



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

**“HIPERLACTACIDEMIA COMO INDICADOR PRONÓSTICO DE
MORTALIDAD EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO POLITRAUMATIZADO
DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO DE ENERO 2009 A DICIEMBRE
2013”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO CIRUJANO**

AUTOR:
VANESSA DEL CARMEN BURGOS MEJÍA

ASESOR:
DR. JOSÉ VICENTE NARVAEZ ROMERO

TRUJILLO-PERU
2014

MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Paico Vilchez Emiliano

PRESIDENTE

Dra. Morales Ramos Eloisa

SECRETARIO

Dra. Bardales Vasquez Cecilia

VOCAL

ASESOR:
DR. JOSÉ VICENTE NARVAEZ ROMERO

DEDICATORIA

A Dios, por iluminar día a día mis pasos y darme la oportunidad de crecer cada vez más como persona

A mi Familia; Carmen, Ramiro y Toto, quienes con su dedicación y apoyo constante me enseñaron a luchar por mis metas trazadas y actuar siempre bajo los ojos de Dios.

A la Princesa de mi corazón, mi Hija, que es mi motor y motivo; lo más hermoso que me pudo regalar la vida.

A mi ángel Delia, mi abuelita, que desde el cielo me cuida y guía para obtener dichos logros.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. José Vicente Narvaez Romero por su disposición, asesoramiento y consejería en la realización metodológica de este trabajo.

A mi Madre; Amigos y futuros colegas, Rosa y Martín, que gracias a su apoyo moral y espiritual formaron parte para culminar esta gran meta.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
I. RESUMEN	07
II. ABSTRACT	08
III. INTRODUCCIÓN	09
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	15
V. RESULTADOS	23
VI. DISCUSIÓN	30
VII. CONCLUSIONES	33
VIII. SUGERENCIAS	34
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
X. ANEXOS	37

I. RESUMEN

Objetivo: Determinar si la Hiperlactacidemia es indicador pronóstico de mortalidad en el paciente pediátrico politraumatizado del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013.

Material y métodos: Estudio de pruebas diagnósticas, retrospectivo, observacional, en 45 niños politraumatizados atendidos en el Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013. Se calculó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, negativo, exactitud diagnóstica y promedios de lactato sérico arterial. Se aplicó la prueba de chi cuadrado y t de Student.

Resultados: Los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, negativo y exactitud diagnóstica de la hiperlactacidemia como pronóstico de mortalidad en pediátricos politraumatizados del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013 fueron de 72%, 74%, 65%, 80% y 73% respectivamente. Los promedios de lactato serio arterial entre los pacientes fallecidos y sobrevivientes fueron 3.78 y 1.82 respectivamente ($p < 0.05$).

Conclusiones: La Hiperlactacidemia es indicador pronóstico de mortalidad en el paciente pediátrico politraumatizado del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013. El promedio de lactato sérico arterial fue significativamente mayor en el grupo de fallecidos respecto a los sobrevivientes.

Palabras Claves: Hiperlactacidemia, factor pronóstico, mortalidad, pediátrico politraumatizado.

II. ABSTRACT

Objective: Determine if hyperlactacidemia is a prognostic indicator of mortality in pediatric polytraumatized patient at Belen Trujillo Hospital from January 2009 to December 2013.

Material and methods: Diagnostic test study, retrospective, observational in 45 polytraumatized children attended at Belen Trujillo Hospital from January 2009 to December 2013. We calculated the Sensitivity, specificity, positive and negative predictive value, diagnostic accuracy and averages of arterial serum lactate. The chi square and t Student test were applied.

Results: The sensibility, specificity, positive predictive value, negative and diagnostic accuracy of hyperlactacidemia as prognostic indicator of mortality in pediatric polytraumatized patient at Belen Trujillo Hospital from January 2009 to December 2013 were 72%, 74%, 65%, 80% and 73% respectively. The averages of arterial serum lactate between deaths patients respect to survivors were 3.78 and 1.82 respectively ($p < 0.05$).

Conclusions: Hyperlactacidemia is a prognostic indicator of mortality in pediatric polytraumatized patient at Belen Trujillo Hospital from January 2009 to December 2013. The average of arterial serum lactate was significantly higher in the group of died respect to survivors.

Keywords: Hyperlactacidemia, prognostic factor, mortality, politraumatized pediatric.

III. INTRODUCCIÓN

La primera causa de muerte en el Perú en pacientes pediátricos de 1 a 17 años es el trauma, y este representa una de cada tres consultas en los servicios de urgencias. Las lesiones causadas por trauma exceden a todas las enfermedades generales mayores y menores en este grupo poblacional. Según la Organización Mundial de la Salud en el 2008, en el mundo la mortalidad infantil por traumatismo fue del 27,1% del total, mientras que en Europa murieron más niños por lesiones traumáticas que por la suma de todas las demás enfermedades infantiles¹. El 32% de los niños que sobreviven a un traumatismo tendrán algún tipo de secuela física, sensorial y/o mental con la consiguiente carga sanitaria y social. La etiología del traumatismo varía con la edad². En un estudio reciente en la India se registró una mortalidad en trauma pediátrico de hasta 39.21% en niños de 1 a 3 años y de 15.38% en niños de mayor edad³. En otro estudio en Norteamérica se registró una mortalidad en trauma pediátrico que oscilaba entre 3 a 7%⁴.

Existen dos tipos de trauma, el cerrado y penetrante. Cerrado, cuando no presenta solución de continuidad en el compartimiento afectado generalmente secundario a accidentes de tránsito, caídas de altura. A diferencia del Penetrante que presenta solución de continuidad en el compartimiento afectado ya sea secundario a arma Blanca ó Fuego. En los niños menores de 2 años, los traumatismos, sobre todo las caídas de altura, son la causa más frecuente, siendo el traumatismo craneoencefálico (TCE) la lesión predominante en este grupo. Entre los 2 y los 4 años, son frecuentes los accidentes escolares y las caídas de altura. En el grupo de 4 a 10 años, los accidentes de tránsito suponen la causa más frecuente de traumatismo. En los accidentes de tránsito es frecuente la asociación de un TEC con una lesión torácica o abdominal y una fractura de fémur. Las lesiones de cráneo y de columna cervical son características de los ocupantes de vehículos que no llevan el cinturón de seguridad. Las llamadas «lesiones por cinturón» son

lesiones abdominales debido al uso incorrecto de los elementos de sujeción adecuados para niños. En los adolescentes, los intentos autolíticos deben considerarse como causa potencial de lesiones traumáticas⁵.

La mortalidad infantil traumática tiene un patrón de distribución bifásico. Más de 2 tercios de las muertes ocurren durante los primeros minutos del accidente, incluso antes de que lleguen a los servicios de salud, y se deben a lesiones cerebrales, medulares y de los grandes vasos⁵. La única estrategia de actuación a este nivel es la prevención de accidentes y la educación vial. Sin embargo, un 30% de las muertes ocurre en las horas posteriores al accidente⁶. Se deben a *hemorragia, hipovolemia e hipoxia* y son muertes evitables con una intervención rápida, protocolizada y agresiva. Por ello, es muy importante la implementación de protocolos de actuación basados en guías internacionales de traumatismo pediátrico, del Colegio Americano de Cirujanos, el Advance Trauma Life Support (ATLS), la Brain Trauma Foundation americana y las guías NICE inglesas⁷.

Los sistemas de valoración de gravedad son herramientas para cuantificar objetivamente la situación clínica del paciente. Sirven para predecir el pronóstico, para evaluar y comparar la eficacia y eficiencia de distintos tratamientos o unidades de cuidados intensivos y para relacionar la gravedad de la enfermedad con el coste y la duración del ingreso en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. Los sistemas de valoración más utilizados están basados en el análisis del estado fisiológico del paciente y la existencia de factores clínicos de riesgo⁸. Estas puntuaciones de gravedad se han desarrollado basándose en que, en general, los niños que tienen variables fisiológicas más alteradas son los que tienen más probabilidades de morir. Estos sistemas presentan la limitación que la puntuación varía según los medios técnicos que disponga cada unidad de cuidados intensivos y que su aplicación suele implicar el uso de tiempo el cual es muy escaso en este ámbito⁹.

Varios estudios han demostrado que la falta de entrega de oxígeno a los tejidos lleva a un incremento de las concentraciones de lactato en pacientes¹⁰. Esto se debe a un metabolismo anaerobio de la glucosa a piruvato conocido como glucólisis; el piruvato no es metabolizado a CO₂ y Adenosina trifosfato por ausencia del oxígeno lo cual condiciona una reducción del piruvato a lactato causando una hiperlactacidemia hipóxica¹¹. Sin embargo, la elevación del lactato no solo es debido a la hipoperfusión global, sino a alteraciones metabólicas celulares tales como: glucólisis acelerada, aumento de la actividad de la bomba Na/K ATP-asa del músculo esquelético y consumo de Adenosina trifosfato; inhibición del complejo piruvato deshidrogenasa; disminución de la depuración de lactato por el hígado, e incremento de su producción por leucocitos¹².

Lactato y citoquinas son liberadas principalmente de los órganos más severamente afectados. Concentraciones de lactato sérico elevado se encuentran también en comorbilidades como: cirrosis hepática, insuficiencia renal crónica, diabetes mellitus, cáncer, convulsiones, pancreatitis aguda y uso de fármacos (biguanidas, isoniazida, nitroprusiato, etanol, salicilatos, lactulosa, etc.) por lo que dichas condiciones pueden alterar la interpretación del valor pronóstico de la hiperlactacidemia en los pacientes¹³.

El lactato ha demostrado ser un buen indicador pronóstico en los hospitalizados, y diversos tipos de pacientes críticos, quirúrgicos, con sepsis y trauma. Su mayor ventaja es la rapidez y sencillez de determinación, y su capacidad pronóstica evolutiva; en la mayoría de trabajos se ha encontrado que la hiperlactacidemia al ingreso es más frecuente en los pacientes que fallecen que en los supervivientes, aunque algunos autores no han encontrado diferencias significativas al ingreso, pero sí a las 24 horas. Por otra parte, varios estudios han demostrado que los pacientes en los que el lactato sérico disminuye en las primeras horas tienen un pronóstico mejor¹⁴.

Existen pocos trabajos que hayan analizado el valor predictivo del lactato sérico en niños politraumatizados, dentro de ellos: **Morris K**, en 2012 en Norteamérica concluyeron que la concentración de lactato en sangre a la admisión predice la mortalidad independientemente de las escalas de gravedad¹³. **Zhou X**, en 2012 en China concluyeron que el nivel más alto de lactato sérico está asociado con un estado de enfermedad más grave y un peor pronóstico en pacientes pediátricos politraumatizados críticos¹⁵.

Barrial, et al en el 2009 en Cuba publicó un estudio con el objeto de determinar el comportamiento del ácido láctico en sangre arterial durante la cirugía pediátrica del politraumatizado y el pronóstico de dichos pacientes al egresar de la unidad de cuidados intensivos; a través de un estudio prospectivo, analítico y observacional de 55 pacientes pediátricos politraumatizados en quienes se consideró hiperlactatemia cuando el valor de lactato sérico estuvo por encima de 3 mmol/L durante el intraoperatorio y postoperatorio inmediato encontrando que la cuantificación del ácido láctico en diferentes momentos del proceder quirúrgico fue significativa para el valor al inicio del intraoperatorio concluyendo que la lactatemia perioperatoria constituye un indicador temprano de supervivencia en estos pacientes ($p < 0.05$)¹⁶.

Ilyas Y, et al en 2013 en Turquía determinaron la relación entre los niveles de lactato en sangre y la mortalidad en los pacientes de cuidados intensivos pediátricos politraumatizados quirúrgicos en 298 pacientes de los cuales 158 de ellos eran no sobrevivientes y 140 supervivientes con edades comprendidas entre los 28 días y 16 años, encontrando que se observó una correlación significativa entre los niveles de lactato y las tasas de mortalidad, los niveles de lactato fueron mayores en los casos de no sobrevivientes ($p < 0.001$), en el grupo de supervivientes el lactato tenía 68 % (106/156) de sensibilidad y 75 % (106/142) de especificidad para la determinación del riesgo de mortalidad. Concluyendo que existe una fuerte asociación entre los

niveles de lactato en sangre altos y las tasas de mortalidad en el paciente crítico pediátrico politraumatizado quirúrgico; en estos pacientes los niveles de lactato en sangre se pueden utilizar para el seguimiento y evaluación de la efectividad del tratamiento y determinación de la mortalidad¹⁷.

JUSTIFICACIÓN

El paciente pediátrico resulta particularmente vulnerable al politraumatismo y en este sentido el enfoque pronóstico en este contexto poblacional específico se vería enriquecido si se verifica que la hiperlactacidemia presenta la misma capacidad demostrada en el paciente adulto en relación a la predicción de su evolución. El reconocimiento de la hiperlactacidemia como marcador pronóstico en el paciente politraumatizado es creciente. En la actualidad, se dispone de datos experimentales sobre los mecanismos potenciales y de estudios clínicos observacionales y de intervención que apoyan el hecho de que la elevación del lactato sérico es un marcador de gravedad y que la normalización de sus niveles debería tomarse como criterio u objetivo de referencia dentro de las primeras horas de abordaje de este tipo de pacientes, con evidente impacto en la reducción de la morbimortalidad de esta patología. Tomando en cuenta que la delimitación de esta variable en la práctica clínica habitual es factible en la mayoría de servicios de emergencias de nuestro medio y además sencilla de definir respecto a otras escalas con similares funciones es que nos planteamos la siguiente interrogante:

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es la hiperlactacidemia indicador pronóstico de mortalidad en el paciente pediátrico politraumatizado del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013?

HIPÓTESIS

H₀: La hiperlactacidemia no es indicador pronóstico de mortalidad en el paciente pediátrico politraumatizado del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013.

H₁: La hiperlactacidemia es indicador pronóstico de mortalidad en el paciente pediátrico politraumatizado del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013.

OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar si la Hiperlactacidemia es indicador pronóstico de mortalidad en el paciente pediátrico politraumatizado del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la sensibilidad y especificidad de la hiperlactacidemia como indicador pronóstico de mortalidad en el paciente pediátrico politraumatizado del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013.
- Determinar el valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la hiperlactacidemia como indicador pronóstico de mortalidad en el paciente pediátrico politraumatizado del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013.
- Determinar la exactitud diagnóstica de la hiperlactacidemia como indicador pronóstico de mortalidad en el paciente pediátrico

politraumatizado del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013.

- Determinar la distribución de los pacientes pediátricos politraumatizados del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013 según edad, sexo y tipo de trauma.
- Comparar los promedios de lactato sérico arterial de los pacientes pediátricos politraumatizados del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013, según mortalidad.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

1. MATERIAL

1.1. Población Diana

El presente estudio tuvo como población diana al total de pacientes pediátricos politraumatizados atendidos en el Servicio de Emergencia del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013.

1.2. Poblaciones de Estudio

Estuvo constituida por los pacientes pediátricos politraumatizados atendidos en el Servicio de Emergencia del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013 que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de Inclusión

- Pacientes pediátricos politraumatizados.
- Pacientes en cuyas historias clínicas exista un registro de valores de lactato sérico arterial en las primeras 24 horas desde el ingreso.
- Pacientes en cuyas historias clínicas se consignen datos correspondientes a mortalidad de los pacientes en estudio.

Criterios de Exclusión

- Pacientes quienes durante su estancia tuvieron que ser trasladados a otros nosocomios y a quienes no se le pudieran hacer el seguimiento correspondiente.
- Pacientes con diagnóstico de cirrosis hepática, insuficiencia renal crónica, diabetes mellitus, cáncer, convulsiones, pancreatitis aguda y uso de fármacos (biguanidas, isoniazida, nitroprusiato, etanol, salicilatos, lactulosa) condiciones que pueden elevar los niveles de lactato sérico arterial.
- Pacientes en cuyas historias clínicas no pueda precisarse la mortalidad de los pacientes en estudio.

1.3. Unidad de Análisis

Cada uno de los pacientes pediátricos politraumatizados atendidos en el Servicio de Emergencia del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013 que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión correspondientes.

1.4. Unidad de Muestreo

Cada uno de las historias clínicas de los pacientes pediátricos politraumatizados atendidos en el Servicio de Emergencia del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013 que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión correspondientes.

1.5. Tamaño Muestral

Para la determinación del tamaño de muestra se utilizó la siguiente formula¹⁸:

$$n_0 = \frac{Z\alpha^2 pe qe}{E^2}$$

DONDE:

n₀: Tamaño inicial de muestra.

Z_α: Coeficiente de confiabilidad; el cual es de 1.96 para un nivel de confianza de 95% para la estimación.

pe: Valor de mortalidad en trauma pediátrico según revisión bibliográfica de la variable en estudio² : 0.03

qe: 1-pe

peqe: Variabilidad estimada.

E: Error absoluto o precisión. En este caso se expresará en fracción de uno y será de 0.05 (5%).

OBTENEMOS:

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 (0.03) (1 - 0.03)}{(0.05)^2}$$

$$n_0 = 45$$

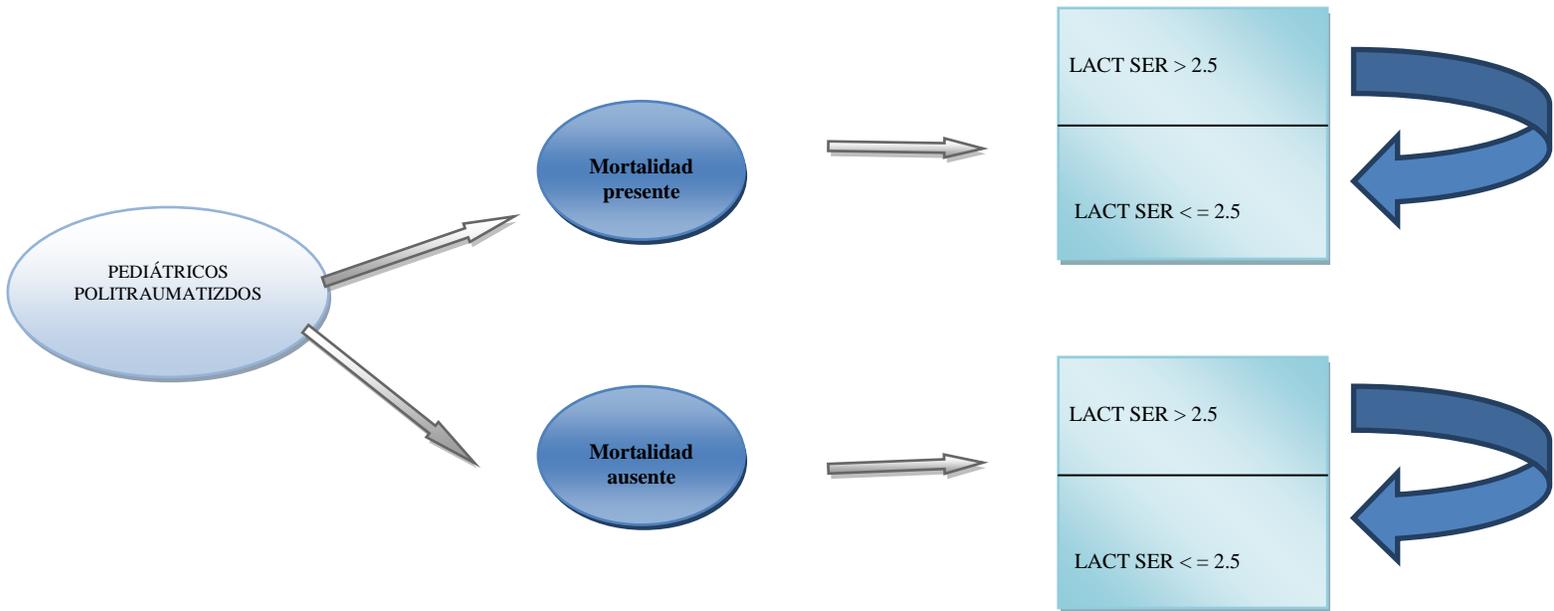
n= 45 pacientes pediátricos politraumatizados

2. MÉTODOS

2.1. Diseño del Estudio: Este estudio correspondió a un diseño analítico observacional retrospectivo de pruebas diagnósticas.



- P:** Población
- G1:** Mortalidad Presente
- G2:** Mortalidad Ausente
- X1:** Lactato sérico arterial > 2.5 mmol/l
- X2:** Lactato sérico arterial <= 2.5 mmol/l



2.2. Identificación de Variables

VARIABLE DEPENDIENTE	TIPO	ESCALA	INDICADORES	ÍNDICES
Mortalidad	Cualitativa	Nominal	H. clínica	Si-No
INDEPENDIENTE				
Hiperlactacidemia	Cualitativa	Nominal	H. clínica	Si : >2.5 mmol/l No: < = 2.5 mmol/l
INTERVINIENTE				
Edad	Cuantitativa	Razón	H. clínica	Años de Vida
Sexo	Cualitativa	Nominal	H. clínica	Femenino Masculino
Tipo de Trauma	Cualitativa	Ordinal	H. clínica	Cerrado Penetrante

2.3. Definiciones Operacionales

Hiperlactacidemia

Concentración elevada de lactato sérico expresión de la activación de metabolismo anaeróbico celular por un fenómeno de hipoperfusión tisular. Se considerara los valores registrados durante las primeras 24 horas de la llegada del paciente al servicio de emergencias y se tomara en cuenta el punto de corte de 2.5 mmol/l¹⁴.

Mortalidad

Fallecimiento del paciente durante su estancia intrahospitalaria¹⁶.

Edad

Se tomara en cuenta la edad del paciente en el momento del evento traumático entre los 1- 17 años de vida¹⁵.

Sexo

Condición de género del paciente¹⁵.

Tipo de Trauma

Para la presente investigación se tomó en cuenta el tipo de trauma independiente de su localización por ser politraumatizados (TEC, Trauma Torácicos, abdominales, pélvicos); Cerrado: aquél que no presenta solución de continuidad en el compartimiento afectado secundario a Accidentes de tránsito, caídas de nivel. Penetrante: aquél que presenta solución de continuidad en el compartimiento afectado secundario a arma Blanca ó Fuego. Contando con la valoración clínica registrada en el expediente clínico por el especialista que corresponda hacer la evaluación¹⁶.

2.4. Procedimiento de Obtención de Datos

Ingresaron al estudio los pacientes pediátricos politraumatizados atendidos en el Servicio de Emergencia del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a

Diciembre 2013 que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Se acudió al archivo de historias clínicas en donde:

1. Se seleccionaron a los pacientes del estudio por medio del muestreo aleatorio simple.
2. Se verificó la condición del paciente respecto a mortalidad durante su estancia hospitalaria.
3. Se recogieron los datos pertinentes correspondientes a las variables en estudio (Lactato sérico) las cuales se incorporaron en la hoja de recolección de datos.
4. Se continuó con el llenado de la hoja de recolección de datos (Ver anexo 1).
5. Se recogió la información de todas las hojas de recolección de datos con la finalidad de elaborar la base de datos respectiva para proceder a realizar el análisis respectivo.

2.5. Procesamiento y Análisis de Datos

El registro de datos que estuvieron consignados en las correspondientes hojas de recolección fueron procesados utilizando el paquete estadístico SPSS 20 los que luego fueron presentados en tablas y en gráficos de relevancia.

Estadística Descriptiva

Se obtuvieron datos de distribución de frecuencias para las variables cualitativas en estudio. Se realizó el cálculo de medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas.

Estadística Analítica

Se aplicó el test de chi cuadrado y la prueba t de Student para establecer la relación entre la prueba de laboratorio con el punto de corte escogido (niveles de lactato sérico arterial) y la mortalidad de los pacientes ingresados

al estudio. Las asociaciones fueron consideradas significativas si la posibilidad de equivocarse es menor al 5% ($p < 0.05$).

Estadígrafo de estudio

Dado que el estudio evaluó asociación a través de un diseño de pruebas diagnósticas, calculamos la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, exactitud diagnóstica de la hiperlactacidemia y promedios del lactato sérico arterial con respecto a la presencia de mortalidad en los pacientes del estudio.

		MORTALIDAD EN POLITRAUMATIZADOS PEDIÁTRICOS	
		SI	NO
HIPERLACTACIDEMIA	Si	a	b
	No	c	d

- **Sensibilidad:** $a/a+c$
- **Especificidad:** $d/b+d$
- **VPP:** $a/a+b$
- **VPN:** $d/c+d$
- **Exactitud Diagnóstica:** $d+a/\text{total}$

2.6. Aspectos Éticos

Fue presentado al Comité de Ética Médica e Investigación de la Escuela de Medicina Humana - UPAO y el Hospital Belén de Trujillo; teniendo en cuenta la confidencialidad de los datos con sus respectivos resultados y conclusiones^{19,20}.

V. RESULTADOS

Tabla N° 01

Distribución de los Pacientes Pediátricos Politraumatizados del Servicio de Emergencia del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013 según Edad, Sexo y Tipo de Trauma.

Características	Fallecidos (n=18)	Sobrevivientes (n=27)
Edad (Años)		
- Promedio	9.34	10.14
- Rango	(1 -17)	(1 – 17)
Sexo		
- Femenino	8(44%)	11 (41%)
- Masculino	10(56%)	16 (59%)
Tipo de trauma		
- Penetrante	7(39%)	9(34%)
- Cerrado	11(61%)	18(66%)
Hiperlactacidemia	13 (72%)	7 (26%)

FUENTE: HOSPITAL BELEN TRUJILLO - Archivo de historias clínicas 2009-2013

Tabla N° 02

Valor de la Hiperlactacidemia como indicador pronóstico de mortalidad en pacientes pediátricos politraumatizados del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013.

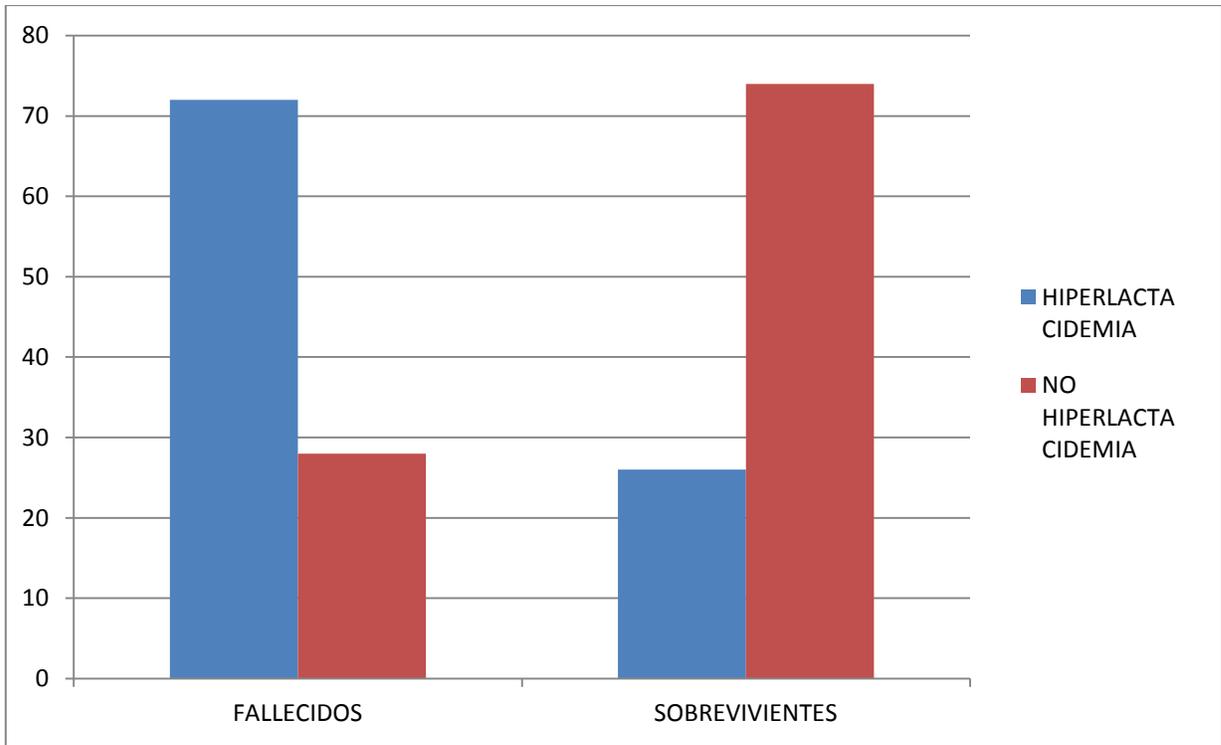
Hiperlactacidemia	Mortalidad en politrauma		Total
	Si	No	
Si	13 (72%)	7 (26%)	20
No	5(28%)	20(74%)	25
Total	18 (100%)	27 (100%)	45

FUENTE: HOSPITAL BELEN TRUJILLO-Archivo de historias clínicas 2009-2013

- Sensibilidad: 72%
- Especificidad: 74%
- Valor predictivo positivo: 65%
- Valor predictivo negativo: 80%
- Exactitud diagnóstica: 73%
- Chi Cuadrado: 11.7
- $p = 0.01$.

Grafico N° 01

Valor de la Hiperlactacidemia como indicador pronóstico de mortalidad en pacientes pediátricos politraumatizados del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013.



La frecuencia de hiperlactacidemia fue de 72% en el grupo de fallecidos y de 26% en el grupo de sobrevivientes.

Tabla N° 03

Promedios de lactato sérico arterial en pacientes pediátricos politraumatizados del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013 según Mortalidad.

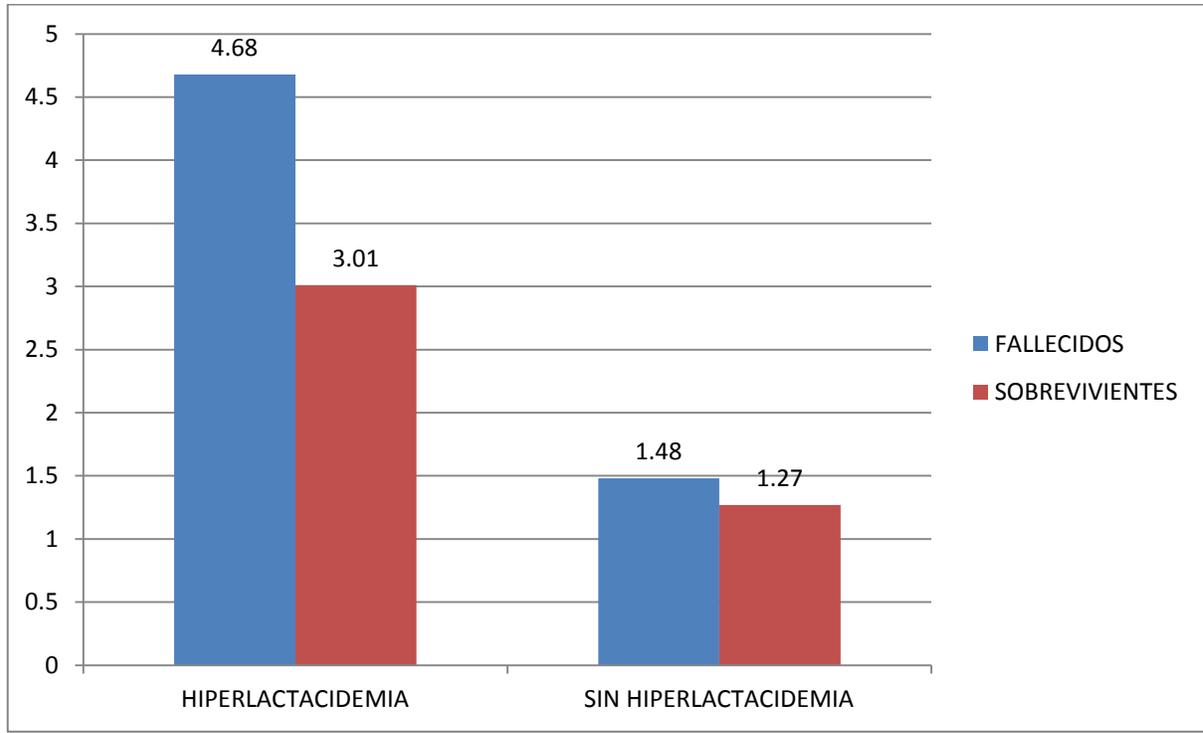
MORTALIDAD	SIN HIPERLACTACIDEMIA
SI	0.9
SI	1.3
SI	1.4
SI	1.8
SI	2
NO	0.6
NO	0.7
NO	0.7
NO	0.8
NO	0.8
NO	0.8
NO	0.9
NO	0.9
NO	0.9
NO	1.2
NO	1.2
NO	1.3
NO	1.3
NO	1.3
NO	1.7
NO	1.8
NO	2.1
NO	2.1
NO	2.1
NO	2.3

MORTALIDAD	HIPERLACTACIDEMIA
SI	3.1
SI	3.1
SI	3.2
SI	3.6
SI	3.9
SI	4.2
SI	4.5
SI	4.8
SI	5
SI	5.6
SI	6.2
SI	6.5
SI	7.1
NO	2.7
NO	2.8
NO	2.8
NO	3
NO	3.1
NO	3.2
NO	3.5

FUENTE: HOSPITAL BELEN TRUJILLO - Archivo de historias clínicas 2009-2013

Grafico N° 02

Promedios de lactato sérico arterial en pacientes pediátricos politraumatizados del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013, según Mortalidad.



El promedio de lactato sérico en los pacientes en estudio con Hiperlactacidemia fue de 4.68 en los fallecidos y de 3.01 en los sobrevivientes; A diferencia de los pacientes en estudio sin Hiperlactacidemia donde el promedio en los fallecidos y sobrevivientes fue 1.48 y 1.27 respectivamente.

Tabla N° 04

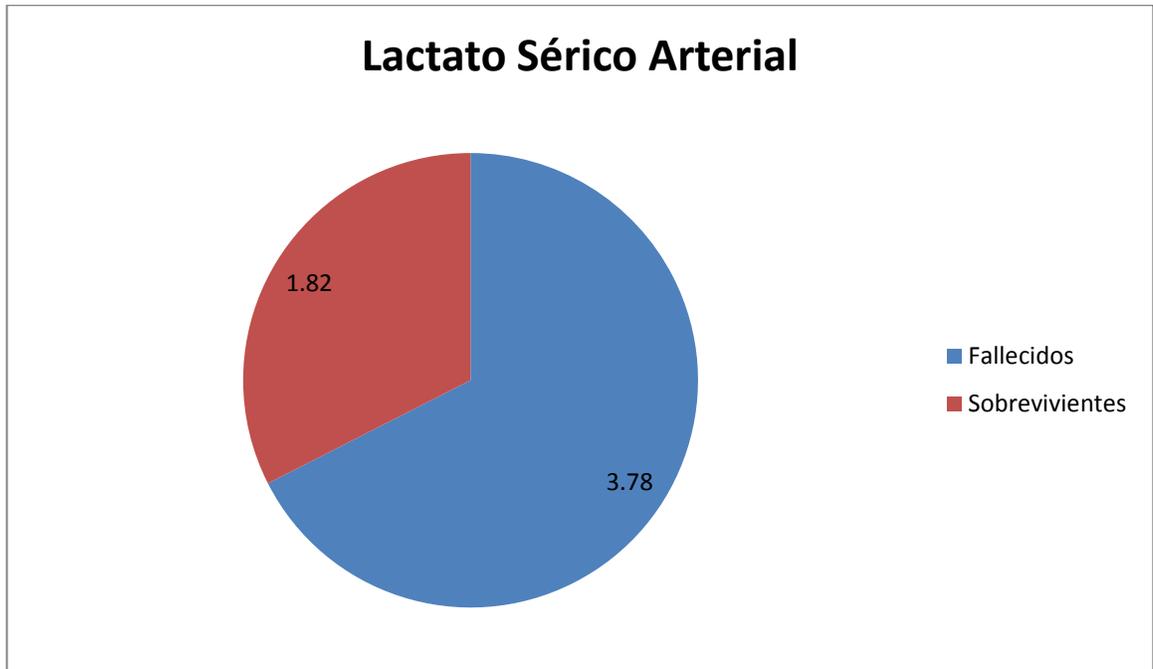
Comparación de promedios de lactato sérico arterial de los pacientes pediátricos politraumatizados del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013, según mortalidad.

Lactato sérico arterial	Mortalidad		T	P
	Si (n=18)	No (n=27)		
Promedio	3.78	1.82	3.86	<0.01
Desviación estándar	1.81	1.28		

FUENTE: HOSPITAL BELEN TRUJILLO - Archivo de historias clínicas 2009-2013

Gráfico N° 03

Comparación de promedios de lactato sérico arterial de los pacientes pediátricos politraumatizados del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013, según mortalidad.



Los promedios de lactato sérico arterial entre los pacientes en estudio fallecidos y sobrevivientes fueron 3.78 y 1.82 respectivamente ($p < 0.05$).

VI. DISCUSIÓN

En la presente investigación podemos observar algunos datos representativos de los grupos en estudio respecto a ciertas variables intervinientes; cabe resaltar que la totalidad de la población estudiada como corresponde a un estudio de pruebas diagnósticas tomó en cuenta solo un grupo de 45 pacientes pediátricos politraumatizados, los cuales para fines del análisis fueron divididos según el desenlace fatal; 18 pacientes fallecidos y 27 pacientes sobrevivientes determinando en cada uno de ellos la frecuencias de hiperlactacidemia según el punto de corte predeterminado.

En relación a la variable edad con rangos entre 1 a 17 años, los promedios de esta fueron similares entre ambos grupos de estudio; en este sentido se puede apreciar coincidencia en relación a los hallazgos identificados por **Ilyas Y, et al** en 2013 en Turquía quienes evaluaron a 298 pacientes de los cuales 158 de ellos eran no sobrevivientes y 140 supervivientes con edades comprendidas entre los 28 días y 16 años; por otro lado en lo que respecta al género en nuestra serie podemos evidenciar el predominio del sexo masculino y esto resulta coincidente con las tendencias descritas por **Barrial, et al** en el 2009 en Cuba a través de un estudio prospectivo, analítico y observacional de 55 pacientes pediátricos politraumatizados con predominio de sexo masculino así como en la serie de **Ilyas Y, et al** en 2013 en Turquía en donde también se registró un predominio del género masculino en ambos grupos de estudio; en relación al tipo de traumatismo predominante en nuestra muestra se aprecia el predominio de trauma cerrado lo cual es común con la revisión realizada por **Ilyas Y, et al** en 2013 en Turquía quien describe también en sus pacientes un predominio de este tipo de trauma obteniendo un mejor pronóstico.

En cuanto a la asociación entre la hiperlactacidemia con el punto de corte predeterminado de 2.5 mmol/l y el desenlace fatal mortalidad podemos reconocer que el perfil de valores obtenidos es aceptable tomando en

consideración que la hiperlactacidemia en este contexto específico no cumple una función diagnóstica sino únicamente una valoración predictora en relación al desenlace observado; en este sentido podemos asignar utilidad en la práctica clínica diaria a este marcador lo cual se verifica al realizar el cálculo del estadístico chi cuadrado donde se observa una gran significancia estadística en el contexto patológico específico, y así se constituye un referente del pronóstico en estos pacientes a tomar en cuenta en la valoración inicial por emergencia.

En relación a los referentes bibliográficos identificados podemos observar la serie de **Barrial, et al** en el 2009 en Cuba quienes a través de un estudio prospectivo, analítico y observacional en 55 pacientes pediátricos politraumatizados tomando un punto de corte de 3 mmol/L encontró que la lactatemia perioperatoria constituye un indicador temprano de supervivencia en estos pacientes ($p < 0.05$)¹⁶; en este estudio no se describe de manera específica el perfil de valores pero se precisa la intensidad de la asociación estadística entre ambas variables y en este sentido es posible establecer coincidencia con nuestros hallazgos aún cuando el punto de corte haya sido ligeramente superior que el de nuestra serie.

En esta misma tendencia observamos los hallazgos que reporta **Ilyas Y, et al** en 2013 en Turquía quienes determinaron la relación entre los niveles de lactato en sangre y la mortalidad en 298 pacientes pediátricos politraumatizados encontrando que el lactato tenía 68 % (106/156) de sensibilidad y 75 % (106/142) de especificidad para la determinación del riesgo de mortalidad; en este caso el estudio desarrolla su estrategia de análisis a través del cálculo del perfil de valores y en este sentido se aprecia coincidencia con el perfil asignado a la hiperlactacidemia en nuestro análisis con valores de sensibilidad y especificidad muy similares (72% y 74%).

La asociación evidenciada en la presente investigación entre hiperlactacidemia y mortalidad en trauma pediátrico ha sido puesta al

descubierto desde ya hace algún tiempo prueba de ellos son las conclusiones mencionadas por los estudios de referencia los cuales en distintos contextos poblacionales han identificado la significancia que ahora reconocemos en nuestra serie y esto nos da a entender que la misma es más que una simple tendencia regional y que más bien es una realidad observada a nivel mundial; la evidencia presentada a través de estos estudios sin embargo no sería suficiente para corroborar una relación causa efecto entre las variables de interés; para ello se requiere evidencia experimental que justifique la plausibilidad biológica entre ambas condiciones siendo esta la que daría pie al desarrollo de la evidencia clínica observada por los estudios analíticos siendo el nuestro uno más de los que contribuirían a engrosar este cuerpo de evidencia.

En cuanto a las limitaciones de la presente investigación podemos mencionar el hecho de haber sido un estudio retrospectivo lo que pudo haber condicionado la presencia de sesgos de selección por cuanto no se pudo escoger de manera prospectiva a los pacientes que podrían cumplir con los requisitos adecuados que sería la manera más correcta de garantizar una adecuada selección de la nuestra y por otro lado también daría pie al sesgo de información puesto es posible que algunas de las historias clínicas no hayan tenido la información registrada de manera adecuada lo que es frecuente en las historias de nuestros hospitales y en este sentido alguna de las variables pudieran realmente haber tenido una dimensión distinta que la registrada en nuestro análisis; situación que puede minimizarse a través de la valoración prospectiva de los datos en donde el investigador tendría la posibilidad de intervenir directamente en la verificación de las mismas.

VII. CONCLUSIONES

1.-La Hiperlactacidemia es indicador pronóstico de mortalidad en el paciente pediátrico politraumatizado.

2.-Los valores de sensibilidad, especificidad como pronóstico de mortalidad en pacientes pediátricos politraumatizados fueron de 72%, 74% respectivamente.

3.-Los valores de valor predictivo positivo y negativo de la hiperlactacidemia como pronóstico de mortalidad en pacientes pediátricos politraumatizados fueron de 65%, 80% respectivamente.

4.-La exactitud diagnóstica de la hiperlactacidemia como pronóstico de mortalidad en pediátricos politraumatizados fue de 73%.

5. La edad promedio en ambos grupos fue de 9,34 y de 10.14 años; siendo el género masculino y el trauma cerrado observados con mayor frecuencia en ambos grupos de estudio.

6.-El promedio de lactato sérico arterial fue significativamente mayor en el grupo de fallecidos respecto a los sobrevivientes.

VIII. SUGERENCIAS

1.- Estudios prospectivos y con una muestra de mayor tamaño debieran realizarse con la finalidad de corroborar las tendencias encontradas en la presente investigación respecto a la hiperlactacidemia como predictor de mortalidad en pacientes pediátricos politraumatizados.

2.-El dosaje de lactato sérico arterial se constituye un examen auxiliar de fácil aplicación y acceso para la práctica clínica diaria de la mayoría de centros hospitalarios de nuestro medio y tomando en cuenta el valor predictor con significancia estadística encontrado en el presente estudio debiera usarse como elemento clínico inicial de valoración o despistaje en los pacientes pediátricos con el perfil clínico de riesgo para mortalidad en politrauma.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.-Soto A, Torres E, Caballero J. Ensayo clínico pragmático en trauma: el estudio Crash-2 en el Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*: 2009; 25(1): 138-43.
- 2.-COD 2008. Deaths by age sex and gender cause [consultado 23 Ene 2012]. Disponible en: <http://apps.who.int/ghodata/?vid=10012>.
- 3.-Sharma M, Lahoti B, Khandelwal G. Epidemiological trends of pediatric trauma: A single-center study of 791 patients. *J Indian Assoc Pediatr Surg*. 2011 Jul-Sep; 16(3): 88–92.
- 4.-Suryanarayana S, Tolulope A, Khoury A. Pediatric Trauma at an Adult Trauma Center. *J Natl Med Assoc*. 2010;102:692-695.
- 5.-American College of Surgeon. ATLS: advanced trauma life support for doctors (student course manual). 8th ed. American College of Surgeon Editores; Chicago 2008.
- 6.-Inon AE, Haller JA. Caring for the injured children of our World: a global perspective. *Surg Clin N Am*. 2002;82:435-45.
- 7.-Fonseca J, Gonzalez J, Frometa A, Fonseca T. Factores Pronósticos de Muerte en Pacientes Pediátricos Politraumatizados. *Rev Cub Med Int Emerg*. 2011; 10(3): 2199-2209.
- 8.-Fall P, Szerlip H. Lactic acidosis: from sour milk to trauma shock. *J Intensive Care Med* 2008;20 (2):255-71
- 9.-Gladden LB. Lactate metabolism: a new paradigm for the third millennium. *J Physiol* 2009; 558: 5-30.
- 10.-Park M, Azevedo L, Maciel A. Evolutive standard base excess and serum lactate level in polytrauma patients resuscitated with early goal-directed therapy: still outcome markers *Clinics*. 2009;61(1):47-52.
- 11.-Howell M, Donnino M, Clardy P. Occult hypoperfusion and mortality in pediatric patients. *Intensive Care Med*. 2008; 33(11):1892-9.

- 12.-Mikkelsen M, Miltiades A, Gaieski DF. Serum lactate is associated with mortality independent of organ failure and shock. *Crit Care Med.* 2009;37(5):1670-7.
- 13.-Portal D, Shofer F, Mikkelsen M. Emergency Department Lactate Is Associated with Mortality in children and Older Adults Admitted With and Without Infections. *Acad Emerg Med.* 2010; 17 (3): 123-129.
- 14.-Morris K. McShane P. Stickley J. Parslow R. The relationship between blood lactate concentration, the Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) and mortality in pediatric intensive care. *UK-2012; 38(12): 6-2042.*
- 15.-Zhou X. Xu Z. Fan J. Huang W. Relationship between blood lactate level and disease severity in critically ill children. 2012; 14(2): 6-114.
- 16.- Barrial J, Facenda A. Hiperlactatemia durante la cirugía pediátrica en politrauma. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación; 2009: 8(2): 32-35.*
- 17.-Ilyas Y. Velat Ş. Mehmet B. Selvi K. Servet Y. Ali G. The relationship between blood lactate levels and mortality in pediatric intensive care patients. 2013, 4(3): 269-273.
- 18.-Kleinbaun. D. *Statistics in the health sciences : Survival analysis.* New York: Springer – Verlag publishers; 2006 p. 78.
- 19.-Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975, la 35 Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre de 1983 y la 41 Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre de 2009.
- 20.-Ley general de salud. N° 26842. Concordancias: D.S.N° 007-98-SA. Peru 20 de julio de 2008.

X. ANEXOS

Hiperlactacidemia como indicador pronóstico de mortalidad en el paciente pediátrico politraumatizado del Hospital Belén de Trujillo de Enero 2009 a Diciembre 2013.

PROTOCOLO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA N°.....

I. DATOS GENERALES:

1.1. Número de historia clínica: _____

1.2. Edad: _____ años

1.3 Sexo: (M) (F)

II. TIPO DE TRAUMA:

Cerrado () Penetrante ()

III. LACTATO SÉRICO: _____ mmol/l

< = 2.5 mmol/l () > 2.5 mmol/l ()

IV. MORTALIDAD:

Mortalidad Hospitalaria (SI) (NO)