



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS Y
TECNOLOGICAS
DIRECCION DE ESCUELA
COMITÉ DE INVESTIGACION Y PRODUCCION INTELECTUAL



CONSTANCIA DE APROBACION

Quienes suscribimos, Prof. Lisbeth Loaiza, Directora de Escuela; y Prof. Maira Carrizales, Coordinadora del Comité de Investigación y Producción Intelectual de la Escuela, hacemos constar que una vez obtenidas las evaluaciones del tutor, jurado evaluador del trabajo en presentación escrita y jurado de la presentación oral del trabajo final de grado titulado: **“VARIACION DE CO₂ ESPIRADO EN COLECISTECTOMIA POR CIRUGIA LAPAROSCOPICA EN EL HOSPITAL DR. LUIS BLANCO GASPER, CRUZ ROJA VALENCIA”**, cuyos autores son los bachilleres, **Romero S, Julio. Sabino L, Francys. Sachs G, Deglyn Torres Q, Dyana** presentado como requisito para obtener el título de Técnico Superior Universitario en Citotecnología o Tecnología Cardiopulmonar, el mismo se considera **APROBADO.**

Prof. Lisbeth Loaiza

Prof. Maira Carrizales

Directora de escuela

Coordinadora de escuela

En Valencia, a los veintisiete días del mes de octubre del año dos mil once.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS Y
TECNOLÓGICAS
T.S.U. TECNOLOGÍA CARDIOPULMONAR**



**VARIACION DE DIOXIDO DE CARBONO ESPIRADO EN
COLECISTECTOMIA POR CIRUGIA LAPAROSCOPICA EN EL
HOSPITAL DR. LUIS BLANCO GASPER, CRUZ ROJA VALENCIA**

**AUTORES:
ROMERO S, JULIO
SABINO L, FRANCYS
SACHS G, DEGLYN
TORRES Q, DYANA.**

**TUTOR METODOLÓGICO:
Lcda. MARYMILI SEGURA.
TUTOR ESPECIALISTA:
Dr. ABRAHAM JIMENEZ.**

BARBULA, SEPTIEMBRE 2011



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS Y
TECNOLÓGICAS
T.S.U. TECNOLOGÍA CARDIOPULMONAR**



ACTA DE APROBACIÓN

Los suscritos miembros del jurado designado para examinar el Trabajo Especial de Grado titulado:

**VARIACION DE CO₂ ESPIRADO EN COLECISTECTOMIA POR CIRUGIA
LAPAROSCOPICA EN EL HOSPITAL DR. LUIS BLANCO GASPER, CRUZ
ROJA VALENCIA**

Presentado por los bachilleres:
Romero S, Julio C.
Sabino L, Francys.
Sachs G, Deglyn N.
Torres Q, Dyana.

Hacemos constar que hemos examinado y aprobado el mismo, y que aunque no nos hacemos responsables de su contenido, lo encontramos correcto en su calidad y forma de presentación.

Fecha: _____

Profesor

Profesor

Profesor



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS Y
TECNOLÓGICAS
T.S.U. TECNOLOGÍA CARDIOPULMONAR



VARIACION DE CO₂ ESPIRADO EN COLECISTECTOMIA POR CIRUGIA LAPAROSCOPICA EN EL HOSPITAL DR. LUIS BLANCO GASPER, CRUZ ROJA VALENCIA

AUTORES: Romero S, Julio. Sabino L, Francys. Sachs G, Deglyn Torres Q, Dyana.

TUTORES: Lcda. Marymili Segura, Dr. Abraham Jiménez.

AÑO: 2011

RESUMEN

Siendo el CO₂ en grandes cantidades tóxico para el organismo, llama la atención que en la cirugía laparoscópica para la insuflación del peritoneo se utiliza este componente, por lo que para en esta investigación se planteó como objetivo general Analizar la variación de CO₂ espirado antes, durante y después de la colecistectomía por cirugía laparoscópica. Esta investigación es de tipo descriptivo - correlacional en diseño transversal. La población de estudio tomada consto de 20 pacientes con edades comprendidas entre 17 y 84 años, sin hábitos tabáquicos, con presión arterial sistólica preoperatoria bajo los niveles normales. La edad media de los sujetos de estudio fue de 45 años ($\pm 16,505$), con una edad mínima de 17 años y una edad máxima de 84 años. Según la distribución de los sujetos de estudio por sexo, se obtuvo que 90% correspondiera al sexo femenino y 10 % al sexo masculino. De acuerdo a los resultados se observó estadísticamente que la variación de CO₂ no es significativa sin embargo afecta fisiológicamente la frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica y presión de la vía aérea. Existe un cambio poco significativo con relación al antes y después de la cirugía en la muestra de pacientes sometidos a esta investigación, cambios que, desde el punto de vista fisiológicos son relevantes para el estado de los pacientes. Como recomendación para estudios posteriores se debe tomar una población y muestra mayor para que los resultados estadísticos sean significativos.

PALABRAS CLAVE: CO₂, laparoscopia, colecistectomía, neumoperitoneo, capnógrafo.



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS Y
TECNOLÓGICAS
T.S.U. TECNOLOGÍA CARDIOPULMONAR



VARIACION DE CO₂ ESPIRADO EN COLECISTECTOMIA POR CIRUGIA LAPAROSCOPICA EN EL HOSPITAL DR. LUIS BLANCO GASPER, CRUZ ROJA VALENCIA

AUTORES: Romero S, Julio. Sabino L, Francys. Sachs G, Deglyn Torres Q, Dyana.

TUTORES: Lcda. Marymili Segura, Dr. Abraham Jiménez.

AÑO: 2011

ABSTRACT

Being that CO₂ in big quantities is toxic for our organism, it is called to our attention that in laparoscopic surgery, this component is used for the insufflations of peritoneal, for which is why this investigation is planted as a general objective, to analyze the variation of CO₂ breathed before, during and after the cholecystectomy for laparoscopic surgery. This investigation is of descriptive type with correlation in transversal design. The population of study consisted of 20 patients within the ages of 17 and 84 years, without smoking habits and with arterial systolic pre operable pressure under normal levels. The middle age for these subjects was of 45 years of age ($\pm 16,505$), with a minimal age of 17 years and the maximum age of 84 years. The distribution of the subjects of study through gender was obtained so that 90% were of the female sex and 10% of the male sex. In accordance to the results it was statistically observed that the variation of CO₂ is not significant, although, physiologically it does affect cardiac frequency, systolic arterial pressure and pressure in the aerial via. Change does exist, little significant within relation to the before and after surgery of the patients in this investigation, changes that in a physiological point of view are relevant for any state in which the patient is found. As a recommendation for post studies it is necessary to investigate a larger population so this way the statistical results will as well be larger in significance.

KEY WORDS: CO₂, laparoscopic, pneumoperitoneum, cholecystectomy, capnograph.

INTRODUCCION

Como resultado del desarrollo de los numerosos avances de las ciencias médicas en cuanto a técnicas quirúrgicas para minimizar la morbi-mortalidad en cirugía, se abrió paso al nacimiento de la técnica laparoscópica que revolucionó el campo de la cirugía general.

El concepto de laparoscopia fue acreditado a Kelling, quién en 1920 visualizó los órganos abdominales de un perro utilizando cistoscopia. En 1923, Jacobeus publicó su experiencia en humanos. Inicialmente se utilizó aire atmosférico como agente para insuflar la cavidad abdominal, a través de unas jeringas que la atravesaban por unos orificios hechos para ese fin. Este método resultó lento y tedioso, por lo que eventualmente fue remplazado por la caja de Maxwell, el cual era un aparato que originalmente fue utilizado para la producción de neumotórax artificiales en pacientes tuberculosos. El aire era económico pero lento de absorberse y si era retenido en el peritoneo o inadvertidamente inyectado en el mesenterio conducía a un prolongado y severo dolor abdominal; En 1933, Fereaus recomendó el uso de Dióxido de carbono (CO₂) como agente de insuflación por su bajo costo, fácilmente disponible, no combustible y su absorción muy rápida, por tanto no causaba dolor en el postoperatorio¹.

En América Latina en 1990 Brasil, Colombia, Argentina y Venezuela se convierten en pioneros de la cirugía laparoscópica, con grandes avances en este campo. Cabe resaltar que en nuestro país la primera colecistectomía por laparoscopia se realizó en el Hospital de Clínicas Caracas y la primera histerectomía en la Clínica “Guerra Méndez”, de Valencia²

El aumento de la aplicación de la cirugía laparoscopia en el campo de la medicina quirúrgica provee una mejor visualización de toda la cavidad abdominal con magnificación de las imágenes, puede brindar un procedimiento diagnóstico y realizar el tratamiento en una sola sesión reduciendo costo, menor traumatismo tisular y reducción de la formación de adherencia y cicatrices; En general se han observado

una menor tasa de complicaciones en relación a la cirugías abiertas ya que es un procedimiento mínimamente invasivo³

Para la ejecución de una cirugía laparoscópica se requiere de un capnógrafo cuya función es determinar las variaciones de Dióxido de carbono (CO₂) inspirado y espirado durante el ciclo respiratorio⁴, ya que estas variaciones son capaces de provocar cambios hemodinámicos trayendo como consecuencia trastornos metabólicos, alteraciones respiratorias y de la función renal, esto varía dependiendo de las condiciones físicas, metabólicas y anatómicas del paciente; también es necesario un manejo anestésico que incluye entre otras técnicas anestesia general de tipo inhalatoria, endovenosa o balanceada, y donde no debe faltar el monitoreo⁵.

Los efectos fisiológicos producidos por el Dióxido de carbono (CO₂) abarcan el organismo entero ya que compromete la presión arterial, respiración e inclusive el gasto cardiaco. En la cirugía laparoscópica estos efectos aumentan por la entrada y el aumento de presión del dióxido de carbono (CO₂) al organismo a través del neumoperitoneo⁶. A nivel respiratorio el aumento de presión en la cavidad torácica crea un obstáculo que impide la normal expansión de los pulmones, produciendo taquipnea e hipercapnia. En los efectos hemodinámicos produce resistencia vascular periférica.

Es importante tomar en cuenta para este tipo de procedimiento las Enfermedades Asociadas al Paciente (ASA) las cuales presenta diferentes niveles con características específicas:

ASA I: Paciente sin ninguna patología asociada.

ASA II: Paciente con enfermedad sistémica leve bien controlada, como por ejemplo la hipertensión arterial bien tratada.

ASA III: Paciente con enfermedad sistémica grave que limita su actividad física pero que no le incapacita para la vida ordinaria, como por ejemplo, una angina de pecho estable.

ASA IV: Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, como por ejemplo, una insuficiencia cardíaca descompensada, que supone una amenaza vital.

ASA V: Paciente moribundo, que con o sin cirugía se espera que muera en las próximas 24 horas.

ASA VI: Paciente en estado de muerte cerebral⁷⁻⁸.

La colecistectomía por laparoscopia es actualmente el método terapéutico de elección para el tratamiento de la colelitiasis sintomática. Se calcula que solo en Estados Unidos se practican unas 500.000 colecistectomías anualmente, 90% de ellas por procedimiento laparoscópico. La colecistectomía laparoscópica produce menor interferencia con la función respiratoria luego de la cirugía que la colecistectomía convencional; Este procedimiento se ha popularizado en forma verdaderamente vertiginosa, como algo sin antecedentes de la historia de la cirugía, y rápidamente paso a convertirse en el método de preferencia para el tratamiento de la colelitiasis.

Desde que fue practicada por primera vez hace más de 100 años por Langenbuch, la colecistectomía, a través del tiempo, ha demostrado ser un método terapéutico eficaz y seguro, que se acompaña de casi nula mortalidad y mínima morbilidad. Los resultados generales han demostrado ser muy buenos y similares en las diferentes series publicadas: mínima morbilidad general, del orden de 4% y mortalidad cercana a cero⁹.

Un monitoreo constante de dióxido de carbono (CO₂) permite observar los cambios de presión arterial, presión de vías aéreas y frecuencia cardíaca ocurridos en el organismo durante la cirugía, por otra parte permite estimar en que minuto del procedimiento quirúrgico la presión de dióxido de carbono (CO₂) está más elevada, aumentando así la circulación sistémica y, por consiguiente, una mayor entrada al organismo exponiendo a los tejidos a una mayor absorción¹⁰.

Por otra parte, monitoreando el dióxido de carbono (CO₂) podremos estimar si hay cambios significativos en su variación pre y post operatoria, además de permitir demostrar si dichos cambios producen variaciones también en otros aspectos

fisiológicos importantes como lo son la presión arterial, frecuencia cardiaca y presión de la vía aérea.

Por todo lo antes mencionado el objetivo general de la presente investigación es: Analizar la Variación de Dióxido de Carbono (CO_2) Espirado antes, durante y después de la colecistectomía por cirugía laparoscópica. Surgiendo como objetivos específicos: Determinar la variación del dióxido de carbono (CO_2) espirado mediante la capnografía, en los pacientes sometidos a cirugía laparoscópica, antes y después de la insuflación con el neumoperitoneo. Diferenciar la presión de dióxido de carbono (CO_2) espirado antes y después del neumoperitoneo, así determinar la variabilidad del mismo. Y comparar la variabilidad de la presión de CO_2 (pco_2) con los demás cambios fisiológicos de frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica y presión máxima de la vía aérea en el paciente intervenido por cirugía laparoscópica.

MATERIALES Y METODOS

Con respecto a la metodología utilizada, esta investigación es de tipo descriptivo-correlacional en diseño transversal¹¹. La población de estudio tomada consto de 20 pacientes con edades comprendidas entre 17 y 84 años, sometidos a cirugía laparoscópica en el hospital Dr. Luis Blanco Gasper, Cruz Roja seccional Valencia, en el lapso de Julio- Septiembre 2011; previo consentimiento informado. Por ser la población finita y relativamente pequeña, no se establecieron criterios muestrales,

Criterio de Inclusión: se estudiaron pacientes en condiciones normales, sin hábitos tabáquicos, con presiones arteriales preoperatoria bajo los niveles normales y con enfermedades sistémicas bien controladas (ASA I y ASA II respectivamente).

Criterios de Exclusión: Se excluyeron pacientes con enfermedades asociadas como hipertensión arterial sostenida refractaria al tratamiento, pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada, enfermedades sistémicas que incapaciten la vida ordinaria del paciente (ASA III, ASAV, ASA V, ASA VI).

Para el desarrollo de la investigación se tomaron datos referentes al Dióxido de Carbono (CO₂) espirado, Presión de la vía aérea (PAW), Frecuencia cardiaca (FC) y presión arterial sistólica (PAS) 10min antes del neumoperitoneo, 15min durante la cirugía y 5min post-neumoperitoneo. Para resultados óptimos y sustentables los pacientes estuvieron bajo constante monitoreo de dióxido de carbono (CO₂) por capnografía, oximetría de pulso, electrocardiograma continuo y presión arterial durante todo el procedimiento quirúrgico. Los datos recolectados fueron analizados a través del programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) v. 12.0 utilizando estadísticas descriptivas, se utilizo la prueba T de Student para muestras correlacionadas para la comparación de media entre cada una de las variables de las tres mediciones y se utilizo el coeficiente R de Pearson para el estudio de la correlación entre el dióxido de carbono (CO₂) y el resto de las variables tomadas.

RESULTADOS

De los 20 pacientes que se tomaron en cuenta en la investigación 18 de ellos, los cuales representan el 90% de la población de estudio, alcanzaron una toma de muestra antes, durante y después del procedimiento quirúrgico. En dos de los pacientes, que corresponden al 10% de la población, no se logro tomar la muestra a los 15 minutos durante la cirugía, ya que se realizo la extracción vesicular antes de los parámetros de tiempo establecidos por los investigadores.

La edad media de los sujetos de estudio fue de 45 años, una edad mínima de 17 años, una máxima de 84 años y una desviación típica de $\pm 16,505$. (Ver Tabla N° 01) Según la distribución de los sujetos de estudio por sexo, se obtuvo que 90% correspondió al sexo femenino y 10 % al sexo masculino. (Ver Tabla N° 02).

Los valores concernientes a la presión de Dióxido de Carbono espirado (Ver Tabla N° 03) en las tres mediciones arrojaron los siguientes valores: para la medición correspondiente a 10 minutos antes del neumoperitoneo el valor promedio fue 33,80 mmHg, con un valor mínimo de 27 mmHg y un valor máximo de 42 mmHg y una desviación típica de $\pm 4,526$); para la medición correspondiente a los 15 minutos durante el neumoperitoneo la media de presión de dióxido de carbono (CO₂) fue 36,17 mmHg con un valor mínimo de 26 mmHg y un valor máximo de 45 mmHg y una desviación típica de $\pm 5,371$. En relación a los valores de la presión de Dióxido de Carbono espirado 05 minutos post-neumoperitoneo se obtuvo un valor promedio de 34,90 mmHg con un valor mínimo de 25 mmHg y un valor máximo de 49 mmHg con una desviación típica de $\pm 6,155$. Se observó un incremento general de la media entre la primera y última medición efectuada de 3,25%, registrándose un incremento más acentuado entre la primera y segunda medición, correspondiente a 7,01% de los valores observados, para posteriormente registrar un descenso de 3,76X% entre la segunda y tercera medición.

Para el análisis de las diferencias del comportamiento de las variaciones de la media de esta variable se aplicó la prueba T de Student para muestras correlacionadas (nivel

se significación= 0,05%), obteniéndose un valor P (Sig. Bilateral) = 0,101; por lo cual se establece que no existen diferencias significativas entre las medias del Dióxido de Carbono espirado entre estas dos mediciones. Al aplicar esta misma prueba para las dos mediciones siguientes, se obtuvo un valor P (Sig. Bilateral)= 0,364, por lo cual se puede afirmar que no existen diferencias significativas entre estas dos medias. Por último, se efectuó este mismo análisis entre la primera y tercera medición, obteniéndose un valor P (Sig. Bilateral)= 0,333, con conclusiones similares a las pruebas efectuadas en las mediciones anteriores, es decir, en ninguno de los casos se obtuvieron diferencias significativas en las medias de la presión del Dióxido de Carbono espirado.

Al observar el comportamiento del resto de variables a relacionar con la variable de estudio, se obtuvieron los siguientes resultados:

Frecuencia Cardíaca

La frecuencia cardíaca registró un promedio de 69,2 Latidos por minuto (lpm) ($\pm 13,352$) durante la primera medición, para luego registrar un descenso de 16,21% en la segunda medición, obteniéndose una media de 63,72 Latidos por minuto (lpm) ($\pm 14,177$) para luego registrar un descenso de 23,58% en la tercera medición, correspondiente a una media de 55,75 Latidos por minuto (lpm) ($\pm 7,181$) (Ver Tabla N° 04).

Al aplicar la prueba t de Student (nivel de significación = 0,05%) para la comparación de medias, no se obtuvieron diferencias significativas entre las dos primeras mediciones, con valor de P (Sig. Bilateral) de 0,196; sin embargo, se observaron diferencias significativas en las medias registradas de la frecuencia cardíaca entre la segunda y tercera medición, al obtener valor de P (Sig. Bilateral) de 0,011 bajo el mismo nivel de significación (0,05%). Tales resultados fueron similares a los obtenidos al comparar las medias de la frecuencia cardíaca entre la primera y tercera medición, en la cual se obtuvo una diferencia significativa entre tales valores con valor P (Sig. Bilateral) de 0,000.

Presión máxima de Vía Aérea.

Los valores registrados de esta variable (Ver Tabla N° 05) indican una media de 15,45 cmH₂O ($\pm$ 3,924) durante la primera medición, para experimentar un incremento de 11,8% con media de 19,44 cmH₂O ($\pm$ 4,218) durante la segunda medición. Para la tercera medición de la presión máxima de la vía aérea (PAW) se obtuvo una media de 16,25 cmH₂O ($\pm$ 3,447), lo cual representó un descenso de 9,42%.

La aplicación de la prueba T de Student para esta variable (nivel de significación = 0,05%), indicó una diferencia significativa entre las medias registradas entre la primera y segunda medición con valor P (Sig. Bilateral) de 0,000; mientras que resultados similares se obtuvieron entre la segunda y tercera medición ($t=4,373$ 1,7456; $gl=17$). Sin embargo, al aplicar la prueba entre las medias registradas en la primera y tercera medición no se observaron diferencias significativas entre las mismas al obtener valor P (Sig. Bilateral) de 0,149.

Presión Arterial Sistólica.

Los registros observados en esta variable (Ver Tabla N°06) indican una media de 122,25 mmHg ($\pm$ 21,21041) durante la primera medición; al efectuar la segunda medición la media fue 132,50 mmHg ($\pm$ 33,81914), lo cual representó un incremento de 30,32%; la tercera medición realizada registró un descenso de 66,12% al obtenerse una media de 110,15 mmHg ($\pm$ 9,87697).

Al efectuar la comparación de medias registradas de esta variable a través de la aplicación de la prueba t de Student (nivel de significación = 0,05%), no se obtuvieron diferencias significativas entre la primera y segunda medición efectuada al obtener valor P (Sig. Bilateral) de 0,674; mientras que el valor P (Sig. Bilateral) obtenido entre la segunda y tercera medición fue 0,040, lo cual indica una diferencia significativa entre las medias de estas dos mediciones. Resultados similares se registraron entre la primera y tercera medición de esta variable.

Relación entre Dióxido de Carbono espirado y resto de variables.

Los resultados obtenidos al correlacionar la presión de CO₂ espirado y el resto de variables consideradas en el estudio indicaron que no existe relación entre la presión del CO₂ espirado las variables FC y PAS; sin embargo, para la variable de la presión máxima de la vía aérea (PAW) se obtuvo una correlación negativa en las tres mediciones.

En este sentido se obtuvo que la correlación entre presión del dióxido de carbono (CO₂) espirado y PAW 10 minutos antes de neumoperitoneo fue negativa ($r = -0,597$; $P < 0,01$); al igual que a los 15 minutos durante el neumoperitoneo ($r = -0,518$; $P < 0,05$), así como también a los 05 minutos después de neumoperitoneo ($r = -0,512$; $P < 0,01$).

DISCUSION

Estadísticamente en el estudio realizado se observó mayor número de pacientes femeninos dado que las mujeres sufren mayor riesgo de enfermedades vesiculares en comparación a la población masculina concordando así con investigaciones anteriores de Pizzomo J.E en el año 2009, en el que establece que la incidencia de cálculos vesiculares es de dos a cuatro veces mayor en las mujeres que en los hombres¹².

Con relación a la variabilidad del dióxido de carbono (CO_2) espirado en los tres tiempos tomados para la investigación se puede determinar fácilmente una variación entre el primer y el segundo tiempo habiendo un incremento de dióxido de carbono (CO_2) debido a la presión intrabdominal. En el tercer tiempo hubo un descenso de dióxido de carbono (CO_2) en comparación a primer tiempo; esta variabilidad no es relevante estadísticamente pero fisiológicamente es significativa ya que el dióxido de carbono (CO_2) espirado no alcanza los valores normales debido a que hay un remanente de éste circulando en el organismo y que se elimina en la recuperación del paciente de manera ventiladora con una compensación de oxígeno; Concordando con García. E y Coloma. R¹³.

De acuerdo a los resultados se coincide con Castillero. Y, y Pérez. M, quienes indican que la cirugía produce un cuadro de ansiedad y estrés en el paciente. La frecuencia cardiaca en el primer tiempo esta aumentada debido a las condiciones del paciente¹⁴. En relación al primer tiempo con el segundo hay descenso de la frecuencia cardiaca no significativa para los investigadores. En el tercer tiempo hubo un descenso significativo con relación al primer tiempo causado por el efecto farmacológico y que el paciente se encuentra menos ansioso que antes de entrar al procedimiento quirúrgico.

El aumento de la presión máxima de la vía aérea (PAW) y la relación que lleva con el dióxido de carbono (CO_2) espirado se debe a que el ventilador mecánico aumenta la presión intrabdominal para poder ventilar de manera adecuada al paciente, ya que

el neumoperitoneo causa un obstáculo para la expansión pulmonar adecuada, necesaria al equilibrio que busca encontrar el ventilador mecánico.

En los pacientes de estudio, de acuerdo a los resultados, se pudo apreciar así un aumento máximo de la presión arterial sistólica de 159 mmHg durante la cirugía laparoscopia, cumpliéndose así lo establecido por Rosasco C y Domingo A. Bianchi, los cuales indican en su publicación del año 2001, que cuando el CO₂ espirado se eleva hay un significativo aumento de la presión sistólica¹⁵.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con relación al análisis de la variación de dióxido de carbono (CO_2) espirado antes, durante y después de la colecistectomía por cirugía laparoscópica, se logró determinar por métodos de análisis de estadística que hay variaciones relacionada con la entrada de dióxido de carbono (CO_2) durante el neumoperitoneo al organismo y el dióxido de carbono (CO_2) espirado durante la cirugía.

Existe un cambio poco significativo con relación al antes y después de la cirugía en la muestra de pacientes sometidos a esta investigación, cambios que, desde el punto de vista fisiológicos son relevantes para el estado de los pacientes, además se logró determinar que la correlación del dióxido de carbono (CO_2) espirado y los factores fisiológicos tomados en cuenta durante nuestra investigación, como lo son la frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica están relacionados con la variabilidad del dióxido de carbono (CO_2) espirado fisiológicamente pero, con poca relevancia estadísticamente debido a que la población de la muestra es mínima, pero si encontramos determinar una importante correlación con respecto a la presión máxima de la vía aérea.

Se comprobó con el estudio realizado lo mencionado en investigaciones anteriores que explican que la presión intrabdominal produce cambios fisiológicos en la frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y presión de la vía aérea.

Como recomendación para estudios posteriores se debe tomar una población y muestra mayor para que los resultados estadísticos sean significativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Morales NL, Anestesiología y Reanimación, Cirugía General y Digestiva Manejo anestésico de pacientes sometidos a cirugía videolaparoscópica, 2010 Ene 28. Disponible: <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/1967/1/Manejo-anestésico-de-pacientes-sometidos-a-cirugia-videolaparoscopica.html>. Revisado: 14 May 2011.
2. García. BB, Conozca que es la cirugía sin huellas, 2009 Oct. 21 08:31. Disponible: <http://www.gentiuno.com/articulo.asp?articulo=8269>. Revisado: 17 May 2011.
3. Bartra. F, Anestesia para cirugía laparoscópica, Hospital Daniel A. Carion. San Martín. Ago. 2009. Disponible: <http://www.slideshare.net/drvargas43/cirugia-laparoscopica-anestesia>. Revisado: 24 May 2011.
4. Herrera E, La capnografía en anestesiología, revista mexicana de anestesiología, 11:190-194 1988. Disponible: <http://www.Comexan.com.mx/revista/anteriores/1988/num4/capnografia.pdf>. Revisado: 02 Jun 2011.
5. Alteraciones del CO₂ espirado en cirugía laparoscópica, H.U.A.L 1992.1994 Nov.
6. Sánchez. D, Anestesia para Cirugía laparoscópica. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos12/anespar/anespar.shtml>. Revisado: 14 Jun 2011.
7. Medina. A, Virna. E, Variación del uso de lidocaína con epinefrina vía peridural en pre. eclampsia. Instituto perinatal lima 2003, Disponible: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/salud/apazamv/anexos.PDF>. Revisado: 30 Jun 2011.
8. Merlano. S, Historia clínica en anestesia clasificación A. S. A, Rev. Colo. Anest. 13:81,1985 Disponible: <http://www.revcolanest.com.co/pdf/es/1985/1985%20Enero%20-%20Marzo/mejor/Historia%20clinica%20en%20anestesia,%20clasificacion%20A.S.A..pdf>. Revisado: 15 Julio 2011.
9. Lecciones de cirugía. Autor: J. F. Patiño. Editorial médica: Panamericana. Año: 2000. Páginas desde 668 hasta 671. Disponible: http://books.google.co.ve/books?id=wyF664URAbcC&pg=PA671&dq=colecistectomia&hl=es&ei=7_97Tqm9Ho_UgAe

FyLjNAQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false. Revisado: 31 Jul 2011.

10. M. Meinero, G. Melotti, Ph. Mouret, Cirugía Laparoscópica, Editorial medica: Panamericana, 1996, Pag: 86. Revisado: 09 Ago 2011.

11. Hernández R, Fernández C, Baptista P, Metodología de la investigación cuarta edición 2006, Pág., 208. Revisado: 11 Ago 2011.

12. Pizzono Jr. Joseph F, Murray. Michael Joiner, Bey. Herb. Manual de medicina natural, toma de decisiones en la clínica. Editorial Elsevier.2009, Pag: 85. Disponible: <http://sanjuandediosanestesia.blogspot.com/2009/08/anestesia-para-cirugia-laparoscopica.html>. Revisado: 11 Ago 2011.

13. García. E, Colomar. R, anestesia para la cirugía laparoscópica, clínica los condes, Santiago-Chile, Pag 2 Disponible: <http://www.cirugest.com/htm/revisiones/cir01-07/cap12.pdf>. Revisado: 13 Ago 2011.

14. Castillero. Y, Pérez. M, preparación psicológica para la cirugía mayor, revista electrónica de motivación y emoción, volumen 6 numero 13, disponible: <http://reme.uji.es/articulos/ayalia1990710102/texto.html>. Revisado: 20 Ago 2011.

15. Rosasco. C, Bianch. Domingo A. Monitoreo de las variaciones hemodinámicas en la colecistectomía laparoscópica. Sociedad de Anestesiología del Uruguay. 2001. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S0255-81222001000100006&script=sci_arttext. Revisado: 23 Sep 2011.

ANEXOS

Tabla N° 01: Edad

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Edad	20	17	84	45,00	16,505

Fuente: Obtenidas por el estudio del procesamiento de datos. 2011.

Tabla N° 02: Sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Femenino	18	90,0	90,0	90,0
	Masculino	2	10,0	10,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Obtenidas por el estudio del procesamiento de datos. 2011.

Tabla N° 03: Dióxido de Carbono espirado

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
10 Minutos antes de neumoperitoneo	20	27mmHg	42 mmHg	33,80 mmHg	4,526
15 Minutos durante el neumoperitoneo	18	26 mmHg	45 mmHg	36,17 mmHg	5,371
05 Minutos post-neumoperitoneo	20	25 mmHg	49 mmHg	34,90 mmHg	6,155

Fuente: Obtenidas por el estudio del procesamiento de datos. 2011.

Tabla N° 04: Frecuencia Cardiaca

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
10 Minutos antes el neumoperitoneo	20	46 Lpm	95 Lpm	69,20 Lpm	13,352
15 Minutos durante neumoperitoneo	18	47 Lpm	97 Lpm	63,72 Lpm	14,177
05 Minutos post-neumoperitoneo	20	44 Lpm	70 Lpm	55,75 Lpm	7,181

Fuente: Obtenidas por el estudio del procesamiento de datos. 2011.

Tabla N° 05: Presión Máxima de Vía Aérea

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
10 Minutos antes de neumoperitoneo	20	9cmH2O	23 cmH2O	15,35 cmH2O	3,924
15 Minutos durante neumoperitoneo	18	13 cmH2O	29 cmH2O	19,44 cmH2O	4,218
05 Minutos post-neumoperitoneo	20	10 cmH2O	21 cmH2O	16,25 cmH2O	3,447

Fuente: Obtenidas por el estudio del procesamiento de datos. 2011.

Tabla N° 06: Presión Arterial Sistólica

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
10 Minutos antes neumoperitoneo	20	89,00 mmHg	168,00 mmHg	122,250 mmHg	21,21041
15 Minutos durante neumoperitoneo	18	95,00 mmHg	159,00 mmHg	132,500 mmHg	33,81914
05 Minutos post-neumoperitoneo	20	86,00 mmHg	123,00 mmHg	110,150 mmHg	9,87967

Fuente: Obtenidas por el estudio del procesamiento de datos. 2011.

Tabla N° 07: Formato de la recolección de datos

Inicio operación: _____ Fecha: _____

Final operación: _____

Talla del paciente: _____

Peso del paciente: _____

Edad del paciente: _____

Sexo del paciente: _____

Variable	10Minutos antes del neumoperitoneo	15Minutos durante el neumoperitoneo	5Minutos pos-neumoperitoneo
Dióxido de carbono			
Frecuencia Cardíaca			
Presión Máxima De La Vía Aérea			
Presión Arterial Sistólica			

Fuente: Elaborada por los investigadores. 2011.