

302112



INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA
"IGNACIO CHAVEZ"

08

INSTITUTO NACIONAL DE
CARDIOLOGIA
IGNACIO CHAVEZ

ESCUELA DE ENFERMERIA

"INTERVENCIONES DE ENFERMERIA AL PACIENTE
REVASCULARIZADO CON ASISTENCIA MECANICA
VENTILATORIA"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADA EN ENFERMERIA Y OBSTETRICIA

P R E S E N T A :

PERLA GRANDE ARELLANO

ASESORA: LIC. ENF. MARIA DE JESUS PEREZ HERNANDEZ

MEXICO, D. F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, hermanos, familiares y amigos por su dedicación, su cariño y su apoyo incondicional durante toda mi vida.

Agradezco a todas aquellas personas que se preocuparon por brindarme una excelente educación, desde el inicio de mi formación profesional.

Finalmente, debo agradecer a mis seres queridos que ya no están conmigo pero que siempre están presentes todos los días de mi vida.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	4
FUNCIONES DEL APARATO RESPIRATORIO	6
FISIOLOGÍA Y ANATOMÍA DEL APARATO RESPIRATORIO	8
ANATOMÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO	11
Circulación pulmonar	13
Drenaje linfático	14
Estructuras accesorias y músculos	15
Diafragma y pleura	16
FISIOLOGÍA DE LA RESPIRACIÓN	18
Valoración funcional de la insuficiencia respiratoria y estudios gasométricos	20
Gasometría arterial: técnica e interpretación	22
SÍNDROME DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA	26
Causas de insuficiencia respiratoria aguda	28
ANTECEDENTES HISTÓRICOS	29
Ventilación mecánica	31
Objetivos de la ventilación mecánica	31
Conceptos físicos	32
Modalidades convencionales de ventiladores	35
INICIO DE LA VENTILACION MECANICA.	36
CUIDADOS DEL PACIENTE SOMETIDO A VENTILACION MECANICA	39
Valoraciones e intervención	39
Recolección y selección de datos	41
Factores preoperatorios	42
Factores transoperatorios	43
Factores postoperatorios	43
PROBLEMAS REALES Y POTENCIALES	47
Problemas relacionados con la aspiración de secreciones	47
Problemas relacionados con el tubo endotraqueal	49
Interpretación del profesional de enfermería y acciones realizadas posteriores a la valoración de estudios gasométricos	51

CUIDADOS DEL PACIENTE DURANTE EL RETIRO DE LA VENTILACION MECANICA	54
Retiro del tubo endotraqueal	56
Complicaciones de la ventilación mecánica	58
Relación enfermera - paciente y su repercusión en el estado emocional del paciente crítico	59
CONCLUSIONES	62
CONSULTAS	64
BIBLIOGRAFIA	66

INTRODUCTION

The ventilation lung, better acquaintance as breathing understands the exchange of the air between the atmosphere and the lungs.

This exchange is possible thanks to the action of the breathing muscles that you/they modify the capacity volumétrica of the thorax, to the distensibilidad of the lungs and the gradients of pressure atmospheric intrapulmonar allowing the entrance and exit of the air for the air road of conduction.

The patient that is subjected to heart surgery is induced to general, same anesthesia that is not reverted at the end of the given surgical act the hemodynamic and general conditions with those that egresan of room of operations where you/he/she stops her stabilization in occasions you/he/she becomes necessary a pharmacological, hemodynamic handling and aggressive ventilatorio, for what is necessary the breathing support with ventilation mechanics whose end will be to substitute the breathing function for a period of required time provided in artificial form an appropriate gassy exchange.

In most of the patients, the recovery of the breathing function is gradual, in measure that is carried out the purification of the anesthetics until arriving the moment to begin, in progressive form, the retirement of the ventilation mechanics hoping to disconnect and extubar to the patient in the first 24 hours of the postoperative one.

Considering the above-mentioned presently work the guided infirmary professional's interventions is developed or whose objective is the one of reestablishing the function ventilatoria; taking into account the factors of risk that rebound in the retirement of the support ventilatorio.

INTRODUCCIÓN

La ventilación pulmonar, mejor conocida como respiración comprende el intercambio del aire entre la atmósfera y los pulmones.

Este intercambio es posible gracias a la acción de los músculos respiratorios que modifican la capacidad volumétrica del tórax, a la distensibilidad de los pulmones y a los gradientes de presión intrapulmonar atmosférico permitiendo la entrada y salida del aire por la vía aérea de conducción.

El paciente que es sometido a cirugía cardíaca es inducido a anestesia general, misma que no es revertida al término del acto quirúrgico dadas las condiciones hemodinámicas y generales con las que egresan de sala de operaciones donde para su estabilización en ocasiones se hace necesario un manejo farmacológico, hemodinámico y ventilatorio agresivo, por lo que es necesario el apoyo respiratorio con ventilación mecánica cuyo fin será sustituir la función respiratoria por un periodo de tiempo requerido proporcionado en forma artificial un adecuado intercambio gaseoso.

En la mayoría de los pacientes, la recuperación de la función respiratoria es paulatina, en medida que se lleva a cabo la depuración de los anestésicos hasta llegar el momento de iniciar, en forma progresiva, el retiro de la

ventilación mecánica esperando desconectar y extubar al paciente dentro de las primeras 24 horas del postoperatorio.

Considerando lo anterior en el presente trabajo se desarrollan las intervenciones del profesional de enfermería encaminadas o cuyo objetivo es el de restablecer la función ventilatoria; tomando en cuenta los factores de riesgo que repercuten en el retiro del apoyo ventilatorio.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el procedimiento quirúrgico más importante para solucionar complicaciones de cardiopatía isquémica es:

La Revascularización Coronaria, ocupando en el año 2000 un 26% de cirugías realizadas en el Instituto Nacional de Cardiología; siendo intervenidos 788 masculinos y 735 femeninos (1).

La Revascularización Coronaria es uno de los avances fundamentales de la cardiología que ha beneficiado a muchos pacientes; mejorando la función ventricular izquierda, la contracción cardíaca, elevando el gasto cardíaco y el alivio de la angina de pecho. (2).

Es por esto que la presente investigación tiene como finalidad, establecer las intervenciones necesarias para apoyar la función respiratoria, al realizar una adecuada valoración que guíe las intervenciones de enfermería.

En donde se considerarán los problemas y/o necesidades observadas en el paciente postoperado de: Revascularización Coronaria a su ingreso a la unidad de cuidados intensivos.

Con esto se pretende contribuir a una evolución favorable que finalmente repercuta en la integridad física, emocional y en el estado de salud del paciente, fundamentado con el método clínico.

OBJETIVOS

- ◆ Establecer intervenciones de enfermería en el paciente postoperado de revascularización coronaria con apoyo ventilatorio mecánico en el servicio de terapia intermedia del Instituto Nacional de Cardiología.

- ◆ Favorecer la pronta desconexión y extubación del apoyo ventilatorio al paciente postoperado.

- ◆ Identificar factores de riesgo en pacientes con apoyo ventilatorio mecánico que comprometan su restablecimiento respiratorio.

FUNDAMENTACION TEORICA

FUNCIONES DEL APARATO RESPIRATORIO

La función principal del aparato respiratorio es conducir el oxígeno al interior de los pulmones, transferirlo a la sangre y expulsar las sustancias de desecho, en forma de anhídrido carbónico.

El oxígeno inspirado penetra en los pulmones y alcanza los alvéolos. Las paredes de los alvéolos están íntimamente en contacto con los capilares que lo rodean. Y tienen tan sólo el espesor de una célula.

El oxígeno pasa fácilmente a la sangre de los capilares a través de las paredes alveolares, mientras que el anhídrido carbónico pasa desde la sangre al interior de los alveolos siendo espirado por las fosas nasales y la boca.

La sangre oxigenada circula desde los pulmones a través de las venas pulmonares, llega al lado izquierdo del corazón y es bombeada hacia el resto del cuerpo.

La sangre desprovista de oxígeno y cargada de anhídrido carbónico vuelve al lado derecho del corazón a través de dos grandes venas: la vena cava superior y la vena cava inferior. Es impulsada a través de la arteria pulmonar hacia los pulmones, donde recoge el oxígeno y libera el anhídrido carbónico.

La función del aparato respiratorio es el intercambio de dos gases: el oxígeno y el anhídrido carbónico.

El intercambio tiene lugar entre los millones de alvéolos de los pulmones y los capilares que los circundan. (2).

FISIOLOGÍA Y ANATOMIA DEL APARATO RESPIRATORIO

El aparato respiratorio comienza en la nariz y la boca y continúa por las vías respiratorias hasta los pulmones, donde se intercambia el oxígeno de la atmósfera con el anhídrido carbónico de los tejidos del organismo.

Los pulmones son los dos órganos más grandes del aparato respiratorio. El pulmón izquierdo es ligeramente menor que el derecho porque comparte el espacio con el corazón, en el lado izquierdo del tórax. Cada pulmón está dividido en secciones, (Lóbulos). El pulmón derecho está compuesto por tres lóbulos y el izquierdo por dos.

El aire entra en el aparato respiratorio por la nariz y la boca y llega a la garganta (faringe) para alcanzar la caja que produce la voz (laringe) La entrada de la laringe está cubierta por un pequeño fragmento de tejido muscular (epiglotis) que se cierra en el momento de la deglución, impidiendo así que el alimento se introduzca en las vías respiratorias.

La tráquea es la más grande de las vías respiratorias: comienza en la laringe y acaba bifurcándose en dos vías aéreas de menor calibre (bronquios) que conduce a los pulmones.

Los bronquios se dividen sucesivamente en gran número de vías aéreas cada vez de menor tamaño (bronquiolos), siendo las ramas terminales más finas (de

sólo 5 mm de diámetro). Esta parte del aparato respiratorio se conoce como árbol bronquial.

En el extremo de cada bronquiolo se encuentran docenas de cavidades llenas de aire, con forma de diminutas burbujas (alvéolos), semejantes a racimos de uvas. Cada uno de los pulmones contiene millones de alvéolos y cada alvéolo está rodeado por un densa malla de capilares sanguíneos, el tapizado de las paredes alveolares es extremadamente fino y permite el intercambio entre el oxígeno (que pasa de los alvéolos a la sangre de los capilares) y una sustancia de desecho, el anhídrido carbónico (que pasa de los alvéolos a la sangre de los capilares al interior de los alvéolos).

La pleura es una doble capa de membrana serosa que facilita el movimiento de los pulmones en cada inspiración y espiración.

Envuelve los dos pulmones y, al plegarse sobre sí misma, tapiza la superficie interna de la pared torácica.

Normalmente, el espacio entre las dos capas lubricadas de la pleura es mínimo y durante los movimientos respiratorios se desplaza fácilmente la una sobre la otra.

Los pulmones y demás órganos del tórax están alojados en una caja ósea protectora constituida por el esternón, las costillas y la columna vertebral (vértebras) (3).

Los 12 pares de costillas se curvan alrededor del tórax. En la parte dorsal del cuerpo, cada par se conecta con los huesos de la columna vertebral (vértebras). En la parte anterior, los siete pares superiores de costillas se unen directamente al esternón por medio de los cartílagos costales. El octavo, noveno y décimo par de costillas se unen al cartílago del par inmediatamente superior: los dos últimos pares son más cortos y no se unen a la parte anterior (costillas flotantes).

Los músculos intercostales, situados entre las costillas, colaboran con el movimiento de la caja torácica, participando de ese modo en la respiración. El diafragma, el músculo más importante de la respiración, es un tabique muscular con forma de campana que separa los pulmones del abdomen. El diafragma está adherido a la base del esternón, la parte inferior de la caja torácica y a la columna vertebral. Cuando se contrae, aumenta el tamaño de la cavidad torácica y, por lo tanto, los pulmones se expanden.

ANATOMIA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

El sistema respiratorio se divide en:

1.- Vías respiratorias superiores:

- a) *Cavidad nasal:*
 - Apéndice nasal o nariz.
 - Cavidad nasal interna.
 - Senos paranasales.
- b) *Faringe*

2 .- Vías respiratorias inferiores:

- a) *laringe*
- b) *Tráquea*
- c) *Bronquios*
- d) *Pulmones*

3 .- Estructura accesorias:

- a) *Tórax óseo.*
- b) *Músculo*
 - Fase inspiratoria
 - Fase espiratoria
- c) *Pleuras.*
- d) *Diafragma.*

Todas estas estructuras, que forman el sistema respiratorio, tienen una misión primordial, la de realizar el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre la sangre y la atmósfera (respiración externa).

Dicho intercambio de gases tiene lugar entre la sangre de los capilares de la circulación sistémica y los tejidos (respiración interna) El principal órgano responsable de esta misión (intercambios gaseosos) es el pulmón.

La contracción de los músculos inspiratorios proporciona la fuerza necesaria para superar la resistencia del pulmón y de la pared torácica, haciendo pasar el aire a través del árbol traqueobronquial hasta los alvéolos pulmonares (aproximadamente 300 millones de alvéolos en cada pulmón).

Aquí, el aire alveolar y la sangre entran en íntimo contacto, pues, aunque separadas por una membrana alvéolo capilar ultrafina, su superficie es muy grande (de 50 a 100 m²) El oxígeno difunde hacia la sangre a través de dicha membrana mientras que el dióxido de carbono pasa en dirección opuesta (difusión pasiva).

CIRCULACION PULMONAR

Las arterias pulmonares son una excepción, puesto que llevan sangre no oxigenada, para el intercambio gaseoso o hematosis. La sangre llega por las venas cavas superior e inferior hasta la aurícula derecha, de allí pasa al ventrículo derecho y sale por dos arterias, la arteria pulmonar derecha e izquierda. La derecha es más larga y ligeramente de mayor calibre que la izquierda, debido al mayor tamaño del pulmón derecho. Una vez oxigenada la sangre, regresa al corazón a través de las venas pulmonares que desembocan en la aurícula izquierda de allí al ventrículo izquierdo para salir por la arteria aorta.

Circulación menor o pulmonar: corazón – pulmón - corazón.

Circulación mayor o sistémica: corazón - órganos - corazón

La circulación pulmonar es un circuito de baja presión, baja resistencia y gran distensibilidad, mientras que la circulación sistémica es un circuito de alta presión, elevada resistencia y escasas distensibilidad. La sangre llega al pulmón a través de un doble sistema, pues recibe sangre no oxigenada a través de la circulación bronquial.

El pulmón humano está irrigado por dos sistemas arteriales, el pulmonar y el bronquial, y está drenado por dos sistemas venosos, el pulmonar y el bronquial verdadero.

Las arterias bronquiales, las cuales nutren a todo el árbol bronquial, proceden de la aorta y de las intercostales.

Las dos terceras partes de la sangre venosa de este sistema bronquial son drenadas directamente a las venas pulmonares las cuales llevan sangre que se ha artillizado en el capilar pulmonar y el tercio restante desagua al sistema.

Estas dos circulaciones (La bronquial y la sistémica) se hayan relacionadas por múltiples anastomosis, unas arterioarteriales que normalmente están cerradas, pero que se abren si el flujo sanguíneo se interrumpe en algunos de los sistemas o bien en ciertas enfermedades. Existen también anastomosis venosas, que en casos patológicos facilitan el desagüe al sistema venoso.

DRENAJE LINFÁTICO

Los grupos de ganglios linfáticos que intervienen en el drenaje pulmonar son:

- 1) Los ganglios pulmonares o intrapulmonares.
- 2) Los ganglios broncopulmonares o hiliares.
- 3) Los ganglios traqueobronquiales superior e inferior.
- 4) Los ganglios traquéales o paratraqueales superior e inferior.
- 5) Los ganglios cervicales profundos inferiores o escálenos.
- 6) Los ganglios del cayado aórtico.

INERVACIÓN - PULMONAR

Los pulmones, al igual que el árbol traqueobronquial, están inervados por el sistema nervioso autónomo en el que intervienen tres tipos de vías nerviosas:

- 1 .- Autónomo aferente, en donde se encuentran los receptores de la tos, distensión e irritación.
- 2 .- Simpático eferente.
- 3 .- Parasimpático eferente.

Regulan el calibre de las vías aéreas y la secreción de las glándulas mucosas del epitelio de revestimiento traqueobronquial.

ESTRUCTURAS ACCESORIAS Y MUSCULOS

El tórax óseo consta de 12 pares de costillas y sus cartílagos, 12 vértebras dorsales con los discos intervertebrales y el esternón. También está formado por las clavículas y los omóplatos ya que estos sirven de asidero para algunos músculos que intervienen en la respiración.

Por medio de la contracción de los músculos inspiratorios, el tórax se expande y los pulmones se llenan de aire.

Los músculos que intervienen en toda la mecánica pulmonar son:

a) Fase inspiratoria

1. Intercostales externos, los cuales elevan las costillas.
2. Intercartilaginosos paraesternales que también elevan las costillas.
3. Esternocleidomastoideo, que eleva el esternón.
4. Escálenos anterior, medio y posterior, que elevan y fijan las costillas superiores.

b) Fase espiratoria:

La espiración se produce como resultado del retroceso pasivo de los pulmones, pero si la espiración es activa intervienen:

- Intercostales internos, que deprimen las costillas.
- Una serie de músculos abdominales, tales como el recto del abdomen, el oblicuo externo e interno y el transversos los cuales deprimen las costillas inferiores y comprimen los contenidos abdominales.

DIAFRAGMA

El diafragma es el principal músculo de la inspiración, ya que se encarga del movimiento de más de las dos terceras partes del aire que entra en los pulmones.

Es un tabique músculo - tendinoso, como forma de cúpula y que separa la Cavidad torácica de la abdominal.

La contracción del diafragma hace que sus cúpulas descendan y que el tórax se expanda longitudinalmente y que las costillas inferiores se eleven.

La intervención del diafragma corre a cargo del nervio frénico.

LA PLEURA

Cada uno de los pulmones está revestido por una membrana serosa compuesta por dos hojas, llamadas pleuras.

- ❖ La hoja interna o pleura visceral: tapiza la superficie pulmonar y se adhiere íntimamente a ella en todas sus caras.

❖ La hoja externa o pleura parietal: tapiza la pared interna de la cavidad torácica y está en contacto con la pared costal, músculo diafragmático y vísceras del mediastino, teniendo distintas denominaciones dependiendo del lugar de ubicación:

Costal.
Diafragmatica
Mediastinica.

Las pleuras no están adheridas entre sí, sino que existe un espacio virtual llamado cavidad pleural ligeramente humedecido por una secreción pleural o surfactante que permite el desplazamiento entre ellas.

La cavidad pleural presenta una presión negativa, que aumenta durante la inspiración y desciende durante la espiración, haciéndose más positiva. Esta presión negativa ejerce una fuerza de aspiración sobre los pulmones facilitando la distensión y la entrada de aire, a la vez que evita que estos se colapsen.

La retracción elástica natural de los pulmones produce unas presiones intrapleurales negativas que son:

- de unos 5 cm H₂O en reposo
- de 6 a 12 cm H₂O durante la inspiración.
- de 4 a 8 cm H₂O durante la espiración.

FISIOLOGÍA DE LA RESPIRACIÓN

El metabolismo celular genera la energía necesaria para los procesos vitales. Para ello las células consumen O_2^* que debe ser captado continuamente de la atmósfera. Así mismo, las reacciones metabólicas producen CO_2^* como producto final debe eliminarse al exterior. El aparato respiratorio asegura la capacitación de O_2 y la eliminación de CO_2 y procura concentraciones adecuadas y constantes de estos gases para hacer frente en cada momento a las necesidades celulares.

Para que O_2 llegue a las células y el CO_2 hasta el pulmón se precisa un sistema de transporte. Los eritrocitos de la sangre y la circulación sanguínea efectúan este transporte la integridad de los dos sistemas es básica para la supervivencia. La función del aparato respiratorio implica 2 procesos:

- La ventilación pulmonar, que asegura la renovación del aire alveolar y en la que intervienen varias estructuras respiratorias.
- El intercambio de gases, que se supone la transferencia de O_2 y CO_2 entre las células y la atmósfera y depende de la ventilación alveolar, circulación pulmonar y difusión.

Además, la función respiratoria, interviene de forma decisiva en el mantenimiento del equilibrio ácido - base.

* O_2 Oxígeno

* CO_2 Dióxido de carbono

El volumen de aire que entra y sale del pulmón durante una respiración normal es el volumen corriente. Multiplicando este volumen por la frecuencia respiratoria se obtiene el volumen minuto.

No todo el aire que entra en el pulmón a cada inspiración llega el alvéolo, donde tiene lugar el intercambio gaseoso.

Unos 150 ml de este volumen ocupa las vías aéreas superiores, tráquea y bronquios. Este espacio recibe el nombre de espacio muerto anatómico. Por consiguiente, el total de aire disponible para el intercambio gaseoso (volumen alveolar) es el resultado de restar el espacio muerto del volumen corriente.

El producto del volumen alveolar por la frecuencia respiratoria es la ventilación alveolar. Así pues la ventilación alveolar es la parte del volumen minuto que interviene en el intercambio de gases y tiene un papel fundamental en la regulación de las concentraciones de O_2^* y CO_2^* en el alvéolo y en la sangre.

* O_2 : Oxígeno

* CO_2 : Dióxido de carbono

VALORACIÓN FUNCIONAL DE LA INSUFICIENCIA RESPIRATORIA Y ESTUDIOS GASOMETRICOS

La insuficiencia respiratoria es un cuadro de etiología múltiple caracterizado por la imposibilidad del sistema respiratorio para asegurar un adecuado intercambio gaseoso entre el aire ambiental y la sangre. (4).

Con la consiguiente disminución de los niveles de oxígeno en sangre (hipoxemia), con unas tasas de dióxido de carbono normales, descendidas o por encima de los valores normales (hipercapnia).

La situación se define sobre los datos de la gasometría arterial, considerándose que existe insuficiencia respiratoria cuando, a nivel del mar, la PaO₂ (presión parcial de oxígeno en sangre arterial) es inferior a 60 mm Hg. y/ o la PacO₂ (presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial) es superior a 50 mm Hg.

El trastorno tiene una fisiopatología variada, ya que puede ser consecuencia de un defecto en la ventilación pulmonar, de un desajuste entre ventilación y la perfusión pulmonar de, una alteración en la difusión gaseosa alveolocapilar o de un cortocircuito arteriovenoso intrapulmonar, bien sea como factores únicos o combinados y derivados de patologías muy diversas. Si el cuadro de

insuficiencia respiratoria no es acentuado, la situación puede corregirse a distintos mecanismos de adaptación (aumento de frecuencia respiratoria, derivación de flujo sanguíneo a sectores mejor ventilados, etc.), pero si es más grave se producirá hipoxemia y déficit de la oxigenación tisular, así como una hipercapnia tóxica, con las siguientes alteraciones orgánicas.

Según su evolución, la insuficiencia respiratoria puede ser aguda o crónica:

- **La insuficiencia respiratoria aguda se desarrolla de forma súbita en pacientes que previamente no presentan patología pulmonar.**
- **La insuficiencia respiratoria crónica es propia de los enfermos que presentan una patología pulmonar de larga duración (EPOC) y desarrollan mecanismos adaptativos que permiten tolerar, hasta cierto punto las anomalías gasométricas propias del cuadro. (5)**

GASOMETRIA ARTERIAL: TÉCNICA E INTERPRETACIÓN

La función principal del aparato respiratorio es en intercambio de gases respiratorios, que consiste en proporcionar oxígeno (O_2) a la sangre arterial y eliminar anhídrido carbónico (CO_2) de la sangre venosa mixta. El pulmón, a través de la eliminación de CO_2 , efectúa asimismo una función homeostática de regulación del equilibrio ácido - básico (pulmón- riñón).

El análisis de los gases arteriales en sangre permiten la medición directa de la PaO_2 , $PaCO_2$, pH así como cálculo de diferentes índices derivados.

- PaO_2 : Presión parcial de oxígeno en sangre arterial. Expresada en mmHg.
- $PaCO_2$: Presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial. Expresada en mmHg.
- pH: Logaritmo negativo de la concentración de iones de hidrógeno.

El término pH es en realidad una escala utilizada para medir el grado de acidez o de alcalinidad de la sangre. Expresado en unidades de pH.

Valores de referencia:

pH: 7.38 a 7.45

PaO_2 : 80 a 95 mmHg.

$PaCO_2$: 35 a 45 mmHg.

La muestra arterial se puede obtener mediante punción directa o de un catéter arterial (4).

La obtención de la muestra arterial mediante punción de la arteria radial en la zona del túnel Carpiano, constituye el procedimiento más seguro. Si dicha arteria no representa circulación colateral o su acceso resulta difícil, la segunda alternativa es la punción de la arteria humeral, en la fosa antecubital. La arteria femoral sólo debe puncionarse en casos excepcionales.

Después de localizar la arteria por palpación hay que asegurarse de que la mano presenta una buena circulación colateral realizando la prueba de Allen. Dicha prueba consiste en que el paciente cierre y abra con firmeza el puño mientras se comprimen simultáneamente la arteria radial y la cubital con el objeto de obstruirlas al mismo tiempo. La palma de la mano y los dedos aparecerán pálidos. La prueba de Allen se considera positiva cuando al descomprimir la arteria cubital la palma y los dedos recuperan su coloración normal en menos de diez segundos en caso contrario deberíamos desestimar dicha arteria (5).

Antes de proceder a la punción la persona que efectúa la punción debe lavarse las manos, la utilización de guantes de un solo uso es mandatoria en todas las modalidades de punción. Una vez escogida la zona de punción, se procede a la limpieza y desinfección de la piel y, a continuación, se efectúa anestesia local.

Al obtener una muestra de sangre para procesar una gasometría, y con el fin de evitar errores, se tendrán presentes las siguientes normas:

- La pared de la jeringa debe estar heparinizada y en el interior libre de heparina. La heparina es ácida y produce una disminución de CO₂ y del bicarbonato.
- La muestra se obtendrá aspirando lentamente en condiciones anaeróbicas. Si quedan burbujas se extraerán sin agitar la jeringa.
- El análisis de la gasometría debe practicarse inmediatamente, dentro de los primeros 5-10 minutos, y en caso contrario, debe sumergirse la jeringa en un recipiente con hielo con la finalidad de reducir el metabolismo de los leucocitos y de las plaquetas.

ERRORES ASOCIADOS CON LA MUESTRA

- Presencia de aire (burbujas) en la muestra.
- Muestra venosa (color oscuro de la sangre)
- Utilización de jeringa de plástico de 2 cuerpos.
- Insuficiente muestra con alta concentración de heparina.
- Tiempo excesivo de retraso entre obtención y el análisis.
- Falta de refrigeración de la muestra.
- Presencia de coágulos.

El pH proporciona una evaluación global del estado ácido - básico de la sangre. Acidosis es el estado anormal caracterizado por el pH disminuido y alcalosis; por el contrario, es cuando el pH esta incrementado. La P_{aCO_2} , y el exceso de base permiten el análisis del estado ácido - básico de los componentes respiratorios y metabólicos, respectivamente. Las anormalidades de cada uno de estos dos componentes pueden ser consecuencia de procesos fisiológicos de carácter primario o secundario.

SINDROME DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA

El síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (también llamado síndrome de distrés respiratorio del adulto) es un tipo de insuficiencia pulmonar provocado por diversos trastornos que causan la acumulación de líquido de los pulmones (Edema pulmonar)

El distrés respiratorio puede ser causado por cualquier enfermedad que afecte directa o indirectamente los pulmones. Aproximadamente un tercio de las personas que padecen este síndrome lo desarrollan a consecuencia de una infección grave y extendida. (sepsis)

Cuando resultan afectados los pequeños sacos de aire alvéolos y los capilares del pulmón, la sangre y el líquido escapan por los espacios que se encuentran entre los alvéolos y finalmente pasan al interior de los propios alvéolos.

La inflamación consiguiente puede conducir a la formación de tejido cicatricial.

Como consecuencia de ello, los pulmones no pueden funcionar normalmente.

Por lo general, el síndrome de distrés respiratorio agudo sucede a las 24 o a las 48 horas de haberse producido la lesión original o la enfermedad. Al principio el paciente experimenta ahogo, generalmente con una respiración rápida y poco profunda. La piel puede aparecer moteada o azulada debido a la baja concentración de oxígeno en la sangre y puede verse afectada la función de otros órganos como el corazón y el cerebro.

El análisis de gases en sangre arterial pone de manifiesto la baja concentración de oxígeno y las radiografías de tórax muestran líquido en espacios que, en condiciones normales, deberían contener aire.

La falta de oxígeno causada por este síndrome puede producir complicaciones en otros órganos poco después de iniciarse la enfermedad o, si la situación del paciente no mejora, al cabo de días o semanas. La carencia prolongada de oxígeno puede causar complicaciones tan graves como la insuficiencia renal. Sin un tratamiento inmediato, la falta grave de oxígeno provocada por este síndrome causa la muerte en el 90% de los casos. Sin embargo, con un tratamiento adecuado pueden sobrevivir alrededor del 50% de las personas que padecen el síndrome de distrés respiratorio. (6)

Las personas que padecen este síndrome reciben tratamiento en la unidad de cuidados intensivos. La administración de oxígeno es fundamental para corregir los valores bajos del mismo. Cuando no es suficiente el oxígeno suministrado con una mascarilla, se debe usar un respirador mecánico. Este aparato suministra oxígeno a presión a través de un tubo insertado dentro de la nariz, la boca o la tráquea; dicha presión ayuda a forzar el paso de oxígeno a la sangre. Se puede regular la presión para ayudar a mantener abiertos los alvéolos y las vías aéreas pequeñas y para asegurarse de que los pulmones no reciben una concentración excesiva de oxígeno.

También son importantes otros tratamientos de apoyo, como la administración de líquidos o alimentos por vía intravenosa, porque la deshidratación puede incrementar las probabilidades de que varios órganos dejen de funcionar (proceso llamado fallo multiorgánico). El éxito de los tratamientos adicionales depende de la causa subyacente del síndrome de distrés respiratorio del adulto.

CAUSAS DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

- ⇒ Una infección grave y extendida. (sepsis)
- ⇒ Neumonía. (pulmonía)
- ⇒ Presión arterial muy baja. (shock)
- ⇒ Aspiración (inhalación) de alimentos hacia el interior del pulmón.
- ⇒ Varias transfusiones de sangre.
- ⇒ Lesión pulmonar provocada por la respiración de elevadas concentraciones de oxígeno.
- ⇒ Embolia pulmonar.
- ⇒ Lesiones de tórax.
- ⇒ Quemaduras.
- ⇒ Ahogamiento casi total.
- ⇒ Sobredosis de una droga o de un fármaco.

ANTECEDENTES HISTORICOS

El antecedente más remoto que se encuentra perfectamente documentado es la conocida experiencia de Andrea Vesalio publicó en 1543 en su De Humanis Corporis Fabrica, la cual pudo considerarse sin duda la primera aplicación experimental de respiración artificial, es un ser vivo. En ella Vesalio conecta la tráquea de un perro a un sistema de fuelles por medio del cual presta apoyo a la función respiratoria del animal y logra mantenerlo con vida.

La primera descripción de un rudimentario pulmón de acero se debe a Alfred F. Jones (lexington Kentucky) en 1864, postulando que su empleo curaba diversas enfermedades, aun de estirpe no respiratoria.

En 1876. Woillez (París) construye su Spirophore, en que se incluía el cuerpo del paciente dejando en el exterior la cabeza de éste y ajustando a nivel del cuello un collar de goma.

Kirstein (Berlín) diseño en 1895 el autocope, el primer laringoscopio de visión directa, mientras al año siguiente en París, los cirujanos Tuffier y Hallion intubaron por palpación traqueal a un paciente.

El cirujano de Kassel, Kuhn, desde 1900 a 1910 diseño y perfeccionó un tubo anillado metálico flexible para la intubación endotraqueal.

En la primera guerra mundial Magill y Rowbothan describen la intubación orotraqueal y nasotraqueal sin complicaciones.

Janeway describió un método de ventilación a través del cual el paciente era capaz de iniciar un disparo de "aire" por parte del ventilador pero fue considerado como un método complicado. En Suiza entre 1914 y 1916 Giertz demostró la superioridad de inflación pulmonar rítmica sobre otros métodos de distensión. Su alumno Craford introduce el espiro propulsor en 1934 fue la base de los ventiladores comerciales. Le adiciono un reservorio de aire de tal forma que el paciente pudiera realizar ventilación espontánea, así nació el método de ventilación mandataria intermitente (IMV).

Grenvick en 1980 diseña ventiladores capaces de liberar un volumen predeterminado; finalmente en los últimos años se han diseñado gran cantidad de ventiladores diferentes con varios aditamentos que faciliten su utilización, en beneficio del paciente.

VENTILACION MECANICA

Definición:

La ventilación mecánica es una modalidad terapéutica en la que, de manera artificial, se asiste o sustituye el ciclo ventilatorio normal. En la mayor parte de los casos esta terapéutica se considera una medida de apoyo temporal, diseñada para mantener artificialmente el intercambio de gases en tanto se resuelve por otro medio de la causa que origina insuficiencia ventilatoria (enfermedad parenquimatosa pulmonar, enfermedad extrapulmonar, anestesia quirúrgica, etc.) (7)

Objetivos de la Ventilación Mecánica:

Objetivos Fisiológicos:

- I. Mantener o manipular el intercambio de gases
- II. Mantener la ventilación alveolar
- III. Mantener la oxigenación arterial
- IV. Mantener el volumen pulmonar
- V. Conseguir una capacidad residual funcional adecuada
- VI. Conseguir una adecuada insuflación pulmonar al final de la inspiración
- VII. Reducir el trabajo respiratorio
- VIII. Descarga de los músculos respiratorios

Objetivos Clínicos:

- I. Revertir la hipoxemia
- II. Revertir la acidosis
- III. Aliviar el esfuerzo respiratorio
- IV. Prevenir o revertir atelectasias
- V. Revertir la fatiga de los músculos respiratorios
- VI. Permitir la sedación y curarización
- VII. Descender el consumo de oxígeno sistemático o miocárdio
- VIII. Reducir la presión intracraneal
- IX. Estabilizar la pared torácica

CONCEPTOS FISICOS

PRESION (P).

Resultado de aplicar una fuerza (F) sobre una superficie (S). En medicina la medimos en cmH₂O y se mide con manómetros directos o indirectos.

FLUJO (V).

Es el movimiento de fluido que se genera por un gradiente de presión Se mide en L/min o en L/seg. El flujo se mide mediante neumotacógrafos que son aparatos que infieren el flujo real a partir de sus efectos.

VOLUMEN (V).

Es una derivada de la longitud, que es una magnitud básica. Se mide en L o en ml. En ventilación artificial debe diferenciarse el volumen muerto instrumental (tubo orotraqueal, filtros, humidificadores y el propio generador) del volumen comprensible.

RESISTENCIA (R).

Es el conjunto de determinantes existentes entre los dos puntos de un gradiente de presión y que modulan el flujo circulante. Se mide en cm H₂O//min.

Es necesario distinguir las resistencias fijas (generador, tubuladoras y tubo orotraqueal de las resistencias variables elásticas debidas al parénquima y caja torácica, y resistencias al flujo en relación al diámetro de las vías aéreas).

TRABAJO (W).

Es el resultado de aplicar una fuerza sobre un punto para producir un desplazamiento en el espacio. En medicina se mide en $\text{cmH}_2\text{O} \times \text{l}$.

Existen diversos tipos de clasificaciones; las de uso clínico más común son las siguientes:

DISPARO (TRIGGERING).

Es la manera en que el ventilador cambia de espiración a inspiración. Si se hace de manera programada sin esfuerzo del paciente, el ventilador es controlado; si se hace con el esfuerzo del paciente el ventilador es asistido. Las nuevas generaciones de ventiladores mezclan ambas situaciones (asisto-controlados).

CICLADO

Es la manera en que se cambia de inspiración a espiración. Si el final de la inspiración se presenta al alcanzar un volumen prefijado (volumen / corriente), el ventilador es ciclado por volumen; si dicho final se alcanza luego de mantenerse una presión prefijada, el ventilador es ciclado por presión control o presión - asistida. Sin embargo, con la introducción de microprocesadores, los ventiladores actuales condensan dichas modalidades en volumen/ asistocontrol y presión / asistocontrol. (8)

PEEP

La presión positiva al final de la espiración consiste en mantener una presión pulmonar positiva, de forma que los alvéolos no lleguen a colapsarse al final de la espiración.

MODALIDADES CONVENCIONALES DE VENTILADORES

◆ VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE (IMV)

Emplea ventilaciones asistocontroladas de frecuencia (F) prefijada, lo que permite la ventilación espontánea del paciente en los intervalos.

◆ VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA (SIMV)

Igual que la IMV, sólo que las ventilaciones mandatorias prefijadas se disparan sincronizan por el paciente.

◆ SOPORTE DE PRESION

La (PSV) Con altos flujos de gases se mantiene una presión de la vía aérea constante sólo durante la inspiración, lo que aumenta el VC y disminuye el trabajo ventilatorio. Como las ventilaciones son espontáneas, el paciente controla su frecuencia y relación inspiración / espiración.

INICIO DE LA VENTILACION MECANICA

Una vez intubado el paciente, por regla general los parámetros con los que inicia la ventilación mecánica son:

1. La modalidad de inicio será volumen / asistidocontrol (sobre todo si el paciente fue relajado para intubación).
2. El VC se calculará tomando como base 10 a 12 ml/ Kg de peso ideal del paciente (sobre todo en obesos) Deberá vigilarse que la presión meseta en la vía aérea no rebase los 35 cmH₂O.
3. La frecuencia ideal es de 12 a 14 / min.
4. Se emplea una PEEP fisiológica de 2 a 4 cmH₂O.
5. Inicialmente, después de la intubación inmediata se emplea una FiO₂ de 100%.

VENTILACIÓN MECANICA CONTROLADA (VMC)

La VMC es la modalidad más importante por cuanto garantiza al paciente la sustitución total de la función ventilatoria es esta modalidad la frecuencia respiratoria y el volumen corriente son fijos y sólo se modifican cambiando la programación del ventilador. Este tipo de ventilación estaría indicado en los

períodos iniciales de la VM y en todas las circunstancias en las que el paciente no puede o no interesa que genere ningún esfuerzo como es en el tórax inestable, insuficiencia ventilatoria de origen neuromuscular o traumatismos craneoencefálicos, y en toda situación en que el paciente genera un gran trabajo respiratorio o no se adapta a modalidades asistidas de ventilación. (9)

VENTILACION MANDATORIA INTERMITENTE

El propósito de la ventilación mandatoria intermitente es permitir que un paciente sometido a VM pueda realizar respiraciones espontáneas intercaladas entre ciclos del ventilador.

VENTILACION ESPONTÁNEA CON PRESION POSITIVA CONTINUA (CPAP)

Este tipo de ventilación es en realidad una respiración espontánea en la que se consigue una presión positiva continua durante todo el ciclo respiratorio. La CPAP se puede aplicar en pacientes sin tubo endotraqueal.

Es fundamental efectuar controles gasométricos después de cualquier cambio en los parámetros de partida hasta tener estabilizado al paciente.

Otros controles incluyen la práctica de una radiografía de tórax y una de abdomen para observar la correcta colocación del tubo ootraqueal y de la sonda nasogástrica, la medición frecuente de las constantes vitales del paciente

incluyendo la diuresis horaria y finalmente la colocación de un catéter venoso central para la infusión de líquidos y medicamentos así como para la medición de la presión venosa central y la colocación de un catéter arterial para extracción de muestras sanguíneas para gasometría y monitorización de la tensión arterial. Es esencial la monitorización de la saturación arterial de oxígeno, particularmente en los períodos de inicio de la ventilación artificial. (10)

CUIDADOS DEL PACIENTE SOMETIDO A VENTILACION MECANICA

VALORACION E INTERVENCION

La valoración detallada del nivel de conciencia, del grado de colaboración, la valoración física del sistema cardiovascular y del patrón respiratorio dan información muy precisa del estado del paciente. Valoración necesaria para garantizar la detección de los problemas del paciente y evaluar su respuesta.

La valoración del nivel de conciencia es necesaria para diferenciar el estado de normalidad del estado de alteración del sistema nervioso central. Cuando el paciente tiene alteraciones de origen respiratorio puede presentar confusión, somnolencia, intranquilidad, disminución en la cooperación, irritabilidad o agitación, manifestaciones que informarán de los problemas que presenta y conducirán a programar las acciones que se tengan que realizar para prevenir complicaciones.

La valoración cardiocirculatoria se realiza mediante la monitorización continua de los parámetros hemodinámicos.

También se observa la coloración de la piel, valorando la temperatura, color, humedad, turgencia, lesiones, vascularización y los lechos unguales.

La valorización de la función respiratoria precisa de la observación de la frecuencia, ritmo y profundidad de la respiración que se mantenga en los valores que indican la normalidad y confort ventilatorio. Se debe realizar auscultación respiratoria y verificar la simetría de la expansión torácica respiratoria y verificar la simetría de la expansión torácica, con la finalidad de conocer el estado de la función pulmonar o detectar la presencia de ruidos respiratorios sobreañadiendo que informan que la presencia de secreciones o broncoconstricción. (11).

La actuación de la enfermera ha de garantizar siempre la permanencia de la vía aérea libre de cualquier obstrucción, sobrepresión y aumento de la resistencia al paso del aire.

El papel de la enfermería en este campo, se basará en la planificación de cuidados para conseguir el mayor bienestar biopsicosocial, prevenir las posibles complicaciones y, si se produce la muerte, que esta tenga lugar de forma digna. La calidad de atención, solo puede alcanzarse atendiendo al paciente de forma integral, utilizando para ello una metodología científica como sistema de trabajo que permita profesionalizarnos más, e integrar en un mismo plan de cuidados las actividades propias y las delegadas de otros profesionales de la salud en beneficio del paciente.

RECOLECCION Y SELECCION DE DATOS.

Constituye el punto de partida para realizar el correcto proceso de enfermería (diagnostico, planificación, realización y evaluación). Durante esta fase la enfermera debe recoger los datos subjetivos, objetivos, de antecedentes y actuales del paciente. Es importante conocer su patología de base, el factor desencadenante y las condiciones actuales en la que se encuentra el paciente. Su última gasometría nos proporcionará información fundamental para la preparación de las primeras condiciones de ventilación.

Los factores de riesgo para presentar complicaciones en el paciente operado de cirugía cardiaca pueden ser clasificados en pre, trans y postoperatorio.

FACTORES PREOPERATORIOS

Sexo, edad, peso, talla, sedentarismo, tabaquismo, neumopatía, trauma torácico, condiciones del aparato respiratorio, higiene bronquial y orientación preoperatoria.

Dentro de los principales factores de riesgo preoperatorios encontramos la enfermedad respiratoria preexistente, deformidades estructurales, debilidad muscular, enfermedad pulmonar intersticial e infecciones víricas respiratorias recientes que deterioran la función mecánica del tórax, aumentando así el esfuerzo respiratorio y disminuyendo la capacidad de los bronquios para mantenerse limpios. Otro aspecto importante es el estado de obesidad o delgadez extrema, la primera puede promover la atelectasia postoperatoria, la hipoxemia, la acidosis respiratoria y disminuir la eficacia de los músculos respiratorios, en estos pacientes es más difícil remover las secreciones. Los pacientes con delgadez extrema presentan una reducida masa de músculos respiratorios, falta de reservas grasas y por lo tanto tienen pocas defensas para luchar con contra las infecciones.

Los pacientes de alto riesgo pesan mas de 150% o menos de 90% de su peso corporal. El tabaquismo es otro factor muy importante de reconocer ya que el tabaco arruina el proceso de auto depuración pulmonar, deprime la actividad

mucociliar que moviliza el esputo y las partículas extrañas procedentes de las vías respiratorias inferiores hacia la nariz y boca, aumenta la producción de esputo y el broncoespasmo, favorece el cierre de las vías respiratorias menores y ocasiona constricción bronquial y bronquitis crónica. En la vejez existen alteraciones anatómicas y funcionales en el sistema respiratorio que pueden ocasionar dificultad respiratoria.

FACTORES TRANSOPERATORIOS

Técnica quirúrgica, tiempo de circulación extracorporea, número de hemoductos para el bypass y accidentes.

Dentro de los factores transoperatorios se incluyen la zona y tipo de incisión, cuanto más cerca este a la zona del diafragma mayor es el riesgo con las complicaciones pulmonares por alteraciones de su distensibilidad, dolor y mayor propensión a atelectasia e hipoxemia. El tipo y duración. La anestesia general deprime por completo la función respiratoria, un tiempo de anestesia superior a 3 ½ horas se acompaña de un mayor riesgo. (13)

FACTORES POSTOPERATORIOS

Tiempo de extubación, pleurotomía, hipoxia, hipercapnia, esfuerzo y dificultad respiratoria, somnolencia, alteraciones en sistema nervioso central, congestión

pulmonar, broncoespasmo, síndrome de bajo gasto cardiaco, sepsis, hipertermia, secreciones, tórax inestable, sangrado, desnutrición.

En el periodo postoperatorio los factores de riesgo incluyen la presencia de la sonda nasogástrica posiblemente debido a un mayor reflujo y aspiración o a una tos menos eficaz. La inmovilización promueve a las neumonías hipostáticas, el dolor va asociado a una actitud protectora, a una disminución del suspiro, a reducción del volumen corriente, a taquipnea y a un descenso de la capacidad funcional residual. En el periodo postoperatorio es importante la alimentación del paciente ya que la desnutrición promueve un estado hipercatabólico con aumento de la producción de dióxido de carbono, la desnutrición reduce la masa muscular ventilatoria. (12)

El uso de sedantes hipnóticos y narcóticos deprimen la función ventilatoria lo cual impide la progresión del retiro de la ventilación mecánica. Bajas concentraciones de calcio, magnesio, potasio y fosfato son ocasionalmente causas de debilidad muscular. Atrofia de los músculos ventilatorios ocurre en pacientes que requieren de un largo tiempo con apoyo de la ventilación mecánica. La sepsis altera el riego sanguíneo y también la revascularización coronaria con bajos niveles en la PaO₂ inmediatamente después de la cirugía, esto se atribuye a la incidencia de pleurotomía, la presencia de tubos de drenaje y la posibilidad de trauma en la pared del pulmón durante la disección. (14)

En la mayoría de los pacientes la recuperación de la función respiratoria es paulatina en la medida que se lleva a cabo la depuración de los anestésicos hasta llegar el momento de iniciar en forma progresiva el retiro de la ventilación mecánica esperando desconectar y extubar al paciente dentro de las primeras 24 horas del postoperatorio.

Es preciso estudiar los antecedentes médicos: padecimiento pulmonar previo, saber si el paciente fumaba, que volumen de esputo producía, tolerancia al ejercicio y si existen fenómenos de restricción y obstrucción. También se deben valorar con todo cuidado las posibles enfermedades previas de riñón y metabolismo, para predecir la depuración de los anestésicos.

Es indispensable una buena exploración física, averiguando peso corporal, estado de nutrición, color de piel, configuración del tórax, posibles anomalías del esqueleto, esquema de ventilación y datos de auscultación de tórax, incluyendo los ruidos cardíacos.

Se debe disponer de estudios generales de laboratorio y gabinete, incluyendo electrocardiograma y radiografía de tórax, como mínimo se efectuará una prueba funcional preliminar de aparato respiratorio y en caso necesario se recurrirá a un estudio diagnóstico completo de función respiratoria.

El espirograma espiratorio forzado antes de la operación parece ser la manera más fácil y más barata de reconocer con cierta eficacia el grupo de pacientes de

" alto riesgo " en relación con complicaciones pulmonares postoperatorias, deben medirse los gases arteriales para tener una idea del estado del intercambio gaseoso a nivel del pulmón y ser un parámetro de referencia en el postoperatorio.

Si el paciente se encuentra con factores de riesgo, es importante planear un programa de terapéutica respiratoria y preparación del paciente para el programa de higiene bronquial pre y postoperatoria lo cual implica instrucciones para el paciente, ejercicios respiratorios apropiados, métodos para toser y técnicas para mejorar la propia función muscular.

Es también en este momento cuando se debe familiarizar al paciente con la intervención y con el manejo del equipo y los métodos que se utilizaran de la misma.

Es indudable que una buena instrucción preoperatoria y un apoyo psicológico apropiado eliminan gran parte de la ansiedad y el dolor después de la intervención.

PROBLEMAS REALES Y POTENCIALES

PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA ASPIRACION DE SECRECIONES

La aspiración de secreciones no está exenta de riesgos para el paciente y por ello solo se realizará cuando sea necesario, si hay evidencia de la presencia de secreciones, aumento de la frecuencia respiratoria, ruidos anómalos en la auscultación, accesos de tos y aumento en la presión de la vía aérea registrada en el ventilador. La aspiración de secreciones se realizara mediante cuidados que garanticen la seguridad del paciente, tanto en la fase anterior a la realización del procedimiento, mientras se esta realizando, como en la fase posterior a la aspiración.

PROBLEMA	ORIGEN	ACTUACIÓN
HIPOXIA	Aspiración del gas de la vía aérea y disminución brusca de la FiO2 y del V.	<p>Hiperoxigenación</p> <p>Hiperinsuflación Aspirar solo durante la retirada de la sonda y realizar la maniobra con rapidez.</p>

ARRITMIAS	Hipoxia Estimulación vagal	Solo aspirar ante la presencia evidente de secreciones. Aspirar 2 personas. Monitorización cardiaca.
HIPOTENSION	Secundaria a la hipoxia. Estimulación vagal	Control de los parámetros hemodinámicos durante la aspiración. Ante la aparición de indicios de trastornos suspender la aspiración y ventilar al paciente.
ATELECTASIAS	Colapso alveolar por el empleo de presión de aspiración muy negativa.	Utilizar presión de aspiración entre los límites descritos y sondas del diámetro adecuado. Mantener una humidificación correcta. Valorar estado de hidratación del paciente
INCREMENTO DE LA ANSIEDAD	Alteración del ritmo ventilatorio.	Explicar el procedimiento previamente y guiar el patrón el ritmo respiratorio después de aspirar secreciones.

PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL TUBO ENDOTRAQUEAL

PROBLEMA	ORIGEN	ACTUACIÓN
OBSTRUCCION VAA*	Acumulo de secreciones. Tapones mucosos. Humidificación e hidratación insuficiente. Sangrado Obstrucción mecánica.	Aspirar secreciones cada vez que sea necesario, realizando correctamente el procedimiento Mantener una humidificación e hidratación adecuadas. Utilizar mordedores en pacientes desorientados y agitados. Valoración del estado de conciencia del pacientes
DESPLAZAMIENTO DEL TET*	Fijación incorrecta paciente agitado	Asegurar la fijación adecuada para evitar la introducción al bronquio derecho o la extubación accidental garantizar su seguridad.
BRONCOASPIRACION	Ausencia de SNG obstrucción de la SNG vomito, sellado ineficaz de la traquea. Posición del paciente en decúbito supino.	Comprobar permeabilidad SNG cada 6 horas. Control de la presión del neumotaponamiento cada 8 horas. Mantener al paciente en posición semi- fowler.

* VAA: Via aérea artificial

* TET: Tubo endotraqueal

LESIONES DE PIEL Y MUCOSA	Fijaciones excesivas del TET. higiene nasobucal y posición del tubo inadecuadas.	Mantener fijación del TET segura, pero no excesiva. Realizar higiene nasobucal cada 4 horas. Realizar pequeñas movilizaciones de TET para modificar los puntos de presión.
	Presencia de VAA sellado ineficaz del neumotaponamiento. Maniobra de aspiración. Escasa higiene nasobucal . humidificación inadecuada. Posición del pac.	Manipulación aséptica de la VAA. Realizar maniobra de aspiración de forma correcta. Aspiración de las secreciones bucales cuando sea necesario. Mantener una humidificación e hidratación adecuadas. Mantener al paciente en posición semi - fowler.

**INTERPRETACION DEL PERSONAL DE ENFERMERIA Y ACCIONES
REALIZADAS POSTERIORES A LA VALORACIÓN DE ESTUDIOS
GASOMETRICOS**

✓ **ACIDOSIS METABOLICA**

Se caracteriza en primer término por disminución del pH extracelular y por reducción de la concentración del bicarbonato plasmático. Para compensar esta alteración se produce un estado de hiperventilación con la consecuente disminución de la presión arterial de dióxido de carbono ($PaCO_2$)

Son tres los mecanismos básicos que dan origen a este problema: incremento en la producción de ácido; disminución de la excreción renal y pérdida extrarrenal de bicarbonato.

ACCIONES

El tratamiento se dirige a corregir el problema clínico que dio origen a la acidosis; por lo tanto el uso de bicarbonato se individualizara en cada caso. En general, se recomienda utilizar bicarbonato cuando el pH es menor de 7.2.

El déficit de bicarbonato se calcula usando 40% (0.4) del peso corporal como volumen de distribución del compuesto. déficit de $HC0_3 =$ (peso corporal en Kg) (0.4)

$$\text{Déficit de } HC0_3 = (\text{peso corporal en kg}) (0.4) \\ (HC0_3 \text{ deseado} - HC0_3 \text{ medido})$$

Por lo regular se recomienda administrar un tercio de la dosis en bolo, y posteriormente dejar la dosis de requerimiento en infusión continua para 3 horas.

✓ *ACIDOSIS RESPIRATORIA*

Este trastorno es causado por disminución del pH e incremento de la pCO_2 secundario a reducción de la ventilación alveolar. La acidosis respiratoria va seguida de incremento compensatorio del bicarbonato plasmático. Desde el punto de vista fisiopatológico, el aumento de pCO_2 en presencia de anhidrasa carbónica da lugar a la formación de ácido carbónico, que constituye la carga ácida en esta entidad.

ACCIONES

Aumentar la frecuencia respiratoria.

Aumentar el volumen corriente.

Aumentar el flujo inspiratorio.

✓ *ALCALOSIS METABOLICA*

Se caracteriza por elevación primaria de bicarbonato plasmático, y por tanto aumento del pH extracelular. La causa más frecuente de la elevación de HCO_3 es la pérdida de hidrogeniones a través del Tracto gastrointestinal (vómito o mediante la uresis forzada con diuréticos).

ACCIONES

La terapéutica debe encaminarse a corregir el problema fundamental que originó la alcalosis metabólica.

Vigilar volúmenes urinarios Que no exista oliguria o anuria.

Estado de hidratación del paciente.

✓ *ALCALOSIS RESPIRATORIA*

Es resultado de cualquier proceso patológico que cause disminución primaria de la pCO_2 por incremento de la ventilación alveolar. Dicha disminución de la pCO_2 conduce a reducción de la concentración de ácido carbónico y el bicarbonato (HCO_3) plasmático disminuye en forma compensadora alrededor de 1.5 mmol/l por cada 10mmHg de descenso de la pCO_2 . La gasometría arterial muestra hipocapnia (pCO_2 menor de 35 mmHg) y elevación del pH mayor de 7.40.

ACCIONES

Disminuir la FR.

Disminuir el VC.

Disminuir el flujo inspiratorio.

Aumentar el espacio muerto, de 60 a 300ml.

CUIDADOS DEL PACIENTE DURANTE EL RETIRO DE LA VENTILACION MECANICA

El weaning o destete ha sido definido como el proceso por el cual la ventilación mecánica es retirada gradualmente y el paciente comienza a respirar espontáneamente. (14)

Requisitos:

- 1) Resolución del problema que originó la necesidad de ventilación mecánica, o bien la estabilización de un nuevo estado de equilibrio fisiológico.
- 2) Estabilización de la función cardiovascular.
- 3) Normalización de las pruebas bioquímicas, principalmente los electrolitos séricos (Na, P, Mg, Ca) y las cifras de hemoglobina.
- 4) Estado neurológico adecuado para mantener automatismo respiratorio y reflejos de protección de la vía aérea.
- 5) Estado nutricional aceptable, o bien apoyo nutricional adecuado a las necesidades del paciente.

Las modalidades empleadas mas comúnmente en la literatura para destete son IMV, SIMV, PSV y periodos alternos en tubo en T. usándose cualquiera de ellos.

- ⇒ Si el paciente se encuentra en modalidad IMV o SIMV, disminuir progresivamente la frecuencia respiratoria en el ventilador, de manera que el trabajo respiratorio sea cada vez más una función del paciente.
- ⇒ Si se encuentra en PSV, ir disminuyendo progresivamente el soporte de presión.
- ⇒ Alternar periodos de ventilación mecánica con periodos de ventilación espontánea, conectando el tubo endotraqueal a un vaporizador mediante un tubo en T. Durante los periodos de ventilación espontánea debe aumentarse la vigilancia sobre el trabajo respiratorio y los parámetros gasométricos. Sentar al paciente favorece la función de los músculos respiratorios.
- ⇒ Apoyar al paciente con fisioterapia para que movilice sus secreciones respiratorias, fluidificarlas y si es necesario utilizar broncodilatador o inotrópicos de músculos respiratorios (aminofilina)
- ⇒ Apoyo psicológico al paciente.
- ⇒ Las maniobras de destete deben realizarse durante el día cuando el paciente se encuentra descansado y despierto, y la disponibilidad de personal es mayor.

RETIRO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL

Previamente, suspenderemos la dieta entera (unas 2 horas antes) y aspiraremos restos de contenido gástrico;

Preparación del material necesario:

- ✓ Aspirador de vacío.
 - ✓ Sonda de aspiración de secreciones bronquiales.
 - ✓ Sonda de aspiración de secreciones bucales.
 - ✓ Mascarilla de oxigenoterapia Venturi al 40%
 - ✓ Humidificador de aire.
 - ✓ Carro de paros, este estará preparado con el material necesario para una posible reintubación en el caso de que fracase el destete.
-
1. Intentaremos relajar al paciente y le explicaremos lo que se le va a hacer.
 2. Administrar 125 mg de cortisona por vía intravenosa.
 3. Elevar la cama a 45°
 4. Aspirar las secreciones endotraqueales,
 5. Desinflar el balón del tubo endotraqueal.
 6. Retirar la fijación del tubo endotraqueal.
 7. Solicitar al paciente que respire profundamente, ya que con ello abrirá las cuerdas vocales evitando cualquier traumatismo.

8. Retirar el tubo endotraqueal al mismo tiempo que aspiramos restos de secreciones.
9. Colocar la mascarilla con mecanismo Venturi a una FiO₂ humidificada al 40%
10. Realizar un control gasométrico transcurridos 20 minutos.

Durante todo este proceso, mantendremos al paciente conectado a un pulsioxímetro, el cual nos informará continuamente el porcentaje de saturación de O₂ en la hemoglobina. Así mismo, controlaremos la FR, vigilando también la aparición de sudación, cianosis, agitación, aleteo nasal, incoordinación toracoabdominal o cualquier otro signo que haga sospechar el fracaso en la desintubación.

COMPLICACIONES DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA

Las complicaciones que se pueden presentar durante la VM son, según su etiología

- PSICOLÓGICAS
- VENTILATORIAS
- HEMODINÁMICAS
- MECÁNICAS
- POR SEPSIS O INFECCIÓN
- FALTA DE COMUNICACIÓN Y/O INFORMACIÓN.

Las más frecuentes e importantes son las siguientes:

1. *Complicaciones pulmonares*

- a. Asociadas a la ventilación mecánica
 - ⊗ Barotrauma (neumotórax, neumomediastino, neumoperitoneo, enfisema subcutáneo).
 - ⊗ Toxicidad por oxígeno
 - ⊗ Neumonías asociadas a ventilación mecánica
- b. Asociadas a la intubación prolongadas.
 - ⊗ Infecciones traqueales.
 - ⊗ Lesiones de las mucosas y estenosis de la tráquea.

2.- *Complicaciones extrapulmonares.*

- a. Cardiovasculares
 - ⊗ Hipotensión (disminución del gasto cardiaco)
- b. En otros órganos.
 - ⊗ Aumento de la presión intracraneal.
 - ⊗ Disminución de la filtración glomerular

RELACIÓN ENFERMERA – PACIENTE Y SU REPERCUSIÓN EN EL ESTADO EMOCIONAL DEL PACIENTE CRITICO

La aparición de una enfermedad tiene diferentes significados para cada persona, pero siempre termina por modificar las relaciones sociales establecidas.

Cuando un paciente ingresa a un hospital lleva consigo su propia cultura, es decir sus creencias, actitudes, valores, relaciones sociales, su reputación y respeto, además de sus pertenencias materiales. El cuerpo tiene ciertas partes definidas culturalmente como íntimas y su exposición, manipulación por personas desconocidas, por muy legítimo que sea su proceder, puede ser una experiencia humillante. (15)

El hospital para la mayoría de la gente es un ambiente extraño, tiene sonidos y olores diferentes a lo que no se esta acostumbrado, tiene un aire de urgencias, los pensamientos de muerte son una realidad siempre presente en el paciente consciente. (16)

La angustia, depresión, desesperanza, agresión y paranoia son algunas de las reacciones emocionales que el paciente hospitalizado puede presentar. Estas reacciones pueden manifestarse como: intranquilidad, nerviosismo, preguntas repetitivas, alteración del sueño, llanto fácil, demanda excesiva de atención. O bien, puede manifestarse como hostilidad, agresividad, desprecio a su

alrededor, falta de cooperación, crítica injustificada en relación al desempeño del personal, también pueden ser desconfiados y rechazar el tratamiento.

El paciente internado en la unidad de terapia intensiva siente que en cualquier momento puede morir. La agonía es un proceso que produce estrés y crisis que a la postre termina con la muerte para el moribundo con sufrimiento para las personas significativas que le sobreviven.(15)

Es importante considerar que el paciente que se encuentra en fase terminal y se interna en terapia intensiva ya ha pasado por algunas etapas y puede encontrarse con depresión y aceptación o propiamente en agonía, incluso con alteración en el estado de conciencia.

La unidad de terapia intensiva resulta ser un lugar aterrador e intimidante para los familiares del paciente.

Tener a un ser querido hospitalizado y en estado crítico resulta ser una experiencia emocionalmente muy dolorosa.

El papel de enfermería es muy importante por lo que se debe tener en cuenta el concepto de " dignidad humana " en todos los sentidos, para proporcionar el apoyo técnico y moral que un ser humano necesita ante el dolor e inseguridad que experimenta al estar hospitalizado.

La postura de la enfermera debe ser de seguridad en el aspecto técnico y emocional, consciente de las posibles alteraciones emocionales del paciente,

debe responder con eficacia y comprensión, dando atención a cada paciente según sus manifestaciones.

En el paciente terminal, tratar de que el paciente y la familia se sientan cómodos, comprendiendo los diferentes cambios de conducta, además de respetar y proteger sus derechos a morir con dignidad. (17)

Todo paciente que ingresa a una unidad crítica siente amenazada su vida e integridad física al manifestar miedo de sufrir complicaciones inherentes a su padecimiento que modifiquen su calidad de vida. El miedo de morir, la sensación de incertidumbre, además de la preocupación de su bienestar patrimonial son otros temores que en conjunto conlleva a manifestar ansiedad.

La sensación de sentirse atendida por otra persona es necesaria, sobre todo en el paciente hospitalario, lo que debe ir acompañado de la confianza que inspire el personal que le atiende.

CONCLUSIONES

El retardo y fracaso del retiro del apoyo ventilatorio mecánico en pacientes postoperatorios de cirugía cardiovascular es multifactorial. En un grado mayor o menor cada uno de estos factores llegan a afectar el restablecimiento de la función respiratoria. Ciertamente existen factores cuyo control queda fuera del alcance del paciente y del profesional de salud que interactúa con él, tales como la edad, tipo de cirugía, número de hemoductos, tiempo de circulación extracorporea, sangrado postoperatorio, alteraciones neurológicas y hemodinámicas importantes; sin embargo existen actividades que reducen el riesgo del paciente en relación al resto de los factores que afectan el retiro del apoyo ventilatorio artificial.

El personal de enfermería debe cuidar con detalle varios aspectos para minimizar la presencia de complicaciones que afecten el curso del paciente para su pronto restablecimiento de la función respiratoria, es vital prevenir la neumonía nosocomial potencialmente peligrosa en el paciente intubado, debe dar un manejo adecuado ante la presencia de secreciones abundantes para con ello disminuir el riesgo de atelectasias.

La evolución del paciente con VM depende en gran medida de los cuidados de enfermería que reciba. Para ello es imprescindible el correcto conocimiento de la terapia, de sus repercusiones y un cuidado integral al paciente y su familia.

Por último, es importante no olvidar que detrás de cada paciente, existe un ser humano valioso, racional, sensible e independiente como persona; con miedos, dudas, esperanzas e imperiosas ganas de vivir, que tiene todo el derecho a ser comprendido, respetado e informado sobre " su " persona.

CITAS CONSULTADAS

1. **Jenkins SC, Soutar SA.** Lung function after coronary artery and saphenous vein. *Thorax* 1990; 44; 209-11.
2. **Castel AN;** Ventilación Mecánica. Ediciones Doyma 2a. edición. México 1996.
3. **Kenneth T.** Asistencia respiratoria. Ed. Salvat España 1997 158.
4. **Perel A,** Handbook of mechanical ventilatory support. Ed Williams and Wilkins. USA 1998; 158.
5. **Mc Connel AE.** Prevención de las complicaciones respiratorias post operatorias. *Nursing* 98, Octubre.ppl8.
6. **Warner MA, Offord KP** Role of pre-operative cesation of — smoking and other facture in post-operative pulmonary complications; a blinded prospective study of coronary artery bypass patients. *Mayo Clin Proc* 1990; 69.609-16.
7. **Mc Connel AE.** Prevención de las complicaciones respiratorias post operatorias. *Nursing* 96, Noviembre. 17-19.
8. **Shapiro Barry.** Aplicaciones clínicas de la terapeutica respiratoria. Ed. La Prensa Medica Mexicana. México 1994 -396.
9. **Braun SR. Brinbaum MI, Chopra PS;** Pre and post-operative pulmonar and function abnormalities in coronary artery re-vascularization surgery. *Chest* 1997; 73:316-20.

10. Nordmak MT, Rohweder AW. Bases científicas de la enfermería. México. Ediciones Científicas. La Prensa Médica Mexicana 1991; 553-609.
11. Nan B, Nilas D, Stark J. Cuidados intensivos en el adulto México. Edit. Interamericana 1997; 485-511.
12. Asociación Mexicana de Tanatología. Revista Mexicana de Tanatología 1995; 6(2).
13. Jaco GE. Pacientes, médicos y enfermedades. Colección, salud y Seguridad Social. Serie manuales básicos y estudios Instituto Mexicano del Seguro Social. 1994.
14. Alcántara Rodríguez, Muñoz casillas, Villagran González,. Recuperación de las condiciones económico – laborales en el estado emocional de la enfermera. Tests UNAM 1998.
15. Wenwer N. Calidad de Vida y atención Cardiovascular 1er numero. Ed. Norteamericana para Squibb and Sons de México 1995. p.3-4.
16. Beck C, The Development of a New Blood Supply to the Hear by Operation. Ann Surg p.102.
17. Vailey C. Survival After Coronary Endarterectomy in Man. JAMA p.164.

BIBLIOGRAFÍA

- ◆ **BONE RC.** Eubanks DH The basis and basics of mechanical ventilation. DM 1991; 37(6); 323-406.
- ◆ Consensus conferende on mechanical ventilation Chest 1993; 104;1833-1859.
- ◆ **DE MASLOW. A** (1996). A theory of human motivation. Psychol Rev 50; 370.
- ◆ **FARRERAS ROZMAN.** (1990). Medicina Interna Tomo 1. ORTS. F.(1992). Anatomía Humana Tomo 111.
- ◆ **IBAÑEZ J. VELASCO J. RAURICH J.** (1992). Monitorización no invasiva del intercambio de gases sanguíneos durante la ventilación mecánica. Med, Int. 16; 446-451
- ◆ **KEITH R.L PIERSON DI.** Compilations of mechanical ventilation; A Bedsine approach. Clin Chest Med 1996. 17; 349-452.
- ◆ **KLAMBURG J.** (1993). Morbilidad mortalidad en la ventilación mecánica prolongada. Med Intensiva. 7; 205-226.
- ◆ **MARINI JJ.** Trabajo respiratorio durante la ventilación mecánica. En: Net A Benito S. eds. Función pulmonar en el paciente ventilado. Barcelona: Doyma S.A 1990; 91-96.

- ◆ **MEDURI CU.** Noninvasive positive-pressure ventilation in patients with acute respiratory failure. *Clin Chest Med* 1996. 17;513-533.
- ◆ **Mc PHERSON SP.** Respiratory Therapy Equipment. (1993). 3a Edición. The C.V. Mosby Company, St. Louis, Missouri, USA
- ◆ **NET A. BENITO S.** (1993). Ventilación mecánica. 2a edic. Edit. Doyma S.A. Barcelona.
- ◆ **NETTER. FH.** (1990). Sistema Respiratorio Tomo VII.
- ◆ **ORTS. F.** (1992). Anatomía Humana Tomo III
- ◆ **ROCA J. WAGNER PD.** (1994) Principles and information content of the multiple inert gas elimination technique. *Thorax* 49. 8; 818-822
- ◆ **SHAPIRO BA. HARRISON RA. KACMAREK RM. CANE RD.** (1990). Clinical Application of Respiratory Care. Third Edition. YearBook Medical Publishers, Chicago, Illinois, USA.
- ◆ **SCHUSTER DP. A.** Physiologic approach to initiating, maintaining and withdrawing mechanical ventilation. *AM J -Med.* 1990. 88; 268-278.
- ◆ **SUAREZ JL. LARA L.** (1990). Ventilación artificial, fundamentos físicos y fisiopatología aplicada. En Net A. Esteban A, eds. Avances en Medicina Intensiva (I). Científico Médica 301-322.

- ♦ **TOBIN MJ.** Mechanical ventilation *N Engl J. Med* 1994 330. 1056-1061.
- ♦ **TREMPER K. Barker SJ** (1990). Pulseoximetry. *Anesthesiology* 70. 98;108.
- ♦ **WOLF- HEIDEGGER G.** Barcelona. Salvat, Atlas de Anatomía Humana (1997).