



CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES
POSGRADO EN MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO
CRÍTICO

EL ÍNDICE DE OXIGENACIÓN COMO FACTOR DE
RIESGO EN EL DESARROLLO DE NEUMONÍA ASOCIADA
AL VENTILADOR.

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL ENFERMO EN
ESTADO CRÍTICO

PRESENTA:

DR. EDUARDO ÁLVAREZ BRAVO

ASESORES:

DR. JOSÉ SALVADOR MARTÍNEZ CANO
DR. ROBERTO ALEJANDRO CASTILLO GONZÁLEZ
MC JAVIER GÓNGORA ORTEGA

AGUASCALIENTES, AGS. ENERO DE 2011



EDUARDO ÁLVAREZ BRAVO
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DEL ENFERMO EN
ESTADO CRÍTICO
PRESENTE

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis Titulado:

**“EL ÍNDICE DE OXIGENACIÓN COMO FACTOR DE RIESGO
EN EL DESARROLLO DE NEUMONÍA ASOCIADA AL VENTILADOR”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:
Especialista en Medicina del Enfermo en Estado Crítico

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“SELUMEN PROFERRE”
Aguascalientes, Ags., 17 de Enero de 2011

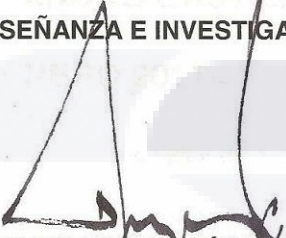
DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

c.c.p. C. P. Ma. Esther Rangel Jiménez / Jefe de Departamento de Control Escolar
c.c.p. Archivo

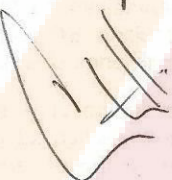
CARTA DE ACEPTACIÓN



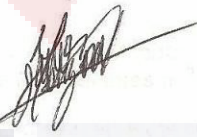
DR. FÉLIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



DR. JOSÉ SALVADOR MARTÍNEZ CANO
PROFESOR TITULAR DEL CURSO



DR. ROBERTO ALEJANDRO CASTILLO GONZÁLEZ
ASESOR DE TESIS



MC. JAVIER GÓNGORA ORTEGA
ASESOR ESTADÍSTICO DE TESIS

RESUMEN

DR. EDUARDO ÁLVAREZ BRAVO

ASESORES:

DR. JOSÉ SALVADOR MARTÍNEZ CANO

DR. ROBERTO ALEJANDRO CASTILLO GONZÁLEZ

ENERO 2011

Objetivo. Evaluar al índice de oxigenación como factor de riesgo en relación al desarrollo de neumonía asociada al ventilador.

Diseño. Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, comparativo.

Metodología. Se calculó y registró el índice de oxigenación al momento del ingreso de los pacientes a UCI y se midió el mismo durante un periodo de 5 días.

Resultados. Se evaluaron en total 54 pacientes, los cuales 27 fueron mujeres y 27 hombres, se excluyeron un total de 16 pacientes, 12 por fallecimiento, 3 por alta hospitalaria y uno por alta a piso antes de concluir monitoreo en esos casos.

32 pacientes ingresaron por causas médico-quirúrgicas, de los cuales 13 desarrollaron neumonía asociada al ventilador; y 22 pacientes ingresaron por causas traumáticas, de los cuales 16 desarrollaron neumonía asociada al ventilador.

Del total de pacientes, 29 si desarrollaron neumonía asociada al ventilador.

El índice de oxigenación inicial en los pacientes que si desarrollaron neumonía asociada al ventilador tuvo un promedio de 270.66 mmHg, mientras que los que no desarrollaron neumonía asociada al ventilador tuvieron un promedio de índice de oxigenación inicial de 258.96 mmHg.

Conclusiones. Los pacientes que desarrollaron neumonía asociada al ventilador tuvieron un índice de oxigenación inicial mayor que los pacientes que no la desarrollaron.

Se concluye que el índice de oxigenación no se puede considerar un factor de riesgo para el desarrollo de neumonía asociada al ventilador, en virtud de ser multifactorial el desarrollo de la misma, y aunque el cálculo del mismo de manera inicial permite realizar maniobras correctivas en el manejo del ventilador mecánico, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el periodo de observación de los pacientes.

Palabras clave. Índice de oxigenación, ventilación, neumonía.

DEDICATORIA

- A mis padres, que gracias a su invaluable apoyo y comprensión, fue posible alcanzar ésta nueva meta profesional de un segundo posgrado.
- A mi hija Diana, fuente inagotable de amor y alegría.
- A todos mis familiares, por su apoyo y comprensión por mis ausencias en las reuniones familiares por estar cursando el posgrado.
- A Bere, pieza fundamental para mi vida, quien siempre tuvo una palabra de aliento en triunfos y derrotas en éste posgrado.
- A todos mis amigos y compañeros del Hospital Hidalgo y Cruz Roja Aguascalientes.
- A mis amigos del grupo de operaciones aéreas de la SSPyTM por permitirme ser parte de su equipo y llevar por cielos hidrocálidos una esperanza de vida en mi querido “Halcón 1”



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carta de aceptación.....	iii
Resumen.....	iv
Dedicatoria.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Agradecimientos.....	viii
Introducción.....	1
Definición del problema.....	2
Planteamiento del problema y justificación.....	3
Marco Teórico.....	4
Objetivo General.....	9
Tipo de Estudio y Diseño.....	10
Definición de Universo.....	11
Criterios.....	12
Definición de Variables.....	13
Hoja de Recolección de Datos y Consentimiento Informado.....	14
Material y Métodos.....	15
Procesamiento y Presentación de la Información.....	16
Resultados.....	17
Discusión.....	24
Conclusión.....	25
Bibliografía.....	26

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 13.1 Distribución por sexo.....	17
Tabla 13.2 Distribución por causa de ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos.....	18
Tabla 13.3 Distribución por sitio de intubación.....	19
Tabla 13.4 Distribución por desarrollo de Neumonía Asociado al Ventilador.....	20
Tabla 13.5 Índices de oxigenación inicial NAV vs. No NAV.....	21
Tabla 13.6 Rango de índices de oxigenación inicial de pacientes que desarrollaron NAV.....	22



AGRADECIMIENTOS

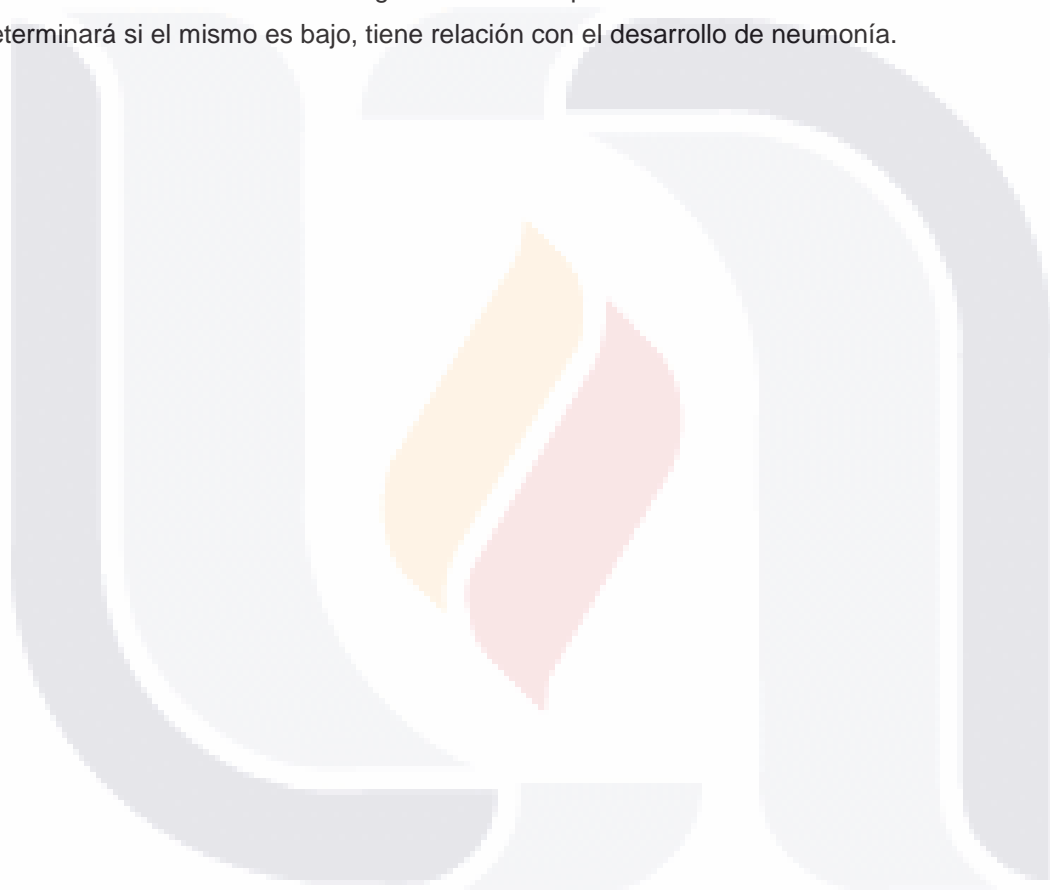
- A todos los médicos adscritos de la Unidad de Cuidados Intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.
- A mis compañeros médicos residentes de Medicina Crítica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.
- A las autoridades del hospital.
- Al personal del servicio de enfermería.
- A todos los que directa o indirectamente colaboraron en la realización de éste estudio.



1.- INTRODUCCIÓN

El índice de oxigenación, o relación PaO_2/FiO_2 continúa siendo ampliamente utilizada para el establecimiento del riesgo en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) en todas las terapias intensivas del mundo ya que es fácil de obtener y muy reproducible, sin embargo, no se han efectuado estudios sobre si éste índice puede considerarse un factor de riesgo para el desarrollo de neumonía asociada al ventilador.

El SDRA por si solo es un factor de riesgo para el desarrollo de neumonía, por lo que en este estudio se medirá el índice de oxigenación en los pacientes sometidos a ventilación mecánica y se determinará si el mismo es bajo, tiene relación con el desarrollo de neumonía.



2.- DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La neumonía es una complicación relativamente frecuente de la ventilación mecánica invasiva que incrementa la mortalidad y la estancia tanto en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) como en el hospital. La neumonía asociada a ventilador (NAV) pertenece al grupo de las neumonías que se presenta en pacientes que reciben ventilación mecánica invasiva.

Su incidencia se reporta en la literatura mundial en 10-70%, con un rango tan amplio como 1 a más de 20 episodios por 1,000 días/ventilador, con una mortalidad atribuible mayor de 10%; a su vez, la NAV representa 90% de las infecciones en los pacientes sometidos a ventilación mecánica, y el riesgo de desarrollar NAV se incrementa en 1% por día. En México se reporta una incidencia que va de 4.3% al 48.4%, con una mortalidad de 40 al 80%.

Se subdivide a la NAV en temprana (ocurre durante las primeras 48-72 horas de la intubación) y tardía (después de este periodo). Se han mencionado diversos factores de riesgo para la aparición de NAV, como edad avanzada, sexo masculino, duración de la ventilación mecánica, uso de agentes paralizantes, tratamiento antibiótico previo, disminución de la acidez gástrica, deterioro neurológico, enfermedad pulmonar previa, enfermedad cardiovascular, días de estancia en UCI, puntuación de APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation Score), SAPS (Simplified Acute Physiology Score) o MODS (Multiple Organ Dysfunction Score), broncoaspiración presenciada, quemaduras, politraumatismos y reintubación, sin embargo los más frecuentemente asociados son la reintubación y el empleo de antibióticos (este último, algunos autores lo han encontrado como un factor protector)

El índice de oxigenación es un parámetro para medir el intercambio gaseoso y la gravedad de la insuficiencia respiratoria. Se calcula a partir de la fórmula: presión arterial de oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno: PaO_2/FiO_2 .

El índice de oxigenación se utiliza para evaluar el grado de insuficiencia respiratoria y el daño pulmonar agudo. La lesión pulmonar puede ser causada por mecanismos directos o indirectos. La identificación de los factores etiológicos para el desarrollo de lesión pulmonar aguda/síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (LPA/SIRA).

Se tienen identificados los factores de riesgo, sin embargo no se tiene identificado al índice de oxigenación como tal en el desarrollo de la neumonía asociada al ventilador, motivo por el cual surge el interés académico de realizar la presente tesis, tomando en cuenta que un factor de riesgo es una característica, condición, circunstancia, etc. que condiciona una mayor probabilidad de que ocurra un evento, en este caso la neumonía asociada al ventilador.

3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Demostrar la utilidad del índice de oxigenación en pacientes con intubación traqueal, sometidos a ventilación mecánica, medido desde su ingreso, como un factor de riesgo para el desarrollo de neumonía asociada a la ventilación mecánica, y establecer de manera temprana medidas oportunas para contrarrestar éste potencial riesgo.

Se registran anualmente más de 200 ingresos a la Unidad de Cuidados Intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, de los cuales alrededor del 70% desarrollan alguna infección nosocomial y específicamente un 23% desarrollan neumonía asociada a la ventilación, por lo que el identificar el índice de oxigenación como factor de riesgo ayudará a establecer medidas tempranas y oportunas para tratar de limitar esta incidencia.

La presencia de neumonía asociada a la ventilación condiciona al paciente retraso en su mejoría y egreso hospitalario, además de incrementar el costo de la atención médica con el consiguiente impacto en la economía familiar y en el costo social de nuestro hospital.

El uso del índice de oxigenación es un factor que no representa costo adicional en la atención del paciente, siendo un cálculo fácil de realizar y que solo requiere una muestra sanguínea para gasometría, que es parte de las acciones diagnósticas y terapéuticas en los pacientes sometidos a ventilación mecánica.

4.- MARCO TEÓRICO

Se cuenta en la literatura médica con varios artículos referentes al tema, en los que se demuestra el panorama actual sobre el problema planteado, sirviendo como sustento para la elaboración del presente anteproyecto.

Se define a la Neumonía Asociada a la Ventilación (NAV) como la neumonía nosocomial que se presenta en los pacientes sometidos a ventilación mecánica invasiva 48 horas o más después de la intubación endotraqueal. Se determina presencia de neumonía de acuerdo con los criterios del CDC: aparición de infiltrado pulmonar nuevo y persistente por más de 72 horas, y dos de los siguientes criterios clínicos: fiebre mayor de 38°C, leucocitosis mayor a 10,000/mm³, secreción respiratoria purulenta, taquipnea y/o taquicardia, y deterioro del intercambio de gases. (9)

La tasa de incidencia acumulada se calcula con el número de casos con neumonía asociada a ventilador/ número de pacientes con ventilación mecánica invasiva por más de 48 hrs. La tasa de infección es el número de infecciones (neumonías)/número de días totales de ventilación mecánica por 1.00. (11)

La VMI es la modalidad de soporte ventilatorio en la que se emplea un ventilador mecánico para introducir oxígeno a concentraciones variables en el árbol traqueobronquial a través de una cánula insertada en tráquea, ya sea vía orotraqueal, nasotraqueal o traqueostomía. La procedencia debe considerarse como el lugar en el que se encontraba el paciente previo a su ingreso a UCI, y el lugar de intubación como el área física en la que se efectuó la intubación orotraqueal: urgencias, quirófano, UCI, piso, u otra unidad. Se considera broncoaspiración al paso de contenido gástrico hacia la vía aérea, con hallazgo del mismo al efectuar la laringoscopia o aspiración a través de la cánula orotraqueal. Se define profilaxis para úlceras de estrés al empleo de antiácidos, bloqueadores H₂ o inhibidores de la bomba de protones como preventivos de úlceras de estrés. (10)

El deterioro del intercambio gaseoso fue definido como la disminución del índice de oxigenación: PaO₂/(FiO₂), valor normal > 300, o la necesidad de incrementar los parámetros ventilatorios para mantener adecuada saturación arterial de oxígeno (presión inspiratoria, presión positiva al final de la espiración, fracción inspirada de oxígeno) (16).

Se valora como muestra respiratoria adecuada aquella en la que la observación microscópica tenía a 100 aumentos (seco débil), más de 25 leucocitos polimorfonucleares (PMN) y menos de 10 células epiteliales por campo. Sólo se deben sembrar las muestras adecuadas y el

cultivo reportarse como positivo cuando hay desarrollo de una cuenta mayor o igual a 100,000 bacterias por ml. (12)

Las vías aéreas distales pueden ser colonizadas en pocas horas después de la intubación. A pesar de que el tracto respiratorio superior es colonizado por flora aeróbica y anaeróbica mixta, no se aíslan más de 10 microorganismos en los pacientes ventilados. Diferentes estudios han encontrado, *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR), *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomonas aeruginosa* como la principal causa de muerte en NAV. (4)

Se han descrito cuatro tipos de agentes etiológicos en NAV:

- Microorganismos colonizantes en personas sanas, los cuales son asociados con baja mortalidad si son tratados adecuadamente (*Staphylococcus aureus* meticilina sensible (SAMS), *H. influenzae*, *S. pneumoniae*)
- Microorganismos exógenos con amplio rango de virulencia (bajo para *Acinetobacter* spp, alto para SAMR o *Serratia* spp)
- Especies con epidemiología mixta, ya sea endógena o exógena. (*Pseudomonas* spp)
- Patógenos oportunistas con un rol limitado en NAV (4)

Entre los diferentes organismos relacionados con NAV tenemos las bacterias Gram negativo no fermentadoras como *Pseudomonas aeruginosa*, la cual frecuentemente ocasiona lesiones pulmonares necróticas con recaídas. La *Pseudomonas aeruginosa* es la principal causa de muerte en pacientes intubados con neumonía, con una mortalidad atribuible estimada en el 13% si el antibiótico inicial es adecuado y significativamente mayor cuando se retrasa el tratamiento con antibióticos. (1,10)

Las recaídas en los pacientes con NAV secundarias a *P. aeruginosa* son relativamente frecuentes. El *Acinetobacter baumannii* usualmente es adquirido exógenamente y tiene un fenotipo alarmante, el cual presenta resistencia a múltiples antibióticos. *A. baumannii* crece y persiste en el medio ambiente de las UCI, siendo difícil diferenciar una colonización de una infección verdadera. *A. baumannii* usualmente afecta pacientes deteriorados con prolongados periodos de hospitalización, pero pueden ser de instalación temprana. (24)

La *Stenotrophomonas maltophilia* presenta una incidencia baja. Se ha identificado como una causa de episodios secundarios de neumonía en pacientes ventilados durante periodos prolongados.

La radiografía de tórax muestra un patrón nodular fino, además de ser frecuente que se acompañe de derrame pleural, los abscesos pulmonares o empiemas son raros.

Se han reportado además *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter*, *E. coli*, *Proteus* spp y *Citrobacter freundii*. Estos agentes son observados tempranamente y su impacto en la mortalidad es marginal. (24)

Haemophilus influenzae se puede aislar de la flora faríngea en 80% de los individuos sanos, representa aproximadamente el 10% de los microorganismos aislados responsables de neumonía intrahospitalaria. En los pacientes intubados la incidencia varía ampliamente, dependiendo de la presencia de enfermedad crónica subyacente, el tiempo de intubación y el uso previo de antibióticos. En el grupo de los cocos aeróbicos Gram positivo tenemos al SAMS, se ha asociado como agente etiológico de neumonía más frecuente en pacientes con trauma craneoencefálico. (9)

En la neumonía asociada a SAMR se ha encontrado que la bacteremia y el choque séptico es tres veces más frecuente que en la neumonía por SAMS. En los pacientes con neumonía por *S. aureus*, una semana de hospitalización, edad mayor de 25 años, exposición a esteroides y EPOC se han identificado como factores predictores independientes de SAMR. Se ha demostrado que SAMR es la segunda causa de muerte en pacientes con NAV. (12)

En la patogénesis de la neumonía nosocomial se han descrito diferentes vías de acceso al parénquima pulmonar. El desarrollo de neumonía requiere que el patógeno llegue al alvéolo y que las defensas del huésped sean suprimidas por la virulencia del organismo o por la talla del inóculo. La introducción de bacterias dentro del tracto respiratorio inferior usualmente es el resultado de la aspiración del organismo del tracto respiratorio superior. La enfermedad subyacente, la pérdida de las defensas respiratorias mecánicas con el uso de sedantes, la intubación traqueal y el tratamiento antibiótico son factores determinantes para el cambio en la flora normal del tracto respiratorio superior. (10)

La colonización nasal, orofaríngea, traqueal, gástrica y el biofilm se han relacionado con el riesgo de neumonía, especialmente de instalación tardía. La aspiración de la flora normal de la orofaringe en los pacientes comatosos y durante la intubación se ha relacionado con la patogénesis de la neumonía de instalación temprana. Menos frecuentemente, la bacteremia, aerosoles contaminados, maniobras de aspiración traqueal, o broncoscópicas pueden introducir organismos directamente dentro del parénquima pulmonar. (10, 12)

El diagnóstico de neumonía nosocomial es sospechado si el paciente presenta un infiltrado radiográfico el cual es nuevo o progresivo, además de hallazgos clínicos sugestivos de infección, los cuales incluyen fiebre de nueva instalación, esputo purulento, leucocitosis y disminución en la oxigenación. A pesar del mejor entendimiento de la neumonía nosocomial en la última década existe aún controversia sobre los métodos óptimos de diagnóstico. El diagnóstico etiológico generalmente requiere de cultivos del tracto respiratorio inferior, pero raramente se pueden realizar de cultivos de sangre o de líquido pleural. (12)

Aunque contamos con un gran número de procedimientos para el diagnóstico de esta entidad, en la actualidad aún no contamos con el método que sería el estándar de oro en este padecimiento. Entre las estrategias diagnósticas contamos con métodos no invasivos e invasivos. El aspirado endotraqueal cuantitativo es un método no invasivo, útil en pacientes con neumonía asociada al ventilador, es sensible y específico, fácil de realizar, y ayuda a distinguir colonización de infección, obteniendo resultados comparables a procedimientos invasivos como el lavado broncoalveolar y espécimen con cepillo oculto (15).

En vista de que el cuadro clínico frecuentemente es inespecífico, los métodos invasivos de diagnóstico son las herramientas necesarias para tratar de incrementar la certeza diagnóstica y la etiología microbiológica, en todos los casos, se requerirá de cultivos cuantitativos. Se acepta como patógeno causal o infectante aquel microorganismo que se encuentre en concentraciones 10^3 UFC por mL de dilución para el cepillado oculto, 10^4 para el lavado broncoalveolar y 10^6 para el aspirado endotraqueal. (9)

Una muestra de LBA se considera específica de neumonía por la presencia de 2-5% de gérmenes intracelulares en los macrófagos o PMN, esta especificidad disminuye por el uso previo de antibióticos, se deberán de excluir las muestras de lavado broncoalveolar con un porcentaje alto de células epiteliales escamosas superior al 1%, indicativo de contaminación por la flora del tracto respiratorio superior. (9,12)

El estado de oxigenación de la sangre de un paciente puede evaluarse observando la presión parcial de oxígeno (Ppo₂) y la saturación de la sangre arterial (SO₂).

El índice de oxigenación es un parámetro para medir el intercambio gaseoso y la gravedad de la insuficiencia respiratoria. Se calcula a partir de la fórmula: presión arterial de oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno: PaO₂/FiO₂. (14, 16)

El índice de oxigenación se utiliza para evaluar el grado de insuficiencia respiratoria y el daño pulmonar agudo. La lesión pulmonar puede ser causada por mecanismos directos o indirectos. La identificación de los factores etiológicos para el desarrollo de lesión pulmonar aguda/síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (LPA/SIRA). (21)

El índice de oxigenación se utiliza también como criterio pronóstico para síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA o SDRA) y la lesión pulmonar aguda (LPA o ALI), así como para corregir los parámetros de inducción de oxígeno como tratamiento, por medio de la FiO_2 . (27)

El índice de oxigenación (índice de Kirby) puede determinar si la gravedad del daño es reversible y se puede utilizar para modificar paulatinamente la conducta del apoyo ventilatorio. La fórmula para determinar el índice de oxigenación es: PaO_2/FiO_2 en donde la FiO_2 al aire ambiente se toma como constante en su forma fraccionaria, es decir, 0.21. (2, 5)

En 1999 se realiza un estudio por parte de ARDS Clinical Network que dentro de sus criterios de inclusión para pacientes con SIRA era que todos aquellos pacientes que vivan a más de 1,000 metros sobre el nivel del mar se debe de corregir el índice de oxigenación según la presión barométrica y así evaluar si los pacientes presentan síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) o lesión pulmonar aguda (LPA). (14)

El índice de oxigenación se utiliza para definir los criterios de oxigenación cuando se manifiesta un síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA o SDRA) o lesión pulmonar aguda (LPA o ALI). En la actualidad múltiples autores lo utilizan como un parámetro para evaluar el estado de oxigenación y optimizar el soporte ventilatorio mecánico. (19)

Es por eso que determinar el índice de oxigenación es muy importante si a la vez se correlaciona con la PaO_2 , para obtener mejores parámetros de apoyo y contar con criterios para evaluar la efectividad de la terapéutica con oxígeno. Además, es posible realizar un pronóstico de la supervivencia del paciente. Artigas y col. realizan una correlación de los niveles del índice de oxigenación, cuando la relación PaO_2/FiO_2 se encuentra en 118 mmHg (± 47 mmHg) puede haber una mortalidad de $53 \pm 22\%$ (aunque en otros centros la mortalidad oscila entre 40 y 70%). (23)

5.- OBJETIVO GENERAL

Evaluar al índice de oxigenación como factor de riesgo en relación al desarrollo de neumonía asociada al ventilador.



6.- TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, comparativo.



7.- DEFINICIÓN DE UNIVERSO

Población adulta que ingresa a la Unidad de Cuidados Intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, por causa médico-quirúrgica o traumática, que requiere uso de ventilación mecánica, intubados al momento de su ingreso a la UCI o en el servicio de origen sin haber pasado 24 hrs del momento de intubación e inicio de ventilación mecánica.

Límites.- Unidad de Cuidados Intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en el periodo entre Mayo y Agosto de 2010.



8.- CRITERIOS

A) Inclusión:

Pacientes en el rango de edades de 16 a 65 años.
Pacientes que ameriten ventilación mecánica
Pacientes intubados en la U.C.I.

B) Eliminación:

Pacientes que no sean intubados.

C) Exclusión:

Pacientes menores a 16 años o mayores de 65 años.
Pacientes con neumonía ya diagnosticada a su ingreso
Pacientes con broncoaspiración identificada y documentada a la intubación.
Pacientes con intubación y ventilación mayor a 24 hrs previas a su ingreso.
Pacientes que fallezcan antes de completar el periodo de observación.

9.- DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variables paramétricas.-

1. Edad del paciente expresada en años.
2. Índice de oxigenación al momento de ingresar el paciente a la Unidad de Cuidados Intensivos, expresado en mmHg.
3. Tubo endotraqueal utilizado, expresado en milímetros de diámetro interno

Variables no paramétricas.-

1. Género, de cada paciente ya sea masculino o femenino.
2. Sitio de intubación de los pacientes, ya sea urgencias área de choque, urgencias adultos encamados, quirófanos, Unidad de Cuidados Intensivos.
3. Neumonía Asociada al Ventilador: Neumonía nosocomial que se presenta en los pacientes sometidos a ventilación mecánica invasiva 48 horas o más después de la intubación endotraqueal

10.- HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**GOBIERNO DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES
Centenario Hospital Miguel Hidalgo
Departamento de Medicina Interna
Unidad de Cuidados Intensivos**

Registro de casos clínicos protocolo Dr. Eduardo Álvarez Bravo R2MC

No. De caso: _____

Sexo: _____

Edad: _____

Diagnóstico de ingreso:

No. De muestra	Índice de oxigenación

Sitio _____ de _____ intubación:

Calibre _____ de _____ tubo _____ endotraqueal:

¿Desarrolló NAV? Sí _____ NO _____

Si la respuesta fué "SI", ¿a los cuantos días de intubado desarrolló neumonía?

Motivo de suspensión de registro (observación)

11.- MATERIAL Y MÉTODOS

Se obtuvieron muestras sanguíneas para realizar gasometría arterial a los pacientes de nuevo ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo de la Secretaría de Salud de Aguascalientes, que fueran intubados en el servicio de origen, siempre y cuando la intubación y el inicio de la ventilación mecánica en sus diversas modalidades no tuviera un lapso mayor a las 24 hrs de iniciados.

Pacientes a los que se les realizaba la intubación e inicio de ventilación mecánica una vez que ya se encontraban en la Unidad de Cuidados Intensivos, se les hacía una exploración radiológica y de antecedentes o actores de riesgo para neumonía a efecto de evitar un falso positivo en la seriación de muestras.

Se tomaba la primera gasometría y se calculaba el índice de oxigenación con la fórmula pO_2 (expresada en mmHg) entre FiO_2 (expresada en forma decimal) y se anotaba en la hoja de registro.

Se efectuaba un seguimiento diario del índice de oxigenación y se plasmaba en la hoja de registro, dando seguimiento clínico, radiológico y bacteriológico de la evolución de los pacientes. En los casos en los que se presentaba neumonía asociada al ventilador, se registraba el día de inicio o de diagnóstico.

Para efectos de éste estudio, no se consignó el o los tipos de micro-organismos aislados al no ser parte del objetivo del mismo.

12.- PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se utilizó el software estadístico SPSS versión 17.0 para el sistema operativo Windows de Microsoft Corporation.

Se establecieron tablas de frecuencia.

Se utilizaron tablas de contingencia a las que se les midió χ^2 de Pearson para las variables no paramétricas.

Se presentan en forma de gráficos de barras y circulares.

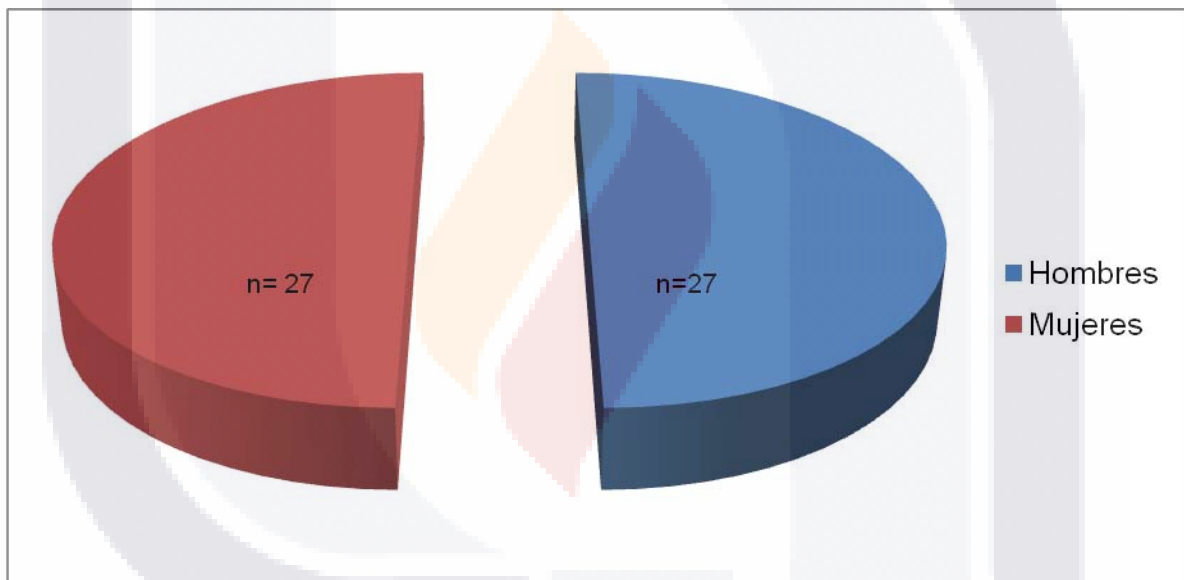


13.- RESULTADOS

sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Femenino	27	50,0	50,0	50,0
	Masculino	27	50,0	50,0	100,0
	Total	54	100,0	100,0	

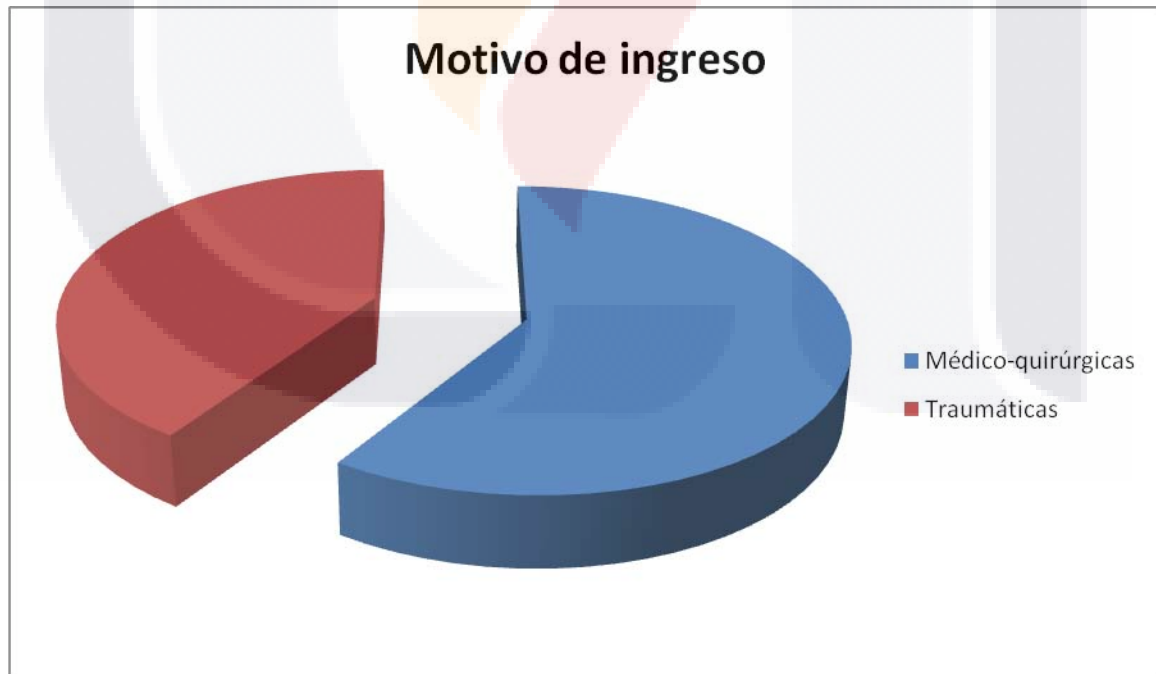
Tabla 13.1 Distribución por sexo



Causa de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Médico – quirúrgica	32	59.3	59.3	59.3
Traumáticas	22	40.7	40.7	100
Total	54	100	100	

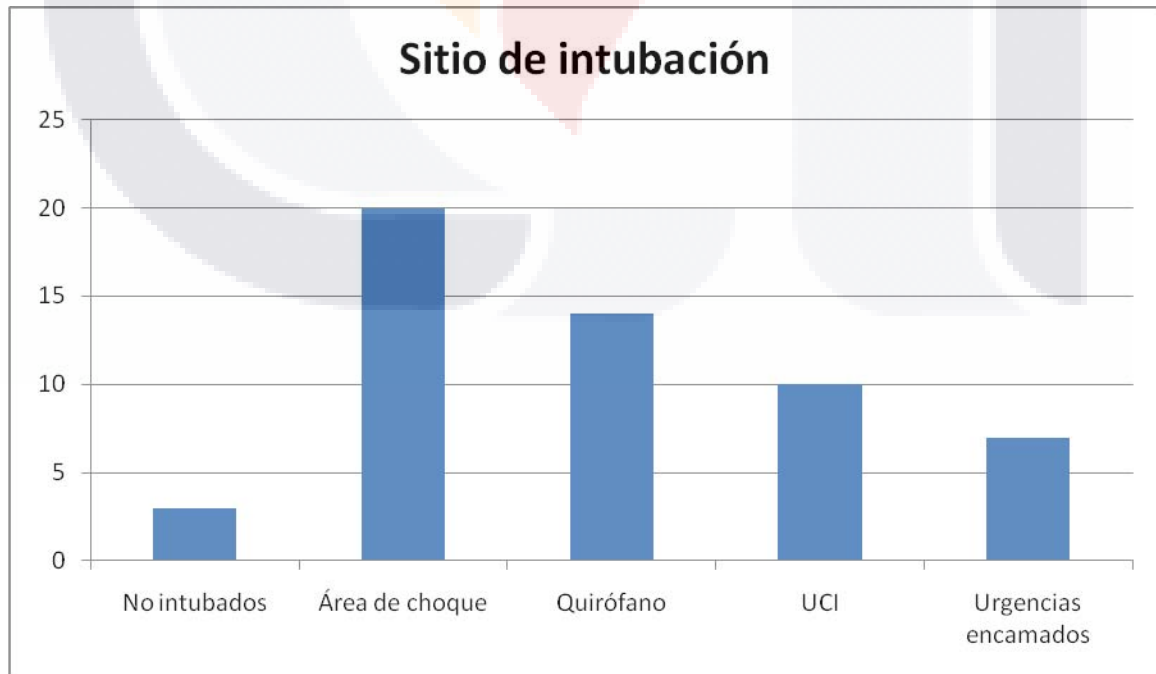
Tabla 13.2 Distribución por causa de ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos



Sitio de intubación de los pacientes estudiados

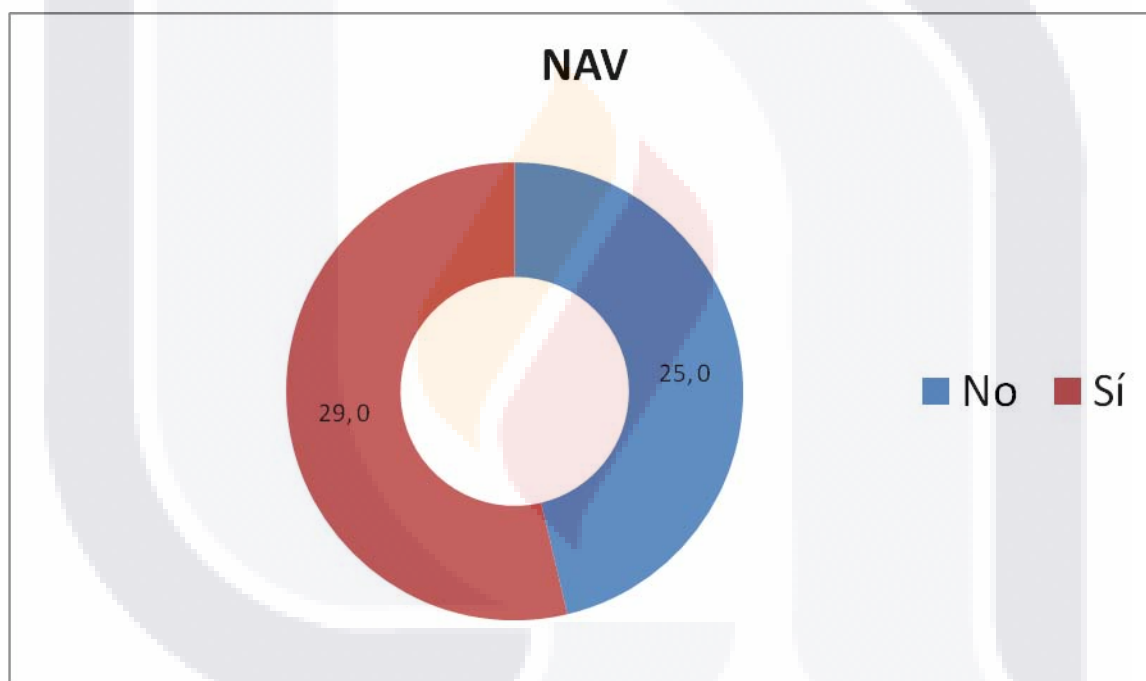
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No intubados	3	5.6	5.6	5.6
Área de choque	20	37	37	42.6
Quirófano	14	25.9	25.9	68.5
UCI	10	18.5	18.5	87
Urgencias encamados	7	13	13	100
Total	54	100	100	

Tabla 13.3 Distribución por sitio de intubación.



Pacientes que desarrollaron neumonía asociada al ventilador

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No	25	46.3	46.3	46.3
Sí	29	53.7	53.7	100
Total	54	100	100	

Tabla 13.4 Distribución por desarrollo de neumonía asociada al ventilador (NAV)

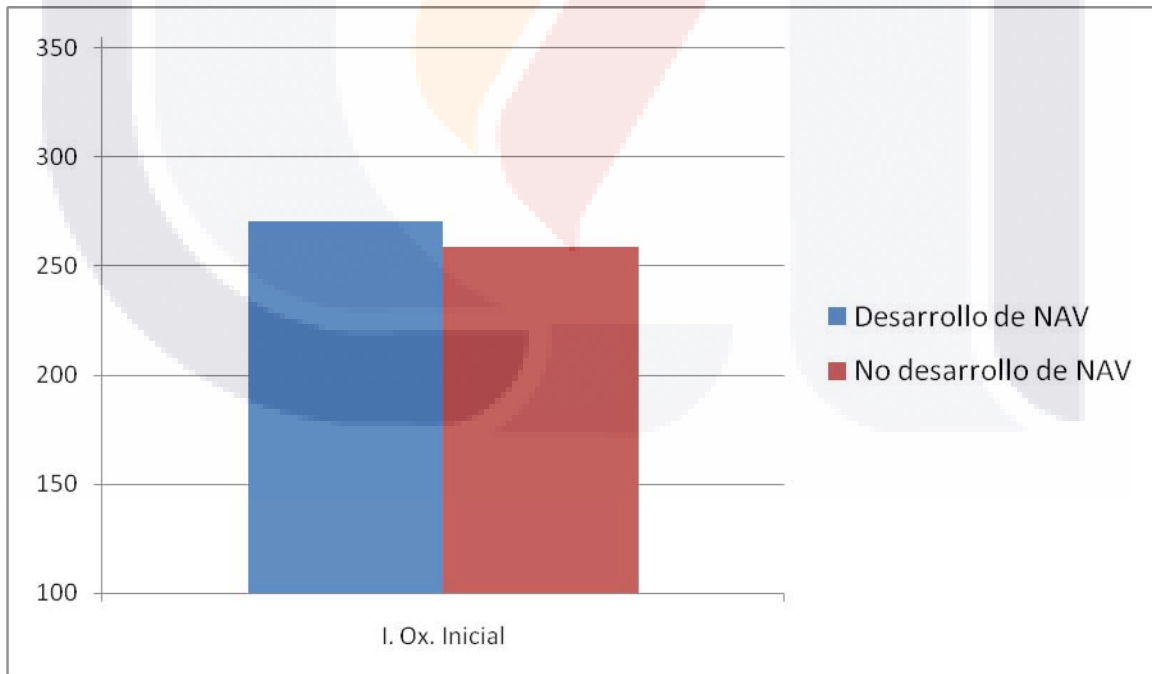
Índices de oxigenación inicial en pacientes que si desarrollaron NAV

	N	Mínimo	Máximo	Media
I.Ox inicial	29	190	350	270.66

Índices de oxigenación inicial en pacientes que no desarrollaron NAV

	N	Mínimo	Máximo	Media
I.Ox inicial	25	100	355	258.96

Tabla 13.5 Índices de oxigenación inicial NAV vs. No desarrollo de NAV.



Rangos de índices de oxigenación inicial pacientes que desarrollaron NAV

	N	Mínimo	Máximo	Media
=> 300	6	300	350	321.67
200 – 299	22	200	298	260.41
=< 199	1	190	190	190

Tabla 13.6 Rango de índices de oxigenación inicial de pacientes que desarrollaron NAV

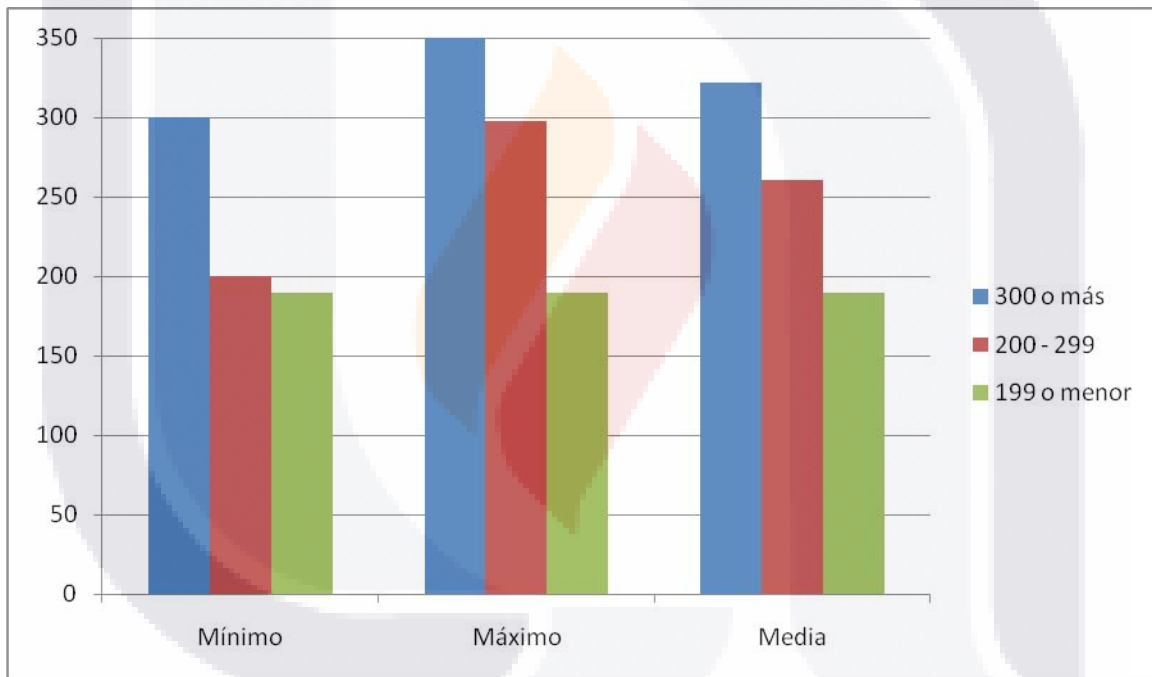


Tabla de contingencia sexo / NAV

	No	Sí	Total
Femenino	15	12	27
Masculino	10	17	27
Total	25	29	54

El análisis con la prueba de chi cuadrada da un valor de $p= 0.172$ lo cual muestra que no hay diferencia estadísticamente significativa entre el sexo y el desarrollo de NAV

Tabla de contingencia motivo de ingreso / NAV

	No	Sí	Total
Médico – quirúrgico	19	13	32
Traumático	6	16	22
Total	25	29	54

El análisis con la prueba de chi cuadrada da un valor de $p= 0.020$ lo cual muestra que no hay diferencia estadísticamente significativa entre la causa de ingreso y el desarrollo de NAV

Tabla de contingencia sitio de intubación / NAV

	No	Sí	Total
Área de choque	7	13	20
Quirófano	7	7	14
UCI	4	6	10
Urgencias encamados	4	3	7
No intubados	3	0	3
Total	25	29	54

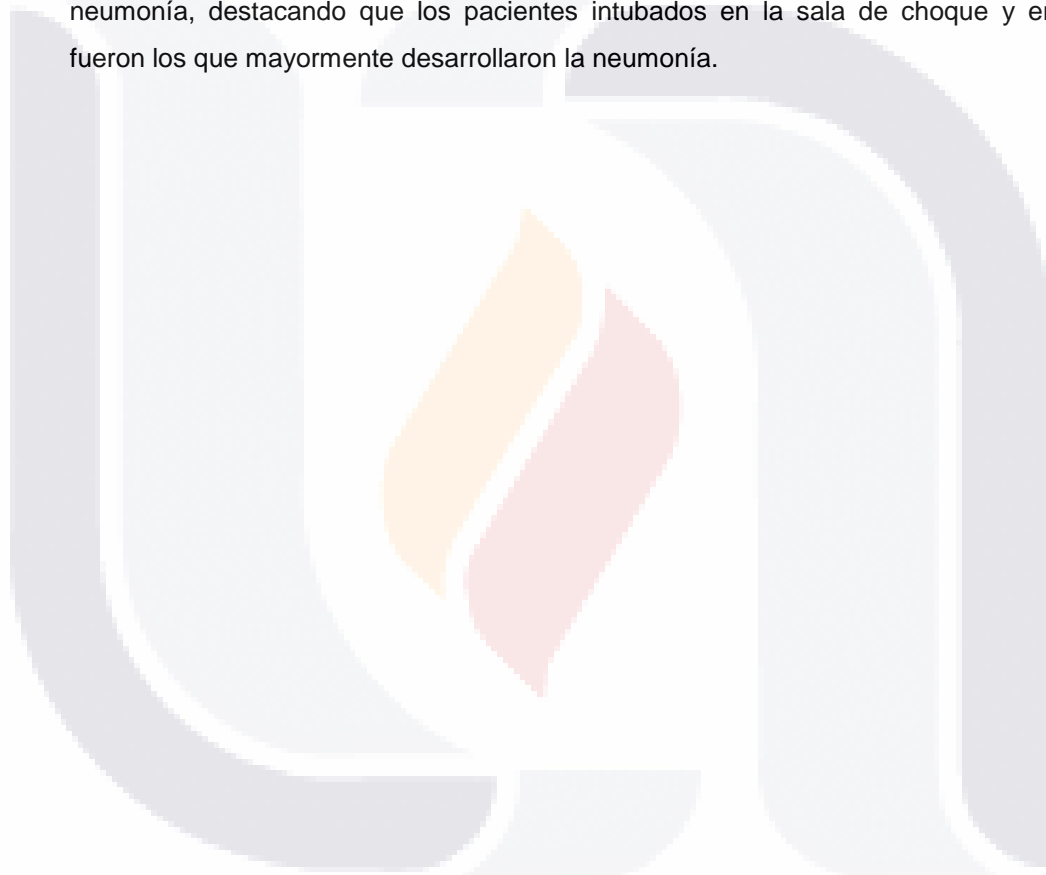
El análisis con la prueba de chi cuadrada da un valor de $p= 0.280$ lo cual muestra que no hay diferencia estadísticamente significativa entre el sitio de intubación y el desarrollo de NAV

14.- DISCUSIÓN

- El índice de oxigenación aunque es una prueba fácil que se realiza con frecuencia no sirve como factor de riesgo dado que no hubo diferencia significativa entre los grupos estudiados
- De los 54 pacientes que se ingresaron al estudio 29 pacientes desarrollaron neumonía lo que correspondió al 54 %.
- 6 pacientes tuvieron índices de oxigenación de 321.67 mmHg en promedio.
- 22 pacientes presentaron índice de oxigenación con promedio de 260.41 mmHg
- Sólo un paciente registró índice de oxigenación 190 mmHg.
- Dentro del grupo de pacientes que no desarrollo neumonía correspondió a 25 pacientes lo que representa el 46%, de estos el índice de oxigenación tuvo un promedio de 258.96 mmHg.
- En las tablas de contingencias, el valor de p no representó una diferencia estadísticamente significativa entre los diversos factores y su relación con el desarrollo de neumonía asociada al ventilador.
- La neumonía asociada a la ventilación tiene una alta incidencia dentro de los pacientes sometidos a ventilación mecánica en las Unidades de Cuidados Intensivos.

15.- CONCLUSIÓN

- El índice de oxigenación por sí solo no se puede considerar un factor de riesgo aislado o determinante en el desarrollo de neumonía asociada al ventilador, debido a que esta patología es multifactorial.
- Se observó una relación entre índice de oxigenación en rango de lesión pulmonar aguda (299 – 299 mmHg) como el de mayor incidencia en el desarrollo de la neumonía.
- Se observó una importante relación entre el sitio de intubación y el desarrollo de la neumonía, destacando que los pacientes intubados en la sala de choque y en la UCI fueron los que mayormente desarrollaron la neumonía.



16.- BIBLIOGRAFÍA

- 1) Ventilator Associated Pneumonia – An Overview. *BJMP* 2009;2(2) 16-19
- 2) Variation in the PaO₂/FiO₂ ratio with FiO₂: mathematical and experimental description, and clinical relevance. *Critical Care* 2007, 11(6):R118.
- 3) Utilidad de la relación F/Vt (Índice de ventilación superficial) protocolo de Yang y Tobin como criterio de retiro de la asistencia ventilatoria. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2007;21(4):188-193.
- 4) Ventilator-associated pneumonia and mortality: A systematic review of observational studies *Crit Care Med* 2009 Vol. 37, No. 10.
- 5) Síndrome de Insuficiencia respiratoria Pulmonar aguda S I R P A. *Rev Cub Med Int Emerg* 2004;3(3) 17-51
- 6) Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda y trauma. Una visión práctica. *TRAUMA*, Vol. 6, Núm. 3, pp 95-102 • Septiembre-Diciembre, 2003 MG
- 7) Predicting the risk of documented ventilator-associated pneumonia for benchmarking: Construction and validation of a score *Crit Care Med* 2009 Vol. 37, No. 9
- 8) Posición prona para el manejo del paciente con SIRA. *Rev Fac Med UNAM* Vol.46 No.1 Enero-Febrero, 2003
- 9) Neumonía Nosocomial *Neumología y Cirugía de Tórax*, vol. 64, no. 2, 2005
- 10) Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas y nuevos conceptos *Medicina Intensiva*, vol. 25, núm. 3, 2001
- 11) Neumonía asociada a ventilación mecánica: Incidencia, etiología factores de riesgo en una Unidad de Cuidados Intensivos General *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2005;19(5-6):163-168
- 12) Morbilidad en pacientes con neumonía asociada al ventilador *Rev Cub Med Int Emerg* 2006;5(4):510-519
- 13) Mecánica pulmonar, índice de oxigenación y ventilación alveolar en pacientes con dos modalidades de ventilación mecánica controlada. Un estudio comparativo de tipo cruzado. *Cir Ciruj* 2003; 71: 374-378
- 14) La corrección del índice de oxigenación en los pacientes críticos al nivel de la ciudad de México *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2008;22(1):26-35
- 15) Incidence, clinical outcome, and risk stratification of ventilator-associated pneumonia – a prospective cohort study *Indian J Crit Care Med* October-December 2005 Vol 9 Issue 4

- 16) Índices de oxigenación como factores pronósticos en el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda en etapa temprana y tardía *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2008;22(3):131-142
- 17) European Task Force on ventilator-associated pneumonia Chairmen of the Task Force: A. Torres and J. Carlet *Eur Respir J* 2001; 17: 1034–1045
- 18) Escalas para evaluar la mortalidad de pacientes con trauma y síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva del adulto *salud pública de méxico / vol.39, no.3, mayo-junio de 1997*
- 19) Daño pulmonar agudo asociado a ventilación mecánica *revista de Investigación Clínica Vol. 57 No. 3 Mayo-Junio 2005 pp 473-480*
- 20) An Educational Intervention to Reduce Ventilator-Associated Pneumonia in a Integrated Health System *Chest* 2004;125;2224-2231
- 21) Actualidades del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2007;21(4):217-222
- 22) Invasive and noninvasive strategies for management of suspected ventilator-associated pneumonia. A randomized trial. *Ann Intern Med* 2000; 132: 621 – 630
- 23) Correlación entre presión arterial de oxígeno (PaO₂) e índice de oxigenación tisular (IOT) en 48 pacientes. *Neumología y Cirugía de Tórax*, 2000;59(1).2000
- 24) Consenso sobre Tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica. *Rev. Chil. Infectol .Santiago* 2001;18 (2) :1-11
- 25) Role of mecánica ventilation and development of multidrug resistant organisms in hospital acquired pneumonia. *Indian J Med Res* 2003;118:229-35.
- 26) Ventilator Associated-Pneumonia *JAMA* 2007 ; 297:1616-1617
- 27) Variation in the PaO₂/FiO₂ ratio with FiO₂: mathematical and experimental description, and clinical relevance *Critical Care Vol 11 No 6 Karbing et al.*