



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios de Posgrado

**POSGRADO DE ESPECIALIZACIONES MÉDICAS**

“COMPARACIÓN DE NIVELES DE LACTATO EN PACIENTES CON Y SIN REPOSICIÓN HÍDRICA DEL AYUNO EN COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA CON ANESTESIA GENERAL BALANCEADA.”

**TESIS**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE

**MÉDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA:

DR. DAVID ALEJANDRO REA OLIVAR

TUTOR O TUTORES PRINCIPALES

DRA SALOME ALEJANDRA ORIOL LÓPEZ

CIUDAD DE MÉXICO, MEXICO NOVIEMBRE, 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

-----  
Dr. José Manuel Conde Mercado  
**Jefe de Enseñanza del Hospital Juárez de México**

-----  
Dr. Jorge Alberto Del Castillo Medina  
**Jefe de Posgrado del Hospital Juárez de México**

-----  
Dr. José Antonio Castelazo Arredondo  
**Jefe del servicio de Anestesiología del Hospital Juárez de México**

-----  
Dra. Salome Alejandra Oriol López  
**Director de Tesis**

Número de registro de protocolo: **HJM0179/16-R**

## **Agradecimientos**

A Dios por permitirme llegar y estar aquí, por darme la familia que tengo y por rodearme de las personas que siempre me ayudaron para que pudiera lograr mis metas.

A mis padres por apoyarme en cada momento de mi carrera pero principalmente en cada momento de mi vida, que gracias a ellos puedo estar por finalizar un escalón más en mi desarrollo profesional, por aquellas ocasiones en las que pasaron hambre para que yo pudiera comer, por aquellas veces que se quedaron mal vestidos para que yo pudiera ir de blanco a la facultad, por aquellas ocasiones que se desvelaron conmigo y me iluminaron un espacio con un vela para que pudiera estudiar, por que con tanto esfuerzo me compraron todo lo necesario para que pudiera ser llamado doctor, porque son mi ejemplo a seguir que a pesar de todas las adversidades han sabido sacar adelante a su familia sin esperar nunca nada a cambio, siempre he recibido de ustedes el amor más desinteresado y por todo eso y más gracias a ustedes estoy aquí.

A mi hermano por siempre estar a mi lado, por siempre sacarme una sonrisa con sus bromas, por hacerme sentir querido, por impulsarme a seguir adelante para poder ser un ejemplo para ti, pero sobre todo por hacerme sentir orgulloso por todo lo que has logrado por ser un gran profesional pero sobre todo una gran persona. A mis abuelos que siempre han estado apoyándome de igual forma, con sus bendiciones y al pendiente de lo que necesitaba para que pudiera salir adelante. A todos mis familiares por brindarme su apoyo moral y por su cariño demostrado, en especial a mi Tía Chona por creer siempre en mí por ayudarme y aconsejarme para poder llegar a mis objetivos.

A cada uno de los doctores que compartieron conmigo sus conocimientos siempre con el afán de que pudiera crecer tanto en el ámbito medico como personal, en especial para los que me brindaron su amistad.

A mis compañeros por ser mi segunda familia por pasar tantas cosas a mi lado, por aguantar mi forma de ser, por brindarme su apoyo, su amistad y por hacer de la residencia una de las mejores etapas de crecimiento en mi vida.

A todas y cada una de las personas que estuvieron ahí para alentarme y ayudarme a seguir  
adelante.

## Índice

Resumen .....	5
Antecedentes Historicos y Marco Teórico .....	6
Pregunta de investigación.....	8
Justificación .....	8
Objetivos.....	8
Hipótesis.....	8
Diseño de la investigación .....	9
Metodología.....	10
Criterios de selección.....	11
Variables.....	12
Resultados.....	13
Discusión .....	15
Conclusiones .....	16
Referencias .....	17
Anexos .....	18

## Resumen

**Introducción:** El principal objetivo de la fluidoterapia perioperatoria es el mantenimiento de la perfusión tisular y del metabolismo oxidativo durante la cirugía, sin embargo estos dos hechos fisiológicos están influidos por los efectos vasodilatadores de los fármacos anestésicos, la pérdida de volumen sanguíneo, la respuesta hormonal fisiológica a la cirugía, las pérdidas insensibles debidas a la exposición del campo quirúrgico, los efectos del neumoperitoneo a nivel cardiovascular y pulmonar, por lo que la cantidad de líquidos puede no ser suficiente para mantener una adecuada perfusión de los tejidos durante el transanestésico. **Objetivo** del estudio es valorar el estado hídrico y la perfusión de los tejidos mediante la determinación de los niveles de lactato en el transanestésico.

**Metodología y Resultados:** Se estudiaron a 60 pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica aleatorizados en 2 grupos: Grupo Cálculo de ayuno (C) n=30 y Grupo Sin cálculo de ayuno (S) n=30: medimos gasometría arterial al inicio y final del procedimiento anestésico para la cuantificación de lactato así como los signos vitales promedio; lactato C inicial  $1.4 \pm 0.19$ , final  $1.5 \pm 0.20$ ; en S inicial  $1.3 \pm 0.13$  y final  $1.7 \pm 0.18$ , encontramos diferencias estadísticamente significativas con p inicial de 0.011 y final de 0.000 entre grupos.

**Conclusiones:** El uso de mayor aporte hídrico contrarresta los efectos del neumoperitoneo mejorando la perfusión tisular, manteniendo más estables los niveles de lactato sérico.

## Antecedentes Históricos y Marco Teórico:

La restauración de líquidos se inicia en los años 50 con los conceptos de Moore y Ball además de otros conceptos como LeQuesne y Lewis, quienes demostraron que existía un período de oliguria postoperatoria, junto con retención de sodio y agua, para lo cual recomendaron de primera instancia la restricción de sodio y agua en el postoperatorio inmediato, en 1961 Shires y cols señalaron la restricción del líquido extracelular durante y después de la cirugía<sup>1</sup>.

El principal objetivo de la fluidoterapia perioperatoria es el mantenimiento de la perfusión tisular y del metabolismo oxidativo durante la cirugía, sin embargo estos dos hechos fisiológicos están influidos por una serie de factores como son los efectos vasodilatadores de los fármacos anestésicos, la pérdida de volumen sanguíneo, la respuesta hormonal fisiológica a la cirugía y las pérdidas insensibles debidas a la exposición del campo quirúrgico.

El agua corporal total equivale al 60% del peso corporal, dos tercios corresponden al líquido intracelular (LIC), y un tercio al líquido extracelular (LEC). En este último aproximadamente un cuarto es líquido intravascular y tres cuartos líquido intersticial. El volumen sanguíneo estimado en el adulto es de 75 ml/kg y el plasma equivale a 50 ml/kg<sup>2</sup>.

La distribución del agua en el organismo está dirigida por la de los electrolitos y por el balance entre la presión hidrostática y oncótica capilar, por la permeabilidad de la pared capilar al agua y a los solutos y por su rápida reabsorción del intersticio a partir de los linfáticos hacia el territorio venoso<sup>3</sup>.

### Medición del balance de fluidos perioperatorios

Otro de los factores a tener en cuenta a la hora de pautar la fluidoterapia es la medición del balance perioperatorio, para lo que se utilizan desde medidas clásicas hasta otras más agresivas, tal como la monitorización hemodinámica avanzada<sup>4</sup>.

### Historia clínica, examen físico y monitorización de rutina

A la hora de elegir, tanto la cantidad como la calidad de la fluidoterapia perioperatoria, es importante la estricta valoración de la historia clínica del paciente, la exploración clínica y valorar el tipo de cirugía, teniendo en cuenta la posible pérdida de sangre y el tipo de anestesia<sup>5</sup>.

Los datos obtenidos en los análisis de laboratorio nos pueden orientar sobre el estado de los fluidos en los pacientes, así como informarnos de una inadecuada perfusión en su organismo.

Análisis de los gases arteriales. La inadecuada perfusión tisular, conlleva cambios en el aporte de energía, cambiando el metabolismo de aeróbico a anaeróbico con la consiguiente disminución del pH y aumento del ácido láctico ya que es un marcador directo de hipoperfusión tisular<sup>6</sup>.

Análisis de los gases venosos. La saturación de oxígeno de la sangre venosa es medida por un catéter en la arteria pulmonar, saturación venosa mixta de oxígeno (SvO<sub>2</sub>), o en la vena cava superior, saturación venosa central (ScvO<sub>2</sub>). Estas mediciones sirven para determinar el balance entre oferta y consumo de oxígeno (extracción de O<sub>2</sub>). La SvO<sub>2</sub> refleja la extracción de O<sub>2</sub> de todo el organismo, mientras que la ScvO<sub>2</sub> sólo la del cerebro y parte superior del cuerpo. En condiciones fisiológicas los valores de ScvO<sub>2</sub> son

inferiores a los de SvO<sub>2</sub>, debido a la alta extracción de O<sub>2</sub> por parte del cerebro, mientras que en pacientes sedados tras cirugía abdominal, los valores de SvO<sub>2</sub> pueden ser significativamente más bajos por el aumento de la extracción por parte del intestino. Por este motivo, se ha argumentado que los valores de SvO<sub>2</sub> y ScvO<sub>2</sub> pueden no ser siempre intercambiables<sup>7</sup>.

Parámetros de función renal. El aumento en las cifras de urea y creatinina en sangre no sólo se producen en casos de enfermedad renal o terapia diurética, también lo producen la hipovolemia y la hipoperfusión renal, por lo que hay que considerarlos<sup>8</sup>.

Monitorización hemodinámica avanzada. Existen diferentes monitores para la valoración hemodinámica, los cuales se usan valorando la situación funcional del paciente y el tipo de cirugía. Podemos utilizar desde la PA invasiva y presión venosa central (PVC), hasta la cateterización de la arteria pulmonar (CAP); estando entre estas opciones la posibilidad de monitorización menos agresiva como el PiCCO® (Pulsion Medical System, Munich, Alemania) para lo cual es necesaria la cateterización de una vía central y una arteria<sup>9</sup>.

El uso de la cirugía laparoscópica está aumentando debido a sus ventajas, incluyendo incisiones quirúrgicas mínimas, menos pérdida de sangre y estancias hospitalarias más cortas en comparación con los métodos quirúrgicos más tradicionales. Sin embargo, el neumoperitoneo puede inducir cambios hemodinámicos, como el aumento de la presión arterial media (MAP), la resistencia vascular sistémica y la disminución del gasto cardíaco, lo que puede complicar el manejo anestésico. Estos cambios pueden afectar la perfusión visceral y el metabolismo. El aumento de los niveles de lactato sanguíneo se ha atribuido al metabolismo anaeróbico probablemente debido a la isquemia del tejido producida por la alta presión intraabdominal<sup>10</sup>.

El lactato se produce por la mayoría de los tejidos en el cuerpo humano, con el mayor nivel de producción en el músculo. En condiciones normales, el lactato se elimina rápidamente por el hígado, con una pequeña cantidad eliminada por el riñón. En condiciones aeróbicas, el piruvato es producido a través de la glucólisis y luego entra en el ciclo de Krebs, evitando en gran medida la producción de lactato. En condiciones anaerobias, el lactato es un producto final de la glicólisis y se alimenta en el ciclo de Cori como sustrato para la gluconeogénesis.

Los niveles de lactato elevados no son claros ni universalmente definidos, pero la mayoría de los estudios se usan los valores de corte de 2,0 a 2,5 mmol / L, mientras que los niveles de lactato "altos" se han definido como mayor que 4,0 mmol / L en varios estudios.

Las guías de práctica clínica consideran un pH < 7.35 y una lactemia > 2.0 mmol/l con una PaCO<sub>2</sub> < 42 mmHg como definición de acidosis láctica. Las recomendaciones de la campaña para sobrevivir a la sepsis recomiendan el tratamiento sintomático en contra de la acidosis láctica con pH > 7.15<sup>10</sup>.

Jones et al, en su estudio: aleatorizado en pacientes con sepsis y choque séptico determinaron los niveles de lactato en sangre y lo utilizaron como indicador para el uso de soporte inotrópico o para decidir el momento de la transfusión sanguínea y así mejorar la perfusión tisular, mejorando la saturación venosa de oxígeno hasta valores normales del 70%<sup>4</sup>.



## **Pregunta de Investigación**

¿Puede la reposición de ayuno con líquidos en el transanestésico mantener estables los niveles de lactato?

### **Justificación**

Una adecuada reposición de líquidos mantiene una homeostasis durante el transanestésico, con el advenimiento de la reposición hídrica guiada por objetivos se ha empezado a usar la terapia restrictiva de líquidos, sobre todo en paciente críticos en los cuales se observó una reducción de la mortalidad, sin embargo en pacientes sanos sometidos a cirugía electiva, esta terapia restrictiva puede no ser suficiente para mantener una adecuada perfusión de los tejidos, y por no contar con el equipo para una monitorización hemodinámica avanzada, los niveles de lactato en plasma se pueden tomar como marcador de adecuada perfusión y evaluación de la adecuada reposición hídrica, además que no existen estudios en pacientes sanos en los cuales se evalué el lactato como marcador de perfusión tisular.

### **Objetivo general de la investigación:**

Valorar el estado hídrico y la perfusión de los tejidos mediante la determinación de los niveles de lactato en el transanestésico.

### **Objetivos específicos de la investigación**

Determinar los niveles de lactato en plasma en el transanestésico en pacientes con y sin reposición de ayuno con líquidos.

Comprobar cuál método de administración de líquidos es mejor para mantener una mejor perfusión en base a los niveles de lactato.

### **Hipótesis de la investigación:**

La reposición de con líquidos del ayuno durante el transanestésico aumenta el aporte hídrico manteniendo estables los niveles de lactato.

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Tipo de estudio: Estudio clínico, Prospectivo, Longitudinal, Experimental, Analítico, Aleatorizado, Simple ciego.

### Selección de muestra:

El tamaño de muestra se calculó en base a la fórmula para estimación de una proporción con ayuda del programa PRIMER 6 con una población de 60 pacientes sometidos cirugía colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general balanceada durante el periodo de estudio (40 pacientes en promedio por mes), una proporción del 70% de elevación del lactato en el estudio realizado por Jones et al. Con un nivel de confianza o seguridad ( $1-\alpha$ ) del 95% con una precisión del 10% y una proporción pérdida del 10%

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N = total de la población 200 pacientes

$Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$  (seguridad 95%)

p = proporción esperada conocida (en este caso 10%)

q = 1-p (en este caso 1-0.1 = 0.9)

d = precisión (se desea un 10%)

n = 30 pacientes por grupo

Población total 60 pacientes

## Metodología

El estudio cuenta con un riesgo mayor al mínimo para el paciente por lo que se contó en todo momento con la presencia en el quirófano de un médico adscrito al servicio de Anestesiología para el manejo anestésico y de la recolección de datos.

Se realizó el estudio en los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, aceptaron participar y firmaron el consentimiento informado previo al inicio del evento anestésico.

Para el estudio: monitorizamos al paciente al ingreso a sala con oximetría de pulso, presión arterial no invasiva, electrocardiograma de 5 derivaciones. Efectuamos la prueba de Allen para comprobar el adecuado riego sanguíneo de la mano (ambas), en caso de resultar positiva se procedió a la toma de la muestra de sangre arterial.

Realizamos la inducción anestésica en base al siguiente esquema de inducción intravenosa: Midazolam 0.02 mg/kg de peso, Fentanil 4 µg/kg de peso o Sufentanil 1 µg/kg de peso, Propofol 2 mg/kg de peso en caso de usar fentanil y 1 mg/kg de peso en caso de usar sufentanil, Vecuronio 0.08 mg/kg de peso, intubación orotraqueal convencional.

Se instaló sonda Foley para la cuantificación de orina la cual se le retiró de la bolsa de recolección a los 10 min y esta no se tomó en cuenta para el balance hídrico.

Toma de la primera muestra de gasometría arterial 10 minutos posteriores a la intubación para el reporte de las cifras basales de lactato así como los demás parámetros gasométricos.

Durante el transanestésico se realizó la reposición hídrica con el peso corregido de acuerdo a lo siguiente:

- Requerimientos basales en base a la fórmula de Holiday-Segar (Primeros 10 kg- 4 ml/kg de peso, siguientes 10 kg- 2ml/kg de peso, a partir de estos 20 kg cada kilogramo extra se calcula a 1ml/kg de peso)
- Déficit de líquidos o ayuno de 8 hrs (Se multiplican los requerimientos basales por 4 para la reposición del ayuno la primera hora, la segunda hora se multiplican los requerimientos basales por 2 y se suma el ayuno de la primera hora, la tercera hora se multiplican los requerimientos basales por 2 y se le suma el ayuno de la segunda y la tercera hora y a partir de la cuarta hora ya no se repone ayuno).
- Trauma o exposición quirúrgica a 6 ml/kg de peso
- Uresis (Se repuso la uresis cuantificada a través de la sonda Foley con relación 1:1)
- Circuito anestésico a 1 ml/kg de peso (solo a primera hora)
- Sangrado estimado por el anesthesiólogo con relación 1:1

Para el segundo grupo no se calculó el déficit de líquidos o ayuno

Se mantuvo una presión arterial media mayor de 60 mmHg y un valor espirado de CO<sub>2</sub> de 25 – 35 mmHg los cuales al final del procedimiento se reportaron como valores promedio.

Se tomó una gasometría arterial previo a iniciar la extubación del paciente para comparar con los valores obtenidos en la primera toma.

## **Criterios de Selección**

### ***De entrada:***

#### *Inclusión:*

- Pacientes ambos géneros
- Edad entre 18 y 65 años
- Sometidos a colecistectomía laparoscópica programada
- Que firmen el consentimiento informado
- Asa I y II
- 8 hs de ayuno

#### *No inclusión:*

- Tratamiento previo con antiidiuréticos
- Datos clínicos de choque
- Patología Cardíaca o Renal
- Pacientes con edema, ascitis o derrame pleural.

### ***De Salida:***

#### *Exclusión:*

- Pacientes con datos clínicos de deshidratación
- Pacientes con glucosa > 180 mg/dl o < 100 mg/dl
- Pacientes con hemoglobina menor de 10 mg/dl
- Pacientes que por alguna razón no se le sea posible realizar la segunda toma de gasometría arterial.

#### *Eliminación, pacientes con:*

- Sangrado mayor de 500 ml
- Uso de vasopresores durante el transanestésico
- Niveles de lactato mayores de 3 en la primera gasometría
- Reposición de HCO<sub>3</sub>
- Egrese de sala intubado
- Cambio de técnica quirúrgica
- Necesidad de transfundir hemoderivados

**Variables:**

Variable independiente

- Reposición de ayuno con líquidos durante el transanestésico
  - Numérica
  - Continua
  - Expresada en ml/kg/hr.

Variable dependiente

- Niveles de lactato en sangre
  - Numérica
  - Continua
  - Expresada en milimoles

**Análisis Estadístico:**

Medidas de Tendencia central, Prueba de Hipótesis: T de Student

## Resultados

Se incluyeron un total de 60 pacientes en estudio aleatorizado en un grupo cálculo de ayuno(C) y un grupo sin cálculo de ayuno(S); en el grupo C 24 fueron mujeres y 6 hombres, similar distribución en S, para C la edad fue de 17 a 75 años, en S la edad fue de 20 a 72 años, el peso de los pacientes en C se registró entre 90 y 50 kg mientras que para S fue de 50 a 85 kg, la estatura para C fue de 149 a 170 cm y para S fue de 148 a 175 cm, el IMC para C fue de 19.9 a 35.5 kg/m<sup>2</sup> mientras que para S fue de 22.2 a 34.1 kg/m<sup>2</sup>. El tiempo anestésico máximo para C fue de 120 min y el mínimo de 60 min, para S fue de 120 min el máximo y de 70 min el mínimo. Los valores promedio, desviación estándar y *p* se muestran en la tabla 1.

El aporte hídrico en los sujetos de C fueron de 1000 a 1400 ml, mientras que para S de 550 a 900 ml, lo egresos para C se mantuvieron en rango de 880 a 1320 ml y para S de 500 a 800 ml, la uresis en el transanestésico fue de 50 a 120 ml en C, y de 30 a 120 en S, el sangrado registrado en C fue de 20 a 70 ml, mientras que para S fue de 20 a 120 ml quedando un balance hídrico total para C de 5 a 220 ml y para S de 40 a 160 ml. El lactato inicial en C fue de 1.2 a 1.9 mmol/l, para S fue de 1.2 a 1.7 mmol/l y para el lactato final se registraron valores entre 1.2 y 1.9 mmol/l para C así como valores entre 1.3 y 2 mmol/l para S, el CO<sub>2</sub> total en el neumoperitoneo fue de 26 a 52 litros para C y de 24 a 48 litros para S, en ambos grupos no se requirió dosis de efedrina ni se presentaron complicaciones en el transanestésico. Las medias y desviación estándar así como los valores estadísticos, sobre el balance hídrico y el lactato obtenido se muestran en la tabla 2

En cuanto al registro de los signos vitales promedio se obtuvo una presión arterial media (PAM) entre 60 y 80 mmHg y una frecuencia cardiaca de 50 a 90 l/min para ambos grupos, la concentración de CO<sub>2</sub> al final de espiración (EtCO<sub>2</sub>) fue de 27 a 35 mmHg para C mientras que para S fue de 26 a 34 mmHg, la Saturación arterial de oxígeno (SPO<sub>2</sub>) fue de 97 a 100 % para ambos grupos. Las medias, desviación estándar, valores de *t*<sub>cal</sub> y *p* de los signos vitales promedio se muestra en la tabla 3.

Tabla 1

	Grupo C ( $\bar{x} \pm$ )	Grupo S ( $\bar{x} \pm$ )	<i>p</i>
Edad (años)	42.7 ± 14.7	39.4 ± 13.5	0.378
Peso (kg)	71.4 ± 11.1	70.6 ± 10.1	0.764
Talla (cm)	159.4 ± 7.6	158.9 ± 7.6	0.773
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28.08 ± 4.02	27.9 ± 3.5	0.870
Tiempo Anestésico (min)	98.3 ± 15.1	101.5 ± 12.4	0.379

IMC, Índice de mas corporal

Tabla 2

	Grupo C ( $\bar{x} \pm$ )	Grupo S ( $\bar{x} \pm$ )	$t_{cal}$	$p$
Ingresos (ml)	1151 $\pm$ 107.8	741.6 $\pm$ 82.08	16.568	0.000
Egresos(ml)	1063.6 $\pm$ 112.2	639.5 $\pm$ 69.3	17.606	0.000
Uresis(ml)	75.6 $\pm$ 20.1	66.1 $\pm$ 21.5	1.765	0.083
Sangrado(ml)	33 $\pm$ 12.6	35.3 $\pm$ 20,2	0.389	0.699
BHT(ml)	88.6 $\pm$ 48.0	102.1 $\pm$ 39.6	1.188	0.240
LI (mmol/l)	1.4 $\pm$ 0.19	1.3 $\pm$ 0.13	2.617	0.011
LF (mmol/l)	1.5 $\pm$ 0.20	1.7 $\pm$ 0.18	4.071	0.000
CO <sub>2</sub> TN (l)	38.5 $\pm$ 6.7	35.3 $\pm$ 6.3	1.936	0.058

BHT, Balance Hídrico Total; LI, Lactato Inicial; LF, Lactato Final; CO<sub>2</sub>TN, CO<sub>2</sub> Total del Neumoperitoneo.

Tabla 3

	Grupo C ( $\bar{x} \pm$ )	Grupo S ( $\bar{x} \pm$ )	$t_{cal}$	$p$
PAM (mmHg)	70.6 $\pm$ 5.1	70.3 $\pm$ 4.9	0.262	0.794
FC (l/min)	70.5 $\pm$ 12.5	69.1 $\pm$ 10.5	0.447	0.656
EtCO <sub>2</sub> (mmHg)	30 $\pm$ 2.1	30.1 $\pm$ 2.4	0.507	0.614
SO <sub>2</sub> (%)	98.5 $\pm$ 0.81	98.4 $\pm$ 0.85	0.606	0.547

PAM, Presión Arterial Media; FC, Frecuencia Cardiaca; EtCO<sub>2</sub>, concentración final CO<sub>2</sub>; SO<sub>2</sub>, Saturación de O<sub>2</sub>.

## Discusión

Como se demuestra en la tabla 1, los grupos son homogéneos en edad, peso, talla e IMC, no existe una diferencia estadísticamente significativa por lo cual se pudieron comparar.

No existen estudios que comparen el aporte hídrico en el transanestésico con la elevación de los niveles de lactato en cirugías laparoscópicas sin embargo, en el estudio realizado por Osama A. Ibraheim et al<sup>10</sup> donde compara dos grupos de 10 pacientes cada uno sometidos a colecistectomía laparoscópica, uno con insuflación del neumoperitoneo con alta presión (12-14 mmHg) y el otro con baja presión (6-8 mmHg) encontrando que con alta presión, la elevación del lactato fue estadísticamente significativa con valores al final de la cirugía de  $2.77 \pm 0.641$  y de  $1.25 \pm 0.481$  para el grupo de baja presión, contrastándolo con nuestro estudio, los cirujanos emplearon la presión constante de neumoperitoneo equiparable a los valores de alta presión; la muestra utilizada por dicho autor es menor y no se establece el aporte hídrico durante el transanestésico, no obstante, a pesar de lo anterior en ambos estudios se obtienen valores estadísticamente significativos en la elevación de los niveles de lactato en comparación con los valores de lactato iniciales.

En el estudio realizado por Baker et al<sup>12</sup> en el cual se midieron los niveles de lactato 24 hrs posteriores a la cirugía abdominal abierta, reportó aumento de los niveles del mismo, atribuible al aumento en la demanda de oxígeno y las alteraciones circulatorias, comparándolo con la investigación realizada, estas fueron laparoscópicas; el sangrado fue mayor en la cirugía abierta (100-200 ml), el incremento inicial de lactato en los pacientes comparado con el postoperatorio mostro aumento de morbilidad, si bien nosotros no nos enfocamos en la morbilidad postoperatoria, nos denota que la alteraciones circulatorias causadas por el neumoperitoneo nos disminuye el aporte de oxígeno y con la consecuente elevación del lactato sobre todo en los pacientes que reciben menor aporte hídrico en el transanestésico.

En cuanto a las variables hemodinámicas, la publicación realizada por O. Hypolito et al<sup>13</sup>, en la cual evaluó la repercusión de las presiones altas del neumoperitoneo en la presión arterial invasiva y los gases sanguíneos, reveló que la presión arterial media iban en aumento conforme pasaba mayor tiempo de exposición a presiones altas (20 mmHg) comparado con un grupo de menor presión (12mmHg) siendo estadísticamente significativo, en nuestro estudio los valores de PAM fueron mediciones promedio con valores menores que los reportados en el estudio antes mencionado en el grupo de alta presión, sin embargo muy similares al grupo de baja presión, al no ser comparativos y tomar un promedio no se encontró una diferencia estadísticamente significativa ya que siempre se mantuvieron presiones estándar en nuestro estudio. Otro parámetro clínico que se midió en el estudio anterior y que va relacionado con el aporte de oxígeno a los tejidos fue el déficit de base, el cual registró valores superiores al final de transanestésico con un comportamiento similar a la elevación de los valores de lactato medidos en nuestro estudio.



## **Conclusiones**

De acuerdo a los resultados obtenidos en nuestro estudio y en base a los resultados demostrados por los diferentes estudios ya realizados en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica podemos denotar que debido a las alteraciones hemodinámicas y ventilatorias causadas por el neumoperitoneo, el aporte de oxígeno a los tejidos se ve disminuida, manifestándose con aumento de compuestos químicos sanguíneos como el lactato, así como de alteraciones de los signos basales tratando de compensar este déficit de oxígeno a los tejidos.

Una forma de contrarrestar los efectos que causan los valores elevados de presión en el neumoperitoneo es el aumento del aporte hídrico en transanestésico, para así aumentar el volumen intravascular, con el consiguiente aumento de la precarga y del gasto cardiaco compensando entonces el aporte de oxígeno en los tejidos, como lo confirman los valores menores de lactato en los pacientes con mayor aporte hídrico durante el transanestésico; si bien actualmente hay tendencia hacia el manejo restrictivo de líquidos en el transoperatorio, esta ha encontrado beneficio en pacientes críticos, por lo que en pacientes sanos sin patologías graves y con adecuada estabilidad hemodinámica, programados a cirugías laparoscópicas, una adecuada terapia hídrica proporcionara mejor aporte sanguíneo de oxígeno a los tejidos, pudiendo tomar en cuenta al lactato de como marcador de perfusión tisular para hacer los cambios pertinentes y disminuir la morbilidad en el postoperatorio.

## Referencias:

1. Cuenca-Dardón J. Manejo de líquidos perioperatorios en el paciente con trauma. Revista mexicana de Anestesiología. Volumen 32, Suplemento 1, abril-junio 2009
2. M. P. Rodrigo Casanova et al. Fluidoterapia perioperatoria. Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación. Vol. 57, Núm. 9, 2010
3. Löffel et al. Perioperative use of crystalloids in patients undergoing open radical cystectomy. *Trials* 2014, 15:276
4. Kimmoun et al. Hemodynamic consequences of severe lactic acidosis in shock states. *Critical Care*, (2015) 19: 175.
5. Bailey AN, McNaull PP, Jooste E, Tuchman J B. Perioperative crystalloid and colloid fluid Management in children: where are we and how did we get there? *Anesth Analg*. 2010;110(2):375-90
6. Chappell D, Jacob M, Hofmann-Kiefer K, Conzen P, Rehm M. A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology* 2008;109(4):723-40.
7. Grocott MP, Mythen MG, Gan TJ. Perioperative fluid management and clinical outcomes in adults. *Anesth Analg*. 2005;100(4):1093-106.
8. Villalba Gonzalez J,C, El manejo de los líquidos durante el periodo perioperatorio: racionalizar, individualizar y evaluar, *Rev. Col. Anest.* Agosto - octubre 2010. Vol. 38 - No. 3: 309-312
9. Zhang J et al. Intraoperative fluid management in open gastrointestinal surgery: goal directed versus restrictive, *CLINICS* 2012;67(10):1149-1155.
10. Ibraheim OA, Alshehry OA, Faden OA, Faruk OA, . Lactate and acid base changes during laparoscopic cholecystectomy. *Middle East journal of anaesthesiology* 2006-feb;18(1):757-68
11. Lars Andersen et al. Etiology and Therapeutic Approach to Elevated Lactate Levels. *Mayo Clin Proc*. October 2013;88(10):1127-114
12. Bakker J, de Lima AP. Increased blood lactate levels: an important warning signal in surgical practice. *Critical Care*. 2004;8(2):96-98. doi:10.1186/cc2841.
13. Octavio Hypolito, João Luiz Azevedo, Fernanda Gama, Otavio Azevedo, Susana Abe Miyahira, Oscar César Pires, Fabiana Alvarenga Caldeira, Thamiris Silva. Efectos de la presión elevada del neumoperitoneo artificial sobre la presión arterial invasiva y los niveles de los gases sanguíneos *Rev Bras Anestesiología*. 2014;64(2):98-104

## ANEXOS

Anexo1: Aleatorización por Uso de tabla de números aleatorios grupo RAND

Numero	Grupo 1	Grupo 2	Numero	Grupo 1	Grupo 2
1		X	31	X	
2		X	32	X	
3		X	33	X	
4		X	34		X
5	X		35		X
6		X	36		X
7	X		37		X
8		X	38	X	
9	X		39		X
10	X		40	X	
11		X	41	X	
12	X		42		X
13	X		43		X
14	X		44		X
15	X		45	X	
16		X	46		X
17	X		47		X
18		X	48	X	
19		X	49		X
20	X		50		X
21	X		51		X
22		X	52		X
23	X		53	X	
24	X		54	X	
25		X	55	X	
26		X	56	X	
27		X	57	X	
28	X		58	X	
29		X	59	X	
30		X	60	X	

Cronograma de Actividades.

Actividades	jun	jul	ago	sep.	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun
Realización de protocolo													
Presentación de protocolo a comité de Ética e Investigación													
Aceptación del protocolo													
Recolección de datos													
Realización de graficas y análisis de datos													
Presentación de resultados													
Aprobación de tesis													

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO  
SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA

**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN: *Comparación de niveles de lactato en pacientes con y sin reposición hídrica del ayuno en colecistectomía laparoscópica con anestesia general balanceada***

**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Grupo: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Expediente: \_\_\_\_\_

Género: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

Tiempo anestésico \_\_\_\_\_

Lactato inicial: \_\_\_\_\_

Lactato final: \_\_\_\_\_

Litros de CO2 finales: \_\_\_\_\_

Balance Hídrico

Ingresos	
Egresos	
Uresis	
Sangrado	
Balance Hídrico Total	

Parámetros hemodinámicos

Signos vitales	Valores promedio
TAM	
Frecuencia Cardíaca	
EtCO2	
Saturación O2	

Dosis de efedrina Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Dosis total \_\_\_\_\_

Complicaciones Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_



**Solicitud de Evaluación de Protocolo de Investigación**

México, D.F., 24 de Junio de 2016.

**DR. JOSÉ MORENO RODRÍGUEZ**  
Director de Investigación y Enseñanza  
Presidente del Comité de Investigación  
Presente

A fin de cumplir con la Ley General de Salud en México y el Reglamento para la Investigación del Hospital Juárez de México envío a usted en original (impreso), y en archivo electrónico, el protocolo de investigación titulado:

"Niveles de lactato en pacientes con reposición de ayuno con líquidos durante el transanestésico en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica"

Protocolo que corresponde a las siguientes características:

**Origen de la Investigación**

Investigación Original  Industria Farmacéutica (externa)  Tesis de especialidad

**Tipo de Investigación**

Biomédica  Clínica  Sociomédica/Epidemiológica  Tecnológica

**Colaboración Interinstitucional**

No  Si  Nacional  Internacional

El protocolo forma parte de la línea de investigación: No aplica , que se encuentra alineada al Programa Sectorial de Salud (PROSESA 2013-2018).

Para evaluar su calidad, originalidad y relevancia científica; de acuerdo a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos aceptados en la Declaración de Helsinki en 1964 (excepto donde no aplique), junto con todas las enmiendas vigentes y las políticas generales para la realización de la investigación en el Hospital Juárez de México. Acepto que el protocolo se remita a los Comités de Investigación, de Ética en Investigación y Bioseguridad para su evaluación, independientemente del investigador y de la entidad patrocinadora, para consideraciones, comentarios y asesoramiento en el cual se basará la autorización. En caso de ser aceptado, me comprometo a informar trimestralmente los avances del proyecto.

**ATENTAMENTE**

Dra. Salome Alejandra Oriol López

*Nombre y firma del Investigador Principal*



**Formato Único de Registro de Protocolo de Investigación**

**1. INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Nombre:	Salome Alejandra Oriol López
Correo electrónico	saorlopez@hotmail.com
Teléfono particular:	5521532416
Teléfono de oficina y ext.	55 5747 7560 Ext 7383
Adscripción	Hospital Juárez de México
Cargo	Médico Adscrito de Anestesiología
Nivel máximo de estudios:	Especialidad Medica
Disciplina:	Anestesiología
Especialidad:	Anestesiología
SNI:	No <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> Nivel _____
Firma:	<i>Oriol</i>

**2. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título del protocolo de Investigación (Se recomienda un máximo de 20 palabras):**

Niveles de lactato en pacientes con reposición de ayuno con líquidos durante el transanestésico en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

**Origen de la Investigación**

Investigación Original  Industria Farmacéutica (externa)  Tesis de especialidad

**Tipo de Investigación**

Biomédica  Clínica  Sociomédica/Epidemiológica  Tecnológica

**Colaboración Interinstitucional**

No  Si  Nacional  Internacional

Nombre de la Institución: \_\_\_\_\_

**Duración estimada del protocolo:**

Inicio: 01 / 07 / 2016  
          día       mes       año

Termino: 30 / 06 / 2017  
          día       mes       año

**Línea prioritaria de Investigación:** No Aplica

**Riesgo de la Investigación:**

Sin riesgo

Con riesgo mínimo

Riesgo mayor al mínimo

**Tamaño de la muestra aproximada (cuando aplique):**60 Pacientes

### 1. COLABORADORES

Colaborador ( )\*:

Nombre:	David Alejandro Rea Olivar
Correo electrónico:	Dr_alejandrorea@hotmail.com
Nivel máximo de estudios:	Licenciatura
Disciplina:	Anestesiología
Especialidad:	Anestesiología
Adscripción:	Hospital Juárez de México
Cargo:	Médico Residente
SNI:	Si ___ No X Nivel _____
Contribución	Sustentante a tesis
Firma:	

\*Numerar los colaboradores en forma progresiva

### 2. OTRAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES

(Se deberá anexar una carta de apoyo firmada por el responsable de investigación de cada institución participante)

	Nombre de la institución participante:
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Tipo de apoyo (Marque con una X el tipo de ayuda proporcionado)






**Formato Único de Registro de Protocolo de Investigación**

**5. FINANCIAMIENTO**

¿Solicitará financiamiento externo? Sí \_\_\_\_\_ No X  
 Agencia: CONACyT \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_ ( )  
 Monto aproximado en pesos: \$ \_\_\_\_\_

**6. SERVICIOS PARTICIPANTES DEL HOSPITAL JUÁREZ**

Servicios Participantes del Hospital	Nombre y firma Jefe de Servicio
Anestesiología	 Dr. José Antonio Castelazo Arredondo

**7. Resumen de la propuesta (No exceder de 250 palabras).**

El principal objetivo de la fluidoterapia perioperatoria es el mantenimiento de la perfusión tisular y del metabolismo oxidativo durante la cirugía, sin embargo estos dos hechos fisiológicos están influidos por una serie de factores como son los efectos vasodilatadores de los fármacos anestésicos, la pérdida de volumen sanguíneo, la respuesta hormonal fisiológica a la cirugía y las pérdidas insensibles debidas a la exposición del campo quirúrgico, con el advenimiento de técnicas guiadas por objetivos y terapias restrictivas, la cantidad de líquidos en pacientes sin patología aparente podría no ser suficiente para mantener una adecuada perfusión de los tejidos durante el transanestésico. En este estudio se propone como hipótesis que Si la reposición de ayuno en los líquidos en el transanestésico aumenta el aporte hídrico entonces va a mantener más estables los niveles de lactato porque aumenta el volumen intravascular mejorando la perfusión de los tejidos Método: Muestra de 60 pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica en el Hospital Juárez de México, agrupados aleatoriamente en 2 grupos: Grupo O (control) y Grupo A (experimental): se calculará ayuno en líquidos tomando una gasometría arterial al inicio y al final del procedimiento anestésico para la cuantificación de lactato y ser tomado este último como parámetro de perfusión tisular.

#### **\*\*4. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO**

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre usted, sus hábitos y sus antecedentes médicos, y toma de una gasometría arterial al inicio y al final del procedimiento anestésico la cual consiste en la toma de sangre por medio de una aguja de la arteria del antebrazo o dorso del pie la cual podría causar sangrado, dolor en el sitio de punción posterior al procedimiento anestésico, equimosis o moretes, o lesiones de nervios cercanos.

#### **\*\*5. RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO**

Este estudio consta de las siguientes fases:

La primera implica la toma de sangre arterial y administración de líquidos transanestésico durante la cirugía.

Posterior a toma de sangre arterial y de la administración de líquidos transanestésicos se puede presentar sangrado, dolor en el sitio de punción posterior al procedimiento anestésico, equimosis o moretes, o lesiones de nervios cercanos, acumulación de líquidos en el pulmón, corazón, manos y pies, los cuales se presentan en un bajo porcentaje.

La segunda parte del estudio se le volverá a tomar otra muestra de sangre en la arteria en la cual los riesgos son los mismos que los ya mencionados en la parte anterior.

Puede haber efectos secundarios por la administración de los medicamentos ocupados durante la anestesia, que nosotros desconozcamos. Sin embargo no hay reportes de muertes en estudios similares.

En caso de que usted desarrolle algún efecto adverso secundario o requiera otro tipo de atención, ésta se le brindará en los términos que siempre se le ha ofrecido.

#### **\*\*6. ACLARACIONES**

Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.

No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación. Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, -aun cuando el investigador responsable no se lo solicite-, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.

No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.

No recibirá pago por su participación.

En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

Usted también tiene acceso a los Comités de Investigación y Ética en Investigación del Hospital Juárez de México a través del Dr. José Moreno Rodríguez, Director de Investigación o la Dr. José María Tovar Rodríguez presidente del Comité de Ética en Investigación. En el edificio de Investigación del Hospital Juárez de México.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.



\_\_\_\_\_  
**\*\*Firma del participante o del padre o tutor Fecha**

\_\_\_\_\_  
**\*\*Testigo 1 Fecha (parentesco)**

\_\_\_\_\_  
**\*\*Testigo 2 Fecha (parentesco)**

**\*\*Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):**

He explicado al Sr(a). \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Osvaldo  
\_\_\_\_\_  
**Firma del investigador Fecha**

**\*\*7. CARTA DE REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO**

**Título del protocolo:**

Niveles de lactato en pacientes con reposición de ayuno con líquidos durante el transanestésico en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

Investigador principal: Dra. Salome Alejandra Oriol López

Sede donde se realizará el estudio: Hospital Juárez de México

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Por este conducto deseo informar mi decisión de retirarme de este protocolo de investigación por las siguientes razones: (Este apartado es opcional y puede dejarse en blanco si así lo desea el paciente)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Si el paciente así lo desea, podrá solicitar que le sea entregada toda la información que se haya recabado sobre él, con motivo de su participación en el presente estudio.

\_\_\_\_\_  
**Firma del participante o del padre o tutor Fecha**

\_\_\_\_\_  
**Testigo Fecha**

\_\_\_\_\_  
**Testigo Fecha**  
c.c.p El paciente.