

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
CARRERA DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA



COMPARACIÓN ENTRE LAS TÉCNICAS: NEBULIZACIONES A TRAVÉS DE MICRONEBULIZADORES Y ESPACIADORES DE VOLUMEN CON RELACIÓN A LA EFICACIA PARA EL TRATAMIENTO DE LA CRISIS ASMÁTICA LEVE EN PACIENTES QUE OSCILAN ENTRE LAS EDADES DE 7 A 50 AÑOS ATENDIDOS EN LA UNIDAD DE TERAPIA RESPIRATORIA DEL HOSPITAL NACIONAL “SAN JUAN DE DIOS” DE SAN MIGUEL, DURANTE EL PERÍODO DEL 26 DE JULIO AL 6 DE OCTUBRE DE 2005.

PRESENTADO POR:

GLENDIA NOEMÍ GUANDIQUE
MARITZABEL DE LOS ÁNGELES HENRÍQUEZ GARCÍA
EVA DIONICIA VILLEGAS COTO

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

DOCENTE DIRECTOR:

LICDA. ROXANA MARGARITA CANALES ROBLES

NOVIEMBRE 2005

SAN MIGUEL,

EL SALVADOR,

CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

AUTORIDADES.

DOCTORA MARÍA ISABEL RODRÍGUEZ.

RECTORA.

INGENIERO JOAQUÍN ORLANDO MACHUCA GÓMEZ.

VICERRECTOR ACADÉMICO.

DOCTORA CARMEN RODRÍGUEZ DE RIVAS.

VICERRECTORA ADMINISTRATIVA.

LICENCIADA ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS.

SECRETARIA GENERAL.

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

INGENIERO JUAN FRANCISCO MÁRMOL CANJURA.

DECANO INTERINO.

LICENCIADA GLORIA ELIZABETH LARIOS DE NAVARRO.

VICEDECANA INTERINA.

LICENCIADA LOURDES ELIZABET PRUDENCIO COREAS.

SECRETARIA GENERAL.

DEPARTAMENTO DE MEDICINA.

DOCTORA LIGIA JEANET LÓPEZ LEIVA.

JEFE DE DEPARTAMENTO.

LICENCIADA ZOILA ESPERANZA SOMOZA ZELAYA.

**COORDINADORA DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN
ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA.**

LICENCIADA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO.

COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN.

LICENCIADA ROXANA MARGARITA CANALES ROBLES.

DOCENTE DIRECTOR.

INGENIERO SANDRA NATZUMIN FUENTES SÁNCHEZ

ASESORA DE ESTADÍSTICA.

LICENCIADA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO.

ASESORA DE METODOLOGÍA.

AGRADECIMIENTOS.

Gracias a las enseñanzas de las personas que nos rodearon durante toda la carrera cumplimos las metas que un día nos propusimos alcanzar, para formar parte de una sociedad que ayuda al progreso y bienestar del país, agradeciendo especialmente a:

A Dios todo Poderoso: Por iluminar nuestro camino y acompañarnos siempre en los momentos difíciles.

A las autoridades de la Universidad de El Salvador: Por permitirnos iniciar y culminar nuestra carrera.

A las autoridades del Hosp. Nac. “San Juan de Dios” de S.M: Porque nos permitieron realizar las prácticas hospitalarias.

A la Licda. Roxana Margarita Canales: Por la comprensión, accesibilidad, paciencia y asesorarnos en el área de contenido.

A la Licda. Elba Margarita Berrios: Por asesorarnos en el área de metodología.

A la Ing. Sandra Natzumin Fuentes Sánchez: Por la comprensión, accesibilidad, paciencia y asesorarnos en el área de estadística.

Al Dr. José Carlos Orellana y a la Licda. Mayra Araceli Rodríguez: Por la colaboración brindada durante la ejecución de nuestra investigación.

Glenda, Maritzabel, Eva.

DEDICATORIA.

Dios dijo: “Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en dondequiera que vayas” Jos.1.9.

A mi Señor y Salvador: Jesucristo gracias por tu fidelidad, por iluminar mi mente día a día y tomar las decisiones con sabiduría, porque cuando clamo a ti siento con seguridad tu presencia la cual me imparte fortaleza, aumentando a si mi fé y haciendo me seguir a delante.

A mi madre: Piedad Noemí, gracias por el a poyo y el esfuerzo que tuvo día a día para sacarme adelante y a si cumplir las metas propuestas gracias a Dios por darme el modelo de madre que todos soñamos tener.

A una persona muy especial: Pablo Arturo Martínez, por el amor y el apoyo que de manera incondicional me ha brindado, por la paciencia y comprensión que me ha tenido durante toda mi carrera, gracias Dios por la persona que has puesto en mi camino.

A mis familiares: Por la colaboración que de una u otra manera me brindaron

A mis compañeras de tesis: Eva Villegas y Maritzabel Henríquez, porque durante todo este tiempo hemos trabajado en equipo.

Glenda Noemí.

DEDICATORIA.

“Quien se esfuerza y lucha sin cesar, ve como sus más altos anhelos se convierten en realidad, puesta la mirada en el único ser que nos da felicidad: El Señor Jesucristo”

A Jesús mi Señor y Salvador Por iluminar mi camino y darme la sabiduría necesaria día a día quien a estado conmigo en cada momento de mi vida.

A mis padres Oscar Alfredo y Maritza Anabel quienes con su amor y esfuerzo me motivaron a seguir adelante, en especial a mi madre y amiga que siempre ha estado a mi lado apoyándome en mis decisiones.

A mis hermanos Oscar Alfredo y Erick Josué, por su amor fraternal, por el apoyo y comprensión que me brindaron cada día.

A mi abuela y mi tío: Maria de los Ángeles y Jorge Manrique por su apoyo incondicional.

A toda mi familia: Que de una u otra forma estuvieron involucrados durante el trayecto de mi carrera.

A mis compañeras de tesis: Glenda y Eva, porque formamos la triada perfecta.

Maritzabel Henríquez.

DEDICATORIA.

“Sueña y lucha por ser el mejor pues solo quienes tienen fe en Dios y ponen su empeño en sus ideales alcanzan la meta suprema de la victoria”

A Dios todo poderoso: Por darme fe y fortaleza para finalizar mis estudios, por escuchar mis oraciones pidiéndole siempre que me acompañe toda la vida y me guíe en el camino del bien.

A mis padres: José del Socorro y Dionicia Coto, por darme amor, cariño y respeto, por cuidarme con aquel amor que los padres dan a sus hijos, siendo unos padres ejemplares y pidiéndole siempre a Dios que nunca me falten.

A mis hermanos: Ana y José, Por ser aquellos hermanos ejemplares por darme su apoyo y ayuda incondicional en los momentos más difíciles, por darme siempre aquel amor y respeto que debe existir entre hermanos.

A mi abuela: Por darme su amor, cariño y apoyo estando siempre conmigo en todas mis dificultades.

A mis Familiares y amigos/as: Por su colaboración que de una u otra forma me brindaron.

A mis compañeras de tesis: por tenerme paciencia y comprensión esperando que logren cumplir sus sueños.

Eva Dionicia

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG.
RESUMEN	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Antecedentes del fenómeno objeto de estudio	20
1.2 Enunciado del problema	24
1.3 Objetivos de la Investigación	24
1.3.1 Objetivo General	24
1.3.2 Objetivos Específicos	24
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	
2. Base Teórica	27
2.1. Fisiología y Anatomía del Aparato Respiratorio	27
2.1.1 Vías Respiratorias Superiores	27
2.1.2 Vías Respiratorias Inferiores	30
2.1.3 Músculos de la Ventilación	35
2.2 Oxigenoterapia	36
2.3 Principios de Inhaloterapia	38
2.3.1 Tipos de Aerosolterapia	41

2.3.2 Tipos de Inhaladores	41
2.3.3 Tipos de Nebulizadores	43
2.3.4 Nebulizaciones a través de micronebulizadores	44
2.3.5 Espaciadores de Volumen	48
2.4 Farmacología	52
2.5 Pacientes Asmáticos.....	56
2.5.1 Patología y Fisiopatología.....	58
2.5.2 Factores que Provocan Alergia.....	58
2.5.3 Rasgos Clínicos y Diagnósticos.....	60
2.5.4 Alteraciones Hemodinámicas	64
2.2 Definición de Términos Básicos	70
2.3 Siglas y Abreviaturas.....	74

CAPITULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis de Investigación.....	78
3.2 Hipótesis Nula.....	78
3.3 Hipótesis Alternativa.....	78
3.4 Definición Conceptual y Operacional de Variables.....	79

CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO.

4.1 Tipo de Investigación	82
4.2 Universo Poblacional.....	83

4.3 Muestra.....	83
4.4 Tipo de Muestreo.....	84
4.5 Técnicas.....	84
4.6 Instrumentos.....	84
4.7 Medicamentos.....	85
4.8 Procedimiento.....	85

CAPITULO V: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Tabulación, análisis e interpretación de datos	90
5.1.1 Tabulación de la Edad	101
5.1.2 Tabulación del Sexo	104
5.1.3 Tabulación de Estado Respiratorio	107
5.1.4 Tabulación de Estado de Oxigenación	109
5.1.5 Tabulación del Volumen Espiratorio Forzado Al Primer Segundo.	126
5.1.6 Tabulación de la Presión Arterial Media	133
5.2 Prueba de Hipótesis	140

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones	142
6.2 Recomendaciones	144

BIBLIOGRAFÍA	146
--------------------	-----

ANEXOS

1. Cronograma de Actividades Generales	149
2. Cronograma Específico de Actividades	150
3. Croquis.....	151
4. Mascarilla de Venturi Simple, Pediátrica y Adulto para aplicar nebulizaciones con micronebulizadores	152
5. Espaciadores de Volumen	153
6. Fármacos utilizados para la aplicación de nebulizaciones	154
7. Cuadro Clínico para Valorar el Estado de Gravedad de la Crisis Asmática.....	155
8. Medidor de flujo Máximo (Peak Flow).....	156
9. Volúmenes y Capacidades Pulmonares	157
10. Instrumentos usados en el estudio	158
11. Ejecución de la investigación.....	159
12. Ejecución de la investigación.....	160
13. Ejecución de la investigación.....	161
14. Guía de observación	162

RESUMEN

La Presente documentación pretende dar a conocer la comparación entre las técnicas: Nebulizaciones a través de micronebulizadores y Espaciadores de volumen con relación a la eficacia para el tratamiento de la crisis asmática leve en pacientes que oscilan entre las edades de 7 a 50 años.

Al realizar dicho estudio se escogió una muestra al azar (aleatoria) con un universo de 40 pacientes sin importar el sexo y la edad, se escogieron 20 para la técnica con micronebulizadores y 20 para la técnica con espaciadores de volumen, para ello se utilizó una guía de observación en donde se evaluó la frecuencia respiratoria, el volumen espiratorio forzado al primer segundo, la saturación de oxígeno y la presión arterial; además se utilizaron los tipos de investigación: comparativa, de campo, transversal, prospectiva y bibliográfica.

Para la comprobación de las hipótesis y los objetivos planteados en la investigación, fué necesario la utilización de métodos estadísticos como el método de frecuencia, método de factoriales con diferente número de repeticiones, arreglo factorial con dos y tres factores, utilizando posteriormente las pruebas de Duncan y de T que confirmaron la hipótesis alternativa.

INTRODUCCIÓN

La Unidad de Terapia Respiratoria es el centro encargado de la administración de nebulizaciones a través de micronebulizadores y de realizar técnicas para la expulsión de secreciones como la fisioterapia de tórax que comprende el drenaje postural, la palmopercusión y la vibroterapia, aplicadas a los pacientes con enfermedades bronquiales.

Además, existe otra técnica que se realiza a través de espaciadores de volumen para administrar medicamentos que producen relajación bronquial, aunque se utiliza con irregularidad, debido a que no se cuenta con material disponible para su aplicación.

Es por ello, que el presente documento contiene plasmado el informe final de la investigación sobre la comparación entre las técnicas: nebulizaciones a través de micronebulizadores y espaciadores de volumen con relación a la eficacia para el tratamiento de la crisis asmática leve en pacientes que oscilan entre las edades de 7 a 50 años atendidos en la Unidad de Terapia Respiratoria del Hospital Nacional “San Juan de Dios” de San Miguel, durante el periodo del 26 de julio al 6 de octubre de 2005.

El estudio realizado ayudará al conocimiento del paciente sobre las nuevas formas de recibir tratamiento para la crisis asmática leve, no sólo con micronebulizadores si no también con espaciadores de volumen.

Por otra parte, la investigación beneficiará a la Unidad de Terapia Respiratoria durante la demanda excesiva de pacientes siendo necesario el uso de técnicas más rápidas y prácticas para la aplicación de nebulizaciones.

Además, ayudará al centro hospitalario económicamente y enriquecerá a fondo los conocimientos teóricos y prácticos de los estudiantes de la carrera de Anestesiología e Inhaloterapia.

El informe final esta estructurado en seis capítulos los cuales se detallan a continuación:

El capítulo uno, trata sobre el planteamiento del problema donde se exponen los antecedentes de la problemática tomando en cuenta los hechos transcurridos los últimos cinco años, entrelazando y comparando los sucesos desde el inicio de la Unidad de Terapia Respiratoria hasta la actualidad; contiene el enunciado del problema donde se menciona el tema en estudio como una problemática; a la vez contiene los objetivos, uno general, en el cual se comparó la eficacia entre las dos técnicas de nebulización y tres específicos, donde se identificó que técnica es la más eficaz en pacientes con crisis asmática leve, si se produjeron mayores cambios hemodinámicos con las técnicas utilizadas y qué ventajas se obtuvieron en su aplicación.

En el capítulo dos, se presenta el marco teórico que se divide en: Base Teórica, permitiendo dar mayor profundidad, comprensión y explicación al tema investigado y la definición de conceptos básicos que dan a conocer al lector los términos y siglas utilizadas en el desarrollo del trabajo.

El capítulo tres, incluye el Sistema de Hipótesis que da respuesta tentativa al fenómeno objeto de estudio, el cual está conformado por hipótesis de investigación, hipótesis nula e hipótesis alternativa; describiendo además, la operacionalización de las variables.

En el capítulo cuatro, se expone el diseño metodológico que describe el tipo de investigación que fué: comparativa, de campo, transversal, prospectiva y bibliográfica; el universo que es el conjunto de personas tomadas en cuenta para la investigación ; la muestra que es un subconjunto del universo; el tipo de muestreo que se realizó para elegir los elementos que conforman la muestra; las técnicas de obtención de información en las que se incluyen: la documental bibliográfica , que sirvió como fuente secundaria para la recolección de información y de trabajo de campo; los instrumentos que se usaron y el procedimiento de cómo se desarrolló la investigación.

En el capítulo cinco, se presenta los resultados de la investigación a través de la tabulación, el análisis, la interpretación de datos con sus respectivos gráficos y la prueba de hipótesis.

En el capítulo seis, se encuentran las conclusiones y recomendaciones que surgen después del análisis e interpretación de datos.

Y finalmente se muestra la bibliografía que fundamenta las bases teóricas como fuentes secundarias de información y los Anexos que sirven para fortalecer el marco teórico e ilustrar el proceso de ejecución de la investigación.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA.

Siendo que la razón de ser de la Terapia Respiratoria se centra en el tratamiento de las enfermedades bronquiales se hace necesario indagar desde su inicio hasta la actualidad en el Hospital Nacional “San Juan de Dios” de San Miguel, cuya ubicación se encuentra (ver anexo N° 3) mencionando que funcionaba en el área de Rehidratación Oral e Inyectable de este Centro Hospitalario, bajo la responsabilidad del personal de enfermería.

Fué hasta el año de 1997, que el Doctor José Carlos Orellana Portillo inicia las gestiones y procedimientos legales necesarios para la creación de la nueva unidad; a pesar de lo anterior, por algún tiempo se continuó atendiendo a los pacientes en la misma área, con la diferencia que este servicio estaría dirigido por el jefe del Departamento de Anestesiología.

Posteriormente, se nombró un sub-jefe ad-honoren y dos personas más como colaboradores, además del grupo de estudiantes que estaban en esa época inaugurándose como Unidad de Terapia Respiratoria el día 22 de diciembre de 1999, contando con un equipo necesario y lugar adecuado para prestar servicio a las diferentes áreas del Hospital.

Es por ello, que debido a las demandas de pacientes, se vio la necesidad de contratar más personal, comprendiendo para entonces de cinco trabajadores, que como Unidad de Terapia Respiratoria ofrecía diariamente, las 24 horas, cubriendo la emergencia y los diferentes servicios.

Seguidamente, en agosto de 1999, la mayoría de los estudiantes se retiraron del Hospital, razón por la cual se ven en la obligación de sólo cubrir el área de emergencias; poco a poco se fué incrementando el personal hasta lograr tener un total de seis recursos, cubriendo solamente la emergencia las 24 horas del día.

En el 2001 se disponía de seis recursos, pero a partir del 11 de enero de 2002, estos pasaron a formar parte del Departamento de Anestesiología y por necesidad de personal fué así como la Unidad quedó funcionando con un recurso, cubriendo desde el 11 de enero de 2002 hasta la fecha con funciones administrativas en la Unidad de Terapia Respiratoria y Gases Hospitalarios, y a la vez atendiendo a los pacientes que llegan de la emergencia de lunes a viernes de 7:00 a.m. a 3:00 p.m., sólo cubriendo ocho horas.

También, a partir de enero empezaron a llegar a la Unidad de Terapia Respiratoria aquellos pacientes encamados que ameritaban fisioterapia de tórax (drenaje postural, vibro terapia y palmoperCUSión), tratamiento que es indispensable en aquellos pacientes que estaban recibiendo oxigenoterapia, inhaloterapia o que

adolecían una afección respiratoria que requería algún tratamiento.

Es por ello, que los pacientes con enfermedades bronquiales ocupan uno de los primeros lugares en el Hospital Nacional “San Juan de Dios de San Miguel, siendo la técnica de nebulizaciones a través de micronebulizadores la más utilizada desde años anteriores hasta la actualidad, consistiendo en la administración de medicamentos que producen relajación bronquial y se aplican a través de una mascarilla de Venturi Simple utilizando como complemento la Solución Salina al 0.9% que fluidifica las secreciones acompañándola con Oxígeno al 100% o compresores de aire con Oxígeno al 21%.

Por otra parte los espaciadores de volumen es otra de las técnicas de aplicación de nebulizaciones utilizadas irregularmente, en el Hospital Nacional “San Juan de Dios” debido a que no se cuentan con los materiales suficientes para su aplicación que según bibliografía y estudios realizados en otros países conlleva a numerosas ventajas en comparación con otras formas de aplicación de nebulizaciones.

La cual se desarrolla a través de aparatos portátiles e individuales que son fabricados con materiales no tóxicos para el ser humano, se coloca el medicamento (Spray) aspirándolo el paciente de una manera más directa a los bronquios.

Por otra parte, para el año 2000, en la Unidad de Terapia Respiratoria del Hospital Nacional “San Juan de Dios” de San Miguel, se cumplieron 537 nebulizaciones en pacientes asmáticos, siendo 129 adultos femeninos y 32 adultos masculinos, 165 femeninos pediátricos y 211 masculinos pediátricos.

Para el año 2001 se cumplieron 315 nebulizaciones en pacientes asmáticos, siendo 80 adultos femeninos y 18 adultos masculinos 99 femeninos pediátricos y 118 masculino pediátrico.

En el año 2002 se cumplieron 328 nebulizaciones siendo 69 adultos femeninos, 20 adultos masculinos, 114 femeninos pediátricos y 125 masculinos pediátricos.

Para el año 2003 se cumplieron 526 nebulizaciones en pacientes asmáticos, siendo 97 adultos femeninos, 32 adultos masculinos, 189 femeninos pediátricos y 208 masculinos pediátricos.

En el año 2004 se aplicaron 309 nebulizaciones en pacientes asmáticos, 85 en adultos femeninos, 23 adultos masculinos, 71 femeninos pediátricos y 130 masculinos pediátricos.

Hasta abril del año 2005 se han cumplido 90 nebulizaciones en pacientes asmáticos, 25 adultos femeninos, 9 adultos masculinos, 23 femeninos pediátrico y 33 masculinos pediátricos.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

A partir de lo antes expuesto el grupo investigador enuncia el problema de la siguiente manera:

¿Cuál de las dos técnicas: Nebulizaciones con micronebulizadores o espaciadores de volumen, es más eficaz para el tratamiento de la crisis asmática leve en la población objeto de estudio?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar cuál de las dos técnicas: nebulizaciones con micronebulizadores o espaciadores de volumen, es más eficaz para el tratamiento de la crisis asmática leve en pacientes que oscilan entre las edades de 7 a 50 años, atendidos en la Unidad de Terapia Respiratoria del Hospital Nacional “San Juan de Dios” de San Miguel.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Identificar cuál de las técnicas utilizadas en la aplicación de nebulizaciones es la más eficaz para el tratamiento de la crisis asmática leve.

Describir con cuál de las dos técnicas de nebulizaciones se producen mayores cambios hemodinámicos en los pacientes con crisis asmática leve.

Descubrir las ventajas que genera el uso de nebulizaciones con micro-nebulizadores y espaciadores de volumen en pacientes con crisis asmática leve.

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2. BASE TEÓRICA.

2.1 FISIOLOGÍA Y ANATOMÍA RESPIRATORIA

El aparato respiratorio se divide en dos porciones principales: las vías respiratorias superiores e inferiores; las vías aéreas superiores comprenden la nariz, nasofaringe, orofaringe, cavidad bucal, laringofaringe y laringe.

Las vías respiratorias inferiores comprenden el árbol traqueobronquial y el parénquima del pulmón. A su vez el árbol traqueobronquial comprende vías grandes (tráquea y bronquios) y pequeñas (Bronquiolos)

2.1.1 VÍAS RESPIRATORIAS SUPERIORES.

Las vías aéreas superiores integran un sistema de conductos que permiten llegar a las vías bajas, actúan como dispositivo para evitar que las sustancias extrañas lleguen al parénquima pulmonar, forma una parte importante del espacio muerto anatómico, representan aproximadamente 45% de la resistencia de las vías respiratorias durante los fenómenos de ventilación, desempeñan funciones de “acondicionador de aire” para los gases inspirados, también desempeña una importante función en el habla y olfacción.

NARÍZ:

“Es un órgano cuya rigidez proviene de elementos esqueléticos; ésta rigidez impide que se colapse durante la inspiración normal, cuando la presión en su interior se hace superior a la atmósfera, el orificio de entrada de la nariz es pequeño y el de salida en la parte posterior es grande”.¹⁾

1) Shapiro Barry A; Aplicaciones de la Terapéutica Respiratoria. Pág 4.

El tercio superior de la cavidad nasal es de naturaleza ósea; los tercios inferiores están formados por cartílago; el tabique nasal divide la nariz en dos fosas nasales los límites externos son las alas de la nariz; la abertura limitada por el tabique y por las alas de la nariz; se llama ventana de la nariz y los orificios entre las fosas nasales y la nasofaringe se llaman coanas.

La parte anterior de la cavidad nasal (vestíbulo) está cubierta de piel y contiene folículos pilosos que representan el primer mecanismo de defensa del aparato respiratorio.

De las partes externas de las fosas nasales sobresalen tres porciones grandes: los cornetes los cuales dividen el aire inspirado en tres corrientes planas, lo que permite un estrecho contacto con el aire inspirado y la mucosa nasal.

El tercio anterior de las fosas nasales está revestido por un epitelio plano estratificado desprovisto de cilios; en los dos tercios posteriores el recubrimiento corre a cargo de un epitelio ciliado pseudoestratificado rico en glándulas serosas y mucosas.

La sangre arterial de la nariz proviene de las arterias carótidas y de las venas anteriores de la cara.

Las funciones primarias de la nariz son: humidificar, calentar y filtrar el aire inspirado; las abundantes secreciones mucosas y serosas pueden producir hasta 1000 ml. de agua al aire inspirado cada día; la función filtrante de la nariz corre a cargo de los grandes puntos en el vestíbulo y la gruesa capa de moco que cubre la mucosa que por su naturaleza pegajosa detienen las partículas extrañas del aire inspirado.

FARINGE.

Se llama faringe “al espacio situado detrás de las cavidades bucal y nasal, se encuentra por encima del paladar blando, la laringofaringe está por debajo de la base de la lengua; entre el paladar blando y la base de la lengua tenemos la orofaringe.” 2)

La nasofaringe está cubierta por un epitelio ciliado pseudoestratificado; la cámara del oído medio comunica con la nasofaringe; la orofaringe va del paladar blando a la base de la lengua; recibe aire de la boca y de la nasofaringe y alimento de la cavidad bucal.

La laringofaringe va de la base de la lengua a la abertura del esófago, la función principal de la musculatura faríngea es el acto de la deglución, en caso de gran hipertrofia de tejido linfoide faríngeo puede obstruirse parcial o completamente las vías respiratorias.

LARINGE.

La laringe constituye “la unión entre vías respiratorias superiores e inferiores; ocupa la región antero posterior del cuello, a nivel de las vértebras cervicales cuarta, quinta y sexta; la abertura de la laringe se llama glotis.” 3)

La laringe está formada por varios cartílagos unidos entre sí por membranas y músculos; los principales cartílagos son el tiroides, cricoides, aritenoides y epligotis; el cartílago más grande de la laringe es el cartílago tiroides.

2) Ibidem, pág. 6

3) Ibidem, pág. 7

La laringe cumple cuatro funciones principales: 1) Conduce el aire de las vías aéreas superiores a las inferiores; 2) Protege las vías bajas contra la entrada de sustancias sólidas; 3) Interviene en el fenómeno de la tos; 4) Intervienen en el habla.

2.1.2 VÍAS RESPIRATORIAS INFERIORES.

ÁRBOL TRAQUEOBRONQUIAL.

El árbol traqueobronquial,” forma un sistema de tubos conductores que llevan el aire del exterior al parénquima pulmonar y viceversa el cual, pueden dividirse en dos porciones: vías grandes (Bronquios) y vías pequeñas (Bronquiolos).”⁴⁾

Al ramificarse el árbol traqueobronquial, el diámetro de cada tubo se hace progresivamente menor; la pared de los bronquios comprende tres capas principales: 1) el revestimiento epitelial; 2) la lámina propia; y 3) el cartílago.

El epitelio cilíndrico ciliado pseudo estratificado, rico en glándulas mucosas y serosas, presenta una membrana basal muy clara, debajo de la cual se prolongan algunas glándulas mucosas.

La lámina propia (sub-mucosa) está formada por tejido fibroso laxo que contiene gran número de vasos pequeños, vasos linfáticos y nervios, se observa en esta región una complicada red de fibras elásticas longitudinales y circulares, relacionada con otra red de fibras musculares lisas.

4) Ibidem, pág. 9

Este músculo liso bronquial, al contraerse, aumenta en forma aguda la resistencia de las vías respiratorias; este espasmo bronquial es relativamente frecuente en patología.

La capa cartilaginosa comprende cantidades variables de cartílago; esta capa falta completamente en los bronquios de diámetro inferior a 1 mm.

TRÁQUEA.

“En el adulto, la tráquea tiene de 11 a 13 cm. de longitud y 1.5 a 2.5 cm. de diámetro; va de la laringe al nacimiento de los bronquios principales, a nivel del segundo cartílago costal (quinta vértebra dorsal).” 5)

El lugar donde la tráquea se divide para dar dos bronquios principales se llama carina trachene; la tráquea está situada directamente por delante del esófago y está formada de 16 a 20 cartílagos en forma de C.

BRONQUIOS PRINCIPALES.

“La tráquea se divide en bronquios principales derecho e izquierdo; el bronquio derecho es más ancho y más corto que el izquierdo y en el adulto, el bronquio principal derecho forma con la vertical un ángulo vecino de 25°, mientras que para el bronquio izquierdo es de 40° a 60°; en el niño ambos ángulos son iguales de 55°. “6)

5) Ibidem, págs. 10 y 11

6) Ibidem, pág. 11

BRONQUIOS LOBULARES.

El bronquio principal derecho se divide en tres ramas lobulares, la superior, media e inferior, el bronquio principal izquierdo sólo tiene dos ramas, los bronquios lobulares superior e inferior; en éste lugar los cartílagos pierden su forma característica de hendidura.

BRONQUIOS SEGMENTARIOS.

Los bronquios lobulares se dividen en varias ramas que se llaman bronquios segmentarios y cuyos nombres corresponden a los segmentos pulmonares que airean

BRONQUIOS PEQUEÑOS.

Cada ramificación del árbol traqueobronquial origina una nueva generación aumentándolas cada vez más donde los bronquios principales inician el orden de una primera generación, los bronquios lobulares a una segunda generación, y los bronquios segmentarios a una tercera generación, de la cuarta a la novena generación, se está tratando con bronquios pequeños, llamados también bronquios subsegmentarios y van disminuyendo de 4 mm. a 1 aproximadamente.

BRONQUIOLOS.

Los bronquiolos corresponden de la generación novena a la décimo primera a partir de la tráquea; donde el diámetro es inferior a 1 mm. falta totalmente el cartílago la lámina propia se encuentra directamente en contacto con el parénquima pulmonar; en este lugar, la permeabilidad de las vías respiratorias ya no depende de

la rigidez estructural; es consecuencia de la tracción elástica ejercida por la red del músculo liso; a este nivel, la permeabilidad de las vías respiratorias depende ya menos de la presión intratorácica y obedece en mayor grado a la presión alveolar y a las modificaciones de la geometría de los alvéolos.

BRONQUIOLOS TERMINALES.

El árbol traqueobronquial termina a nivel de la décimo sexta generación, aproximadamente, a partir de la tráquea; el diámetro promedio es del orden de 0.5 mm.; el epitelio se aplanan, desaparecen las glándulas mucosas y los cilios, es incierto el origen del moco que se encuentra en estos conductos; quizá provenga de células claras, es en estas células que se produce el surfactante pero no el moco y es en el bronquio terminal que se encuentra moco y surfactante tensoactivo.

PARÉNQUIMA PULMONAR.

Después de los bronquios terminales, aparece una nueva función, que consiste en permitir el intercambio de moléculas gaseosas entre la sangre y el aire alveolar, el aporte sanguíneo de elementos nutritivos debajo del bronquio terminal corre a cargo de la arteria pulmonar.

En los bronquiolos respiratorios un epitelio alveolar plano, que carece de cilios y de glándulas mucosas y serosas; los bronquiolos respiratorios continúan durante tres generaciones más y constituyen una transición hacia el epitelio alveolar por donde la capacidad de intercambio gaseoso es máxima.

La mayor parte del epitelio alveolar está formada por células alveolares de Tipo I, con núcleos aplanados y prolongaciones citoplasmáticas aplanadas también.

“El parénquima pulmonar está revestido de epitelio alveolar, formado de gran número de lóbulos primarios que son sus unidades funcionales; el pulmón, posee aproximadamente 130,000 lóbulos primarios; cada lóbulo tiene un diámetro del orden de 3.5 mm. y contiene aproximadamente 2,200 alvéolos.” 7)

Los sacos alveolares constituyen la última división de las vías respiratorias y funcionalmente equivalen a los conductos alveolares con la diferencia de que se trata de fondos de saco; estos sacos alveolares forman acúmulos de 15 a 20 unidades y la pared que separa dos sacos vecinos es propia de ambas simultáneamente; esta disposición aumenta considerablemente la superficie de los pulmones y desempeña un papel considerable en el retroceso elástico que muestra el parénquima pulmonar; el árbol traqueobronquial posee un mecanismo de defensa que recibe el nombre de cubierta mucosa o escalera mucosociliar; las glándulas mucosas del epitelio constan de células calciformes superficiales y en caso de irritación su respuesta consiste en hipertrofia e inflamación crónica.

“Las glándulas sub-mucosas producen en el adulto sano un volumen de secreciones bronquiales del orden de 100 ml. al día y la composición de este moco es la siguiente: 95% de agua, 2% de gluco-proteínas, 1% de carbohidratos, huellas de lípidos y DNA, además de restos celulares y otros elementos extraños; su elasticidad depende de su contenido de agua, mucina y elementos serosos.” 8)

A partir de su lugar de formación, en la superficie de la mucosa hacia la superficie interna en contacto con la luz del bronquio va disminuyendo progresivamente la porción de agua del moco; ésta capa continúa su división en dos capas distintas: una adyacente a la superficie de la mucosa (capa de sol) y otra capa más viscosa (capa de gel).

7) Ibidem, pág. 14

8) Ibidem, págs. 16 y 17

Existen cilios que se sitúan casi en su totalidad en el interior de la capa de líquido de sol, el movimiento de los cilios hacia delante hace que el extremo superior de la proyección alargada se extienda dentro de la capa viscosa de gel, tirando de ella hacia delante, durante su fase de regreso los cilios se doblan; de esta manera las propiedades viscosas y elásticas de la capa de gel hace que el tirón ciliar intermitente se transforme en movimiento continuo hacia la laringe.

La velocidad de desplazamiento de la capa de moco es de 2 cm. por minuto en promedio y parece constituir un mecanismo de limpieza muy eficaz en los pulmones normales.

2.1.3 MÚSCULOS DE LA VENTILACIÓN.

El aire entra a los pulmones o sale de ellos, cuando aumenta o disminuye el volumen de la caja torácica, dicho cambio de volumen se debe a la acción de los músculos sobre los huesos que forman el tórax.

“Existen tres grupos principales de músculos ventilatorios: el diafragma, los músculos intercostales y los músculos accesorios de la ventilación” 9)

El diafragma separa la caja torácica de la cavidad abdominal, consta de dos hemidiafrágmata musculares unidos por una zona membranosa en la línea media; el diafragma se inserta sobre la superficie interna de las últimas costillas; la inervación motora del diafragma proviene de la médula espinal cuya combinación forma el nervio frénico, la contracción de las fibras musculares hace que el domo del diafragma descienda, lo que aumenta el volumen de la caja torácica.

9) Ibidem, pág. 11

El diafragma es el principal músculo de la ventilación, en condiciones normales su desplazamiento es de 1.5 cm. y puede llegar hasta 7 u 8 cm. durante la respiración profunda.

Los músculos intercostales comprenden dos capas de fibras musculares que van de una costilla a la siguiente y son los músculos intercostales externos e internos; la contracción de los músculos intercostales externos eleva la pared anterior de cada costilla con lo cual la costilla es desplazada hacia arriba y hacia afuera; los intercostales internos tienden a tirar de las costillas hacia abajo y hacia adentro, se cree que intervienen en la espiración forzada.

Los músculos accesorios de la ventilación elevan y estabilizan la pared torácica en sus diámetros mayores, con lo cual aumenta la eficacia de las contracciones del diafragma.

Los principales músculos accesorios son los siguientes: escaleno, esternocleido mastoideo, trapecio y pectorales, en condiciones normales, no se activan durante la ventilación en reposo.

2.2 OXIGENOTERAPIA.

DEFINICIÓN:

La oxigenoterapia es el uso terapéutico del oxígeno, siendo parte fundamental de la terapia respiratoria debe prescribirse fundamentándolo en una razón válida y administrarse en forma correcta y segura como cualquier otra droga.

FINALIDAD:

La finalidad de la oxigenoterapia es aumentar el aporte de oxígeno a los tejidos utilizando al máximo la capacidad de transporte de la sangre arterial, por ello, la cantidad de oxígeno en el gas inspirado, debe ser tal que su presión parcial en el alvéolo alcance niveles suficientes para saturar completamente la hemoglobina.

OBJETIVOS:

*** Tratar la Hipoxemia:**

La hipoxemia arterial por tensiones de oxígeno alveolar disminuidas mejora en forma espectacular, aumentando las fracciones de oxígeno inspirado.

La hipoxemia se clasifica en

Hipoxemia leve:	90-70%
Hipoxemia moderada:	70-60%
Hipoxemia severa:	50-40%

*** Reducir el Trabajo Respiratorio.**

Una respuesta común a la hipoxemia o hipóxia es el aumento del trabajo ventilatorio, como las atmósferas enriquecidas con oxígeno permiten un intercambio de gas arterial más normal para mantener niveles adecuados de oxígeno arterial, se necesita menos ventilación total, o sea, menos trabajo respiratorio sin atender contra el estado de oxigenación.

*** Disminuir el Trabajo del Miocardio.**

El aparato cardiovascular es el principal mecanismo compensador de la hipoxemia o hipóxia, la oxigenoterapia puede prestar un apoyo efectivo en muchos estados de enfermedad reduciendo o previniendo la demanda de mayor trabajo miocárdico.

INDICACIONES DE LA OXIGENOTERAPIA:

Está indicada siempre que exista una deficiencia en el aporte de oxígeno a los tejidos.

1. Hipoxemia: $PaO_2 < 50$ mmHg
2. Shock Cardiogénico o hemodinámico.
3. Resucitación Cardiopulmonar.
4. Insuficiencia respiratoria secundaria a: neumonía, aspiración de meconio, distress tipos I y II, displasia bronco pulmonar.
5. Taquipnea (aumento de la frecuencia respiratoria).
6. Cambio de la coloración: Cianosis o palidez.
7. Alteraciones del estado neurológico: eufórico o soporoso.
8. Disminución del llenado capilar.

2.3 PRINCIPIOS DE INHALOTERAPIA.

AEROSOLTERAPIA.

“La Aerosolterapia es la administración nebulizada de partículas al tracto respiratorio con propósitos terapéuticos” 10)

“Un aerosol es una suspensión de partículas líquidas o sólidas de 0.001 a 100 micras en volumen de gas.” 11)

El rango de tamaño de partículas que interesa desde el punto de vista terapéutico va desde 1 a 10 micras; las partículas de 10 a 15 micras se depositan en la

10) s.a. “Principios de Inhaloterapia”. com.

11) Ibid.

superficie de la nariz y la boca; las partículas de 5 a 10 micras en las vías aéreas superiores (de la tráquea hasta los bronquios de sexta generación) y las de 1 a 5 micras denominadas fracción respirable de la nube de aerosol alcanzan las vías respiratorias bajas más allá de los bronquios de sexta generación.

*** OBJETIVOS GENERALES DE LA AEROSOLTERAPIA EN EL CUIDADO RESPIRATORIO:**

1. Humidificar los gases secos inspirados usando agua en aerosol.
2. Mejorar la movilización y la evacuación de inducción de esputo, usando aerosoles blandos (agua o solución salina hipertónica o hipotónica).
3. Administrar medicamentos con efecto local o sistémico.

• INDICACIONES DE LA AEROSOLTERAPIA:

1. Administración de medicamentos con efectos locales o sistémicos.
2. Inflamación de la vía aérea superior (por ejemplo, la inflamación secundaria o laringotraqueobronquitis).
3. Anestesia de las vías aéreas (por ejemplo, el control del dolor, la tos y las náuseas durante fibrobroncoscopía).
4. Enfermedad de las vías aéreas inferiores (administración de broncodilatadores, antibióticos, antivirales, antimicóticos, surfactante y enzimas, sobre los bronquios y el parénquima pulmonar).
5. Enfermedad sistémica (por ejemplo, en la administración de péptidos como la hormona antidiurética).
6. Fluidificación de secreciones bronquiales secas difíciles de expectorar.
7. Humidificación del oxígeno administrado para prevenir o revertir la retención de secreciones.

8. Humidificación de las vías aéreas inferiores.

- **CONTRAINDICACIONES DE LA AEROSOLTERAPIA.**

1. Hipersensibilidad conocida a los medicamentos administrados.
2. La utilización de aerosoles blandos (solución salina hipertónica) está contraindicada en pacientes con obstrucción bronquial o con historia de hiperreactividad de la vía aérea.

- **BENEFICIOS DE LA AEROSOLTERAPIA.**

1. Permite una mejor distribución del fármaco dentro de las vías aéreas.
2. El fármaco actúa directamente sobre el lugar deseado.
3. La actuación del medicamento es más rápida.
4. Al conseguir una distribución y penetración del medicamento más eficaz, las dosis que se deben utilizar del mismo son inferiores.
5. Demuestra una eficacia prácticamente idéntica a la conseguida por vía parenteral.
6. Presenta menores efectos secundarios que los reportados por otras formas de medicación y en particular la vía parenteral.
7. Comodidad, en general, en el transporte y utilización de los aerosoles.
8. Relación Costo/Beneficio muy favorable.

- * **LIMITACIONES DE LA AEROSOLTERAPIA.**

1. En la vía aérea superior: en presencia de excesiva secreción nasal o de edema de la mucosa nasal, el medicamento puede no alcanzar el sitio de acción propuesto

Igualmente el depósito puede verse comprometido por la presencia de pólipos nasales o por una desviación del tabique.

2. En el parénquima pulmonar: el depósito de las partículas en aerosol es pobre y depende de las propiedades físicas del aerosol (tamaño, concentración, humedad) y la colaboración y el patrón respiratorio del paciente (volumen inhalado, frecuencia respiratoria).

Las siguientes situaciones clínicas están asociadas con reducción del depósito del aerosol en el parénquima pulmonar; en su presencia, se debe considerar el aumento de la dosis del medicamento para lograr optimizar su penetración y con ello el depósito: ventilación mecánica, vía aérea artificial y obstrucción severa.

2.3.1 TIPOS DE AEROSOLTERAPIA.

Los diferentes sistemas para la producción de aerosoles, divididos en dos grandes grupos de acuerdo con el aspecto físico que adopta el fármaco.

a) Inhaladores: cuando el medicamento se dispensa en pequeñas partículas sólidas es la forma habitual en tratamientos ambulatorios o de fácil transporte.

b) Nebulizadores: en el caso de que el medicamento se dispense en forma de gotitas líquidas dentro de una nube de gas, por requerir elementos especiales suelen utilizarse en caso de pacientes poco colaboradores, muy afectados u hospitalizados.

2.3.2 TIPOS DE INHALADORES.

Inhaladores presurizados de dosis controlada o IDC: a) Cartucho Presurizado, b) Autohaler, c) Espaciadores: sistema “JET” y otras cámaras.

Inhaladores de polvo seco o IPS: a) Multidosis: Accuhaler, Turbuhaler, b) Monodosis: Aerolizer.

*** INHALADORES PRESURIZADOS DE DOSIS CONTROLADA.**

Estos aerosoles administran partículas sólidas del fármaco y también son conocidos por sus siglas en castellano IDC o del inglés “meteres dose inhalers” MDI, son multidosis, compactos, aspecto cilíndrico o cartucho presurizado se divide en un contenedor de metal de 10 ml de volumen y 3 – 4 atm de presión y una boquilla con válvula dosificadora.

*** SISTEMA DE “AUTO DISPARO” O AUTOHALER.**

Este sistema no necesita coordinación entre inspiración y activación del inhalador cuenta con un pequeño “gatillo” en el extremo superior del cilindro que se pulsa al iniciar la inspiración, lo que posibilita su uso en pacientes limitados y niños, necesita flujo de aire reducido de (18 a 30 lts./min.) para activarse.

*** ESPACIADORES Y CÁMARAS DE AIRE.**

Estos aparatos tienen el aspecto diverso (cilindro disco, balón rugby) y se elaboran con distintos materiales (plástico o metal; rígidos o plegables), aumentan la distancia entre el inhalador y la boca reduciendo la velocidad de entrada de las partículas y la impactación de estas a la orofaringe.

*** INHALADORES DE POLVO SECO.**

Proporcionan fármacos en forma sólida y casi todos ellos aportan al enfermo una dosis fija de fármacos cada vez que es utilizado.

*** MULTIDOSIS: ACCUHALER Y TURBUHALER**

ACCUHALER: Este inhalador en su interior tiene forma esférica, una cinta con numerosas muestras de fármaco a una dosis fija, en el borde hay una pequeña palanca que actúa a modo de gatillo de manera que al apretarlo el fármaco se encuentra preparado para su administración.

TURBUHALER: el recipiente es de tipo cilíndrico incorporando en su interior una serie de compartimientos para el fármaco en forma de polvo micronizado.

*** MONODOSIS: AEROLIZER.**

AEROLIZER: consta de un cilindro ensanchado en su base a la que se encuentran añadidas dos pequeñas “alas”, el cilindro superior es hueco y realiza función de boquilla y en la base al girarla se coloca una pequeña cápsula que contiene la dosis a inhalar.

2.3.3 TIPOS DE NEBULIZADORES.

- A) “A chorro” o “Tipo Jet”
- B) Ultrasónicos

A) NEBULIZADORES TIPO “JET” O “A CHORRO”

Proporcionan el fármaco disperso en pequeñas gotitas que acompañan a una nube de gas, un chorro de gas que da precisamente el nombre al sistema, cuenta con una fuente de gas y un depósito líquido en el que se encuentra almacenado el

fármaco disuelto, este depósito contiene una boquilla por la cual el paciente es nebulizado, las partículas son de 2 a 4 micras.

B) NEBULIZADORES ULTRASÓNICOS.

Se administra el fármaco en forma de pequeñas gotas que constituyen un aerosol, el cristal piezoeléctrico que emite ondas acústicas de alta frecuencia que al impactar sobre un medio líquido produce pequeñas gotas en forma de aerosol.

2.3.4. NEBULIZACIONES A TRAVÉS DE MICRO NEBULIZADORES.

DEFINICIÓN:

NEBULIZADORES: “son dispositivos compuestos por un pequeño contenedor en donde se aloja el medicamento que es convertido en pequeñas gotas por un chorro de oxígeno o de aire por un transductor piezoeléctrico de frecuencias ultrasónicas.” 12)

CARACTERÍSTICAS:

Un gas comprimido (aire u oxígeno, actúa sobre la medicación situada en un reservorio, generando partículas aerosolizadas que son dispersadas continuamente, estas partículas son inhaladas por el paciente, en general a través de una mascarilla facial.

12) Dennis Glover, Terapéutica Respiratoria, Tomo I

TÉCNICA:

1. Lavarse las manos.

2. Preparar el equipo:

Compresor o fuente de oxígeno

Máscara facial para micronebulización

Conector

Micronebulizador

Solución Salina Normal 0.9%

Jeringa de 3 ml, 5 ml y 10 ml.

Medicamento a nebulizar.

3. Con una jeringa medir 3 ml de Solución Salina Normal al 0.9% y se coloca en la cámara del micronebulizador.

4. Agregar el medicamento utilizando la dosis exacta prescrita.

5. Conectar el nebulizador a la fuente de aire comprimido por compresor o fuente de oxígeno, utilizando el flujo entre 6 y 8 litros por minuto; este es el flujo que habitualmente se utiliza para nebulizar el 50% de las partículas.

6. Si se usa un compresor, simplemente encender.

TIPOS DE MASCARILLAS:

La mascarilla oronasal de Venturi se presenta para varias concentraciones de oxígeno, las más comunes son para concentraciones de 24, 28, 35 y 40%.

Este dispositivo fué diseñado principalmente para pacientes con padecimiento pulmonar crónico, pero puede ser usado en cualquier caso en donde se deseen conocer concentraciones exactas de oxígeno inspirado.

Algunas mascarillas de Venturi que se han utilizado son:

a) Mascarilla de Vicker: es una de las primeras mascarillas de Venturi que se diseñó para los pacientes pulmonares crónicos, proporciona concentraciones precisas de Oxígeno a flujos bajos, pero tiene el problema de que no se adapta bien a la cara.

b) Mascarilla Médica OEM: este dispositivo se presenta en varias concentraciones; cada una requiere un flujo de oxígeno específico, proporciona concentraciones precisas de oxígeno al flujo que se necesita, y tiene un adaptador para humidificar.

c) Mascarilla Multi-Vent de Hudson: se presentan concentraciones bajas y moderadas y la concentración prescrita puede ser marcada en un dispositivo diseñado para tal efecto.

d) Mascarilla de Accurox: se presenta en cuatro concentraciones 24, 28, 35 y 40% cuenta con un adaptador para humidificar, administra concentraciones de Oxígeno precisas a flujos prescritos.

e) Mascarilla de McGaw: se presenta tanto para concentraciones bajas como medias.

f) Mascarilla Oronasal Simple: este dispositivo es una mascarilla para Oxígeno, sin bolsa reservorio, el flujo usual para esta mascarilla es de 6 – 10 lts/min., la concentración de Oxígeno obtenible es aproximadamente 21 – 60%.

Este tipo de mascarilla mejora la hipóxia ligera y moderada cuando se aumenta la tensión de Oxígeno en la sangre arterial.

Esta mascarilla es ligera fácil de instalar desechable (algunas de las mascarillas viejas son hechas de hule y no son desechables) relativamente económica; existe en dos presentaciones, para niños y adultos.

La mascarilla de Venturi Simple es difícil de ajustarse, por lo tanto no es bien tolerada por algunos pacientes (causa una sensación de “asfixia”), el plástico, las tiras de hule y la banda de metal sobre el puente de la nariz puede causar irritancia de la piel. (Ver anexo N° 4)

g) Mascarilla Oronasal de Reinhalación Parcial: el flujo para este tipo de mascarillas es de 10 lts /min. o más, la concentración de oxígeno obtenida es de 60 a 90%. La mascarilla de Venturi de reinhalación mejora la hipóxia moderada o grave por incrementar la tensión de oxígeno en sangre arterial, en la mayoría de ocasiones se utiliza en pacientes cardíacos y aquellos con enfermedad aguda; el oxígeno administrado por este método puede suprimir y aún terminar la respiración espontánea.

GUÍA:

Esta sirve para adaptar la fuente de Oxígeno con el micronebulizador para poder llevar a cabo la aplicación de la nebulización.

MICRONEBULIZADOR:

Es un aparato que se utiliza para depositar los medicamentos que se van a utilizar para aplicar una nebulización.

AIRE COMPRIMIDO:

“La composición del aire comprimido es la siguiente:

a. Nitrógeno (N ₂)	78.08
b. Oxígeno (O ₂)	20.93
c. Argón (Ar)	0.93
d. Bióxido de Carbono (CO ₂)	0.03
e. Gases raros	0.02

99.99% “ 13)

CLORURO DE SODIO AL 0.9 %:

También llamada Solución Salina Normal esta compuesta por 900 mg. de Cloruro de Sodio; PH 5.0 MEq/Lt; Sodio 154; Cloruro 154.

2.3.5 ESPACIADORES DE VOLUMEN.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS:

Los espaciadores de volumen son pequeños aparatos coadyuvantes en el tratamiento de enfermedades respiratorias obstructivas y han revolucionado de una manera total el tratamiento con los spray, en enfermedades tales como: Asma Bronquial, Bronquitis, Enfisema.

Desde la mitad de la década pasada se lanzaron al mercado europeo los primeros modelos de estos espaciadores y a la vez se realizan estudios relacionados al uso de estos.

13) Ibidem, pág. 52

A fines de la década de los 80's se populariza su necesidad en los países de primer mundo y es así como en la actualidad su uso es cada día más frecuente y ya no solo en los países industrializados sino en muchas partes más.

DEFINICIÓN:

“Los espaciadores de volumen son aparatos que aumentan la distancia entre el inhalador y la boca con la cual se reduce la velocidad de entrada de partículas reduciendo la impactación de las mismas en la orofaringe, al mismo tiempo que se disminuye el tamaño de las partículas y es más fácil su penetración en las vías aéreas bajas. “ 14)

DESCRIPCIÓN:

Los espaciadores de volumen son aparatos que tienen aspectos diversos (cilindro, disco, balón de rugby) y se elaboran con distintos materiales (plásticos o metal), en esta boquilla se sitúan los labios del enfermo, mientras que en la otra se coloca, boca abajo, el inhalador, basta agitar el inhalador, activarlo, introducirlo en la boquilla, luego se colocan los labios en la otra boquilla impidiendo que el aire retroceda durante la apnea. (ver anexo N° 5).

CAPACIDADES Y TAMAÑOS:

Hay algunos espaciadores que tienen un volumen de hasta 750 ml., y otros que lo tienen de 150 ml. Considerándose lo ideal en la media de éstos dos tipos, es decir de 300 – 400 ml; los tamaños lógicamente también dependen de las fábricas y es así como se encuentran desde 15 cms. hasta 30 cms. como máximo desde el extremo donde el paciente, coloca el medicamento (spray) hasta los labios, recordan-

14) Ibid

do que la distancia máxima normal desde los labios hacia la orofaringe es de 8 cms.

VENTAJAS DE LOS ESPACIADORES DE VOLUMEN:

1. Aumenta la distancia y disminuyen la velocidad de los spray's.
2. Es un procedimiento sencillo.
3. Mayor deposición del medicamento en los bronquios.
4. Necesitan un flujo inspiratorio mínimo para poder activarse.
5. Partículas grandes quedan depositadas en los espaciadores.
6. Útiles para diferentes tipos de fármacos.
7. Pueden utilizarse en casos de emergencias.
8. Pueden utilizarse desde cortas edades hasta seniles.
9. Disminuye el número de aplicaciones por día.
10. Disminuye costos para el paciente y/o instituciones.
11. Sus efectos se manifiestan rápidamente.
12. No necesitan energía eléctrica.
13. Son de uso particular.

DESVENTAJAS DE LOS ESPACIADORES DE VOLUMEN:

1. Cierta dificultad de uso para los más pequeños.
2. El impacto de partículas en la orofaringe es muy elevado.
3. Se calcula que cerca del 40% de los pacientes tratados con este tipo de inhaladores no desarrollan bien la técnica (más que por dificultad, por falta de atención o rutina a la hora de ponerla en práctica) lo que hace que el fármaco no alcance una eficacia plena.
4. En la sangre la comodidad en su transporte y facilidad de uso hacen que en

ocasiones se produzca un cierto sobre uso y con ello posibilitar una mayor concentración del fármaco.

5. Cuando la lecitina, sorbitol u ácido oléico se encuentra entre las sustancias propelentes, podemos observar esporádicos accesos de tos.

TÉCNICA:

Estas son las instrucciones paso a paso que deben de realizarse para el uso correcto de los espaciadores.

1. Posición: sentado o de pie.
2. Retire la tapa del inhalador y colóquelo en posición vertical (en forma de L)
3. Sujete el inhalador entre los dedos índice y pulgar, el índice arriba y el pulgar abajo.
4. Agite vigorosamente el inhalador por 30 segundos.
5. Acople el cartucho al orificio del espaciador.
6. Bote todo el aire lentamente.
7. Coloque el espaciador en la boca, cerrando a su alrededor con los labios.
8. Presione el cartucho una sola vez y tome lentamente el aire por la boca hasta llenar completamente los pulmones. La lengua no debe interferir con la entrada del medicamento.
9. Sostenga la respiración contando mentalmente hasta 10
10. Si se debe administrar una o mas dosis del mismo inhalador, espere 30 segundos y repita todos los pasos.
11. Retire el inhalador del espaciador, tápelo y guardar en un lugar seco.

RECOMENDACIONES AL PACIENTE:

1. Agitar bien el spray.
2. No mantener la apnea tras la inspiración o que esta sea muy suave.
3. Cumplir las indicaciones para el buen uso de los espaciadores de volumen.

2.4 FARMACOLOGÍA.

AGONISTAS B₂ ADRENÉRGICOS

Los agonistas de los receptores B – adrenérgicos se han utilizado en muchas situaciones clínicas, pero tienen uso de primer orden sólo en el tratamiento de la broncoconstricción en asmáticos o enfermedad pulmonar obstructiva crónica y muestran selectividad por el subtipo de receptores B₂; con algunas excepciones, se aplica directamente en las vías respiratorias por inhalación.

Los agonistas se clasifican en productos de acción breve y acción larga.

El mecanismo de acción asmático de los agonistas B₂ – adrenérgicos de acción breve sin duda se vincula con la relajación directa de músculos de fibra lisa de las vías respiratorias y la broncodilatación que ocasiona; la estimulación de los receptores B₂ – adrenérgico activa la ciclasa de adenililo, incrementa el nivel de AMP cíclico celular y disminuye como consecuencia, el tono muscular.

Los agonistas de receptores B₂ – adrenérgicos de acción larga ocasionan broncodilatación por los mismos mecanismos que utilizan los agonistas de duración breve.

Algunos efectos adversos principales de los agonistas B – adrenérgicos en el tratamiento del asma se deben a estimulación de los receptores B1 – adrenérgico del corazón; los pacientes con cardiopatía de base están en peligro de presentar reacciones importantes.

La taquicardia es un efecto adverso reciente de los agonistas B2 – adrenérgicos; la presión arterial de oxígeno puede disminuir cuando se inicia el tratamiento en pacientes con exacerbación aguda del asma, lo cual puede deberse a dilatación vascular pulmonar inducida por fármacos.

Pueden incrementar también las concentraciones de glucosa, lactato y ácidos grasos libres en plasma y disminuir la de potasio.

SULFATO DE SALBUTAMOL

El sulfato de salbutamol es un agonista de los adrenoreceptores B2; viene envasado en una solución líquida, aerosol, tabletas y en jarabes para tomar por vía oral. (Ver anexo N° 6).

INDICACIONES DEL SALBUTAMOL.

El salbutamol como solución para respirador esta indicado para el tratamiento de rutina en el manejo del broncoespasmo crónico que no responde a la terapia convencional y para asma severa aguda y otras formas de broncoespasmo.

CONTRAINDICACIONES DEL SALBUTAMOL.

1. No se debe administrar en pacientes cardíacos.

2. Pacientes con hipertensión arterial no controlada.
3. No se administra a pacientes con valvulopatías.
4. Pacientes con historia de hipersensibilidad a cualquiera de sus componentes.

REACCIONES ADVERSAS O EFECTOS COLATERALES.

El salbutamol puede provocar efectos secundarios como temblor fino del músculo esquelético en algunos pacientes, usualmente las manos son las más afectadas, dolores de cabeza, vasodilatación periférica y en algunos pacientes se puede acompañar de un pequeño aumento compensatorio de la frecuencia cardíaca, casos de reacciones por hipersensibilidad, incluyendo angioedema, urticaria, broncoespasmo, hipotensión y colapsos que han sido reportados en raras ocasiones; pueden presentarse también vómitos, malestar estomacal, dolor de estómago, calambres, tos, sequedad de la boca, broncoespasmo paradójico (si ocurre suspender el medicamento), hipokalemia, hiperactividad en niños, irritación de la boca y garganta, arritmia cardíaca (incluyendo fibrilación serial y extrasístole supraventricular).

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS.

Deberá ser usado con cuidado en pacientes que se sabe han recibido grandes dosis de otras drogas, el salbutamol se debe administrar con precaución en pacientes con tirotóxicosis, el tratamiento con B-2 agonistas puede tener como consecuencia el surgimiento de hipokalemia, se debe tener especial cuidado en los casos de asma severa aguda donde el efecto se puede potencializar por el uso concomitante de derivados de las xantinas, esteroides, diuréticos e hipoxia.

DOSIS DEL SALBUTAMOL.

La dosis que se debe administrar es de 0.1 a 0.15 mg./Kg. que se diluye en 2.5 a 3 ml. de Solución Salina normal al 0.9%; la solución resultante es inhalada por medio de un nebulizador apropiado hasta que se consuma el medicamento; su duración es de 4 a 6 horas, su inicio de acción de 3 a 5 minutos.

SALBUTAMOL EN INHALADOR.

La aplicación local de medicamento se logra por medio de aerosoles; las partículas con tamaño mayor a 10 mm. se depositarán sobre todo en la boca y en la bucofaringe, en tanto que las que miden menos de 0.5 mm. Son inhaladas hasta los alvéolos y más tarde espiradas sin depositarse en los pulmones.(ver anexo N° 6).

Las partículas con un diámetro de 1 a 5 mm. Se depositan en vías respiratorias finas y por ello son las más eficaces; ningún aerosol para seres humanos genera partículas siempre uniformes, con el mismo diámetro apropiado; además, del diámetro de partícula, otros factores determinan el depósito eficaz de medicamentos en el árbol traqueobronquial, entre ellos la frecuencia respiratoria y la apnea.

PRESENTACIÓN Y DOSIS.

El salbutamol inhalado se administra a una dosis de 100mcg y cada frasco contiene hasta 200 aplicaciones; para el alivio del broncoespasmo agudo son de 100 a 200 mcg, en niños de 100mcg; para la prevención del

broncoespasmo inducido por el ejercicio o por alérgenos en adultos 200mcg y en niños 100mcg; para terapia crónica en los adultos son 200mcg y en los niños 200mcg.

INDICACIONES DEL SALBUTAMOL EN INHALADOR.

Esta indicado para la profilaxis y tratamiento del asma ya sea leve, moderada o severa; obstrucción reversible de las vías aéreas, bronquitis crónica y enfisema.

CONTRAINDICACIONES DEL SALBUTAMOL EN INHALADOR.

Pacientes con tirotoxicosis, cardíacos, con hipertensión arterial no controlada.

EFFECTOS ADVERSOS.

Temblor fino en el músculo esquelético, cefalea, vasodilatación periférica aumento de la frecuencia cardíaca, angioedema, urticaria, calambres musculares, hipokalemia, taquicardia, extrasístoles supraventriculares.

2.5 PACIENTES ASMÁTICOS.

“El asma es una enfermedad crónica e inflamatoria, en la cual las vías respiratorias se vuelven sensibles a los alérgenos.” 15)

15) Kelley William, Medicina Interna, Tomo II.

El asma se caracteriza por variaciones importantes y periódicas de la resistencia al flujo de aire en las vías aéreas intra pulmonares, los sujetos asmáticos muestran una mayor reactividad de su árbol traqueobronquial a diversos estímulos inespecíficos.

Clínicamente el paciente asmático experimenta episodios de tos, disnea y sibilancias aunque el diagnóstico del asma debe hacerse por exclusión porque otros estados pueden presentar un cuadro similar con: Obstrucción de las vías aéreas superiores, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, bronquiolitis aguda, bronquiectasia, linfangitis carcinomatosa e insuficiencia cardíaca izquierda aguda.

Los pacientes asmáticos pueden dividirse en dos categorías:

Asma extrínseca y Asma intrínseca.

a) Asma Extrínseca.

“Ocurre en pacientes con predisposición a responder a ciertos antígenos produciendo IgE, esta predisposición se denomina Atopía. se manifiesta generalmente en la infancia o al principio de la adultez en la forma de rinitis alérgica y eccema, los pacientes con asma extrínseca se caracterizan por antecedentes familiares de atopía, iniciación del trastorno en las tres primeras décadas de la vida, síntomas estacionales, niveles sanguíneos elevados de IgE, pruebas positivas cutáneas y desafío bronquial a alergenos.” 16)

Otra categoría del asma extrínseca es el llamado: Asma extrínseca no atópica para describir a aquellos pacientes con sensibilidad específica para los agentes externos, en los que el anticuerpo IgE específico puede no mediar la respuesta y sin tendencia a la producción exagerada de IgE.

16) Ibid.

b) Asma Intrínseca.

“Se caracteriza por la ausencia de atopía o de respuesta a estímulos externos específicos broncoconstrictor se da en paciente de edad avanzada, sin antecedentes familiares de asma o enfermedad alérgica.” 17)

2.5.1 PATOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA.

La anormalidad básica es la obstrucción de las vías aéreas, esta puede ser secundaria a la contracción y al acortamiento del músculo liso, al edema e hiperemia de las paredes de las vías aéreas, o al taponamiento del lumen de estas últimas con moco.

También se observa una hiperinsuflación pulmonar con tapones mucosos visibles en las vías aéreas, de tamaño grande y mediano, reacción inflamatoria crónica que afecta las vías aéreas grandes y pequeñas, esto incluye: edema, vasodilatación de la microvasculatura bronquial, hipersecreción mucosa, hipertrofia de las glándulas mucosas, submucosas e hiperplasia de las células calciformes epiteliales.

2.5.2 FACTORES QUE PROVOCAN ALERGIA.

ALERGENOS:

Los pacientes con asma atópica presentan broncoconstricción inmediata cuando se exponen a alérgenos a los cuales son específicamente sensibles y pueden

17) Ibid.

tener una respuesta inmediata que se bloquea con agonista beta-adrenérgicos o una respuesta tardía que se bloquea con corticosteroides.

INFECCIÓN:

La infección bacteriana del tracto respiratorio pero no viral puede provocar crisis asmática; los pacientes con asma intrínseca datan frecuentemente la iniciación de sus síntomas a partir de una infección.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.

La contaminación del aire con ozono, óxidos de nitrógeno y azufre se asocia con una mayor frecuencia de ataques asmáticos y admisiones a hospitales por enfermedades respiratorias agudas; los sujetos asmáticos son susceptibles a los efectos pulmonares, el humo de cigarrillo, humo industrial, polvos orgánicos e inorgánicos pueden producir broncoconstricción.

EJERCICIO:

La mayoría de los pacientes asmáticos tienen broncoconstricción después de la práctica de ejercicios, el deterioro máximo de la función pulmonar se produce 5 a 10 minutos después de cesar el ejercicio; el asma inducida por ejercicio se resuelve de 30 a 60 minutos aunque muchas veces puede tener respuesta prolongada.

EMOCIONES:

Es posible que el sufrimiento emocional desencadene un ataque de asma, pero es indudable que no interviene en la patogénesis del estado asmático, ya que la

broncoconstricción o broncodilatación puede ser por aumento o disminución del tono vagal.

REFLUJO GASTROESOFÁGICO:

Podría precipitar una broncoconstricción refleja, estimulando a los aferentes vagales esofágicos o causando microaspiración de material esofágico, cuando llega ácido al esófago, los asmáticos muestran broncoconstricción leve.

ANALGÉSICOS:

El mecanismo por el cual el Ácido Acetilsalicílico (AAS) produce broncoconstricción es por la capacidad de bloquear la ciclooxigenasa del metabolismo del Ácido Araquidónico y algunos asmáticos producen grandes cantidades de prostaglandinas y la disminución súbita después del bloqueo de la ciclooxigenasa puede precipitar un ataque de asma.

2.5.3 RASGOS CLÍNICOS Y DIAGNÓSTICO.

Los síntomas más comunes del paciente asmático son:

- a) Tos (Constante o intermitente).
- b) Sibilancias.
- c) Dificultad para respirar o disnea.
- d) Presión en el pecho.
- e) Fatiga.
- f) Respiración ruidosa.
- g) Rinitis alérgica.
- h) Imposibilidad de dormir.
- i) Tirajes intercostales.

- j) Taquipnea y taquicardia.
- k) Hipocápnia e hipoxemia leve

*** DIAGNÓSTICO DEL ASMA:**

Para diagnosticar el asma y distinguirlo de otros problemas bronquiales es necesario la combinación de la historia médica, examen físico y exámenes de laboratorio, que se incluyen los siguientes:

1. Espirometría. Determina la eficacia con la que los pulmones retienen y utilizan el aire, vigila y determina la gravedad de la enfermedad, y la eficacia del tratamiento.

2. Medidor de Flujo Máximo: se utiliza para medir la cantidad de aire que una persona puede expulsar de los pulmones.

3. Radiografía de pecho: Utiliza rayos invisibles de energía electromagnética para obtener imágenes de tejidos internos, huesos y órganos en una placa.

4. Exámenes de sangre: Analiza la cantidad de dióxido de carbono y oxígeno en la sangre.

5. Examen o prueba de alergia.

*** CRISIS ASMÁTICA LEVE:**

La crisis asmática es una enfermedad episódica, con exacerbaciones agudas

que alternan con períodos libres de síntomas; la disnea suele ser más intensa, progresa hacia una marcada dificultad respiratoria, las vías respiratorias se estrechan dificultando el paso del aire.

*** CLASIFICACIÓN DE LA CRISIS ASMÁTICA:**

1. **Ocasional:** Cuando se presenta con una periodicidad mayor de dos meses.
2. **Frecuente:** Cuando se presenta los intervalos a menos de dos meses.
3. **Perenne:** Cuando los intervalos son menores a una semana.

*** CLASIFICACION DE LA CRISIS ASMÁTICA SEGÚN LA SEVERIDAD.**

1. Crisis asmática leve intermitente.
2. Crisis asmática leve persistente.
3. Asma moderada persistente
4. Asma grave persistente.

1. Asma leve intermitente: Cuando el paciente presenta episodios breves de sibilancias, tos o dificultad para respirar con una frecuencia no superior a dos crisis por semana, también puede presentar síntomas una o dos veces por mes, en que presentaría síntomas nocturnos.

2. Asma leve persistente: Se presentan episodios de sibilancias, tos o dificultad para respirar con una frecuencia superior a dos crisis por semana pero inferior a una vez al día, se dice que padece asma leve persistente, presenta síntomas nocturnos por lo menos dos veces al mes y repercuten con actividad física.

3. Asma moderada persistente: Presentan síntomas de asma diariamente y tienen que medicarse también diariamente, los síntomas nocturnos ocurren más de

una vez por semana, las sibilancias, tos y dificultad para respirar ocurren más de dos veces por semana y duran varios días.

4. Asma grave persistente: Presentan síntomas continuamente, presentan episodios frecuentes de resullo, tos o dificultad para respirar que pueden requerir tratamiento de urgencia o incluso de hospitalización, los síntomas nocturnos son frecuentes y la actividad física que pueden realizar es limitada. (ver anexo N° 7).

*** DIAGNÓSTICO PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA CRISIS ASMÁTICA:**

Historia clínica: Se debe investigar y registrar los antecedentes personales y familiares de enfermedad alérgica, la edad en el momento del inicio de los síntomas; su frecuencia y la severidad de la crisis.

Exámen físico: Se debe descartar cualquier causa de obstrucción bronquial endógena, desde la laringe hasta los bronquiólos y enfermedad enfisematosa pulmonar, una vez confirmada la existencia de tos, sibilancias y disnea se debe asignar una causa específica al asma, si esta es alérgica infecciosa o mixta.

Ayudas diagnósticas: Los exámenes necesarios son: el hemograma, la radiografía de tórax, el electrocardiograma (EKG), y la medición del flujo pico; en casos graves la determinación de gases arteriales, una leucocitosis, orientan a una infección y eosinofilia, hacia asma alérgica; al evaluar la radiografía de torax el parénquima pulmonar es usualmente normal en el asma no ampliada, suele encontrarse atrapamiento de aire y algunas veces infiltrados pulmonares transitorios.

*** RECOMENDACIONES PARA EVITAR LA CRISIS ASMÁTICA LEVE:**

1. Limitar la exposición del paciente asmático a los ácaros del polvo que se encuentra

- en colchones, alfombras, muebles, almohadas, puertas, sábanas.
2. Evitar juegos de gran actividad física.
 3. Evitar tener mascotas en casa si el paciente es alérgico a la caspa animal.
 4. Mantenerse lejos de áreas húmedas y sombrías.
 5. Evitar olores de perfumes fuertes y alejarse del humo del tabaco o de la leña.
 6. Evitar muñecos de peluche.

2.5.4 ALTERACIONES HEMODINÁMICAS.

Taquipnea o Polipnea.

Se denomina así a una respiración rápida, o sea más de 20 respiraciones por minuto en el adulto, más de 30 en niños, más de cincuenta en lactantes

La respiración puede ocurrir con o sin cambios en la profundidad de la respiración, la respiración rápida puede ser el resultado de un aumento en el metabolismo, aumento de temperatura corporal o enfermedad crónica del pulmón.

Bradipnea.

Esta es una respiración lenta, generalmente menos de 10 respiraciones por minuto en el adulto, menos de 20 en escolares y menos de 30 en lactantes, este tipo de respiración es común durante el sueño o el estado de relajación; puede ser causado por algunos factores anormales.

Hiperventilación.

Esta respiración profunda da por resultado un aumento en el volumen por ciclo respiratorio; pueden o no acompañarse de un aumento de la frecuencia

respiratoria, el volumen por ciclo respiratorio de un paciente puede estimarse 7-10 ml. por kilogramo de peso corporal y es el volumen de gas inhalado y exhalado en cada respiración.

“El volumen por el ciclo respiratorio promedio en el adulto, es aproximadamente son de 500 ml.; si sus valores de 800-1,000 ml. el paciente tiene hiperventilación”.¹⁸⁾ ; la hiperventilación puede ser causada por: a) Hipoxia; b) Lesiones; c) Ansiedad; d) Uso de ventiladores en forma adecuada e) Administración de drogas, f) Trastornos del sistema nerviosos central.

Hipoventilación.

Esta respiración superficial se debe a una reducción de volumen por ciclo respiratorio ; el volumen de gas exhalado en un paciente puede llegar a ser de 100 ml. por respiración; la hipoventilación puede ser resultado de hipercápnia cuando la retención de bióxido de carbono ocasiona una disminución del PH y acidificación de la sangre, la hipoventilación puede ser causada por: a) Sedantes; b) Parálisis de músculos respiratorios, c) Uso inadecuado de los ventiladores d) Posición incorrecta de la cabeza del paciente, e) Retención de secreciones.

Hipertensión.

La hipertensión es una causa principal de muerte e incapacidad en la mayor parte de las sociedades, la hipertensión puede ser tanto idiopática (esencial) o, con menor frecuencia secundaria a otros padecimientos médicos, como enfermedades renales, hiperaldosteronismo primario, síndrome de cushing, acromegalia, feocromocitoma, embarazo o terapéutica con estrógenos.

18) Ibidem, pág. 20

La hipertensión esencial representa el 80 a 90 % de los casos, y puede coexistir con elevación anormal de la línea basal del gasto cardíaco, resistencia vascular general (RVG), o ambas cosas; es común observar un patrón evolutivo durante el curso de la enfermedad. Inicialmente, el gasto cardíaco está elevado pero la resistencia de los vasos está en límites normales, al evolucionar la enfermedad, el gasto cardíaco retorna a lo normal pero la resistencia vascular se eleva anormalmente; el volumen del líquido extracelular y la actividad de la renina en el plasma pueden ser bajos, normales o altos.

Los mecanismos causantes de las alteraciones observadas en los hipertensos continúan sin aclarar, pero parecen incluir incrementos anormales en el calcio intracelular y quizá en las concentraciones de Sodio en el músculo liso vascular, las células tubulares renales o en ambos.

Hipotensión.

Esta se define como un descenso de 20 a 30 % en la presión arterial, o una presión sistólica inferior a 100 mmHg. la hipotensión es el afecto adverso más común.

*** MEDIDORES DE FLUJO MÁXIMO.**

“Un medidor de flujo máximo es un dispositivo que se utiliza para medir el modo en el que se está controlando el asma del paciente; el dispositivo mide el aire que sale fuera de los pulmones, denominado índice de flujo espiratorio máximo (PEFR), cuando una persona con asma sopla enérgicamente en el dispositivo”¹⁹⁾ (ver anexo N° 8)

19) Ibid.

Un medidor de flujo máximo, cuando se utiliza correctamente, puede revelar el estrechamiento de las vías aéreas antes de que se produzca una crisis de asma.

Utilizado principalmente por niños con asma de leve, moderada, grave y persistente, los medidores de flujo máximo pueden llegar a determinar:

- Cuándo buscar asistencia médica de emergencia.
- La eficacia del plan de tratamiento y el control del asma del paciente.
- Cuándo suspender o añadir cierta medicación según lo indique el médico.
- Qué desencadena una crisis asmática (como el asma inducida por el ejercicio.)

El PFM evita adivinar; cuando se trata de controlar el asma puede proporcionar información importante, tanto al paciente como al médico de este, sobre cuán abiertas están las vías respiratorias del paciente.

El PFM puede detectar pequeños cambios en las vías respiratorias grandes (bronquios) antes de que el paciente comience a sibilar, el uso diario del PFM permite saber cuándo comienza a caer el flujo máximo del paciente. Este le ayuda a cambiar oportunamente los medicamentos o la rutina para evitar que los síntomas del asma empeoren; el PFM también puede identificar el valor que determinará el momento en que el paciente deberá llamar al médico.

*** CAPACIDAD VITAL FORZADA.**

Cuando se mide la capacidad vital como una exhalación que es tan intensa y rápida como es posible se obtiene información importante sobre la resistencia de las vías respiratorias, la relación del volumen exhalado durante el primer segundo (FEV1) con la Capacidad Vital Forzada Total (CVF₁) es proporcional al grado de

obstrucción de las vías respiratorias; normalmente la relación FEV₁ /CVF es de un 80%. (ver anexo N° 9).

*** FORMA DE UTILIZAR UN MEDIDOR DE FLUJO MÁXIMO.**

1. Utilizar el PFM una vez por día siempre que el paciente experimente señales tempranas de aviso, utilizarlo siempre antes de tomar medicamentos aliviadores.
2. Sostener PFM por el mango.
3. Antes de cada uso asegurarse que la aguja esté en el cero.
4. Pedirle al paciente que se pare derecho, quitarle cualquier alimento o chicle que pueda tener en la boca.
5. Pedirle al paciente que respire profundamente y que coloque la boquilla en su boca, haga que selle los labios y los dientes alrededor de la boquilla.
6. Dejar que espire tan fuerte y rápido como pueda, recordar que una “Espiración rápida” es mejor que una “espiración lenta”
7. Anotar el número en el que se detuvo la aguja en la escala.
8. Volver a poner la aguja en acero.
9. Repetir esta rutina tres veces, el paciente habrá realizado la técnica correctamente cuando los números, de los tres intentos sean aproximados entre uno y otros.
10. Anotar el número más alto en un gráfico o anotador, no promediar estos números, a este número se le conoce como “flujo máximo”.
11. Utilizar el medidor de flujo máximo una vez por día, medir los flujos máximos aproximadamente a la misma hora todos los días.

*** LAS ZONAS DE FLUJO MÁXIMO.**

Las zonas de flujo máximo se basan en el concepto de semáforo: rojo significa peligro, amarillo significa precaución y verde significa seguro, estas zonas son diferentes para cada persona.

Tres zonas del flujo máximo:

Verde: esta es la zona **SEGURA**, esta zona va desde el 80 al 100 por ciento de la medición en el flujo máximo del paciente, es una señal de que el aire se mueve bien a través de las vías respiratorias; por lo tanto, cuando las mediciones del flujo máximo están en esta zona, el paciente deberá:

- Evitar desencadenantes del asma.
- Tomar los medicamentos de control todos los días.

Amarillo: Esta es la zona de **PRECAUCIÓN**, esta zona va desde el 50 al 80 por ciento de la medición del flujo máximo del paciente, es un indicio que muestra que las vías respiratorias están comenzando a estrecharse; el paciente puede comenzar a tener síntomas leves, puede toser, tener sensación de cansancio, que le falta el aire o sensación de opresión en su pecho, estos síntomas pueden impedir que el paciente realice sus actividades usuales o que duerma bien para evitar que los números del flujo máximo empeoren y controlar el asma.

Rojo: esta es la zona de **PELIGRO**, esta se encuentra por debajo del 50 por ciento de la medición del flujo máximo, las mediciones que se encuentran en esta zona son de emergencia médica y necesitará ayuda inmediata; esto significa que se ha producido un estrechamiento grave de las vías respiratorias, el paciente puede estar tosiendo, puede sentir una sensación de que le falta el aire, experimenta sibilancias al respirar o retracciones, también puede tener problemas al caminar o hablar.

El objetivo de las zonas de flujo máximo es ayudar a reconocer el momento en el que se está perdiendo el control del asma.

2.2 TÉRMINOS BÁSICOS.

Agonista: Sustancia que tiene una afinidad celular específica y produce una respuesta predecible.

Alergeno: Sustancia capaz de producir una reacción de hipersensibilidad en el organismo, pero no necesariamente perjudicial por sí misma.

Apnea: Ausencia de respiración espontánea.

Bronquiectasia: Afección del árbol traqueobronquial por la dilatación y destrucción irreversible de las paredes bronquiales.

Bronquiolitis: Infección vírica aguda de las vías respiratorias inferiores que afecta sobre todo a lactantes de dos a doce meses de edad y que se caracteriza por sibilancias espiratorias, distrés respiratorio y obstrucción bronquial.

Bronquitis: Inflamación aguda o crónica de las membranas mucosas del árbol traqueobronquial.

Corpulmonale: La degeneración y fibrosis perivasculares aumentan la resistencia de los vasos pulmonares, con lo cual termina alterándose la función del ventrículo derecho debido a una anomalía de la pequeña circulación.

Disnea: Dificultad para respirar que puede deberse a ciertas enfermedades cardíacas o respiratorias, ejercicio extenuante o ansiedad.

Edema: Acúmulo anormal de líquido en los espacios intercostales, saco pericárdico, espacio intrapleural, cavidad peritoneal o cápsulas articulares.

Enfisema: Trastorno pulmonar caracterizado por hiperinsuflación con alteraciones destructivas de las paredes alveolares que conducen a la pérdida de elasticidad pulmonar y disminución del intercambio gaseoso.

Espaciadores de Volumen: Son aparatos que aumentan la distancia entre el inhalador y la boca del paciente con lo cual se reduce la velocidad de entrada de partículas y es más fácil su penetración en las vías aéreas bajas.

Hiperemia: Aumento de la cantidad de sangre presente en una parte del cuerpo que puede deberse a aumento del flujo sanguíneo como ocurre en la inflamación, la dilatación anterior local a la obstrucción del drenaje del área.

Hipertónico: Solución que presenta una concentración de soluto mayor que otra y, por tanto, ejerce más presión osmótica; puede aplicarse a una solución salina que contenga más sal que los líquidos corporales intra y extracelulares.

Hipertrófia: Aumento del tamaño de una célula o grupo de células que da lugar a un incremento del tamaño del órgano del que forman parte.

Hipotónico: Solución que presenta una menor concentración de solutos que otra, ejerciendo por tanto menor presión osmótica.

Hipoxemia: Déficit anormal de oxígeno en sangre arterial.

Intubación: Término genérico con el cual se entiende en la práctica la introducción a través de la nariz o de la boca un tubo en la luz de la tráquea para asegurar la vía aérea permeable para la administración de un gas anestésico u oxígeno.

Laringotraqueobronquitis: Inflamación producida a nivel de laringe, tráquea y bronquios.

Lecitina: Grupo de fosfolípidos encontrados en plantas y animales, se hallan en el hígado, tejido nervioso, semen y en pequeña cantidad en la bilis y la sangre.

Linfangitis: Inflamación de uno o más vasos linfáticos que por lo general se debe a una infección estreptocócica aguda de una de las extremidades.

Meconio: Material que se acumula en el intestino del feto y constituye las primeras heces del recién nacido.

Micronebulizador: Es un aparato que se utiliza para depositar los medicamentos que se van a utilizar para aplicar una nebulización.

Nebulización a través de micronebulizador: Son dispositivos compuestos por un pequeño contenedor donde se aloja el medicamento que es convertido en pequeñas gotas por un ahorro de oxígeno o de aire o por un traductor piezoeléctrico de frecuencia ultrasónica.

Olfacción: acto de oler.

Paroxismo: Aumento de los síntomas marcados y por lo general episódicos.

Péptido: Compuesto constituido por dos o más aminoácidos por enlaces peptídicos.

Pólipo: Pequeño crecimiento de aspecto tumoral que sobresale de una mucosa superficial.

Reflujo Gastroesofágico: Desplazamiento retrógrado del contenido del estómago hacia el esófago, a menudo debido a incompetencia del esfínter esofágico inferior.

Rinitis Alérgica: Inflamación de las vías nasales, de modo habitual asociada con rinorrea acuosa y prurito aculonasal.

Sibilancia: Forma de roncus caracterizada por un tono musical agudo, se produce al pasar aire a una velocidad elevada a través de una vía estrecha.

Sinusitis: Inflamación de uno o más de los senos paranasales.

Traqueostomía: Abertura realizada en la tráquea, en la cual se inserta un tubo, se indica cuando la faringe está obstruida por un cuerpo extraño, tumor o edema; tienen por objeto restablecer la permeabilidad de las vías aéreas.

Vestíbulo: Espacio o cavidad que sirve como entrada a una vía.

2.3 SIGLAS Y ABREVIATURAS

AAS: Ácido acetilsalicílico.

AMP: Adenosinmonofosfato.

B: Beta.

B1: Beta 1

B2: Beta 2

CM: Centímetro.

CM: Cuadrado medio.

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

ETP: Error típico de significación.

FC: Efe calculada.

FV: Fuente de variación.

GL: Grados de libertad (gl).

I.D.C.: Inhaladores presurizados de dosis Controlada.

IgE: Inmunoglobulina E.

I.P.S.: Inhaladores de Polvo Seco.

Lts. /min. : Litros por minuto.

N: Números de observaciones.

MEq/lt. : Miliequivalentes por litro.

Mg. /kg. : Miligramos por kilo.

ml.: mililitros.

Mm.: milímetros.

MmHg: Milímetros de mercurio.

μ m : micras.

PaO₂ : Presión arterial de oxígeno.

PEFR o PEM: Medidor de flujo máximo.

PH: Presión de hidrogenación.

RVG: Resistencia Vascular general.

S: Desviación estándar.

SC: Suma de cuadrados.

CAPITULO III
SISTEMA DE HIPÓTESIS.

3. SISTEMA DE HIPÓTESIS.

3.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

Hi: La técnica de nebulizaciones con micronebulizadores es más eficaz que la técnica de espaciadores de volumen en el tratamiento de la crisis asmática leve en la población en estudio.




3.2 HIPÓTESIS NULA.

Ho. La técnica de nebulizaciones con espaciadores de volumen es más eficaz que la técnica de micronebulizadores en el tratamiento de la crisis asmática leve en la población en estudio.

3.3 HIPÓTESIS ALTERNATIVA.

Ha: La técnica de las nebulizaciones con micronebulizadores es tan eficaz en el tratamiento de la crisis asmática leve, como la técnica de espaciadores de volumen en la población objeto de estudio.

3.4 DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.

VARIABLES	TÉCNICAS:	EFICACIA	CRISIS ASMÁTICA LEVE
	- NEBULIZACIONES CON MICRONEBULIZADORES.		
	- NEBULIZACIONES CON ESPACIADORES DE VOLUMEN		
			
DEFINICIÓN CONCEPTUA	- MICRONEBULIZADORES	EFICACIA	CRISIS ASMÁTICA LEVE.
	Son dispositivos compuestos por un pequeño contenedor, donde se aloja el medicamento que es convertido en pequeñas gotas por un chorro de oxígeno o de aire o por un transductor piezoeléctrico de frecuencia ultrasónica.	Máxima capacidad de un fármaco o tratamiento para producir un resultado con independencia de la dosis.	La crisis asmática leve es una broncoconstricción donde se presenta una hipoxemia leve (90-70 % de saturación de oxígeno) donde las vías respiratorias se inflaman y se vuelven más sensibles a los alérgenos.
	- ESPACIADORES DE VOLUMEN.		
	Son aparatos que aumentan la distancia entre el inhalador y la boca con lo cual se reduce la velocidad de entrada de partículas reduciendo la impactación de las mismas en la orofaringe, al mismo tiempo que disminuye el tamaño de las partículas. Y es más fácil su penetración en la vía aérea baja.		



**DEFINICIÓN
OPERACIONAL**

- MICRONEBULIZADORES

Se colocó al micronebulizador: Salbutamol y Cloruro de Sodio al 0.9 % a través de una máscara de Venturi, conectándolo a una fuente de aire al 21 %.

**- ESPACIADORES DE
VOLUMEN.**

Se le proporcionó dos disparos de Salbutamol por vía oronasal inhalando durante 10 segundos. Para que sea más efectivo el tratamiento.

Se observó el estado en el cual el paciente llegó a la Unidad de Terapia Respiratoria para recibir dichas técnicas, se evaluaron los siguientes signos vitales: frecuencia respiratoria, volumen espiratorio forzado al primer segundo, grado de oxigenación, presión arterial.

Se reportaron los valores en la guía de observación antes y después de cada una de las técnicas.

Se observó mediante los siguientes signos y síntomas que presentaron los pacientes con crisis asmática leve que son: tos, disnea y sibilancias.

CAPÍTULO IV
DISEÑO METODOLÓGICO

4. DISEÑO METODOLÓGICO.

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La presente investigación fué comparativa, de campo, transversal, prospectiva y bibliográfica.

Comparativa: Ya que se realizó la comparación de la técnica de nebulización con micronebulizadores y la técnica de espaciadores de volumen, para conocer cual de las dos técnicas fué la más eficaz en el tratamiento de la crisis asmática leve.

De Campo: Porque se utilizó una hoja de observación tomando en cuenta la valoración de los signos vitales, con la que se pudo conocer en que estado llegaron los pacientes antes de la administración de las técnicas de nebulización y después de esta.

Transversal: Porque se estudiaron las variables simultáneamente en un momento dado, haciendo un corte en el tiempo; ya que se realizo durante el período comprendido de julio a octubre de 2005.

Prospectiva: Ya que se registró la información según fueron ocurriendo los fenómenos durante la aplicación de las técnicas de nebulizaciones, mediante una hoja de observación obteniendo los registros antes y después de cada técnica.

Bibliográfica: porque estuvo basada en fuentes secundarias que fundamenta-

ron las bases teóricas e información ya establecida como: libros, entrevista, documentos escritos, e internet.

UNIVERSO POBLACIONAL.

Se revisaron los datos estadísticos del Hospital Nacional “San Juan de Dios” de San Miguel, tomando en cuenta el número de pacientes que llegaron al Hospital durante el año 2004, con la finalidad de estimar el tamaño poblacional, de los pacientes que llegaron a la Unidad de Terapia Respiratoria para que se les administrara la técnica de nebulización a través de micronebulizadores, de acuerdo a estos datos el total de pacientes que se presentaron fueron: 163.

4.3 MUESTRA.

Para determinar la muestra el grupo investigador dividió 163 que equivale al número de pacientes entre los doce meses del año y dio como resultado 13.58 a través de siguientes fórmulas:

D = A ÷ B x C donde:

A = N° de pacientes anuales

B = 12 meses del año

C = 3 meses de ejecución

D = resultado

Entonces:

D = 163 / 12 X 3

D = 13.58 X 3

D = 40.749

D = 40

Los 13.58 se multiplicó por los meses en que se realizó la investigación para estimar la muestra así: $13.58 \times 3 = 40$ pacientes en tres meses, que se tomarán como muestra de estudio, los cuales se dividieron en dos grupos 20 pacientes en la técnica de nebulización con micronebulizadores, y el otro grupo de 20 con la técnica de Espaciadores de Volumen.

Para ello se establecieron los siguientes criterios de inclusión:

- Pacientes de ambos sexos.
- De 7 a 50 años de edad
- Pacientes con crisis asmática leve.

4.4 TIPO DE MUESTREO.

Según los datos obtenidos se aplicó el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia ya que se tomaron como muestra; a los primeros 40 pacientes que llegaron a cumplir las características específicas de la población u objeto de estudio.

4.5 TÉCNICAS.

Las técnicas utilizadas fueron:

La Documental Bibliográfica: como fuente secundaria para la recolección de información como: libros, diccionarios, Internet y otra documentación.

De trabajo de campo: a través de esta se reunió la información de todas aquellas fuentes, entre las cuales se encuentra la guía de observación a través de hojas de evaluación del mejoramiento del paciente.

4.6 INSTRUMENTOS.

Los instrumentos utilizados para la investigación bibliográfica fueron: las fichas bibliográficas.

Para la investigación de campo, se utilizó una hoja de observación

(ver anexo N° 10) que abarcó los siguientes aspectos: Volumen Espiratorio Forzado al primer segundo (VEF1), estado de oxigenación y el estado circulatorio también se usó de los siguientes elementos: estetoscopio, medidor de flujo máximo, oxímetro de pulso, esfigmomanómetro de mercurio.

4.7 MEDICAMENTOS:

Salbutamol Inhalado

Salbutamol en Aerosol

4.8 PROCEDIMIENTO.

El procedimiento de la investigación se llevó a cabo en dos etapas: La primera etapa de Planeación y la segunda, etapa de Ejecución.

PRIMERA ETAPA: PLANEACIÓN.

El primer momento comprende la elaboración del protocolo de investigación y tiene su inicio desde:

- Selección del tema en equipo
- Aprobación del tema.
- Elección del área donde se realizó la investigación que fué en el Hospital Nacional “San Juan de Dios” de San Miguel.
- Recopilación de información a través de libros, entrevistas, documentos escritos e internet.
- Elaboración de fichas bibliográficas.

- Determinación de población y muestra.

SEGUNDA ETAPA: LA EJECUCIÓN.

Para la ejecución del proyecto de investigación fué necesario planearlo previamente paso a paso con la finalidad de que se realizará de una manera correcta, se establecieron criterios de inclusión como la edad, sexo y el tipo de crisis asmática leve.

Habiendo establecido lo anterior, se continuó a preparar el equipo necesario para la ejecución:

Al llegar el paciente de la Unidad de Emergencia con su hoja de historia clínica se le pidió consentimiento para formar parte del estudio; al haber aceptado se prosiguió a explicarle que se le tomarían los signos vitales para conocer el estado de gravedad de la crisis asmática antes y después de realizada la técnica tomando en cuenta la frecuencia respiratoria, el volumen espiratorio forzado al primer segundo (VEF1), la saturación de oxígeno arterial y la presión arterial, a través de: estetoscopio precordial, peak flow (medidor de flujo máximo), oxímetro percutáneo y el esfigmomanómetro.

Después de tomarle los signos vitales se prosiguió a la aplicación de la técnica de nebulización.

TÉCNICA CON MICRONEBULIZADOR.

En primer lugar nos lavamos las manos, preparamos el equipo: compresor o fuente de oxígeno, mascarilla facial para micronebulización, conector,

micronebulizador, Solución Salina al 0.9%, jeringa, medicamento a utilizar.

Con una jeringa se midió 3 ml de Solución Salina al 0.9%, colocándolos en la cámara del micronebulizador, se agregaron 10 gotas de salbutamol, administrándose a niños y adultos la misma dosis, tomando en cuenta la siguiente fórmula.

Ejemplo:

$$\frac{20 \text{ gotas / ml}}{0.5} = 0.25 \text{ gotas/ mg}$$

$$0.5 \text{ mg / ml}$$

$$0.15 \text{ mg X 16 kg} = 2.4$$

$$\frac{2.4}{0.25} = 9.6 \text{ Gotas}$$

Se utilizó un compresor de aire y se encendió, indicando al paciente que se mantuviera en posición sentada con su espalda recta y que realizara respiraciones profundas con la boca; al terminar la nebulización se tomaron nuevamente los signos vitales.

TÉCNICA CON ESPACIADOR DE VOLUMEN.

Al llegar el paciente de la Unidad de Emergencias con su hoja de historia clínica se le pidió consentimiento para formar parte del estudio; al haber aceptado se prosiguió a explicarle que se le tomarían los signos vitales para conocer el estado de gravedad de la crisis asmática antes y después de realizada la técnica tomando en cuenta la frecuencia respiratoria, el volumen espiratorio forzado al primer segundo (VEF1), la saturación de oxígeno arterial y la presión arterial, a través de:

estetoscopio precordial, peak flow (medidor de flujo máximo), oxímetro percutáneo y el esfigomanómetro; después de tomarle los signos vitales se prosiguió a la aplicación de la técnica de nebulización.

Además se le explicó al paciente que la técnica que se le iba a aplicar es una manera diferente de administrar una nebulización, pidiendo su colaboración realizándose de la manera siguiente:

Se le explica al paciente que puede estar sentado o de pie, se retira la tapa del inhalador colocándolo en posición vertical (en forma de L), se sujeto el inhalador con el dedo índice arriba y el pulgar abajo, agitándolo vigorosamente por 30 segundos adaptando el cartucho al orificio del espaciador, pidiéndole al paciente que espire lentamente, y coloque el espaciador en la boca cerrándolo a su alrededor con los labios, presionando el cartucho una sola vez, luego que inspire lentamente con la boca hasta llenar completamente los pulmones, la lengua no debe de interferir on la entrada del medicamento, que sostenga la respiración y cuente mentalmente hasta 10, luego se espera 30 segundos para administrar la segunda dosis, después se retiro el inhalador del espaciador se tapo y se guardo en un lugar seco, colocando el espaciador en solución desinfectante.

Se administraron 2 disparos tanto a pacientes pediátricos y adultos, tomando en cuenta la siguiente formula:

$$2 \text{ Disparos} = 200 \text{ Mcg}$$

$$200 \text{ Mcg} / \text{MI} \qquad \frac{200}{500} = 0.4$$

$$500 \text{ Mcg} / \text{MI}$$

$$0.4 \times 20 \text{ Gotas} = 8 \text{ Gotas}$$

CAPITULO V

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

5. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.

5.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a través de la recopilación de datos por medio de la guía de observación utilizadas en pacientes a los cuales se les realizó las técnicas: nebulizaciones a través de micronebulizadores y espaciadores de volumen con relación a la eficacia para el tratamiento de la crisis asmática leve en pacientes que oscilan entre las edades de 7 a 50 años atendidos en la Unidad de Terapia Respiratoria del Hospital Nacional “San Juan de Dios” de San Miguel comprendido en el período del 26 de julio al 6 de octubre de 2005.

En primer lugar se tabuló la edad y el sexo a través del método de frecuencia.

En segundo lugar el estado respiratorio en pacientes pediátricos fué tabulado con el método de factorial con diferente número de repeticiones de dos factores.

En tercer lugar la comparación del estado respiratorio en pacientes pediátricos y adultos, la saturación de oxígeno arterial, el volumen espiratorio forzado al primer segundo y la presión arterial media, se tabulo a través del método de factorial con diferente numero de repeticiones de tres factores.

En cuarto lugar, se realizó un cuadro de concentración de datos para cada uno de ellos de los cuales se obtuvo la sumatoria ($\sum Y_{ijk}$) y la media (\bar{Y}_{ijk}).

En quinto lugar, se realizó un cuadro de análisis de varianza el cual presento resultados no significativos (NS), significativos (*) y altamente significativos (**).

En sexto lugar, al obtener los resultados significativos fué necesario realizar la prueba de Duncan y la prueba de T para comprobar de manera específica que técnica es la más eficaz.

A continuación se presenta un ejemplo del método de frecuencia utilizado en la tabulación de la edad y sexo:

SEXO	EDAD	Nº DE PACIENTES	%
MASCULINO	PEDIATRICO	11	27.5
	ADULTO	3	7.5
FEMENINO	PEDIATRICO	6	15.0
	ADULTO	20	50.0
TOTAL		40	100%

Para obtener los porcentajes del cuadro anterior fué necesario realizar la siguiente formula:

$$\frac{A \times B}{C}$$

Donde:

A= Nº. de Pacientes B = 100%

C = Universo poblacional.

Datos:

$$A = 11$$

$$B = 100$$

$$C = 40$$

Sustituyendo datos:

$$\frac{11 \times 100}{40} = 27.5$$

Para la tabulación de los datos de la presión arterial fué necesario realizar la ecuación de la presión arterial media debido a que no se podía tabular con números quebrados utilizándose la siguiente fórmula:

Ecuación de la presión arterial media.

$$\frac{S + 2(D)}{3}$$

Donde:

S = Sístoles

D = Diástoles

Ejemplo:

Datos:

$$S = 120$$

$$D = 80$$

Sustituir Valores en Ecuación.

$$\frac{120 + 2(80)}{3} = \frac{120 + 160}{3} = \frac{280}{3} = 93.333$$

FACTORIALES CON DIFERENTE NÚMERO DE REPETICIONES.

En ocasiones se tienen planteamientos en arreglos factoriales y resulta que por efectos ajenos a los tratamientos se pierden observaciones, lo cual imposibilita el análisis de los datos.

Es por ello que el método que empleamos para realizar la tabulación de los datos se inició considerando las celdas de las combinaciones del cuadro de concentración de datos con desigual número de observaciones, a partir de un promedio armónico del número de repeticiones de todas las combinaciones, para el cálculo de los efectos principales y de las intersecciones; se empleó un promedio armónico y no un promedio aritmético en virtud de que la desviación estándar de la varianza de la media es proporcional a $1/rab$. En lugar de ser proporcional a rab , donde a y b son los niveles para los factores A y B.

Los datos siguientes reflejan el estado respiratorio en pacientes pediátricos con crisis asmática leve:

			yijk	r	yijk
Micronebulizador (M)	Taquipnea	2	2	1	2
	Eupnea	23223	12	5	2,4
	Bradipnea	11	2	2	1
Espaciador de Volumen (E)	Taquipnea	2	2	1	2
	Eupnea	23223	12	5	2,4
	Bradipnea	211	4	3	1,33
			34	17	

Cuadro de concentración $\left[\begin{array}{c} \\ \end{array} \right]$:

	T	E	Bra
M	2	12	2
E	2	12	4
	yijk		

	T	E	Bra	Yi
M	2	2.4	1	5.4
E	2	2.4	1.33	5.73
Yi	4	4.8	2.33	11.13
	\bar{y}_{ijk}			

Luego se realizó el procedimiento obteniendo el promedio armónico a través de la siguiente formula:

$$\bar{X}_a = \frac{a \times b}{1/r_1 + 1/r_2 + \dots + 1/r_k}$$

Mientras que la suma de cuadrados para el análisis de varianza se realizaron a través de las siguientes fórmulas:

$$ScA = \bar{X}_a \left[\frac{\sum_{i=1}^a \bar{Y}_{i..}^2}{b} - \frac{\bar{Y}_{....}^2}{ab} \right]$$

$$ScB = \bar{X}_a \left[\frac{\sum_{i=1}^b \bar{Y}_{i..j}^2}{a} - \frac{\bar{Y}_{....}^2}{ab} \right]$$

$$S_{ctr} = \bar{X}_a \left[\sum_{j=1}^a \sum_{l=1}^b Y_{ij..}^2 - \frac{Y_{...}^2}{ab} \right]$$

$$S_{cAB} = S_{ctr} - (S_{cA} + S_{cB})$$

$$S_{e\text{ Total}} = \sum_{I=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c Y_{ijk}^2 - \frac{Y_{...}^2}{N}$$

$$S_{cEE} = S_{e\text{ total}} - S_{ctr}$$

Después con los datos anteriormente obtenidos se estructuró el cuadro de análisis de varianza quedando de la siguiente manera:

FV	gl	SC	CM	FC	5	1
Tratamiento	5	3.054	0.6108	1.36 <u>ns</u>	3.20	5.32
Técnica (A)	1	0.035	0.035	0.078 <u>ns</u>	4.84	9.65
Estado Respiratorio (B)	2	2.952	1.476	3.28 <u>ns</u>	3.98	7.21
A x B	2	0.067	0.0335	0.074 <u>ns</u>	3.98	7.21
Error	11	4.946	0.45			
Total	16	8				

ARREGLO FACTORIAL CON TRES FACTORES.

Los datos siguientes se reflejan el grado de oxigenación en pacientes con crisis asmática leve:

Técnica	Edad	Tiempo	Porcentaje de Saturación de Oxígeno	Y _{ijk}	r	ȳ _{ijk}
Micro nebulizadores	Pediátricos	An	94 91 97 94 96 97 95 95	759	8	94.875
		D	97 95 98 97 98 97 95 97	774	8	96.75
	Adultos	An	96 97 95 96 94 95 96 95 95 96 92 95	1142	12	95.167
		D	97 98 98 98 97 98 99 98 98 97 98 99	1175	12	97.917
Espaciadores de Volumen	Pediátricos	An	97 91 98 96 98 96 96 97 95	864	9	96
		D	98 97 99 98 98 98 99 98 98	883	9	98.111
	Adultos	An	95 94 93 93 98 95 96 94 95 95 95	1043	11	94.818
		D	95 96 97 97 99 98 97 98 96 96 98	1067	11	97
Ex = 742729				7707	80	7.464.754

Ejemplo del Cuadro de Concentración $\left[\begin{array}{c} \\ \end{array} \right]$:

	P	A	Y _i
M	191.625	193.084	384.709
E	194.111	191.818	385.929
Y _j	385.736	384.902	770.638

Luego se realizó el procedimiento obteniendo el promedio armónico a través de la siguiente fórmula:

$$X_a = \frac{2 \times 2 \times 2}{1/3 + \dots + 1/4}$$

La suma de cuadrados para el análisis de varianza se realizó a través de las fórmulas siguientes:

$$ScA = \bar{X} a \left[\frac{\sum_{i=1}^a \bar{Y}_{i..}^2}{bc} - \frac{\bar{Y}_{....}^2}{abc} \right]$$

$$ScA = \bar{X} a \left[\frac{\sum_{i=1}^b \bar{Y}_{i..}^2}{ac} - \frac{\bar{Y}_{....}^2}{abc} \right]$$

$$ScA = \bar{X} a \left[\frac{\sum_{i=1}^a \sum_{l=1}^b \bar{Y}_{i..}^2}{c} - \frac{\bar{Y}_{....}^2}{abc} \right] - (ScA + ScB)$$

$$ScA = \bar{X} a \left[\frac{\sum_{i=1}^c \bar{Y}_{i..}^2}{ab} - \frac{\bar{Y}_{....}^2}{abc} \right]$$

$$ScA = \bar{X} a \left[\frac{\sum_{i=1}^a \sum_{l=1}^c \bar{Y}_{i..}^2}{b} - \frac{\bar{Y}_{....}^2}{abc} \right] - (ScA + ScC)$$

$$ScA = \bar{X} a \left[\frac{\sum_{i=1}^b \sum_{k=1}^c \bar{Y}_{i.k}^2}{a} - \frac{\bar{Y}^2}{a b c} \right] - (ScB + ScA)$$

$$ScT = \bar{X} a \left[\frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c Y_{ijk}^2}{a b c} - \frac{\bar{Y}^2}{a b c} \right]$$

$$ScABC = ScT - [ScA + ScB + ScC + SCAF + ScAC + ScBC]$$

$$Sc \text{ total} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c \sum_{l=1}^{r_j} Y_{ijkl}^2 - \frac{\bar{Y}^2}{N}$$

$$ScEE = Sc \text{ Total} - ScT.$$

A través de los datos obtenidos anteriormente se estructuró el cuadro de análisis de varianza quedando de la siguiente manera:

FV	gl	SC	CM	FC	0,05	0,01
Tratamiento	7	118.828	16.975	8.915 **	2.14	2.91
Técnica (A)	1	1.815	1.815	0.95 ns	3.98	7.01
Edad (B)	1	0.8478	0.8478	0.45 ns	3.98	7.01
Tiempo (C)	1	96.987	96.98	50.94 *	3.98	7.01
AB	1	17.167	17.167	9.02 ns	3.98	7.01
AC	1	0.1349	0.1349	0.071ns	3.98	7.01
BC	1	1.093	1.093	0.57ns	3.98	7.01
ABC	1	17.949	17.949	9.43***	3.98	7.01
Error	72	132.059	1.904			
Total	79	255.887				

Es
neces
ario
consi
derar
que si

por medio del análisis de varianza descubre alguna diferencia significativa para las hipótesis planteadas, se prevé una prueba que permita estratificar en función a los objetivos; es por ello que se realizó tanto la prueba de Duncan y la prueba de T.

Prueba de Duncan:

$$E y D = t \sqrt{\frac{CMEe}{r1} + \frac{CMEe}{r2}}$$

Prueba de "T"

$$T = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

CM	=	Suma de Cuadrados
ETD	=	Error Típico de Significación
FC	=	“F” Calculada
FV	=	Fuentes de Variación
GL	=	Grado de Libertad
N	=	Número de Observaciones por Tratamiento
S	=	Desviación Estandar
SC	=	Suma de Cuadrados
S ₂	=	Varianza
X _n	=	Media.

5.1.1 TABULACIÓN DE LA EDAD

CUADRO N° 1

EDADES DE PACIENTES UTILIZADAS EN LAS TÉCNICAS DE
NEBULIZACIÓN CON MICRONEBULIZADOR Y ESPACIADOR DE
VOLUMEN

EDAD (AÑOS)	NÚMERO DE PACIENTES	%
6 – 10	15	37.5
11 - 15	4	10.0
16 – 20	5	12.5
21 - 25	6	15.0
26 – 30	1	2.5
31 – 35	2	5.0
36 – 40	1	2.5
41 – 45	3	7.5
46 - 50	3	7.5
TOTAL	40	100

Fuente: Guía de Observación

ANÁLISIS:

El cuadro N. 1 describe la edad de cuarenta pacientes que representan el 100% del universo obtenido; 15 pacientes con un porcentaje de 37.5 entre las edades de 6 a 10 años; 4 pacientes con un porcentaje de 10.0% entre las edades de 11 a 15 años; 5 pacientes con un porcentaje de 12.5% entre las edades de 16 a 20 años; 6

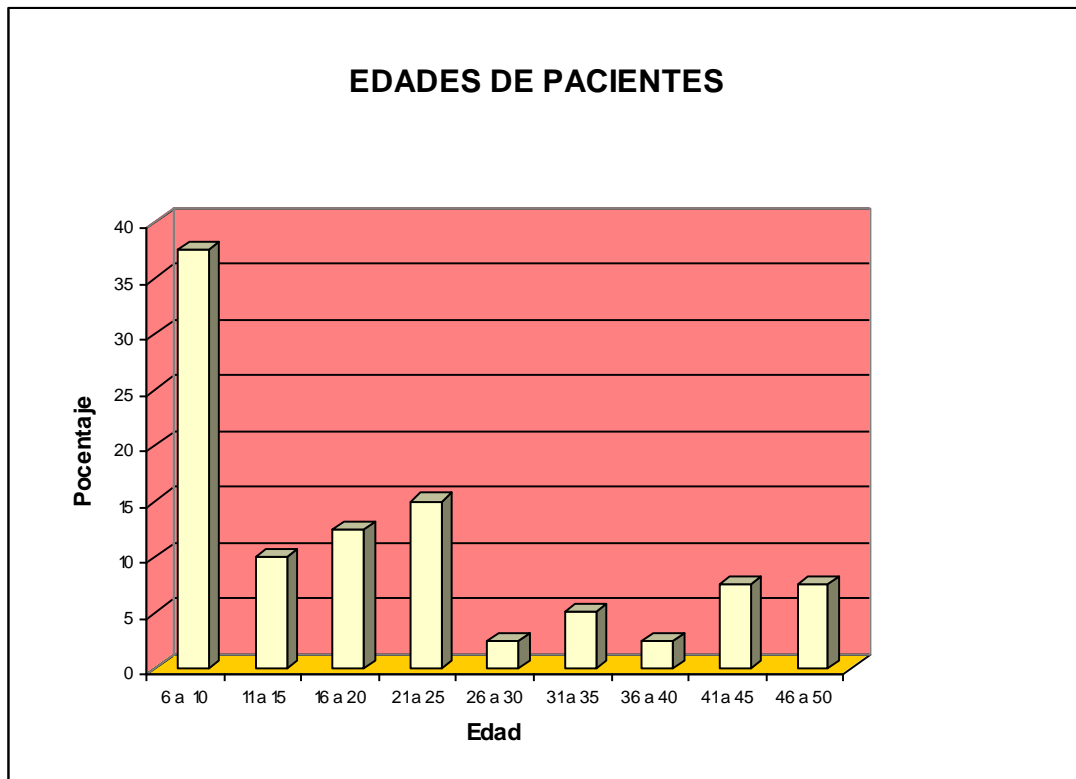
pacientes con un porcentaje de 15.0% entre las edades de 21 a 25 años; 1 paciente porcentaje de 2.5% entre las edades de 26 a 30 años; 2 pacientes con un porcentaje de 5.0 % entre las edades de 31 a 35 años; 1 paciente con un porcentaje de 2.5% entre las edades 36 a 40 años; 3 pacientes con un porcentaje de 7.5% entre las edades de 41 a 45 años; 3 pacientes con un porcentaje de 7.5% entre las edades de 46 a 50 años.

INTERPRETACIÓN:

En el porcentaje mayor de 37.5% obtenidos de 15 pacientes entre las edades de 6 a 10 años se observó que los pacientes pediátricos son más susceptibles a las enfermedades respiratorias que los adultos debido a la inmadurez de las defensas del organismo produciendo mayor frecuencia de crisis asmática a diferencia de las edades de 26 a 50 años que presentaron menores porcentajes debido a que los adultos cumplen con el tratamiento y evitan el contacto con los desencadenantes del asma

GRÁFICA N. I

EDADES DE PACIENTES UTILIZADAS EN LAS TÉCNICAS CON MICRONEBULIZADOR Y ESPACIADOR DE VOLUMEN



5.1.2 TABULACIÓN DEL SEXO.

CUADRO N° 2

SEXO DE PACIENTES DE LAS TÉCNICAS DE NEBULIZACIÓN

SEXO	EDAD	N° DE PACIENTES	%
MASCULINO	PEDIÁTRICO	11	27.5
	ADULTO	3	7.5
FEMENINO	PEDIÁTRICO	6	15.0
	ADULTO	20	50.0
TOTAL		40	100%

Fuente: Guía de Observación

ANÁLISIS:

El cuadro N.2 muestra el sexo de los pacientes que fueron sometidos a las técnicas de nebulización con micronebulizador y espaciador de volumen, donde el universo fue de 40 pacientes los cuales representan el 100% del universo entre ellos pediátricos del sexo masculino con un porcentaje de 27.5%; 3 adultos de sexo masculino con un porcentaje de 7.5%; 6 pediátricos de sexo femenino con un porcentaje de 15.0%; 20 adultos de sexo femenino con un porcentaje de 50%.

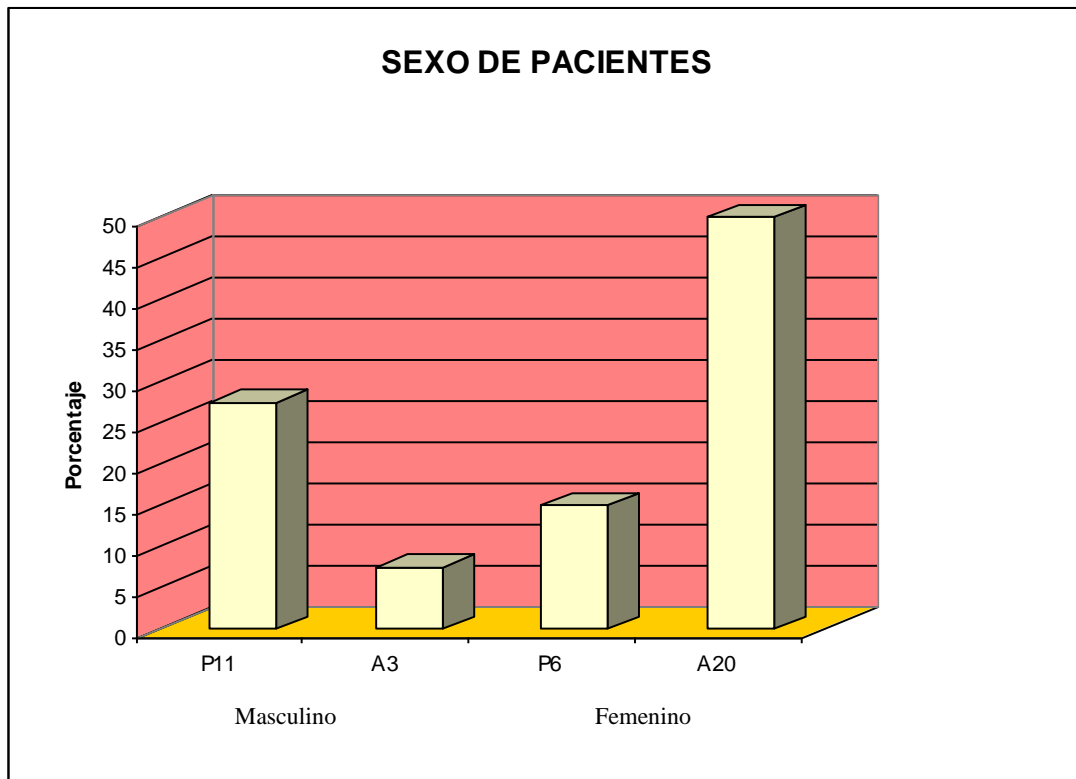
INTERPRETACIÓN:

En base a los datos obtenidos del universo poblacional que fueron 40 pacientes se observó que la crisis asmática predomina más en las mujeres que en los hombres, esto se debe a diferentes causas, entre ellas se puede mencionar que en la

mayoría son beneficiarias de trabajadores activos por lo que disponen de más tiempo asistiendo más a sus consultas y cumplen con los tratamientos, el trabajo en sus casas es un predisponente para padecer de asma y en su mayoría son fumadoras pasivas; en el caso de los pacientes adultos del sexo masculino se da lo contrario debido a que no le dan importancia a la enfermedad hasta que se ve comprometida su salud de forma incapacitante estos consultan menos por no poner en riesgo su empleo, ya que un día perdido en su trabajo representa desequilibrio económico en su hogar; con respecto a los niños sucedió lo contrario, se presentó mayor porcentaje en el sexo masculino a diferencia del sexo femenino, debido a que los niños según estudios realizados presentan episodios de asma atópica.

GRÁFICA N° 2

SEXO DE PACIENTES DE LAS TÉCNICAS DE NEBULIZACIÓN CON MICRONEBULIZADOR Y ESPACIADOR DE VOLUMEN



5.1.3 TABULACIÓN DEL ESTADO RESPIRATORIO.

CUADRO N. 3

**CONCENTRACIÓN DE DATOS DEL ESTADO RESPIRATORIO:
TAQUIPNEA, EUPNEA Y BRADIPNEA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.**

TECNICA	RESPIRACION		yijk	Yijk
Micronebulizador (M)	Taquipnea	2	2	2
	Eupnea	23223	12	2,4
	Bradipnea	11	2	1
Espaciador de Volumen (E)	Taquipnea	2	2	2
	Eupnea	23223	12	2,4
	Bradipnea	211	4	1,33

Fuente: Guía de observación.

CUADRO N° 3. A

**ANALISIS DE VARIANZA DEL ESTADO RESPIRATORIO PEDIÁTRICO
TAQUIPNEA, EUPNEA, BRADIPNEA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.**

FV	gl	SC	CM	FC	5%	1%
Tratamiento	5	3.054	0.6108	1.36 <u>ns</u>	3.20	5.32
Técnica (A)	1	0.035	0.035	0.078 <u>ns</u>	4.84	9.65
Estado Resp	2	2.952	1.476	3.28 <u>ns</u>	3.98	7.21
A x B	2	0.067	0.0335	0.074 <u>ns</u>	3.98	7.21
Error	11	4.946	0.45			
Total	16	8				

FV = Fuentes de Variación.

gl = Grados de Libertad

SC = Sumas de Cuadrados

CM = Cuadrado Media

FC = Efe Calculada

NS = No Significativo = Son Similares.

ANÁLISIS:

El cuadro N. 3 Muestra los datos de las técnicas de nebulización con micronebulizadores y espaciador de volumen aplicadas a pacientes pediátricos valorando los estados respiratorios: Taquipnea, Eupnea y Bradipnea; en los cuales se utilizó un método de puntuación de acuerdo a su recuperación, clasificándose en rangos numéricos : 3 = Se recuperó, 2 = Se mantuvo y 1= Empeoró; por medio de estos puntajes se sacó la sumatoria ($\sum y_{ijk}$), luego se dividieron estos valores entre el número de pacientes que llegaron a cualquiera de los dos estados respiratorio; se obtuvo la media (\bar{y}_{ijk}) de cada uno de ellos dando como resultado los siguientes datos:

En la técnica con micronebulizador se presentó 1 paciente que se mantuvo (2) en el estado de taquipnea dando como resultado una sumatoria de: 2 y una media de: 2; con eupnea se presentaron 5 pacientes de los cuales 2 se recuperaron (3) y 3 se mantuvieron con la misma respiración dando como resultado una sumatoria de: 12 y una media de 2.4; con bradipnea se presentaron 2 pacientes que empeoraron (1) dando como resultado una sumatoria de: 2 y una media de: 1.

En la técnica de espaciador de volumen se presentó 1 paciente que se mantuvo (2) en el estado respiratorio de taquipnea, dando como resultado una sumatoria de: 2 dividiendo este valor entre el número de pacientes que llegó con taquipnea y dio una media: 2 ; con eupnea se presentaron 5 pacientes de los cuales 2 se recuperaron y 3 pacientes que se mantuvieron con la misma respiración dando como resultado una sumatoria de: 12 y una media de: 2.4; con bradipnea se presentaron 3 pacientes, 1 que se recuperó y 2 que empeoraron dando como resultado una sumatoria de: 4 y una media de: 1.33.

ANALISIS:

El cuadro N. 3A muestra el análisis de varianza con los resultados obtenidos de la realización del método de factorial con diferentes números de repeticiones de dos factores clasificándose los datos de la siguiente manera:

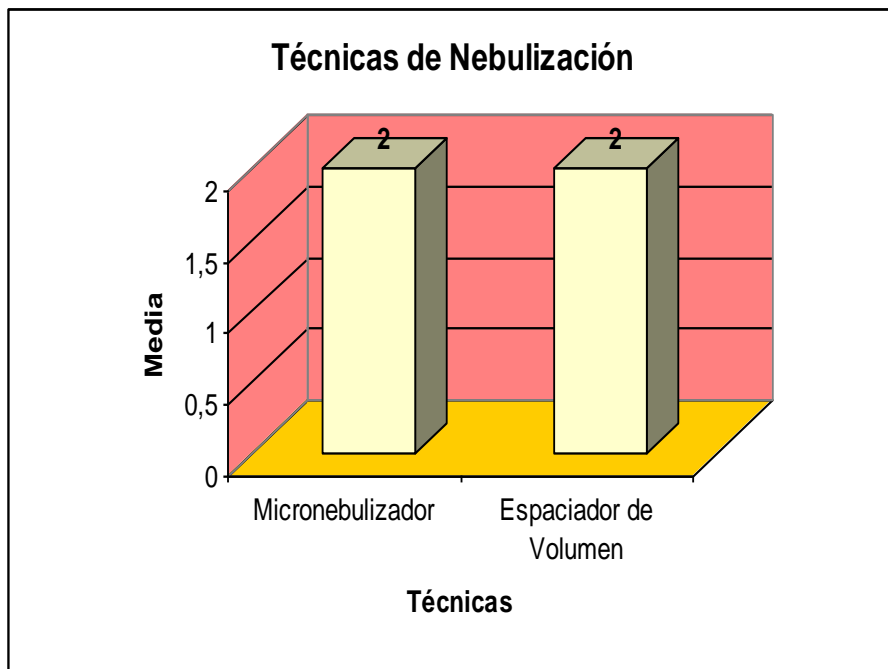
Entre la fuentes de variación (FV) se encuentra el: Tratamiento el cual presentó los siguientes valores: en el grado de libertad (gl) : 5, suma de cuadrados (SC): 3.054, cuadrado medio (CM) : 0.6108, efe calculada (FC) : 1.36 que es un valor no significativo según la tabla F al $0.050 = 3.20$ y al $0.010 = 5.32$; en la técnicas (A) presentó: grados de libertad: 1, la suma de cuadrados: 0.035, cuadrado medio: 0.035, efe calculada: 0.078, que es un valor no significativo según la tabla F al $0.050 = 4.84$ y al $0.010 = 9.65$; en el estado respiratorio presentó: un grado de libertad de: 2, suma de cuadrados: 2.952, cuadrado medio: 1.476, efe calculada: 3.28, siendo un valor no significativo, según la tabla F y al $0.050 = 3.98$ y al $0.010 = 7.21$; en la combinación de las técnicas (A) por el estado respiratorio (B) presentó: un grado de libertad: 2, suma de cuadrados: 0.065, cuadrado medio: 0.0335, efe calculada: 0.074, siendo un valor no significativo según la tabla F al $0.050 = 3.98$ y al $0.010 = 7.21$; en el error experimental se obtuvo un grado de libertad de: 11, una suma de cuadrados: 4.946 y un cuadrado medio de 0.45 dando un total de grados de libertad: 16 y suma de cuadrados: 8; las combinaciones anteriores fueron comparadas tanto al $0.050 = 95\%$ y $0.010 = 99\%$ de la tabla F .

INTERPRETACIÓN:

A través de las medias del cuadro de concentración de datos en las técnicas con micronebulizador y espaciador de volumen muestran respuestas similares reflejándose en el cuadro de análisis de varianza (cuadro N. 3A) , por medio de la efe calculada (fc) valores no significativos dando a conocer que ambas técnicas

mostraron comportamientos similares en el estado respiratorio de taquipnea, eupnea, bradipnea en pacientes pediátricos; esto se debe a diferentes causas: la colaboración del paciente, aplicación correcta de la técnica, el mismo tipo de asma, una buena relación terapeuta – paciente.

GRAFICA N. 3
COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE NEBULIZACIÓN CON
MICRONEBULIZADOR Y ESPACIADOR DE VOLUMEN EN EL ESTADO
RESPIRATORIO TAQUIPNEA, EUPNEA Y BRADIPNEA.

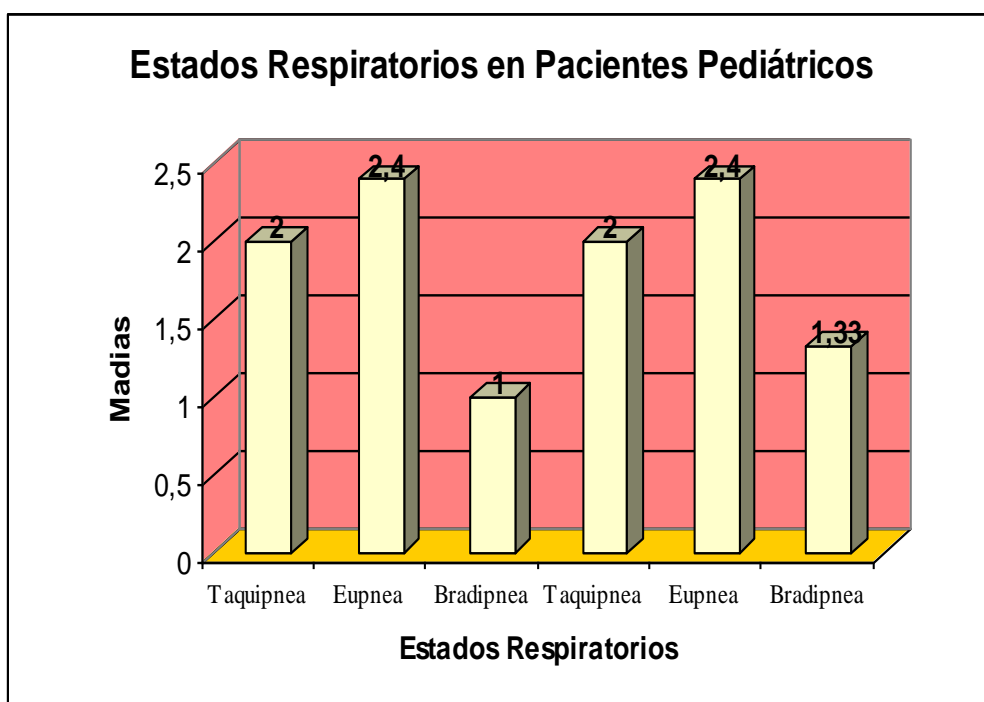


ANÁLISIS:

Esquematiza las técnicas de nebulización a través de la media donde los micronebulizadores presentaron una media (X) de:2 y los Espaciadores de Volumen con una media (X) de:2

GRAFICA N. 4

COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE NEBULIZACIÓN EN EL ESTADO RESPIRATORIO TAQUIPNEA, EUPNEA Y BRADIPNEA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.



ANÁLISIS:

Esta gráfica esquematiza el estado Respiratorio: Taquipnea, Eupnea y Bradipnea en pacientes pediátricos en las técnicas de nebulización con micronebulizador y espaciador de volumen; a través de los siguientes datos: micronebulizador: taquipnea: 2, eupnea: 2.4, bradipnea: 1; espaciador de volumen: taquipnea: 2, eupnea: 2.4, bradipnea: 1.33.

CUADRO N° 3.1
CONCENTRACIÓN DE DATOS DEL ESTADO RESPIRATORIO SEGÚN LA
TÉCNICA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS Y ADULTOS.

TECNICA	ESTADO RESPIRATORIO	EDAD								yijk	Yijk
Micro Nebulizador	Taquipnea	P	2							2	2
		A	2	2	2	2	2			10	2
	Eupnea	P	2	3	2	2	3			12	2,4
		A	3	3	3	3	3	2	2	19	2,71
Espaciador de volumen	Taquipnea	P	2							2	2
		A	2	2	2					6	2
	Eupnea	P	2	3	2	2	3			12	2,4
		A	3	2	2	3	3	3	3	22	2,75
									85		

Fuente: Guía de observación

P = Pediátricos
A = Adultos
3 = Se Recupero
2 = Se Mantuvo
1 = Empeoró

yijk = Sumatorio
Yijk = Media

CUADRO N° 3.1 A
ANÁLISIS DE VARIANZA DEL ESTADO RESPIRATORIO EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS Y ADULTOS

FV	GL	SC	CM	FC	0,05%	0,01%
Tratamiento	5	1,874	0,3748	1,62 NS	2,55	3,73
Tecnica (A)	1	0,001	0,001	0,0043 NS	4,18	7,6
Esta res (B)	1	1,5997	1,5997	6,93 *	4,18	7,6
Edad (C)	1	0,1375	0,1375	0,595 NS	4,18	7,6
AB	1	0	0	0 NS	4,18	7,6
AC	1	0	0	0 NS	4,18	7,6
BC	1	0,1352	0,1352	0,585 NS	4,18	7,6
ABC	1	0,001	0,001	0,0043 NS	4,18	7,6
ERROR	29	6,696	0,231			
TOTAL	34	8,57				

FV = Fuentes de Variación
GL = Grados de Libertad
SC = Sumas de Cuadrados
CM = Cuadrado Medio

FC = Efe Calculada
NS = No Significativo
* = Significativo
0.050 % = 95 %
0.010 % = 99 %

ANÁLISIS:

El cuadro N. 3.1 muestra los datos de las técnicas de nebulización con Micronebulizador y Espaciador de Volumen, aplicadas a pacientes pediátricos y adultos valorándose los estados respiratorios: taquipnea, eupnea en ambas técnicas, en los cuales se utilizó el método de puntuación de acuerdo a su recuperación clasificándose en rangos numéricos: 3 = se recuperó; 2 = se mantuvo, 1 = empeoro, por medio de los puntajes se obtuvo la sumatoria ($\sum y_{ijk}$) y luego se dividió estos valores entre el número de pacientes que llegaron a cualquiera de los dos estados respiratorios se obtuvo la media (\bar{Y}_{ijk}) de cada uno de ellos dando como resultado los siguientes datos: en la técnica con micronebulizador, se presentó 1 paciente pediátrico que se mantuvo (2) en el estado respiratorio de taquipnea dando como resultado una sumatoria de: 2 y la media de: 2.; con taquipnea se presentaron 5 pacientes adultos que se mantuvieron en el estado de taquipnea dando como resultado en la sumatoria: 10 y en la media: 2. con eupnea se presentaron 5 pacientes pediátricos de los cuales 2 se recuperaron (3) y tres se mantuvieron con la misma respiración dando como resultado en la sumatoria: 12 y en la media: 2.4, con eupnea se presentaron 7 pacientes de los cuales 5 se recuperaron y 2 se mantuvieron en la misma respiración, dando como resultado en la sumatoria: 19 y en la media 2.71.

En la técnica con espaciador de volumen se presentó 1 paciente pediátrico que se mantuvo en el estado respiratorio de taquipnea, dando como resultado en la sumatoria: 2 y en la media: 2; con taquipnea se presentaron 3 pacientes adultos que se mantuvieron en el estado respiratorio de taquipnea dando como resultado en la sumatoria: 6 y en la media: 2; con eupnea se presentaron 5 pacientes pediátricos de los cuales 2 se recuperaron y 3 se mantuvieron con la misma respiración dando como resultado una sumatoria: 12 y en la media: 2.4; con eupnea se presentaron 8 pacientes adultos de los cuales 6 se recuperaron y 2 se mantuvieron con la misma respiración, dando como resultado una sumatoria: 22 y en la media: 2.75.

ANÁLISIS:

En el cuadro N. 3.1.A muestra el análisis de varianza, con los resultados obtenidos de la realización del método de factoriales con diferente número de repeticiones clasificándose los datos de la siguiente manera: entre la fuentes de variación (FV) se encuentra: el tratamiento el cual presentó los siguientes valores: en el grado de libertad (gl): 5, suma de cuadrados (SC): 1.874, cuadrado medio (CM): 0.3748, efe calculada (FC): 1.62 que es un valor no significativo según la tabla F al 0.050 = 2.55 y al 0.010 = 3.73, las Técnicas (A), presentaron un grado de libertad de 1, la suma de cuadrados: 0.001, cuadrado medio: 0.001, efe calculada 0.0043 que es un valor no significativo según la tabla F al 0.050 = 4.18 y al 0.010 = 7.60; los estados espiratorios (B): presentaron grados de libertad 1, suma de cuadrados 1.5997, cuadrado medio 1.5997, efe calculada 6 que es un valor significativo según la tabla F, al 0.050 = 4.18 y al 0.010 = 7.60; la Edad (C) A nivel del grado de libertad dió como resultado 1, suma de cuadrados 0.1375, cuadrado medio: 0.1375, efe calculada: 0.595 que es un valor no significativo según la tabla F al 0.050 = 4.18, al 0.010 = 7.60; en la combinación técnica (A) y estado respiratorio (B) el grado de libertad fué: 1 , suma de cuadrados: 0 , cuadrado medio:0 , efe calculada : 0, que es un valor no significativo según tabla F al 0.050 = : 4.18; al 0.010 = 7.60.

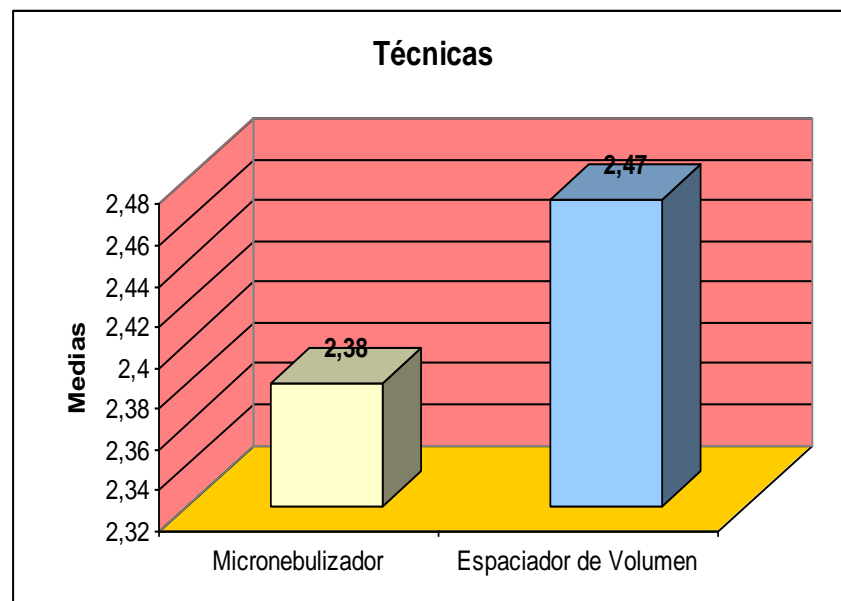
En la combinación técnica (A) y edad (C) en el grado de libertad: 1, suma de cuadrado: 0, cuadrado medio: 0, efe calculada: 0, que es un valor no significativo segunda tabla al 0.050 = 4.18 al 0.010 0 7.60; la combinación estado respiratorio (B) y edad (C) presento en el grado de libertad : 1, suma de cuadrado: 0.1352, cuadrado medio: 0.1352, efe calculada 0.585 que es un valor no significativo según la tabla F, al 0.050 = 4.18 y al 0.010 = 7.60; la combinación técnica (A), estado respiratorio (B) edad (C), presento en el grado de libertad : 1, suma de cuadrados: 0.001,

cuadrado medio: 0.001, efe calculada 0.0043 que es un valor no significativo según tabla F $0.050 = 4.18$ y al $0.010 = 7.60$; el error experimental presento a nivel del grado de libertad : 29, suma de cuadrado 6.696, cuadrado medio 0.231; dando se un total de grados de libertad : 34, suma de cuadrados: 8.57.

INTERPRETACIÓN:

A través de las medias del cuadro de concentración de datos (cuadro N° 3.1) en las técnicas con micronebulizador y espaciador de volumen se muestran respuestas similares, reflejadas en el cuadro de análisis de varianza (cuadro N° 3.1 A), por medio de la efe calculada valores no significativos en: tratamiento, técnica, edad, combinaciones AB, AC, BC, ABC, y al estado respiratorio se le realizó la prueba de T la cual demostró que en las dos técnicas existió recuperación, dando a conocer que ambas se comportaron similares en el estado respiratorio pacientes pediátricos y adultos esto se debió a diferentes causas: la colaboración del paciente, el tipo de asma, una relación terapeuta paciente.

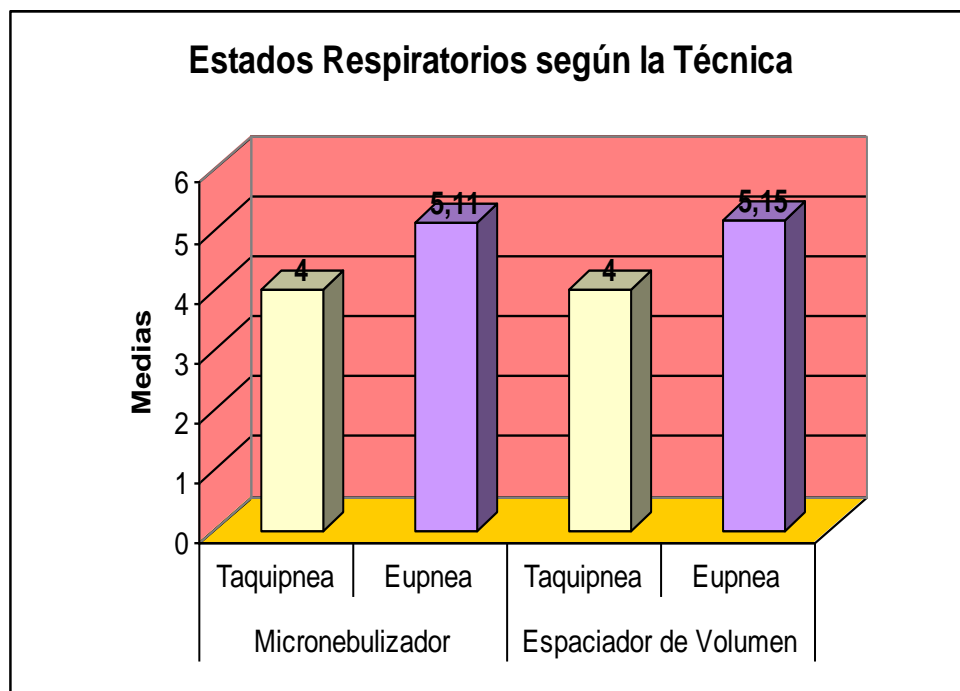
GRÁFICA N. 5
TÉCNICAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS Y ADULTOS.



ANÁLISIS:

La gráfica N° 5 muestra la comparación de las dos técnicas en el estado respiratorio taquipnea, eupnea en pacientes pediátricos y adultos dando como resultado: con micronebulizador una media de: 2.38 y la técnica con espaciador de volumen una media de 2.47 siendo las dos no significativas.

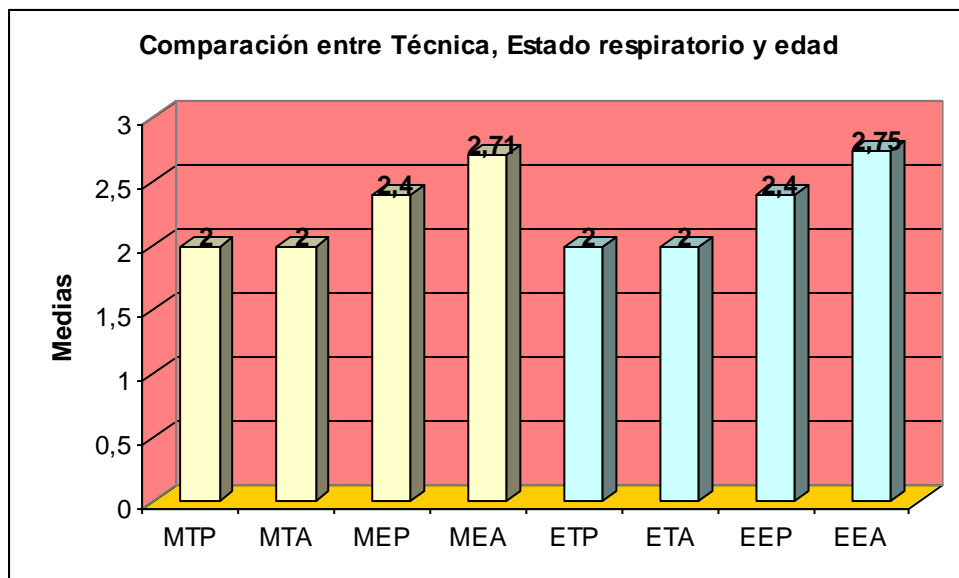
GRÁFICA N. 6
ESTADO RESPIRATORIO: TAQUIPNEA, EUPNEA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS Y ADULTOS.



ANÁLISIS:

La grafica N° 6 muestra el estado respiratorio de taquipnea en las técnicas con mironebulizador con una media de: 4, la eupnea con micronebulizador: 5.11, la taquipnea con espaciador de volumen con una media de: 4 y la eupnea de: 5.15, siendo valores no significativos.

GRAFICA N. 7
COMPARACIÓN ENTRE LAS TÉCNICAS, ESTADO RESPIRATORIO Y EDAD EN PACIENTES PEDIÁTRICOS Y ADULTOS.



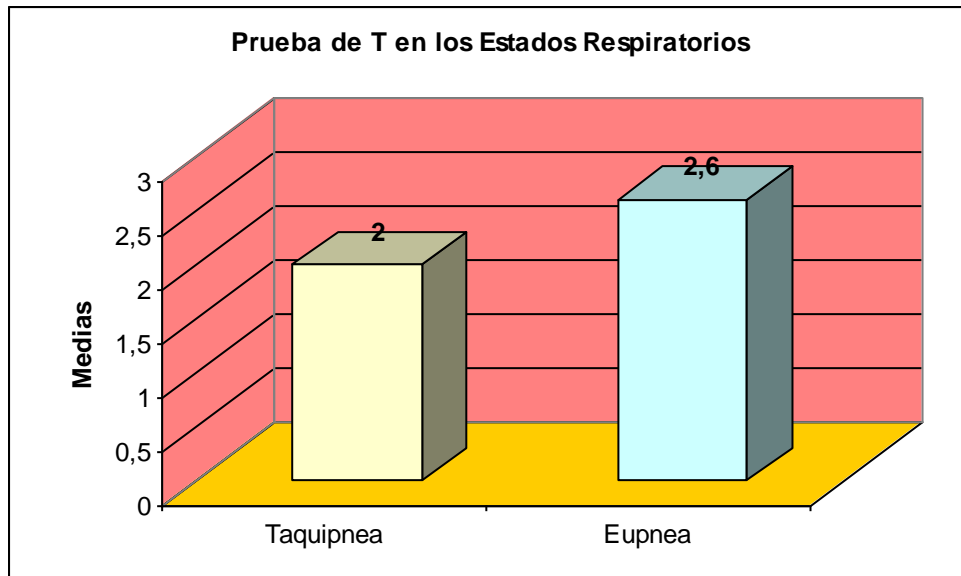
ANÁLISIS:

A través de la siguiente gráfica se identifica los siguientes valores:
En el Micronebulizador con Taquipnea en Pacientes Pediátrico (MTP) = 2
En el Micronebulizador con Taquipnea en Pacientes Adultos (MTA) = 2
En el Micronebulizador con Eupnea en Pacientes Pediátrico (MEP) = 2.4
En el Micronebulizador con Eupnea en Pacientes Adultos (MEA) = 2.71
Los cuales son: No Significativos.

En el Espaciador con Taquipnea en Pacientes Pediátricos	(ETP) = 2
En el Espaciador con Taquipnea en Pacientes Adultos	(ETA) = 2
En el Espaciador con Eupnea en Pacientes Pediátricos	(EEP) = 2.4
En el Espaciador con Eupnea en Pacientes Adultos	(EEA) = 2.75

Los cuales son: No Significativos.

GRÁFICA N. 8
PRUEBA DE T EN EL ESTADO RESPIRATORIO
TAQUIPNEA, EUPNEA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS Y ADULTOS.



ANÁLISIS:

En la gráfica N° 8 de la prueba T se esquematizan los resultados obtenidos en la cual la taquipnea presentó un valor de la media (X) = 2 y la eupnea con un valor de (X) = 2.6

5.1.4 TABULACIÓN DE LA OXIGENACIÓN

CUADRO N ° 4

CONCENTRACIÓN DE DATOS DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO ARTERIAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS Y ADULTOS ANTES Y DESPUÉS DE LAS TÉCNICAS DE NEBULIZACIÓN.

TECNICA	EDAD	TIEMPO	SATURACION DE OXIGENO ARTERIAL												yjk	Yijk
MICRO NEBULIZADOR	PEDIATRICO	ANTES	94	91	97	94	96	97	95	95					759	94,875
		DESPUES	97	95	98	97	98	97	95	97					774	96,75
	ADULTO	ANTES	96	97	85	96	94	95	96	95	95	96	92	95	1142	95,167
		DESPUES	97	98	98	98	97	98	99	98	98	97	98	99	1172	97,917
ESPACIADOR DE VOLUMEN	PEDIATRICO	ANTES	97	91	98	96	98	96	96	97	95				864	96
		DESPUES	98	97	99	98	98	98	99	98	98				883	98,111
	ADULTO	ANTES	95	94	93	93	98	95	96	94	95	95	95		1043	94,818
		DESPUES	95	96	97	97	99	98	97	98	96	96	98		1067	97
															7707	74247,546

Fuente : Guia de observacion

Yijk = Sumatoria

yijk = Media

CUADRO N. 4 A

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA SATURACIÓN ARTERIAL DE OXÍGENO.

FV	gl	SC	CM	FC	Prueba (0.05)	Fx (0.001)
Tratamiento	7	118.828	16.975	8.915 **	2.14	2.91
Técnica (A)	1	18.156	1.815	0.95 ns	3.98	7.01
Edad (B)	1	0.8478	0.8478	0.45 ns	3.98	7.01
Tiempo (C)	1	96.987	96.987	50.94 **	3.98	7.01
AB	1	171.676	17.167	9.02 **	3.98	7.01
AC	1	0.1349	0.1349	0.071 ns	3.98	7.01
BC	1	1.093	1.093	0.57 ns	3.98	7.01
ABC	1	17.949	17.949	0.43 **	3.98	7.01
Error	72	137.059	1.904			
Total	79	255.887				

FV = Fuente de Variación

Gl = Grados de libertad

SC = Suma de Cuadrados

FC = F calculada

Fx = F tabla

CM =Cuadrado Medio

ANÁLISIS:

El cuadro N° 4 presenta la concentración de datos de la saturación de oxígeno arterial de las técnicas de nebulización a través de micronebulizadores y espaciadores de volumen realizadas a pacientes pediátricos, adultos antes y después de la terapia respiratoria detallando la sumatoria ($\sum Y_{ijk}$) y la media (\bar{Y}_{ijk}) de la siguiente manera: en la técnica con micronebulizador antes de la nebulización se presentaron 8 pacientes pediátricos con una saturación de oxígeno entre los porcentajes de 91-97%, realizándose la sumatoria de los datos de cada uno dando con resultado 759 dividiendo este valor entre el número de pacientes y dio una media de 94.875; después de la nebulización los 8 pacientes pediátricos presentaron una saturación de oxígeno entre los porcentajes de 95 a 98 dando como resultado una sumatoria de: 774 , y una media de 96.75; en pacientes adultos antes de la nebulización se realizó la sumatoria de la saturación de oxígeno arterial dando como resultado : 1142, y una media de 95.167; después de la nebulización los pacientes adultos presentaron una saturación de oxígeno arterial entre los porcentajes de: 97-99% dando como resultado en la sumatoria de 1172 y una media de 97.917.

Antes de la técnica con espaciador de volumen en pediatría se realizó la sumatoria de la saturación de oxígeno arterial entre los porcentajes 91-98%, de los 9 pacientes presentados dando un resultado de 864, dividiendo este valor entre el número de pacientes y resultó una media de: 96; después de la nebulización los pacientes pediátricos presentaron una saturación de oxígeno entre los porcentajes de: 97-99%, dando como resultado una sumatoria de: 883 y una media de 98.111; en pacientes adultos antes de la técnica representaron 11, con una saturación de oxígeno entre los porcentajes de: 93-96% , dando como resultado una sumatoria de : 1043 y una media de 94.818; después de la nebulización en pacientes adultos presentaron una saturación de oxígeno entre los porcentajes de : 95-99,dando como resultado una sumatoria de: 1067 y una media de 97.

ANÁLISIS:

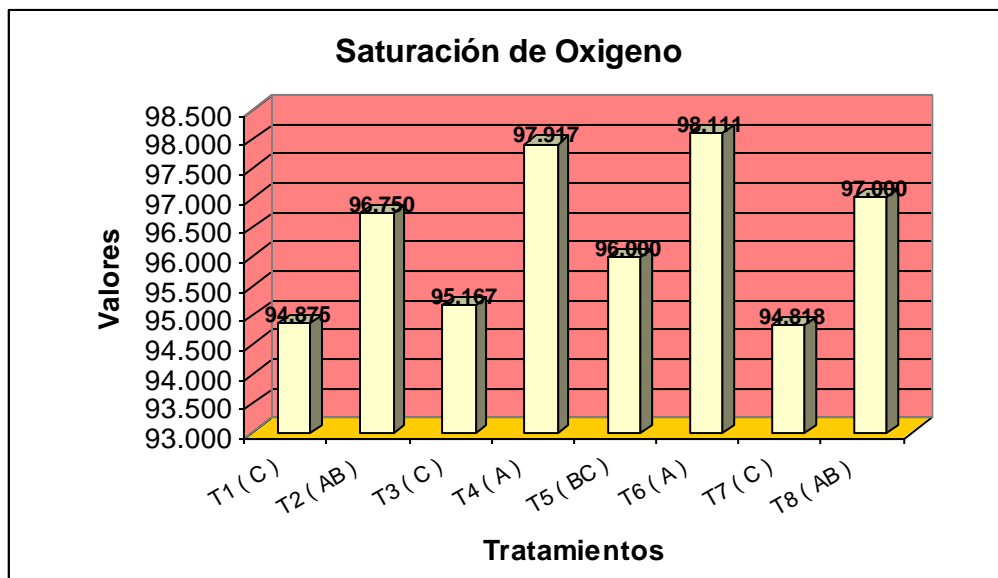
El cuadro N° 4 A muestra el análisis de varianza con los resultados obtenidos de la realización del método factorial con diferente número de repeticiones clasificándose los datos de la siguiente manera:

Entre las fuentes de variación (FV) se encuentra: el tratamiento el cual presenta 7 grados de libertad (gl), la suma de cuadrado (SC): 118.828, cuadrado medio (CM): 16.975, efe calculada (FC): 8.915, que es un valor altamente significativo según la tabla F; al 0.050 = 2.14 y 0.010 = 2.91; en las técnicas (A) presentó: 1 grado de libertad; suma de cuadrado: 1.8156, cuadrado medio de 1.8156, efe calculado: 0.95 que es un valor no significativo según la tabla F al 0.050 = 3.98 y al 0.010 = 7.01; en la edad (B) presentó 1 grado de libertad; suma de cuadrado de: 0.8478, cuadrado medio: 0.8438, efe calculada: 0.45, que es un valor no significativo según la tabla F al 0.050 = 3.98 y al 0.010 = 7.01; el tiempo presentó 1 grado de libertad, suma de cuadrado: 96.987, cuadro medio de: 96.987, efe calculada de: 50.94, siendo un valor altamente significativo , según la tabla F; al 0.050 = 3.98 y al 0.010 = 7.01; en la combinación de la técnica (A) y la edad (B) presentó: 1 grado de libertad; suma de cuadrado de: 17.1676, cuadro medio de: 17.167; efe calculada: 9.02 siendo un valor altamente significativo según la tabla F; al 0.050 = 3.98 y al 0.010 = 7.01.

En la combinación técnica (A) y el tiempo (C) presentó 1 grado de libertad; suma de cuadrado: 0.1349, cuadro medio: 0.1349, efe calculada: 0.071, que es un valor no significativo según la tabla F; al 0.050 = 0.38 y al 0.010 = 7.01; en la combinación edad (B) y el tiempo (C) presentó 1 grado de libertad, suma de cuadrado de: 1.093, cuadrado medio : 1.093, efe calculada de: 0.57, que es un valor no significativo según la tabla F; al 0.050 = 3.98 y al 0.010 = 7.01; en la combinación técnicas (A), edad (B) y tiempo (C) presentó : 1 grado de libertad; suma de cuadrado

de: 17.9497, cuadrado medio: 17.9497, efe calculada de 9.43, siendo un valor altamente significativo según la tabla F al 0.05 = 3.98 y al 0.01 = 7.01; en el error experimental se obtuvo un grado de libertad de 72, suma de cuadrado de: 137. 0595, cuadrado medio: 1.904 dando un total en grados de libertad de: 79 y suma de cuadrados de: 255.8875, las combinaciones anteriores fueron comparadas tanto al 0.050 = 97% y al 0.010 = 99%, de la tabla F.

GRÁFICA .9
VALORES DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO ARTERIAL SEGÚN
TRATAMIENTOS POR TÉCNICAS.



ANÁLISIS: (gráfica N° 9)

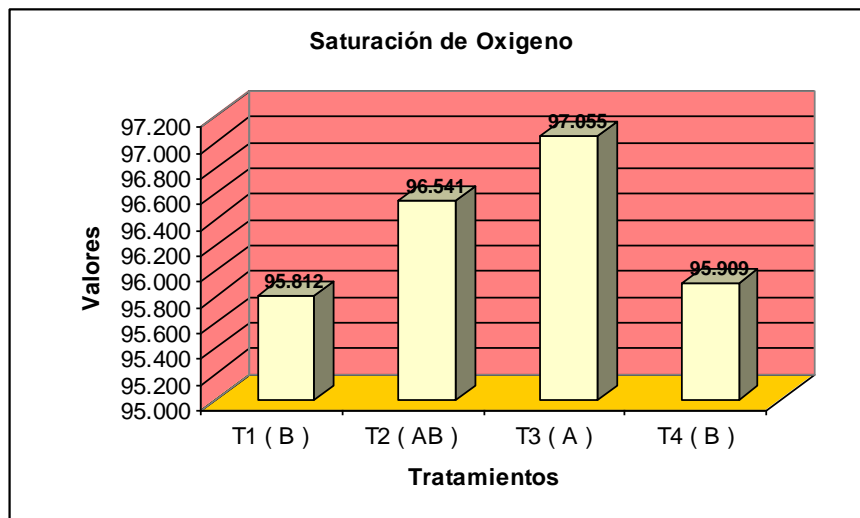
En el cuadro de análisis de varianza (N° 4 A) a nivel del Tratamiento, La Técnica (A), la edad (B) y el tiempo (C) se presentó un valor altamente significativo optando realizar la prueba de Dúncan con la finalidad de demostrar que tratamiento fué más efectivo de acuerdo a la técnica, la edad y el tiempo realizándose a través de las siguientes combinaciones donde:

T1 MPA = 94.875	Micronebulizador Pediátrico Antes
T2 MPD = 96.75	Micronebulizador Pediátrico Después
T3 MAA = 95.167	Micronebulizador Adulto Antes
T4 MAD = 97.917	Micronebulizador Adulto Después
T5 EPA = 96	Espaciador Pediátrico Antes
T6 EPD = 98.111	Espaciador Pediátrico Después
T7 EAA = 94.818	Espaciador Adulto Antes
T8 EAD = 97	Espaciador Adulto Después

INTERPRETACIÓN: (Gráfica N° 9)

Según la prueba de Duncan después de la aplicación de las técnicas se observó que el espaciador de volumen se comportó similar en pacientes pediátricos al igual que el micronebulizador en la saturación de oxígeno arterial; en pacientes adultos, después de realizada la técnica influyendo en este caso: el tipo de crisis asmática y la colaboración del paciente.

**GRÁFICA N. 10
COMBINACIÓN DE TÉCNICAS Y EDADES EN LA SATURACIÓN DE
OXÍGENO ARTERIAL.**



ANÁLISIS: (Gráfica N° 10)

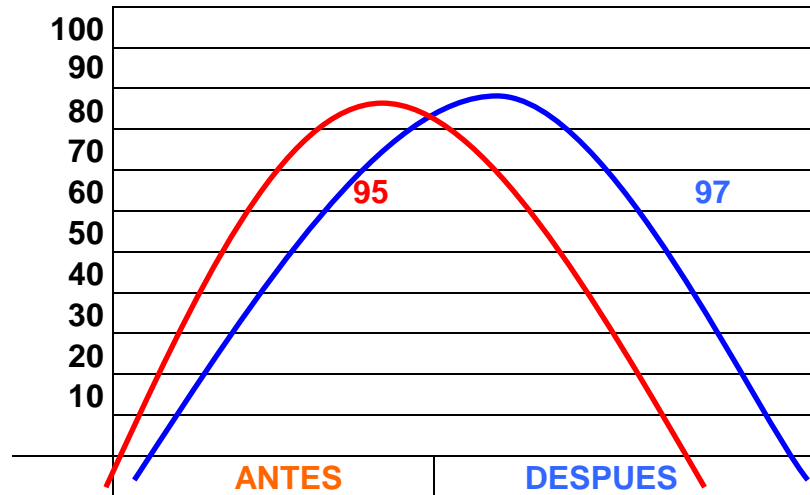
A la vez la técnica (A) y la edad (B) resultó ser altamente significativa pero para ello fué necesario realizar otra prueba de Duncan y otras combinaciones en donde:

T1 MP = 95.812	Micronebulizador Pediátrico
T2 MA = 96.541	Micronebulizador Adulto
T3 EP = 97.055	Espaciador Pediátrico
T4 EA = 95.909	Espaciador Adulto

INTERPRETACIÓN: (Gráfica N° 10)

La prueba de Duncan realizada en la combinación de las técnicas y las edades muestra gráficamente que en los pacientes pediátricos la técnica con espaciador de volumen según la saturación de oxígeno arterial se comportó mejor que el micronebulizador, mientras que en los pacientes adultos, la técnica con micronebulizador se comportó similar que la técnica con espaciador de volumen en el cual las posibles causas fueron: la colaboración del paciente y el tipo de crisis asmática.

GRÁFICA N. 11
RESULTADOS EN TIEMPO ANTES Y DESPUES DE LAS TÉCNICAS
EN LA SATURACIÓN DE OXÍGENO ARTERIAL.



ANÁLISIS: (gráfica N° 11)

En el cuadro de análisis de varianza (cuadro N° 4 A) en el tiempo (C) el resultado fué altamente significativo (**) realizando posteriormente la prueba T para comprobar si el resultado era correcto; a través de ésta prueba se logró establecer que realmente era significativo comparándolo con los porcentajes de la tabla “t,” al 0.050 = 95% y al 0.010 = 99% concluyendo que uno de los dos tiempos era altamente significativo por lo que se optó a tomar los valores de las medias dando a demostrar que la media ($\bar{X} 1$) dio un valor representativo de 97. 475 después de realizada la técnica y dió una media ($\bar{X} 2$) de: 95.2 antes de la técnica.

INTERPRETACIÓN: (Gráfica N° 11)

Según la prueba T después de la aplicación de las técnicas con micronebulizador y espaciador de volumen en la saturación de oxígeno arterial se presentó estadísticamente una mejoría en ambas técnicas, sin importar edad y sexo, debido a que el medicamento cumplió con su función y la colaboración del paciente.

5.1.5 TABULACIÓN DEL VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO AL PRIMER SEGUNDO

**CUADRO N. 5
CONCENTRACIÓN DE DATOS DE LAS ZONAS DE FLUJO MÁXIMO A
PACIENTES PEDIÁTRICOS Y ADULTOS CON LAS TÉCNICAS DE
NEBULIZACIÓN.**

Técnica	Flujo	Edad																Yijk	yijk			
Micro nebulizador	ROJO	P	150	230	100	130	30	110	220	140	150	80	80	160	210	200					1990	142,143
		A	120	130	220	100	150	100	150	170	210	130	200								1680	152,727
	AMARILLO	P	250	280																	530	265
		A	250	300	250	250	250	350	270	310	350	250	350	300	340						3820	293,846
Espaciador de volumen	ROJO	P	70	100	200	100	220	100	120	100	210	200	100	100	150	150	240	150	210	2620	154,118	
		A	150	200	230	150	200	80	130	150	100	120	200	120	100	130	110				2270	151,333
	AMARILLO	P	350																		350	350
		A	250	250	300	250	325	270	300												1945	277,857
																			15,2	446,459,188		
																				Exª		

Fuente: guía de observación

P: Pediátrico
A: Adulto
Yijk: Sumatoria
yijk: Media

CUADRO N. 5 A
ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS ZONAS DE FLUJO MÁXIMO.

FV	gl	SC	CM	FC	5%	1%
Tratamiento	7	375240,2555	53605. 751	10,29 **	2,14	2,91
Técnica (A)	1	6285	6285, 0	1,21 ns	3,98	7,01
Zonas (B)	1	341136,0789	341136, 0789	65,46 **	3,98	7,01
Edad (C)	1	1250,1839	1250, 1839	0,24 ns	3,98	7,01
AB	1	3387,1796	3387, 1796	0,64 ns	3,98	7,01
AC	1	12974,7646	12974,7646	2,49 ns	3,98	7,01
BC	1	2590,2427	2590,2427	0,50 ns	3,98	7,01
ABC	1	7616,8085	7616,8085	1,46 ns	3,98	7,01
Error	72	375240,2555	5211,6702			
Total.	79	493524,687				

FV : Fuentes de variación FC : “F” Cálculo
GL : Grado de Libertad Fα : F tabla
SC : Suma de Cuadrado NS : No Significativo
CM : Cuadrado Medio ** : Altamente Significativo

ANÁLISIS: (cuadro N° 5)

A través del medidor de Flujo Máximo o Peak Flow se midió el volumen espiratorio forzado al primer segundo en las técnicas de nebulización con micronebulizadores y espaciadores de volumen, donde las zonas de flujo máximo a las que llegó el paciente fueron Rojo que significa “Peligro” equivale a 60 lts./min. A 249 lts./min. ; Amarillo, zona de “Precaución” que va de 250 lts./min. a 549 lts./min; no llegando ninguno a la zona verde que significa “Seguro” con valor de 550 lts./min. a 800 lts./min ; tomando en cuenta pacientes pediátricos y adultos, donde; se realizó la sumatoria de todos los datos: los pacientes con la técnica de micronebulizador zona roja y pediátricos tuvieron una sumatoria (yijk) = 1990, sacando una media de: 142.143; los pacientes con la técnica de micronebulizador

zona roja y adultos tuvieron una sumatoria (y_{ijk}) = 1680 y una media de 152.727; los pacientes con la técnica micronebulizador zona amarilla y pediátricos, tuvieron una sumatoria (y_{ijk}) = 530 y una media de 265; los pacientes con la técnica micronebulizador zona amarilla y adultos tuvieron una sumatoria de 3.820 y una media de: 293.846.

En la técnica espaciadores de volumen zona roja y en pediatría obtuvieron una sumatoria de 2.620 y una media de 154.118; con la misma técnica en la zona roja pero en pacientes adultos, tuvieron una sumatoria de 2.270 y una media de 151.333; con los espaciadores de volumen en la zona amarilla y en pediatría se obtuvo una sumatoria de 350 y una media de 350; finalmente con espaciadores de volumen zona amarilla, adultos la sumatoria fue de 1945 y la media de 277.857. Haciendo un total en Sumatorias igual a 15.205 y la media de: 446459.188.

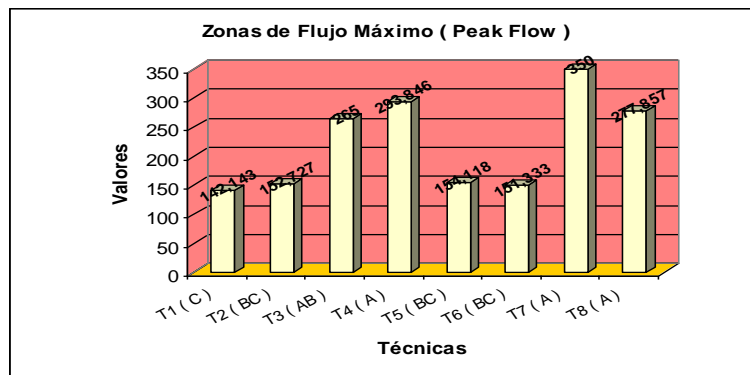
Análisis: (Cuadro N° 5 A)

Mediante el método de Factoriales con diferentes números de repeticiones, se realizaron las ecuaciones correspondientes utilizando el cuadro de concentración de datos (Cuadro N° 5) detallando los resultados en el cuadro de análisis de varianza (cuadro N° 5 a) obteniendo los siguientes resultados: en el tratamiento se obtuvieron 7 grados de libertad, 375240.255 de sumas de cuadrados, 53605.751 en cuadrado medio, 10.29 efe calculada, demostrándose altamente significativo, según la tabla F 2.14 del 0.05 y 2.91 del 0.01; en la Técnica (A) se obtuvo 1 grado de libertad, 6285.0 suma de cuadrados, 6285.0 cuadrado medio, 1.21 de efe calculada demostrando que es un valor significativo según tabla F; al 0.050 = 3.98 y al 0.010= 7.01; en las zonas (B) se obtuvo 1 grado de dificultad, 341136.0789 de suma de cuadrado, 341136 cuadrado medio, 65.46

de efe calculada demostrando ser altamente significativo, 3.98 de 0.05 y 7.01 de 0.01, en la edad (C) se obtuvo 1 grado de libertad, 1250.1839 suma de cuadrado, 1250.1839 cuadrado medio, 0.24 de efe calculada demostrando ser no significativos, según tabla F; al 0.050 = 3.98 y al 0.010=7.01.

En la combinación de la técnicas con las zonas (AB) se encontró 1 grado de libertad, 3387.1796 suma de cuadrados, 3387.1796 cuadrado medio, 0.64 efe calculada siendo entonces no significativos, 3.98 de 0.05 y 7.01 de 0.01; la combinación de la técnica con la edad (AC) se encontró 1 grado de libertad, 12974.7646 de suma de cuadrado, 12974.7646 de cuadrado medio, 2.49 de efe calculada siendo no significativo, 3.98 de 0.05 y 7.01 de 0.01; la combinación de las zonas con la edad (BC) se obtuvo 1 grado de libertad, 2590.2427 suma de cuadrado, 2590.2427 cuadrado media, 0.50 de efe calculada siendo no significativo, 3.98 de 0.01 y 7.01 de 0.01; la combinación de la técnica, las zonas y la edad (ABC) se obtuvo 1 grado de libertad, 7616.8085 suma de cuadrados, 7616.8085 cuadrado medio, 1.46 de efe calculada, demostrando ser no significativo, 3.98 de 0.05 y 7.01 de 0.01; el error fue de 72 grados de libertad, 375240.2555 suma de cuadrados, 5211.6702 cuadrado medio, llegando a un total de 79 y una suma de cuadrados de 493524.687.

GRÁFICO N. 12
TRATAMIENTO DE LAS ZONAS DE FLUJO MAXIMO



ANÁLISIS: (Gráfica N° 12)

En el cuadro de análisis de varianza, en el nivel de tratamiento se presenta un valor altamente significativo optando realizar la prueba Dúncan con la finalidad de demostrar qué tratamiento fué más efectivo de acuerdo a la técnica, la zona y la edad realizándose a través de los siguientes combinaciones donde:

T1 MRP =	142.143	Micronebulizador Rojo Pediátrico
T2 MRA =	152.727	Micronebulizador Rojo Adulto
T3 MAP =	265	Micronebulizador Amarillo Pediátrico
T4 MAA =	293.846	Micronebulizador Amarillo Adulto
T5 ERP =	154.118	Espaciador Rojo Pediátrico
T6 ERA =	151.333	Espaciador Rojo Adulto
T7 EAP =	350	Espaciador Amarillo Pediátrico
T8 EAA =	277.857	Espaciador Amarillo Adulto

En el tercer paso de la prueba de Dúncan se realizó un cuadro en el cual se restaron las medias donde dio como resultado, si el tratamiento es No significativo (ns), Significativo (*), altamente significativo (**), a la vez a cada tratamiento se le colocó un literal a manera de puntuación donde:

A = Significa que el tratamiento se comportó mejor

AB = significa que el tratamiento tiene un comportamiento mejor, pero a la vez es intermedio.

C = Significa que el tratamiento no tiene un comportamiento eficaz

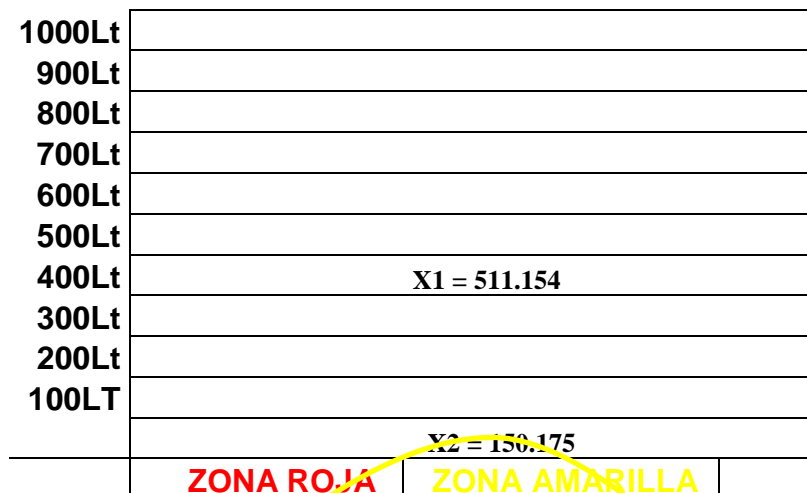
BC = Significa que el tratamiento a la vez que es intermedio no tiene un comportamiento eficaz.

INTERPRETACIÓN: (Gráfica N° 12)

Según datos estadísticos del Peak Flow, en pacientes pediátricos y adultos ambas técnicas de nebulización se comportaron similares tanto en la zona roja como en la amarilla esto pudo deberse a que el paciente al sentirse recuperado colaboro para realizar la técnica

Mientras que el micronebulizador fué mejor que el espaciador de volumen en la zona amarilla, esto pudo deberse a que el tipo de crisis asmática leve era intermitente y por eso el paciente al sentirse más recuperado colabora a realizar la técnica del medidor de flujo, estado de ánimo, el sexo; en la zona roja se comportaron igual las dos técnicas esto debido a que los pacientes tuvieron falta de entendimiento de la técnica del medidor de flujo a pesar que se les explicó, pacientes pocos colaboradores, crisis asmática leve persistente.

GRAFICO N. 13
PRUEBA DE T DE LAS ZONAS DE FLUJO MÁXIMO
AMARILLO, ROJO



ANÁLISIS DE LA PRUEBA T: (Gráfica N° 13)

En las zonas (B) el resultado fué altamente significativo (**) realizando posteriormente la prueba de T para comprobar si el resultado era correcto; a través de ésta prueba se logró establecer que realmente era significativo comparándolo con los porcentajes de la tabla T al 0.050 = 95% y al 0.010 = 99 % siendo el resultado final de la prueba 140.534 mayor que ambos porcentajes, concluyendo que una de las zonas era altamente significativa por lo que se optó a tomar los valores de las medias dando a demostrar que la media uno (X_1) dió un valor representativo de 511.154 de la zona amarilla; superior a la media dos (X_2) de la zona roja que es de 150.175; estableciendo que la zona amarilla es superior según la media en ambas técnicas.

INTERPRETACIÓN :

Según datos estadísticos del Peak Flow, el micronebulizador con el espaciador de volumen fueron similares, esto pudo deberse a que el paciente fué colaborador al realizar la técnica del medidor de de Flujo Máximo.

5.1. 6. TABULACIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL MEDIA.

**CUADRO N° 6
PEDIÁTRICOS Y ADULTOS ANTES Y DESPUÉS DE CADA TÉCNICA.**

Técnica	Edad	Tiempo	Presión Arterial Media	Yijk	ȳijk
Micro nebulizadores	Pediátricos	An	70 93.33 76.66 70 93.33 76.66 90 83.33	653.31	81.664
		D	76.66 73.33 80 73.33 86.66 80 90 86.66	646.64	80.83
	Adultos	An	103.33 93.33 90 90 90 110 90 100 90 86.66 80	1113.32	92.777
		D	90 106.66 96.66 86.66 90 90 93.33 96.66 103.33 93.33 90 93.33	1129.96	94.163
Espaciadores de Volumen	Pediátricos	An	63.33 86.66 80 70 100 90 70 93.33 83.33	736.65	81.85
		D	66.66 73.33 73.33 93.33 103.33 90 80 96.66 86.66	763.3	84.811
	Adultos	An	93.33 90 86.66 86.86 80 80 93.33 80 83.33 90 100	963.31	87.57
		D	93.33 93.33 103.33 90 103.33 93.33 100 103.33 90 83.33 93.33	1046.64	95.149
				7053.13	61.290.905

Fuente: Guía de observación

**CUADRO N° 6 A
ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA PRESIÓN ARTERIAL MEDIA EN
PACIENTES PEDIATRICOS Y ADULTOS, ANTES Y DESPUÉS DE LAS
TÉCNICAS DE NEBULIZACIÓN.**

FV	gl	SC	CM	FC	0,05	0,01
Tratamiento	7	2420.4739	345.78	4.69 **	2.14	2.91
Técnica (A)	1	3.8996	3.8996	0.053 NS	3.98	7.01
Edad (B)	1	1999.247	1999.247	27.11 **	3.98	7.01
Tiempo (C)	1	149.932	149.932	2.03 NS	3.98	7.01
AB	1	81.844	81.844	1.11 NS	3.98	7.01
AC	1	117.6734	117.6734	1.59 NS	3.98	7.01
BC	1	56.9768	56.9768	0.77 NS	3.98	7.01
ABC	1	10.9011	10.9011	0.15 NS	3.98	7.01
Error	72	5310.5588	73.7578			
Total	79	7731.0327				

FV : Fuentes de variación	FC : “F” Cálculada
GL : Grado de Libertad	F α : F tabla
SC : Suma de Cuadrado	NS : No Significativo
CM : Cuadrado Medio	** : Altamente Significativo

ANÁLISIS:

El cuadro N° 6 presenta la concentración de datos de la presión arterial media de las técnicas de nebulización a través de micronebulizadores y espaciadores de volumen, realizados en pacientes pediátricos y adultos, antes y después de la terapia respiratoria detallando la sumatoria ($\sum Y_{ijk}$) y la media (\bar{Y}_{ijk}) de la siguiente manera

En la técnica con micronebulizador pediátrico, antes tuvo una sumatoria de 653.31 y una media de 81.664; el micronebulizador pediátrico, después la suma total fue de 646.64 y la media de 80.83; el micronebulizador adulto, antes, obtuvo una sumatoria de 1113.32 y la media de 92.777, el micronebulizador adulto, después tuvo una sumatoria de 1129.96 y una media de 94.163 ; la técnica de espaciadores de volumen, pediátrico antes tuvo una sumatoria de 736.65 y una media de 81.85, el espaciador de volumen pediátrico, después tuvo una sumatoria de 763.3 y una media de 84.811; la misma técnica de espaciador de volumen, pero en el adulto, antes tuvo una sumatoria de 963.31 y la media de 87.57 y después tuvo una sumatoria de 1046.64 y una media de 95.149; obteniendo un total de sumatorias ($\sum y_{ijk}$) = 7053.13 y la media(\bar{X}) = 61290.905.

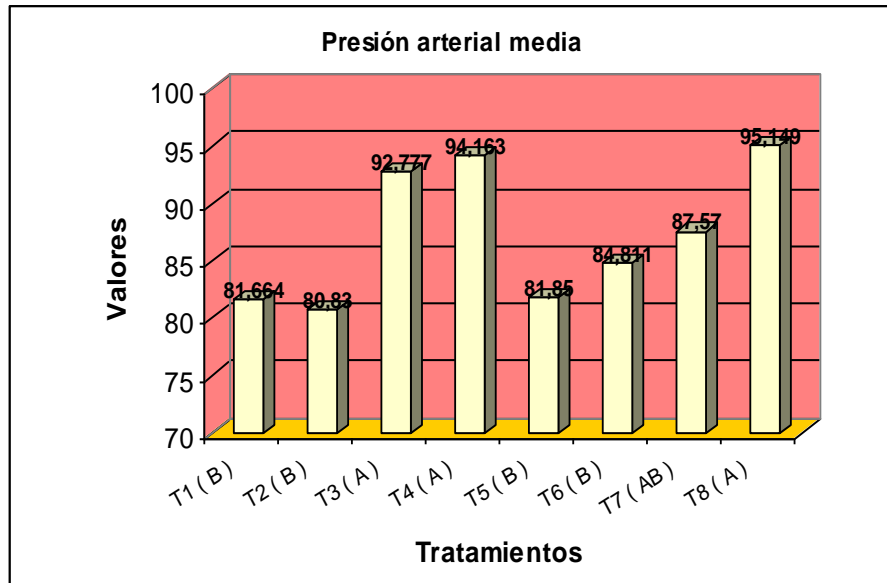
ANÁLISIS: (Cuadro N° 6. A)

A través del método de factoriales con diferentes números de repeticiones utilizando el cuadro de concentración de datos, se realizaron ecuaciones correspondientes detallando los resultados en el cuadro de análisis de varianza de la presión arterial media de la siguiente manera:

En el tratamiento se obtuvieron 7 grados de libertad, 2420.4739 suma de cuadrados, 345.78 de cuadrado medio, 4.69 de efe calculada demostrando ser altamente significativa, 2.14 de 0.05 y 2.91 de 0.01; en la técnica se encontró 1 grado de libertad, 3.8996 suma de cuadrados, 3.8996 de cuadrado medio, 0.053 de efe calculada, siendo no significativa, 3.98 de 0.05 y 7.01 de 0.01; la edad (B) hubo 1 grado de libertad, 1999.247 de la suma de cuadrados, 1999.247 de cuadrado medio, 27011 de efe calculada, demostrándose altamente significativo, 3.98 de 0.05 y 7.01 de 0.01; el tiempo (C) se obtuvo 1 grado de libertad, 149.932 suma de cuadrados, 149.932 de cuadrado medio, 2.03 de efe calculado, siendo no significativo, 3.98 de 0.50 y 7.01 de 0.01.

En la combinación de la técnica con la edad (AB) hubo 1 grado de libertad, 81.844 suma de cuadrados, 81.844 de cuadrado medio, 1.11 de efe calculada, siendo no significativa, 3.98 de 0.05 y 7.01 de 0.01; la combinación de la técnica con el tiempo (AC) se encontró 1 grado de libertad, 117.6734 de suma de cuadrado, 117.6734 de cuadrado medio, 1.59 de efe calculada, siendo no significativa, 3.98 de 0.05 y 7.01 de 0.01; la combinación de la edad y el tiempo (BC) se encontró 1 grado de libertad, 56.9768 suma de cuadrados, 56.9768 de cuadrado medio, 0.77 de efe calculada, siendo no significativo, 3.98 de 0.05 y 7.01 de 0.01; la combinación de técnica, edad y tiempo (ABC) se encontró 1 grado de libertad, 10.9011 de suma de cuadrados, 10.9011 de cuadrado medio, 0.15 de efe calculada, siendo no significativa, 3.98 de 0.05 y 7.01 de 0.01; el error experimental se obtuvo 72 grados de libertad, 5310.5588 suma de cuadrados y 73.7578 de cuadrado medio, haciendo un total de 79 grados de libertad y 7731.0327 en la suma de cuadrados.

GRÁFICO N. 14
TRATAMIENTOS EN LA PRESION ARTERIAL MEDIA EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS Y ADULTOS, ANTES Y DESPUÉS DE LAS TÉCNICAS DE
NEBULIZACIÓN.



ANÁLISIS : (Gráfica N° 14)

En el cuadro de análisis de varianza (cuadro N° 6.A), a nivel del tratamiento se presentó un valor altamente significativo optando por realizar la prueba de Dúncan con la finalidad de demostrar qué tratamiento fué más eficaz realizándose a través de las siguientes combinaciones:

- | | | |
|----------|--------|--|
| T1 MAP = | 81.664 | Micronebulizador Antes Pediátrico |
| T2 MDP = | 80.83 | Micronebulizador Después Pediátrico |
| T3 MAA = | 92.777 | Micronebulizador Antes Adulto |
| T4 MDA = | 94.163 | Micronebulizador Después Adulto |
| T5 EAP = | 81.85 | Espaciador de Volumen Antes Pediátrico |
| T6 EDP = | 84.811 | Espaciador de Volumen Después Pediátrico |

T7 EAA =	87.57	Espaciador de Volumen Antes Adultos
T8 EDA =	95.149	Espaciador de Volumen Después Adultos

En el tercer paso de la prueba de Dúncan se realizó un cuadro en el cual se restaron las medias dando como resultados valores no significativos (ns), Significativos (*) y altamente significativos (**), colocando a cada tratamiento un literal a manera de puntuación donde:

A= Significa que el tratamiento se comporto mejor

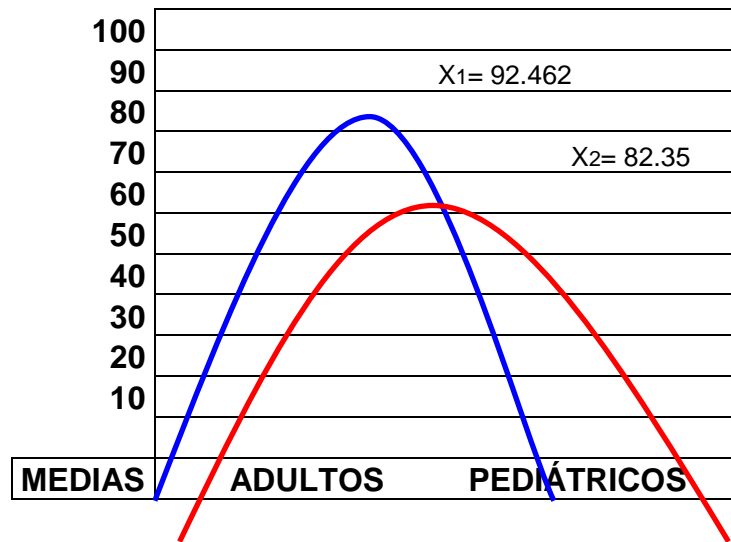
AB = Significa que el tratamiento tiene un comportamiento mejor y a la vez intermedio

B = Significa que el tratamiento no tiene un comportamiento eficaz.

INTERPRETACIÓN: (Gráfica N° 14)

Según datos estadísticos las técnicas de micronebulizador y espaciador de volumen se comportaron de una manera similar después de la aplicación de la nebulización independientemente de la presión arterial inicial, sexo y edad debido a que los pacientes colaboraron en ambas técnicas.

GRÁFICA N. 15
PRESIÓN ARTERIAL MEDIA SEGÚN TÉCNICA APLICADA



ANÁLISIS DE LA PRUEBA T: (Gráfica N° 15)

Seguidamente, en la combinación de las edades (B) el resultado fué altamente significativo realizando posteriormente la prueba de T; para comprobar si el resultado es correcto; a través de la prueba se logró establecer que realmente era significativo comparándolo con los porcentajes de la tabla T; al 0.050 = 95% y 0.010 = 99% siendo el resultado 14.8053 mayor que ambos porcentajes concluyendo que una de las edades fué más significativas que otra, por lo tanto se compararon ambas medias correspondientes a adultos $X_1= 92.461$ y pediátricos $X_2= 82.35$.

INTERPRETACIÓN: (Gráfica N° 15)

En la Prueba T se dió a conocer que en pacientes adultos hubo aumento de la presión arterial media en ambas técnicas en comparación con los pacientes pediátricos esto pudo deberse a la constitución física de cada paciente.

5.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Considerando las hipótesis planteadas en función de los objetivos se logro establecer a través de todo el proceso de tabulación en relación al estado espiratorio, oxigenación, volumen espiratorio forzado al primer segundo y la presión arterial media lo siguiente:

Hi: La técnica de nebulizaciones con micronebulizadores es más eficaz que la técnica de espaciadores de volumen en el tratamiento de la crisis asmática leve en la población en estudio.

En función de lo estadístico, rechazamos la hipótesis de investigación.

Ho: La técnica de nebulizaciones con espaciadores de volumen es más eficaz que la técnica de micronebulizadores en el tratamiento de la crisis asmática leve en la población en estudio.

En función de lo estadístico, rechazamos la hipótesis nula.

Hi: La técnica de nebulizaciones con micronebulizadores es tan eficaz en el tratamiento de la crisis asmática leve, como la técnica de los espaciadores de volumen, en la población motivo de estudio.

En función a los resultados obtenidos a través de todo el proceso estadístico se aceptó la hipótesis alternativa

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 CONCLUSIONES.

Habiendo concluido la investigación sobre la comparación entre las técnicas: Nebulizaciones a través de micronebulizadores y espaciadores de volumen con relación a la eficacia para el tratamiento de la crisis asmática leve, el equipo investigador llegó a las siguientes conclusiones:

Por medio de la información plasmada en la guía de observación y la respuesta obtenida en la tabulación de datos, se logró comparar ambas técnicas de nebulización en relación a la eficacia estableciendo que las dos presentaron respuestas similares al realizarse la comparación.

A través de los parámetros establecidos en la guía de observación los cuales son: el estado respiratorio, la saturación de oxígeno arterial, el volumen espiratorio forzado al primer segundo y la presión arterial tomados antes y después de la nebulización se concluyó que independientemente de la edad, el sexo y la técnica utilizada el comportamiento de estos después de la nebulización fue similar.

En relación a las ventajas se concluyó que el espaciador de volumen genera menos gastos económicos tanto para la institución hospitalaria como para los

pacientes que adolecen de enfermedades respiratorias, en comparación con el micronebulizador debido a que se necesita de más equipo para realizar la nebulización, el espaciador de volumen es más práctico de utilizar por que no se necesita ir a un centro hospitalario para su uso, mientras que con el micronebulizador si no se tiene un compresor en casa, es necesario ir a un centro hospitalario

6.2 RECOMENDACIONES.

De acuerdo a las conclusiones anteriormente expuestas se elaboraron las siguientes recomendaciones:

Utilizar tanto la técnica de nebulizadores como la técnica de espaciadores de volumen ya que en ambas hay una mejoría equitativa y el paciente puede solventar su padecimiento bronquial con lo que tenga disponible al momento de presentar una crisis asmática leve.

Se recomienda a la institución que realice la compra de espaciadores de volumen ya que se obtienen buenos resultados y a la vez que contraten al personal necesario para cubrir las demandas de pacientes en dicho centro hospitalario.

Realizar la normativa de medir a cada paciente el volumen espiratorio forzado al primer segundo mediante el medidor flujo máximo (Peak Flow) y la toma de los diferentes signos vitales (frecuencia respiratoria, presión arterial , saturación de oxígeno y en casos especiales la toma de gases arteriales y hemograma).

Promover la educación a los pacientes sobre las diferentes enfermedades bronquiales y a la vez fortalecer las bases teóricas, orientando sobre la práctica acerca del uso de los diferentes instrumentos para la aplicación de las nebulizaciones.

Capacitar a los profesionales y estudiantes de la carrera de Anestesiología e Inhaloterapia sobre la importancia que tiene conocer sobre las diferentes enfermedades bronquiales y las técnicas que sirven para el tratamiento de ellas, motivándolos a que realicen estudios sobre temas relacionados con terapia respiratoria

BIBLIOGRAFÍA.

LIBROS:

BIOESTADISTICA. Base para el análisis de las Ciencias de la Salud. Tercera Edición, en español, Noriega Editores México, 1993.669 págs.

GOODMAN GILMAN, Alfred. Las bases farmacológicas de la terapéutica. Volúmen I, Décima Edición, en español, Buenos Aires, Argentina Edo. Mc. Graw Hill, s.f. 1071 págs.

GLOBER, Denis W.; GLOVER Margaret Mc Carthy. Terapéutica Respiratoria en español, México D.F., México, Edo. El Manual Moderno S.A de C. V. s.f., 284 págs.

KELLEY, William N.; Medicina Interna. Tomo II Buenos Aires, Argentina, Edo. Médica Panamericana 1991, 3030 págs.

OCÉANO, Mosby. Diccionario de Medicina en español, Barcelona, España, s.f. 1504 págs.

PINEDA, E. B.; ALVARADO E. L.; CANALES de F.H.; Metodología de la Investigación, en español, 2ª edición, Washington D.C.; E:U:A. Organización Panamericana de la Salud, 1994, 225 págs.

ORTÉZ, Eladio Zacarías. Así se investiga pasos para hacer una investigación, 1ª edición en español, Santa Tecla, El Salvador, Clásicos Roxil, 2000, 155 págs. ’

SAMPIERI, Roberto, COLLADO Carlos; Baptista Lucio. Metodología de la investigación. 1ª edición en español. Naucalpán de Juárez, Edo. De México, Panamericana, Formas e Impresos S.A. 1991,500 págs.

SHAPIRO. Barry A; HARRISON, Ronald; TROUT Carol A. Aplicaciones Clínicas de la Terapéutica Respiratoria. 1ª edición, en español, 19979, México D.F México, La Prensa médica Mexicana, 497 págs.

FUENTES ORALES:

RODRÍGUEZ, Mayra Araceli. “Historia de Terapia Respiratoria”, Entrevista. Sub-Jefe de la Unidad de Terapia Respiratória del Hospital Nacional “San Juan de Dios” de San Miguel, 15 de Abril de 2005.

OTRAS FUENTES:

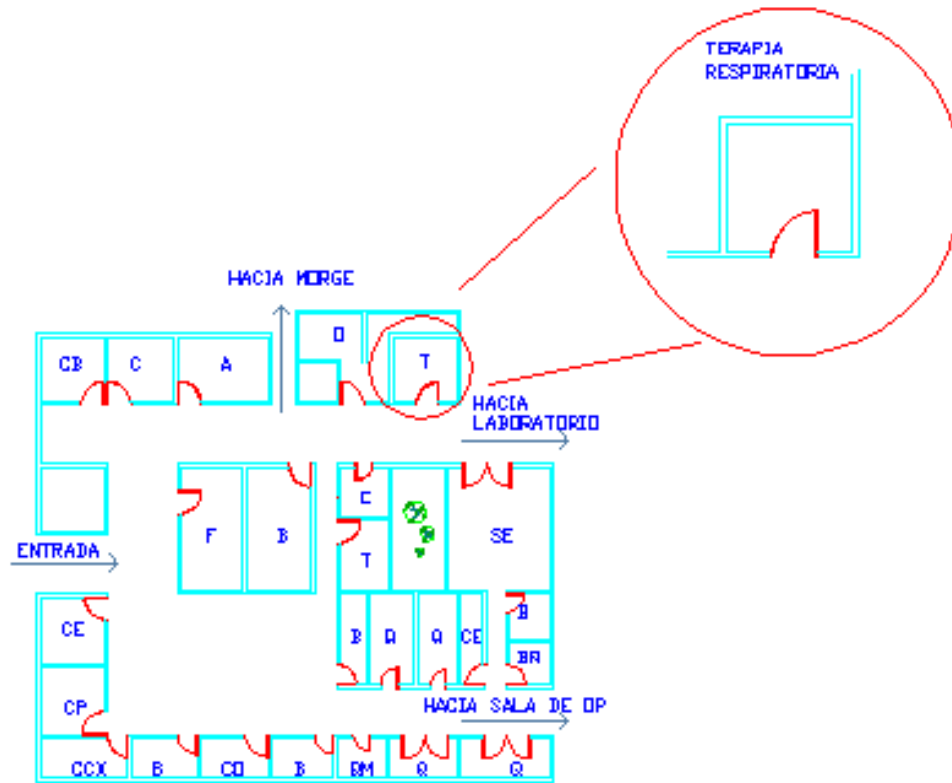
[www. Crisisasmática.com](http://www.Crisisasmática.com). Consultada el 15 de Abril de 2005.

[www. Espaciadoresdevolumen.com](http://www.Espaciadoresdevolumen.com). Consultada el 15 de Abril de 2005.

[www. Principiosdeinhaloterapia.com](http://www.Principiosdeinhaloterapia.com). Consultada el 15 de Abril de 2005.

ANEXOS

ANEXO N° 3
CROQUIS DE TERAPIA RESPIRATORIA



ANEXO N° 4
MASCARILLA DE VENTURI SIMPLE PEDIÁTRICA Y DE ADULTO
PARA LA APLICACIÓN DE NEBULIZACIONES CON
MICRONEBULIZADORES.



ANEXO N. 5

ESPACIADORES DE VOLUMEN



ANEXO N. 6

FARMACOS UTILIZADOS PARA LA APLICACIÓN DE NEBULIZACIONES.



ANEXO N. 7

CUADRO CLINICO PARA VALORAR EL ESTADO DE GRAVEDAD DE LA CRISIS ASMÁTICA.

<i>Score clínico para la valoración de la gravedad de una crisis asmática</i>		
Puntuación	0	1
Frecuencia cardiaca	< 120/min.	> 120/min.
Frecuencia respiratoria	< DE para la edad	> DE para la edad
Disnea	No o mínima	Moderada o grave
Uso de músculos accesorios	No o mínima	Moderada o grave
Sibilantes	No o al final de la espiración	Presentes

ANEXO N. 8

MEDIDOR DE FLUJO MAXIMO (PEAK FLOW)



ANEXO N. 9

VOLUMENES Y CAPACIDADES

MEDICION	DEFINICION	VALORES PROMEDIO
Volumen Ventilatorio (VV)	Cada respiración normal	500 ml
Volumen de reserva inspiratorio (VRI)	Máxima adicional que puede inspirarse por encima del VV.	3,000 ml
Volumen de reserva Espiratorio (VRE)	Volumen máximo que puede espirarse por debajo del VV.	1,100 ml
Volumen Residual (VR)	Volumen restante después de la exhalación máxima.	1,200 ml
Capacidad pulmonar Total (CPT)	$VR + VRA + VV + VRI$	5,800 ml
Capacidad funcional Residual (CFR)	$VR + VRE$	2,000 ml
Capacidad Vital (CV)	Volumen máximo que puede exhalarse después de una inspiración máxima.	60 a 70 ml / kg

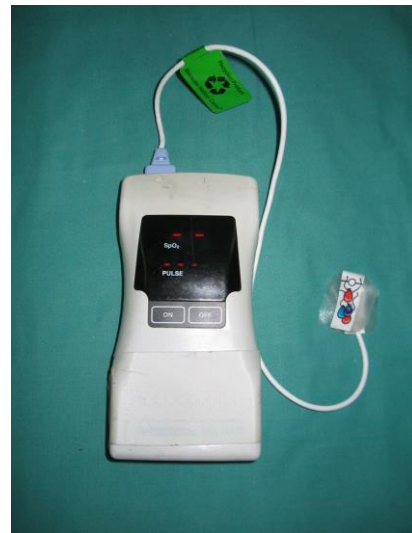
ANEXO N. 10

INTRUMENTOS USADOS EN EL ESTUDIO

ESFIGNOMANOMETRO



OXIMETRO DE PULSO



ESTETOSCOPIO



COMPRESOR DE AIRE



ANEXO N° 11

EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.



ANEXO N° 12

EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.



ANEXO N° 13

EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.



ANEXO N. 14

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.
DEPARTAMENTO DE MEDICINA.
CARRERA DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA.

Guía de Observación dirigida a la población, objeto de estudio.

Objetivo: Observar el mejoramiento del paciente con crisis asmática leve al utilizar las técnicas de nebulizaciones con micronebulizadores y con espaciadores de volumen.

DATOS GENERALES.

1. Nombre: _____
2. Edad: _____
3. Sexo: F M
4. Diagnóstico: _____
5. Técnica de Nebulización: _____

ESTADO RESPIRATORIO.

Cuadros comparativos de la evaluación del estado respiratorio de ambas técnicas de Nebulización antes y después de estas.

Técnicas de Micronebulizador.

NIÑOS DE 7 - 12 AÑOS	ANTES	DESPUES	ADULTOS DE 13 - 50 AÑOS	ANTES	DESPUES
Taquipnea: mayor a 30 resp.x min			Taquipnea: mayor a 20 resp x min		
Eupnea: 21 - 29 resp x min			Eupnea: 11 a 19 resp x min		
Bradipnea: menor a 20 resp x min			Bradipnea: menor a 10 resp x min		

Técnica de Espaciadores de Volumen.

NIÑOS DE 7 - 12 AÑOS	ANTES	DESPUES	ADULTOS DE 13 - 50 AÑOS	ANTES	DESPUES
Taquipnea: mayor a 30 resp.x min			Taquipnea: mayor a 20 resp x min		
Eupnea: 21 - 29 resp x min			Eupnea: 11 a 19 resp x min		
Bradipnea: menor a 20 resp x min			Bradipnea: menor a 10 resp x min		

PEAK FLOW.

Cuadro de evaluación del Volumen Inspiratorio forzado al primer segundo antes y después de las técnicas de nebulización.

- Verde: Seguro.
 Amarillo: Precaución.
 Rojo: Peligro.

VALORES	MICRO NEBULIZADORES		ESPACIADOR DE VOLUMEN	
	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES
VERDE: MAYOR A 550 ML / SEG				
AMARILLO: 250 A 550 ML / SEG				
ROJO: 0 A 240 ML / SEG				

ESTADO CIRCULATORIO.

Cuadro comparativo de presiones arteriales de ambos grupos en estudio con las dos técnicas de nebulización.

Presiones Arteriales	Micronebulizadores		Espaciadores de volumen	
	Antes	Después	Antes	Después
HIPERTENSO				
NORMOTENSO				
HIPOTENSO				

GRADO DE OXIGENACIÓN.

Cuadros de evaluación sobre el grado de oxigenación antes y después de las técnicas de nebulización.

Técnica de Micronebulizadores

PEDIATRIA		ADULTOS	
ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES

Técnica de Espaciadores de Volumen

PEDIATRIA		ADULTOS	
ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES