vasopresores e inotrópicos utilizados en pacientes, con implicaciones pronósticas.

No se cuenta con estudios previos de VIS realizado en pacientes neonatos. En el presente trabajo, se analiza el VIS como predictor de mortalidad en este grupo de pacientes.

Se observó en el estudio realizado, una mortalidad asociada a un score inotrópico vasoactivo alto.

El score requiere ampliación de su uso en otros grupos etarios, incluyendo pacientes neonatos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Epidemiología neonatal y perinatal. Avery. Enfermedades del recién nacido décima edición.
2. Normas para mejorar la calidad de la atención a los recién nacidos enfermos o de pequeño tamaño en los establecimientos de salud. UNICEF, OMS, Survive and thrive: transforming care for every small and sick newborn. Ginebra, Organización Mundial de la Salud 2019.
3. Clasificación de los niños recién nacidos. Revista mexicana de Pediatría Vol. 79 Num. 1 Enero-febrero 2012.
4. Recomendaciones de organización, características y funcionamiento en Servicios o Unidades de Neonatología. Revista chilena de Pediatría Rev.Chil Pediatr v.80 n.20 Santiago abr. 2009
5. Fármacos vasoactivos en el periodo perinatal. Departamento de Pediatría, Hospital Universitario de Maastricht (países bajos). Instituto de Farmacología y Toxicología (CSIC). Facultad de Medicina, Universidad Complutense (Madrid).
6. Vasopresores e inotrópicos: uso en Pediatría. Archivos de Cardiología de México Vol. 88 Num. 1
7. Desarrollo y validación de la escala de mortalidad neonatal-9 México para predecir la mortalidad en neonatos críticamente enfermos. Scielo Argentina 2015.
8. Mortalidad neonatal. Organización Mundial de la Salud
9. UNICEF. Maternal and newborn health coverage database 2021.
10. Fármacos vasoactivos en el periodo perinatal. Seneo. es. Publicaciones y congresos
11. Vasopresores e inotrópicos: uso en Pediatría. Archivos de Cardiología de México. Arch. Cardiol. Méx. Vol 88 no. 1 Ciudad de México ene/mar 2018
12. Fármacos vasoactivos: su prescripción en el recién nacido. Revista información científica Vol. 95 No. 6 20

13. Puntuación vasoactiva – inotrópica: evolución, utilidad clínica y dificultades. Revista de anestesia cardiotorácica y cardiovascular volumen 35, Número 10, octubre 2021, páginas 3067-3077.
14. Vasoactive-inotropic score and the prediction of morbidity and mortality after cardiac surgery 2019 Apr; 122(4): 428–436.
15. Apoyo a la presión arterial neonatal: uso de inotrópicos, lusitropicos y otros agentes vasopresores – Clínicas de Perinatología volumen 39, número 1, marzo 2012.
16. Inestabilidad hemodinámica en el neonato gravemente enfermo: un enfoque del apoyo cardiovascular basado en la fisiopatología de la enfermedad – Seminarios de Perinatología volumen 40, número 3, Abril 2016.
17. Inotrópicos – Revista del Colegio Americano de Cardiología volumen 63, Número 20, 27 de Mayo de 2014.
18. Fármacos vasoactivos: su prescripción en el recién nacido. Revista Información Científica 2016; 95 (6): 1029 – 1039.
19. Validación del índice vasoactivo – inotrópico en la sepsis pediátrica. Mayo 2017 Medicina de cuidados intensivos pediátricos 18 (8).
20. Índice inotrópico vasoactivo como factor pronóstico durante la ECMO cardio respiratoria Departamento de Anestesiología y Medicina Intensiva, Centro Médico Universitario de Mannheim, Facultad de Medicina de Mannheim, Universidad de Heidelberg, Theodor-Kutzer-Ufer 1-3, 68165 Mannheim, Alemania.
21. Inotrópicos y vasopresores – National Library of Medicine, National Center for Biotechnology Information. Danny Van Valkinburgh ; Connor C. Kerndt ; Muhammad F. Hashmi. 19 de febrero de 2023.
22. Fármacos vasoactivos en el tratamiento del shock séptico. -Medicina Intensiva. Vol. 46, Num S1. Resucitación del paciente con sepsis y shock séptico páginas 26-37 Mayo 2022.
23. Actualización clínica sobre la medicación vasoactiva en el tratamiento del shock cardiogénico -National Library of Medicine, Nacional Center for Biotechnology Information. 7 de febrero de 2022.

24. Asociación entre la escala vasoactiva – inotrópica y los resultados de los pacientes quirúrgicos: Una revisión sistemática y un metaanálisis. Sol Yan-ting, Wei Wu, Yun-tai Yao, Revisiones sistemáticas, Número de artículo: 20 (2024).