



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE MEDICINA**

**CENTRO MÉDICO NACIONAL
"20 DE NOVIEMBRE"
ISSSTE**

**"EXPERIENCIA DEL USO DE LEVOSIMENDAN EN EL NIÑO
OPERADO DE CORRECCION CARDIACA CONGENITA EN
EL PERIODO COMPRENDIDO DE ENERO DEL 2007 A
DICIEMBRE DEL 2010 EN EL CMN "20 DE NOVIEMBRE"
ISSSTE**

REGISTRO: 122.2013

**Tesis de postgrado para obtener el diploma de
médico especialista en Medicina del Enfermo
Pediátrico en Estado Crítico.**

Presenta:

Dr. Salomón Jaciel Rojas Aragón

Asesores de tesis:

Dra. María Magdalena Ramírez González

Dra. Jacquelin María de los Dolores Hernández Mendoza

México DF. Octubre 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dra. Aura A. Erazo Valle Solís
Subdirector de Enseñanza e Investigación del CMN “20 de Noviembre”

Dra. María Laura Laue Noguera
Profesor Titular de Especialidad Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico.

Dra. María Magdalena Ramírez González
Asesor de Tesis

Dra. Jacquelin María de los Dolores Hernández Mendoza
Asesor de Tesis

Dr. Salomón Jaciel Rojas Aragón
Médico Residente

INDICE

CONTENIDO	PÁGINA
Resumen.....	4
Summary.....	5
Marco Teórico.....	6
Justificación.....	9
Objetivo General.....	10
Objetivos Específicos.....	11
Material y métodos.....	12
Resultados.....	14
Discusión.....	16
Conclusión.....	17
Bibliografía.....	18
Tablas y Gráficas.....	20

RESUMEN.

Introducción: La corrección quirúrgica de cardiopatías congénitas puede provocar aturdimiento miocárdico que conlleva al desarrollo del Síndrome de Bajo Gasto y/o a la Insuficiencia Cardíaca, siendo necesario un soporte inotrópico eficaz como el del levosimendán. **Objetivo:** Describir la experiencia sobre el uso del levosimendán en posoperatorio de los niños que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP)..

Material y métodos: Estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, muestra obtenida por conveniencia de enero 2007 a diciembre del 2010, incluyéndose expedientes clínicos de niños que ingresaron a la UTIP posterior a cirugía cardiovascular congénita en los que se requirió administrar levosimendán. Se evaluaron variables hemodinámicas, analíticas, pre y post administración de levosimendán, fármacos vasoactivos utilizados, así como reacciones adversas y evolución.

Resultados: Se incluyeron 22 pacientes, entre 1 mes a 13 años de edad con una mediana de 2 años 1 mes. Se registraron 27 administraciones de levosimendán, ya que en 4 de los niños recibieron 2 veces la infusión del medicamento y en 1 niño 3 veces. La dosis osciló entre 0,05-0,2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. En 4 (14,8%) casos, se mantuvo sin cambios en 23 casos (85,2%) se ajustó ante variaciones hemodinámicas.

Discusión: La supervivencia como la evolución hemodinámica resulto muy similar a lo reportado en la literatura internacional ya que la administración de levosimendán favoreció la mejoría del gasto cardíaco reflejado en la disminución del lactato sérico y en el aumento de la SatO₂.

Conclusión: Levosimendán mejora el comportamiento hemodinámico del niño en posoperatorio de cirugía congénita.

Palabras Claves: Levosimendan, cardiopatía congénita.

ABSTRACT.

The surgical correction of congenital heart disease sometimes causes severe myocardial daze development involved Low expenditure Syndrome and / or Heart Failure, requiring inotropic support offered effective as levosimendán. Currently there are still some reports of its use and results in pediatric patients. The aim of this study was to describe the experience with the use of levosimendán during the postoperative congenital heart disease of children admitted to the Pediatric Intensive Care Unit, National Medical Center "November 20". Methods: An observational, descriptive, transversal and retrospective convenience sample obtaining, including the medical records of children who were admitted to the PICU following his congenital cardiovascular surgery was required in administering this drug in the treatment of heart failure acute, in the period January 2007 to December 2010. And hemodynamic variables were evaluated pre and post analytical levosimendán administration, vasoactive drugs used as well as side Effects and evolution.

Results: We included 22 patients, aged 1 month to 13 years old with a median of 2 years 1 month old. Were 27 administrations of levosimendán, since in 4 of the children were 2 times the drug infusion and 1 child 3 times. The dose range was between 0.05-0.2 g / kg / min, none of the patients applied the drug loading dose. In 4 administrations (14.8%), remained the same throughout the infusion dose, in 23 cases (85.2%) was decreased due to low output data. Discussion: After infusion of levosimendán was observed an improvement in tissue perfusion, reflected in decreased serum lactate and increased SatO₂ and CrCl. Although LVEF increased in absolute value in 77.3% of cases, both survival and hemodynamic performance was similar to that reported by other studies.

Keywords: Levosimendan, congenital heartdisease, postoperativecardiac.

MARCO TEORICO.

Está bien establecido que las cardiopatías congénitas, son las malformaciones más frecuentes detectadas al nacimiento, la incidencia reportada a nivel mundial va de 2.1 a 12.3 por 1000 recién nacidos². En nuestro país este dato se desconoce sin embargo es sabido que la prevalencia varía con la edad de la población estudiada, estimándose en 8 por 1000 antes del primer año de vida y 12 por 1000 antes de los 16 años con un ligero predominio en el sexo masculino.³

En pacientes sometidos a cirugía correctiva de cardiopatía congénita con el uso de circulación extracorpórea se reporta una frecuencia de complicaciones de hasta 32%, entre las de afectación directa al miocardio se encuentra el “aturdimiento miocárdico” que conduce al desarrollo del *Síndrome de bajo gasto pos-bomba*, síndrome clínico que refleja la incapacidad del corazón para satisfacer las necesidades metabólicas del organismo, requiriendo manejo a base de inotrópicos y agentes reductores de la pos-carga que ayuden a alcanzar o mantener un estado hemodinámico aceptable, constituyendo los principales pilares del tratamiento, la dobutamina, adrenalina, milrinona y actualmente el levosimendán³.

El levosimendán es un nuevo fármaco inotrópico no adrenérgico derivado de dihidrato de piridaxona, cuyos objetivos principales son el mejorar la contractilidad cardíaca, al aumentar la sensibilidad de las miofibrillas cardíacas al calcio libre, sin incrementar la concentración del calcio a nivel intracelular; así como también cuenta con efectos vasodilatadores al abrir los canales de potasio ATPasa-dependientes que se encuentran en el músculo liso vascular, provocando vasodilatación sistémica, pulmonar y coronaria, por lo que reduce tanto la precarga como la poscarga sin afectar de forma negativa la función diastólica³⁻⁴.

El levosimendán cuenta con un mecanismo de acción diferente al resto de otros inotrópicos, no aumenta el riesgo de arritmias, disminuye el consumo de oxígeno a nivel del miocardio, no provoca disfunción diastólica, ni vasoconstricción pulmonar y sistémica, por lo que el empleo de dicho fármaco se considera una

buena alternativa para el manejo de pacientes pediátricos postoperados de cirugía cardíaca³. Al contrario cuenta con efecto antiaturdimiento del miocardio al disminuir el número de segmentos hipocinéticos tras el episodio isquémico agudo en el ventrículo izquierdo, es antiinflamatorio y antiapoptótico al proteger de la acción de radicales libres³

Las primeras investigaciones sobre el uso del levosimendán fueron hechas por primera vez en pacientes adultos, en los estudios LIDO, RUSLAN en el 2002 y CASINO en el 2004, reportando una mejora en el manejo de la insuficiencia cardíaca con el uso de levosimendán, así como una disminución en la mortalidad, con respecto aquellos pacientes que usaban dobutamina y placebo⁴.

Por otro lado, el primer estudio de investigación sobre el uso de levosimendán en niños fue publicado en el año 2004 por Turanlahti M, y Cols. El propósito del estudio fue valorar la seguridad y los efectos hemodinámicos del levosimendán en pacientes pediátricos con enfermedades cardíacas congénitas. Incluyeron 13 pacientes entre los 3 meses y 7 años de edad, a los cuales administran levosimendán en bolo de 12 µg/kg, durante el evento quirúrgico; dentro de los resultados no reportan muertes, ni reacciones alérgicas al medicamento. Sin embargo, no encuentran resultados del todo satisfactorios en el manejo de la insuficiencia cardíaca posterior a la cirugía cardíaca⁷.

En el 2009 Ricardo M, y colaboradores, realizaron un estudio prospectivo, abierto, no controlado en 14 pacientes con falla cardíaca aguda, con un promedio de edad de 27,5 meses y un peso de 11,1kg. Se les administró dosis de carga de levosimendán a 6 µg/kg/min durante 15 minutos, continuando con una infusión de 0.1 µg/kg/min durante 24hr. Realizando monitorización previa, durante y posterior a la 12 y 24 horas de la aplicación del medicamento, tanto de parámetros clínicos (llenado capilar, diuresis, frecuencia cardíaca), saturación venosa de oxígeno (SatO₂), pH arterial, bicarbonato y lactato sérico. En el estudio encontraron una respuesta favorable en el 50% de los pacientes caracterizada por mejoría en la perfusión periférica, en la diuresis, con aumento en la SatO₂ y disminución en los niveles de lactato sérico. No reportaron muerte así como reacciones adversas

secundarias al uso del medicamento⁴. Reporte similar lo encontraron en un estudio retrospectivo Wihelm A y cols⁶

En el año 2012 Fernández y colaboradores, en un estudio retrospectivo de 5 años, incluyendo a 42 niños con diferentes tipos de cardiopatías congénitas, con rango de edad entre 4 días a 5,7 años, ellos utilizan una perfusión del levosimendán de 0.1 a 0.6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ y una duración de 1 hasta 36 horas, utilizando solo en un paciente una dosis de carga de $2\mu\text{g}/\text{kg}$. En sus resultados reportaron una supervivencia del 80% y un fallecimiento de 14.6% y el 5.4% se excluyó de dicho estudio, al igual que estudios previos sus resultados muestran disminución en los niveles de lactato sérico, aumento en la SatO₂ y del aclaramiento de creatinina (ClCr) y agregan un aumento en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) en el 77.3% por estudio ecocardiográfico³.

Zaccaria R y col realizaron un estudio para valorar si el levosimendán asociado al estándar de inotrópicos como son la milrinona y dopamina podía reducir el síndrome de bajo gasto cardiaco en recién nacidos pos-operados de corrección cardiaca. Sus resultados reportan mejoría del gasto cardiaco en el 63% del grupo de levosimendán contra el 39% del grupo control. Pero sin diferencias en cuanto al tiempo de apoyo ventilatorio y días de estancia en la unidad de cuidados intensivos⁸.

JUSTIFICACION:

En la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” el levosimendán se ha utilizado en pacientes pos-operados de corrección cardiaca congénita y consideramos indispensable analizar los resultados de nuestros pacientes pediátricos en que fue necesario el uso de dicho medicamento ya que contar con dicha información nos permitirá categorizar en qué tipo de cardiopatías congénitas tiene mejor aplicación así como conocer posibles reacciones o efectos secundarios por su administración tomando en cuenta que son aún limitados los reportes que existen a nivel pediátrico.

OBJETIVO GENERAL

- Describir la experiencia que se tiene con la administración del levosimendán, en la Falla Cardíaca Aguda desarrollada por el niño operado de corazón para corrección de cardiopatía congénita en el CMN “20 de Noviembre”.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir el tipo de cardiopatía congénita en que se utilizó el levosimendán.
- Revisar la respuesta hemodinámica pre y post a la administración del levosimendán en los niños operados de corazón por cardiopatía congénita.
- Determinar el comportamiento de los fármacos con efecto aminérgico y vasodilatador al asociarse con el levosimendán.
- Enumerar las complicaciones y efectos secundarios por el uso del levosimendán.
- Relacionar el uso del levosimendán con la morbimortalidad de los niños operados de corazón por cardiopatía congénita.

MATERIAL Y MÉTODOS

Posterior a la autorización por parte del comité de investigación del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” se procedió a la realización del presente estudio en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP). Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo, se obtuvo la muestra por conveniencia incluyéndose los expedientes clínicos de aquellos niños que ingresaron a la UTIP en el posoperatorio de cirugía cardiovascular congénita en los que se requirió administrar levosimendán para el tratamiento de Falla cardíaca aguda.

Apegándonos a las normas éticas tanto internacionales como nacionales para el uso y manejo de la información del expediente clínico, se revisaron expedientes con fecha desde enero del 2007 hasta diciembre de 2010 consignándose la información de aquellos casos que cumplieron con los criterios de inclusión: pacientes de 1 mes a 18 años de edad sometidos a corrección quirúrgica de cardiopatía congénita que por falla cardíaca requirieron tratamiento con levosimendán, dentro de los criterios de exclusión: pacientes de 1 mes a 18 años de edad sometidos a corrección quirúrgica de cardiopatía congénita y que no requirieron del uso de levosimendán; se eliminaron aquellos expedientes que no tuvieron datos completos.

Las variables colectadas fueron: datos demográficos (edad, sexo y peso), diagnósticos, comorbilidades, fechas de cirugía y de administración de levosimendán, tipo de procedimiento quirúrgico, variables hemodinámicas (frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y diastólica, presión venosa central,

temperatura central, saturación de oxígeno y fracción de eyección del ventrículo izquierdo), parámetros analíticos (potasio, lactato, creatinina y hemoglobina), fármacos vasoactivos utilizados, fechas de ingreso y de alta de la unidad de terapia intensiva pediátrica.

Se anotaron las variables hemodinámicas y los parámetros analíticos previos a la administración de levosimendán, y posterior tras haberla finalizado. Se calculó el índice de inotrópicos o dosis total de inotrópicos según la fórmula descrita por Wernosvsky modificada (dopamina + dobutamina + [milrinona*10] + [adrenalina¹⁰]). Para el cálculo del aclaramiento de creatinina se realizó depuración de creatinina de 24 hrs.

Contando ya con la base de datos de las variables de interés, el análisis estadístico se realizó a través del software SPSS 20.0, se calcularon pruebas de tendencia central y se aplicó Chi cuadrada, la significancia estadística se estableció en $p \leq 0.05$.

RESULTADOS.

Se revisaron un total de 276 expedientes clínicos de pacientes de 1 mes a 18 años de edad sometidos a corrección quirúrgica de cardiopatía congénita, de los cuales 253 se excluyeron por el uso diferente al levosimendán como soporte aminérgico, de los 23 incluidos se eliminó 1 por no contar con expediente clínico completo.

El levosimendán se utilizó en 22 pacientes. Se realizaron 28 administraciones, ya que 4 niños recibieron 2 veces el medicamento y en 1 paciente, 3 veces. La mediana de edad fue 1.2 años (rango: 1 mes a 5 años). Hubo 11 (50%) niños y 11 (50%) niñas (Grafica 1) con un peso aproximado de $9.24\text{kg} \pm 11.7\text{ kg}$. Los 22 pacientes presentaron diversos tipos de cardiopatía congénita (Grafica 2).

El momento de la administración de Levosimendán varió de unos pacientes a otros, en todas las administraciones fue posterior a la cirugía correctiva. Sin embargo, en relación a la misma varió de 1 hasta 14 días posteriores a la cirugía, así mismo la duración de la perfusión fue variable desde un mínimo de 6 horas hasta un máximo de 48 horas

Las dosis estuvieron comprendidas entre $0,05\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ y un máximo de $0.2\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. En 4 de los pacientes recibieron dos dosis y un paciente tres infusiones con tiempo entre las mismas de 7 días. En 4 pacientes se mantuvo una infusión en $0.1\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ y en 18 pacientes la dosis inicial se fue aumentando o disminuyendo hasta $0.5\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ según las necesidades de soporte vasoactivo y junto con otras drogas inotrópicas. Se observó que tras la infusión de levosimendán, el índice de inotrópicos aumentó en 11 casos, disminuyó en 5 y se mantuvo en 8. Siendo de 39.8 previo al inicio del levosimendán a 41.3

Fallecieron 4 pacientes (18.1%), los cuales no estuvieron relacionados con la infusión del medicamento. (Grafica 3)

Dentro de las variables se observó que los valores de lactato disminuyeron después de la aplicación del Levosimendán fueron inferiores a los valores pre aplicación, con respecto a la SatO_2 , aumentó en 20 de los pacientes lo que corresponde a

90.9% de los pacientes, en el resto en 1 disminuyo y en otro se mantuvo igual, lo que correspondería a 4,54% en cada uno respectivamente. (Grafica 4)

Como se muestra en la tabla de variables pre y pos-administración del Levosimendan, hubo un mejoramiento de la tensión arterial sistólica posterior a la aplicación del fármaco (tabla 1y gráfica 6)

En cuanto a la tensión arterial diastólica no hubo una mejoría importante con el uso del levosimendán (gráfica 7)

Como se aprecia en la gráfica 11, hubo una disminución en los niveles de lactato sérico, esto debido a la mejora de perfusión tisular, concordando con los demás reportes en otros estudios realizados, con lo cual podemos atrevernos a comentar la mejoría con el uso de levosimendán en los pacientes pos-operados de corrección de cirugías cardíacas.

En cuanto a las variables bioquímicas como son K, Na, Ca, Hb, Cr⁻. La mayor parte de las variables presentaron una distribución normal, en cuanto a los niveles de potasio (K), sodio (Na) y calcio Ionizado no hubo diferencia pre y pos aplicación de levosimendán. Los niveles de creatinina disminuyeron, aunque se mantuvieron dentro del rango normal y la hemoglobina incremento pero sin salir del rango normal. (Tabla 2)

DISCUSION.

Levosimendán se ha empleado en pacientes pediátricos en el ámbito peri- y postoperatorio de cardiopatía congénita, como agente de rescate ante la ausencia de respuesta a inotrópicos clásicos. La eficacia de la cirugía es el principal factor que repercute en el estado hemodinámico del paciente, ya que las lesiones residuales interfieren negativamente en el curso del postoperatorio¹¹. Al igual que en el trabajo de Magliola y col quedaron excluidos los pacientes con hipotensión arterial grave. Un hecho a destacar con respecto a otros estudios encontrados en la bibliografía es que en ningún niño recibió dosis de carga¹⁴. La infusión continua fue en promedio de 0.05 a 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ durante 24 horas a 48 horas.

Por su mecanismo de acción, levosimendán es un medicamento que tiende a mejorar el perfil hemodinámico del paciente, permitiendo la desescalada de vasoactivos¹⁷. En nuestros pacientes, aumentó la media del índice de inotrópicos en la pos-administración. Teniendo en cuenta que su utilización en nuestro hospital se contempló ante la mala respuesta hemodinámica de los pacientes a los inotrópicos clásicos, ello hace que sea imposible distinguir si esta elevación del índice de inotrópicos fue debida a la mala situación hemodinámica basal del paciente que no respondió a la administración de drogas inotrópicas clásicas, o a la presencia de defectos residuales tras la cirugía correctora.

Tras la infusión de levosimendán se objetivó una mejoría, en general, de la perfusión tisular, reflejado en la disminución del lactato sérico y en el aumento de la SatO₂ y el ClCr. Sin embargo, a pesar de que la FEVI aumentó su valor en términos absolutos en el 77,3% de los casos (así como también en los pacientes quirúrgicos, del 54,2 a 61,2%), la gran dispersión en los datos no permitió establecer significación estadística.

CONCLUSIONES:

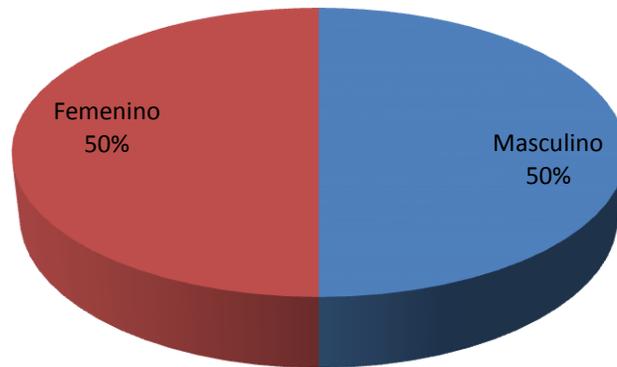
1. En el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre ISSSTE, en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) cada vez es mayor el empleo del Levosimendan como terapia farmacológica inotrópica positiva tanto para el manejo del Síndrome de Bajo Gasto Cardíaco (SBGC) Post-Bomba como para la Falla Cardíaca (FC) Post.Bomba encontrando que la experiencia acumulada es favorable.
2. A lo largo de los años de empleo del levosimendán se ha podido documentar la eficacia hemodinámica de dicho fármaco tanto en el SBGC como en la FC Post-Bomba al incidir positivamente en el comportamiento y mejoría de la tensión arterial sistólica, del lactato y de la saturación venosa mixta (SVm).
3. Como es bien sabido en series estudiadas internacionalmente se le atribuye al levosimendán el inconveniente de su efecto vasodilatador provocando hipotensión arterial sistémica concomitante inestabilidad hemodinámica sin embargo este estado se ha comprobado se relaciona en la mayoría de los casos con la dosis de carga, práctica que habitualmente no realizamos en nuestra Unidad de Terapia por lo que nuestro grupo de trabajo en base a nuestra experiencia aboga por el inicio directo a dosis de mantenimiento del levosimendán.
4. En resumen el Levosimendán resulta ser un fármaco eficaz para el tratamiento tanto para el Síndrome de Bajo Gasto Cardíaco Post-Bomba como para la Falla Cardíaca Post-Bomba gracias a sus propiedades con triple mecanismo efector: vasodilatador, inotrópico y cronotrópico obteniéndose los efectos hemodinámicos favorables desde el inicio de su administración en infusión continua.

BIBLIOGRAFIA.

1. Wilhelm A, Dietmar B, Michael W, Dirk H, Heidi G, Michael S et al. Fist experiences whit intraoperative Levosimendán In Pediatric Cardiac Surgey. Eur J Pediatric 2009; 10 (169):735-740.
2. Juan C, Jorge C, P Curi, Samuel R. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. ArchCardiolMex 2010;80(2):133-140
3. Wilhelm A, Dietmar B, Michael W, Dirk H, Heidi G, Michael S et al. Fist experiences whit intraoperative Levosimendán In Pediatric Cardiac Surgey. Eur J Pediatric 2009; 10 (169):735-740
4. Shrishu R, Indira J, Sunit M. Levosimendán: Drug review. Indi Pediatrics. 2009; 46 (17): 593-596.
5. Fernández P, Cárceles B, Blázquez A, Arocas C, Rubia N. Estudio descriptivo retrospectivo sobre la utilización de levosimendán en niños sometidos a corrección quirúrgica de cardiopatía congénita. Rev. EspAnestReanim. 2012; 30 (20):30-38.
6. Ricardo M, Guillermo M, Juan C, Luis M, María A, María B, Alberto C. Levosimendán un nuevo agente inotrópico su experiencia en niños con fallo cardiaco agudo. Arch Argent Pediatr. 2009; 107 (2): 139-145.
7. Mona M, Jean R, Amine M, Marie T, Francis V, Alain J et al. Levosimendán in Congenital Cardiac Surgery: A Randomized Doble-Blind Clini Trial. Journal of Cardiothoracic and VascAnest. 2011; 25 (3): 419-424.
8. Turanlahti M, Maila M, Boldt T, Palkama T, Antila S, Lehtonen L et al. Parmacokinetics of levosimendán in pediatric patients evaluated for cardiac surgery. PediatrCrit Care Med 2004; 5 (5) 457-462.
9. Zaccaria R, Cristiana G, Isabella F, Vincenzo V, Luca D, Paola E. Levosimendán infusion newborn after corrective sugery for congenital heart disease. Intensive Care med. 2012; 10 (38) 1198-1204.
10. Gaies MG, Gurney JG, Yen AH, Napoli ML, Gajarski RJ, Ohye RG, et al. Vasoactive inotropic score as a predictor of morbidity and mortality in infants after cardiopulmonary bypass. PediatrCrit Care Med. 2010; 6 (11):234-238.
11. Magliola R, Moreno G, Vassallo JC, Landry LM, Althabe M, Belestrini M, et al. Levosimendán, a new inotropic drug: experience in children with acute heart failure. Arch Argent Pediatr. 2009; 9 (107):139-145.
12. Lechner E, Moosbauer W, Pinter M, Mair R, Tulzer G. Use of levosimendán, a new inodilator, for postoperative myocardial stunning in a premature neonate. PediatrCritCareMed. 2007; 32 (8):61-63.
13. Delgado JF. Levosimendán en la insuficiencia cardiaca aguda: pasado, presente y futuro. RevEspCardiol. 2006; 28 (59): 309-312.
14. Sonntag S, Sundberg S, Lehtonen L, Kleber F. The calcium sensitizer levosimendán improves the function of stunned myocardium after

- percutaneous transluminal coronary angioplasty in acute myocardial ischemia. *J Am CollCardiol.* 2004; 43(12):2177---82.
15. Maytin M, Colucci W. Cardioprotection: a new paradigm in the management of acute heart failure syndromes. *Am J Cardiol.* 2005;6 (56): 26-31.
 16. Osthaus WA, Boethig D, Wintherhalter M, Huber D, Goerler H, Sasse M, et al. First experience with intraoperative levosimendán in pediatric cardiac surgery. *Eur J Pediatr.* 2009; 168 (24): 735-40.
 17. Namachivayam P, Crossland DS, Butt WW, Shekerdemian LS. Early experience with levosimendán in children with ventricular dysfunction. *PediatrCritCareMed.* 2006; 123(7): 445-8.
 18. Follath F, Cleland JGF, Just H, Papp JGY, Scholz H, Peuhkurinen K, et al. Efficacy and safety of intravenous levosimendán compared with dobutamine in severe low-output heart failure (the LIDO study): a randomized double-blind trial. *Lancet.* 2002; 360 (11): 196-202.
 19. Mebazaa A, Nieminen MS, Packer M, Cohen-Solal A, Kleber FX, Pocock SJ, et al. Levosimendanvsdobutamine for patients with acutadescompensated heart failure: the SURVIVE randomized trial. *JAMA.* 2007 297 (9):1883-91.
 20. Rosenthal D, Chrisant MR, Edens E, et al. International Society for Heart and Lung transplantation practice guideline for management of heart failure in children. *J HeartLungTransplant.* 2004; 11 (23):1313-33.
 21. Braun JP, Schneider M, Kastrup M, Liu J. Treatment of acuteheart failure in an infant after cardiac surgery using levosimendán. *EurJ CardiothoracSurg* 2004; 18 (26): 228230.

Grafica 1



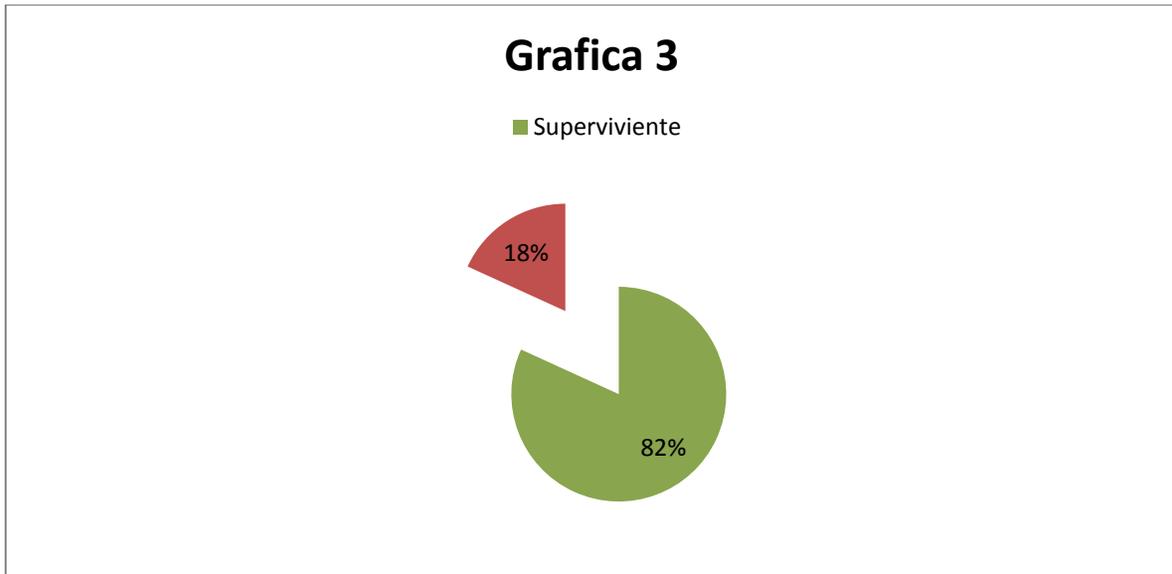
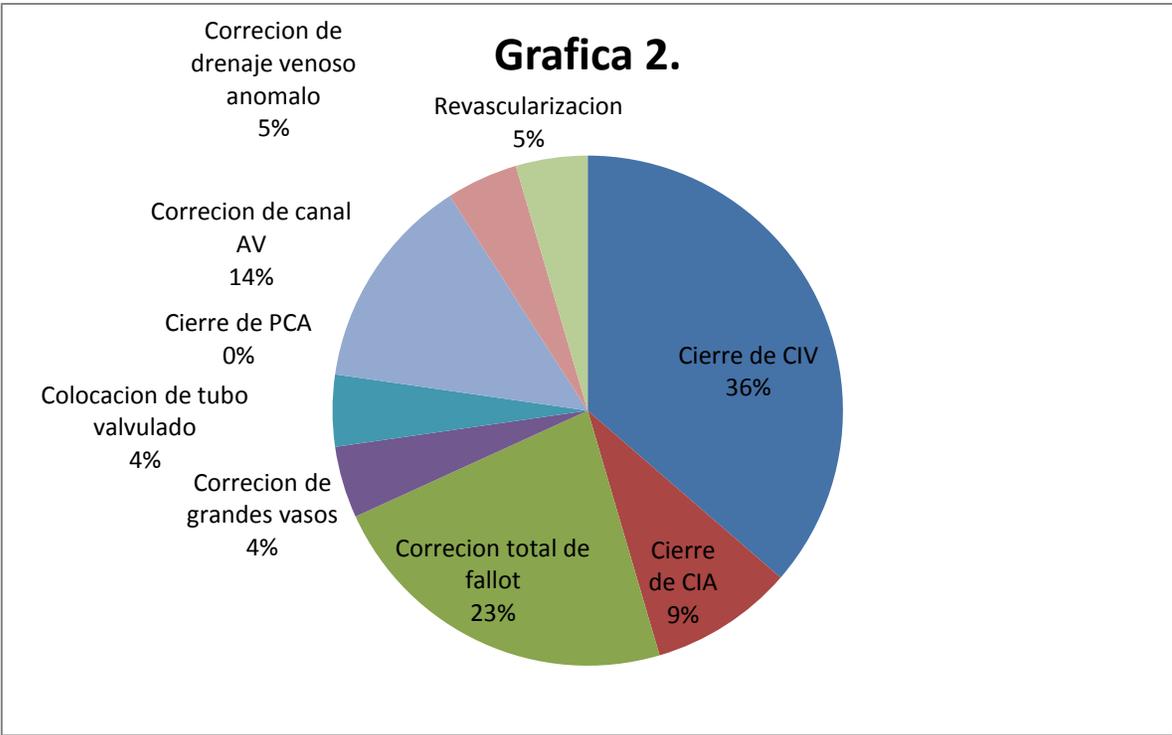


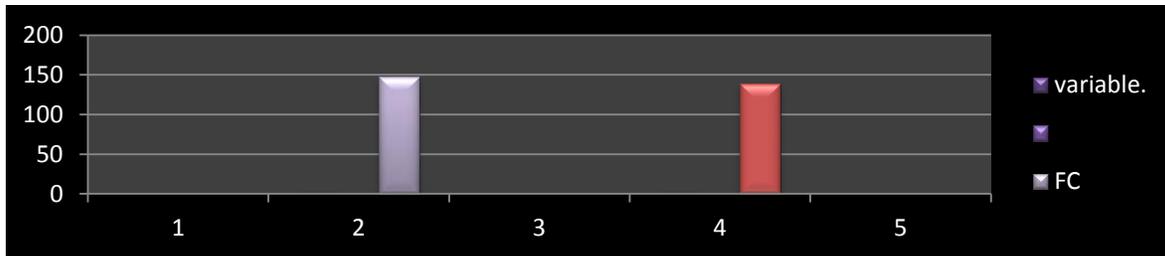


Tabla 1

Variables registradas pre- y post-administración de levosimendán		
variable.	Pre-levosimendan	Pos-levosimendan
F.C.(l/min)	147 ± 49	139.9 ± 40.1
P.A.S.(mmHg)	89.8 ± 28.3	94.5 ± 59.5
P.A.D (mmHg)	56.4 ± 28.7	56.8 ± 22.2
P.A.M. (mmHg)	66.6 ± 47.4	65.3 ± 24.7
P.V.C. (mmHg)	10.2 ± 13.8	12.5 ± 17.5
T° CENTRAL (°C)	36.5 ± 1.2	35.9 ± 1.5
LACTATO(mm/L)	1.4 ± 4.5	1.2 ± 1.5
SatO2 (%)	58.6 ± 22.4	67.9 ± 9.1
ClCr (mo x min x m2)	65.8 ± 68.2	61.4 ± 83.6
FEVI (%)	43.9 ± 8.1	44.5 ± 20.5

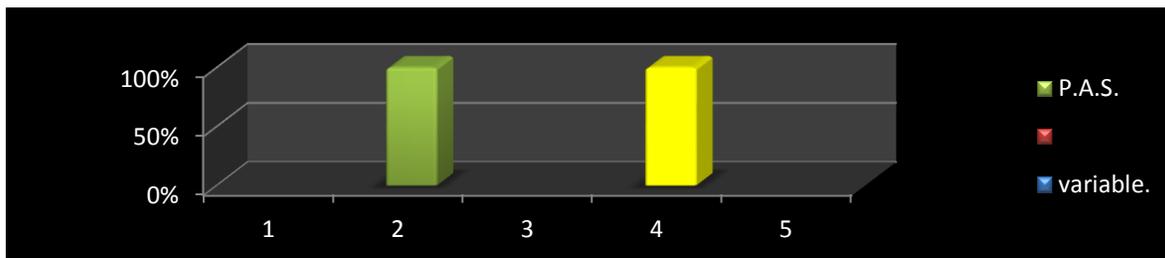
Gráfica 5

variable.	Pre-levosimendan	Pos-levosimendan
FC	147	139



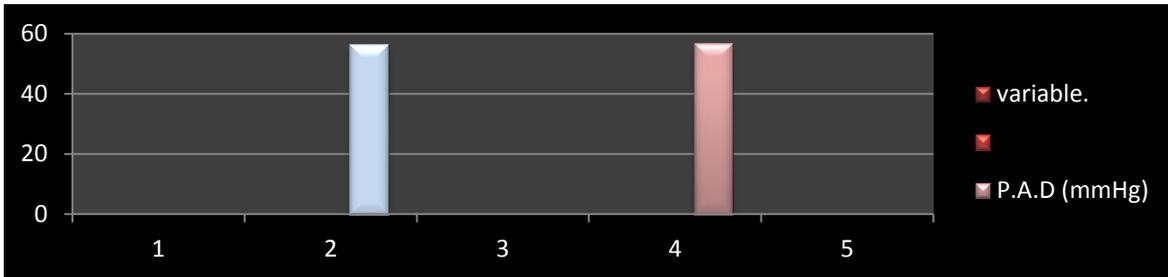
Gráfica 6

variable.	Pre-levosimendan	Pos-levosimendan
P.A.S.	89.8	94.5



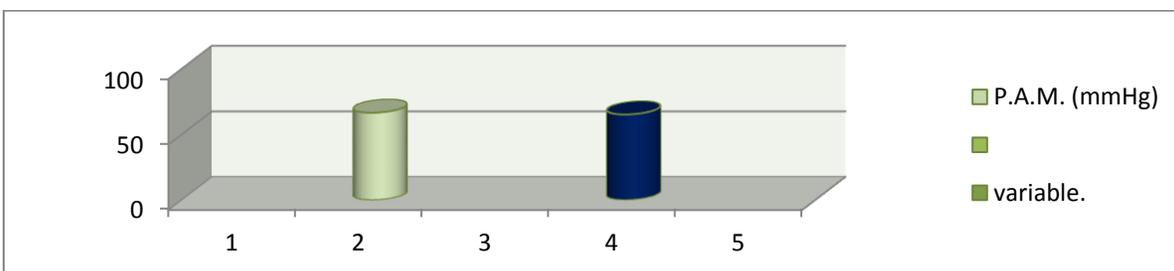
Grafica 7

variable.	Pre-levosimendan	Pos-levosimendan
P.A.D (mmHg)	56.4	56.8



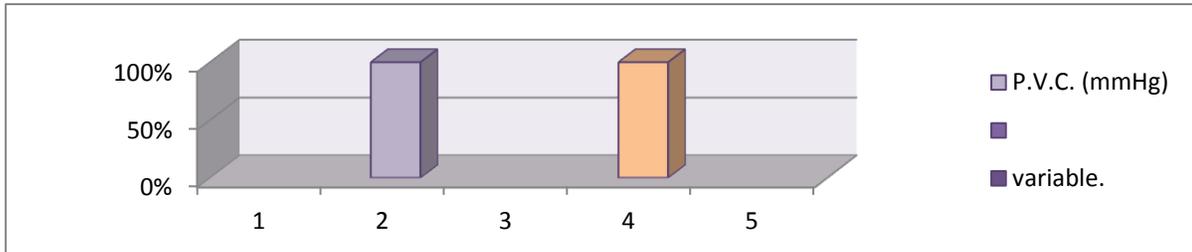
Gráfica 8

variable.	Pre-levosimendan	Pos-levosimendan
P.A.M. (mmHg)	66.6	65.3



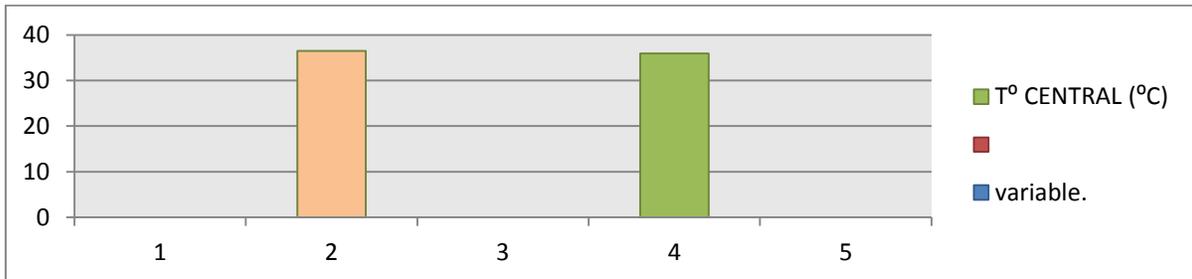
Gráfica 9

variable.	Pre-levosimendan	Pos-levosimendan
P.V.C. (mmHg)	10.2	12.5



Gráfica 10

variable.	Pre-levosimendan	Pos-levosimendan
T° CENTRAL (°C)	36.5	35.9



Gráfica 11

variable.	Pre-levosimendan	Pos-levosimendan
LACTATO(mm/L)	1.4	1.2

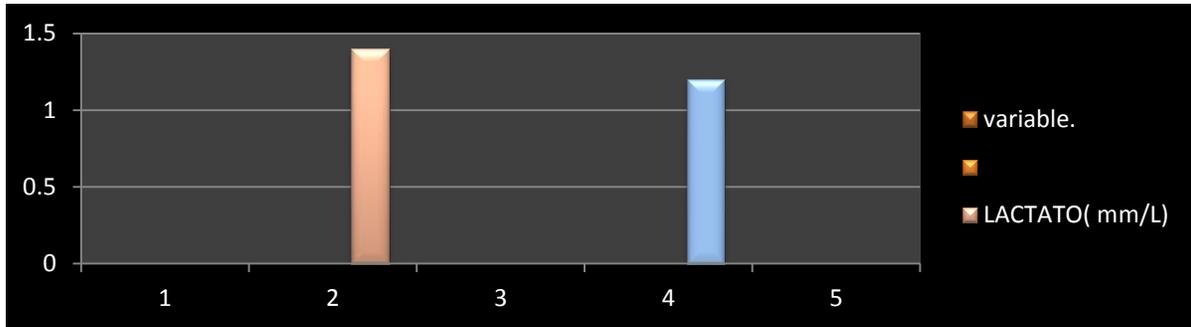


Tabla 2

Variables registradas pre y pos administracion de levosimendan		
Variable	Pre-levosimendán	Pos-levosimendán
Potasio	3.7± 0.9	3.3 ± 1.5
Sodio	131.7 ± 12.3	131.7 ± 16.3
Calcio ionizado	0.9 ± 0.3	0.94 ± 0.28
Hemoglobina	11.5 ±4.5	12.9 ± 3.5
Creatinina sérica	1.1 ± 4.9	0.5 ± 0.2