

HOSPITAL NACIONAL DR. JOSE ANTONIO SALDAÑA
NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR




MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.
TERAPIA RESPIRATORIA.

LICDA. SANDRA YANIRA HERNANDEZ RAMIREZ,
JEFE DE UNIDAD DE TERAPIA RESPIRATORIA.

LOS PLANES DE RENDEROS, DICIEMBRE DE 2020



| | | |
|---|---|-------------------------------------|
|  <p>Neumología y Medicina Familiar</p> | <p>NOMBRE DE LA ENTIDAD ORGANIZATIVA</p> <p>TERAPIA RESPIRATORIA.</p> | <p>FECHA: NOVIEMBRE 2020</p> |
| <p>TITULO: "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TERAPIA RESPIRATORIA."</p> | | |
| <p>OBJETIVO: <i>CONTAR CON UN INSTRUMENTO TÉCNICO QUE DESCRIBE LOS PROCESOS, FACILITANDO CON ELLO EL DESARROLLO DE LAS FUNCIONES OPERATIVAS DE TERAPIA RESPIRATORIA.</i></p> | | |
| <p>ALCANCE: <i>EL PRESENTE MANUAL DE PROCEDIMIENTOS, ES DE APLICACIÓN OBLIGATORIA PARA EL PERSONAL DE TERAPIA RESPIRATORIA.</i></p> | | |
| <p>RESPONSABLES: <i>Dr. Carlos Mauricio Aparicio Castellón</i> <i>Licda. Sandra Yanira Hernández Ramírez</i></p> | | |
| <p>ELABORADO POR:</p> <p><i>LICDA. SANDRA YANIRA HERNANDEZ RAMIREZ.</i></p> | <p>APROBADO POR:</p> <p><i>DR. Carlos Mauricio Aparicio Castellón</i></p> | <p>SELLO:</p> |

II. INTRODUCCION.

La Terapia Respiratoria es un conjunto de técnicas y procedimientos para el manejo de enfermedades respiratorias aplicables en adultos, pediátricos y neonatos, hospitalizados o ambulatorios, que al aplicarse coadyuvan al fortalecimiento y restauración de la función pulmonar.

El terapeuta respiratorio en el equipo multidisciplinario se ocupa del manejo integral y continuo del paciente con compromiso del sistema respiratorio y ha adquirido una gran importancia en los últimos años, ya que tiene una participación en el manejo del paciente con enfermedades respiratorias, tanto en la prevención como en su deterioro y la promoción de la salud respiratoria.

El cuidado respiratorio, bajo la dirección médica en el manejo de los pacientes, tiene hoy un enfoque sistemático interdisciplinario basado en la fisiología y anatomía respiratoria, requiriendo tecnología avanzada y por ello se requiere de un instrumento administrativo, que presentará a los usuarios una visión integral de cómo opera la organización, la secuencia lógica de los pasos de que se compone cada uno de los procedimientos; teniendo como objetivo además el precisar la responsabilidad operativa del personal de cada área de trabajo, describir gráficamente los flujos de las operaciones, servir como medio de integración y orientación para la incorporación de personal de nuevo ingreso y propiciar el mejor aprovechamiento de recursos humanos y materiales.

III. INDICE.

| | |
|---|-----|
| PORTADA | 1 |
| INTRODUCCION | 2 |
| ANTECEDENTES | 4 |
| MISION,. VISION Y AMBITO DE APLICACIÓN..... | 5 |
| OBJETIVOS DEL DOCUMENTO | 6 |
| ORGANIGRAMA | 7 |
| MAPA DE PROCESOS | 8 |
| DESCRIPCION DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS..... | 48 |
| REVISION Y VIGENCIA..... | 115 |

III. ANTECEDENTES.

El Hospital Nacional Saldaña nació como un sanatorio donde únicamente se atendió a pacientes con tuberculosis pulmonar, en este momento la terapia respiratoria era muy limitado y era proporcionada por personal sin certificación.

Fue hasta 1991 que se contrataron 6 recursos, haciendo un total de 8 terapeutas de los cuales una fue asignada para la realización de Espirometría (única prueba de función pulmonar) el resto se dedicó a la atención directa de pacientes, constituyendo así el área de Terapia Respiratoria y Fisiología pulmonar.

En el año 2009 el Dr. Jorge Edwin Montoya Director del Hospital en ese momento inicio la gestión para la construcción de los edificios para servicios de apoyo y Rehabilitación Pulmonar, lo que se logró para el año 2012, esto dio lugar a la creación de un laboratorio de Fisiología pulmonar, la cual cuenta con todas las pruebas, por lo que en el año 2014 dividieron esta unidad y terapia respiratoria paso bajo la coordinación de la Unidad de Rehabilitación Pulmonar apareciendo como una sección de esta última.

Para el año 2020 bajo la dirección de la Dra. Carmen Guadalupe Melara de García, ella tiene a bien unir nuevamente dichas áreas por lo que fisiología pulmonar pasa a ser parte nuevamente de terapia respiratoria, como un departamento bajo la dirección de la División de los servicios de apoyo y diagnóstico, con el Dr. Carlos Mauricio Aparicio Castellón.

En el mes de Septiembre del presente año estando como director el Dr. José Enrique Rodríguez Rivera y como Subdirectora. La Dra. Paola Francesca Abarca de Ayala, en el nuevo organigrama pasa a ser Unidad de Terapia Respiratoria.

Al momento el equipo de Terapia Respiratoria, cuenta con 7 terapeutas que tienen turnos rotativos, 1 que labora de lunes a viernes y realiza las pruebas de función pulmonar, y un terapeuta que tiene la función administrativa como jefatura de la unidad de 8 horas diarias y 2 auxiliares de oxigenoterapia. La Unidad de Terapia Respiratoria del Hospital Nacional General "Dr. José Antonio Saldaña" está integrado por recurso humano capacitado, que comprende un médico jefe de la División de los servicios de diagnóstico y apoyo, un terapeuta Respiratorio que es la jefe del departamento de terapia respiratoria y un equipo de terapeutas respiratorios.

V. MISION.

Somos un complemento esencial en la atención mediata e inmediata de la salud respiratoria, usando técnicas manuales y asistidas apropiadas para mejorar la ventilación y estabilización de pacientes con compromiso de la vía aérea en situaciones agudas y crónicas con un servicio de apoyo en el estudio y diagnóstico de las enfermedades respiratorias, con altos estándares de calidez y seguridad.

VI. VISION.

Ser un equipo especializado, integral, actualizado basado en evidencia científica en el uso de técnicas y equipo óptimo para el manejo invasivo y no invasivo en la atención de la salud respiratoria del paciente, optimizando su estado funcional, su alivio o recuperación.

VII. AMBITO DE APLICACIÓN.

El presente manual de procesos y procedimientos, es de aplicación obligatoria del personal de la Unidad de Terapia Respiratoria y servirá en la inducción del nuevo personal.

VIII. OBJETIVOS.

VIII.1 GENERAL.

- Contar con un instrumento que determine los procesos y procedimientos que debe realizar el terapeuta respiratorio, a fin de unificar el desarrollo de cada uno de ellos.

VIII.2. ESPECÍFICO.

- Dar a conocer los procesos y procedimientos de la unidad de Terapia Respiratoria, para que cada terapeuta actúe de manera formal y ordenada, con responsabilidad en la práctica oportuna de sus actividades.

IX.ORGANIGRAMA.



X. MAPA DE PROCESOS.


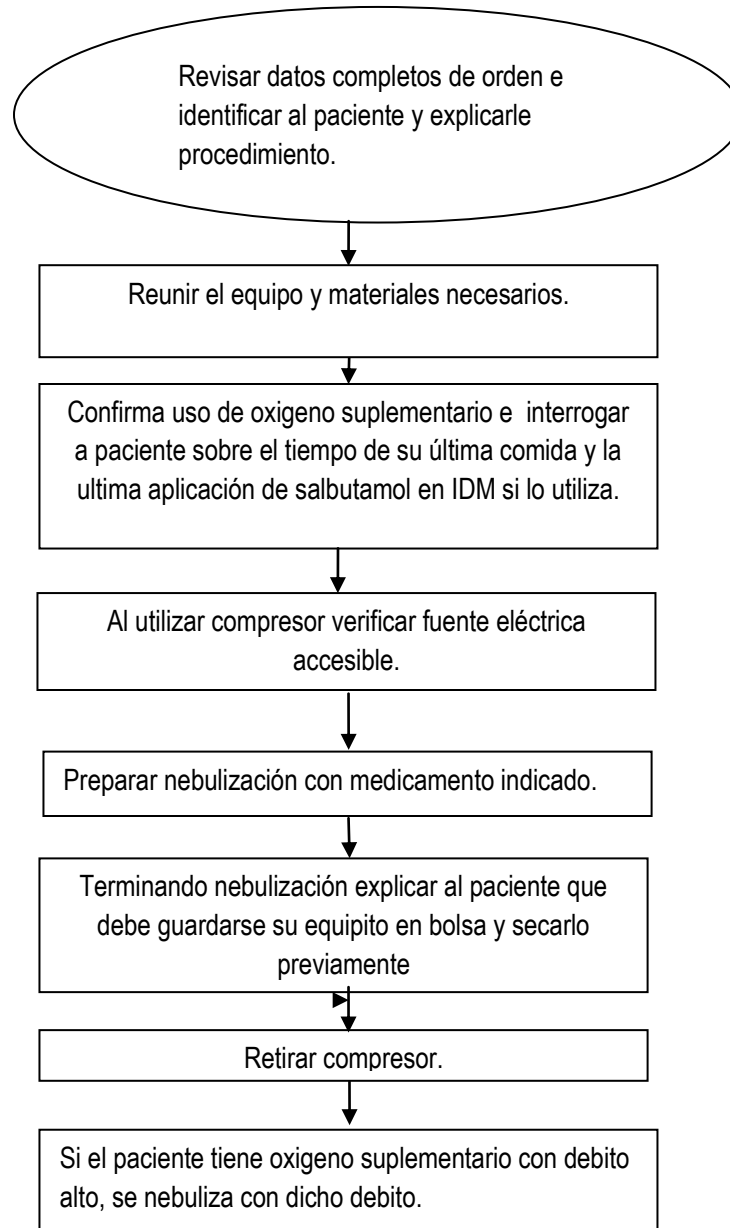

|  | NOMBRE DEL PROCESO: NEBULIZACIONES. | | FECHA: :Noviembre 2020 |
|---|--|--|--|
| | AREA RESPONSABLE: TERAPIA RESPIRATORIA. | | VERSION: 2 |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | | PAGINA: 1.1 |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES. | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | Técnico de Terapia Respiratoria | -Identificar al paciente y explicarle el procedimiento en especial, la forma adecuada de respirar durante la nebulización. | Hoja de orden de Terapia respiratoria. |
| 2 | | Del equipo y proceso: -Reunir el equipo y materiales necesarios (compresor, flujometro, soluciones prescritas, estetoscopio, mascarilla, micronebulizador, niple). | |
| 3 | | -Si el paciente tiene oxigeno suplementario con debito alto, se nebuliza con dicho debito para evitar descompensaciones, Si usamos compresor, verificar fuente eléctrica accesible | |
| 4 | | -Asegúrese que el paciente no haya ingerido alimentos 2 horas previas, para evitar complicaciones. -Si usa salbutamol en spray, preguntar su última aplicación. | |
| 5 | | -Preparar nebulización con el medicamento prescrito. -AL terminar medicamento de nebulizarse explicar al paciente que debe guardarse su equipito en bolsa plástica y secarlo previamente. | |
| 6 | | -Retirar el compresor y si tiene oxigeno dejarlo con el correspondiente debito. -Pacientes con sistema Ventury y mascara de reservorio, nebulizar con oxigeno al debito indicado. | |

DIAGRAMA DE FLUJO





| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | Nombre del Procedimiento: AEROSOLTERAPIA CON ESPACIADOR DE VOLUMEN | Fecha :noviembre 2020 |
| | Área responsable: Terapia Respiratoria | Versión: 2 |
| | Responsable del Proceso: Técnico en Terapia Respiratoria | Página:1/1 |

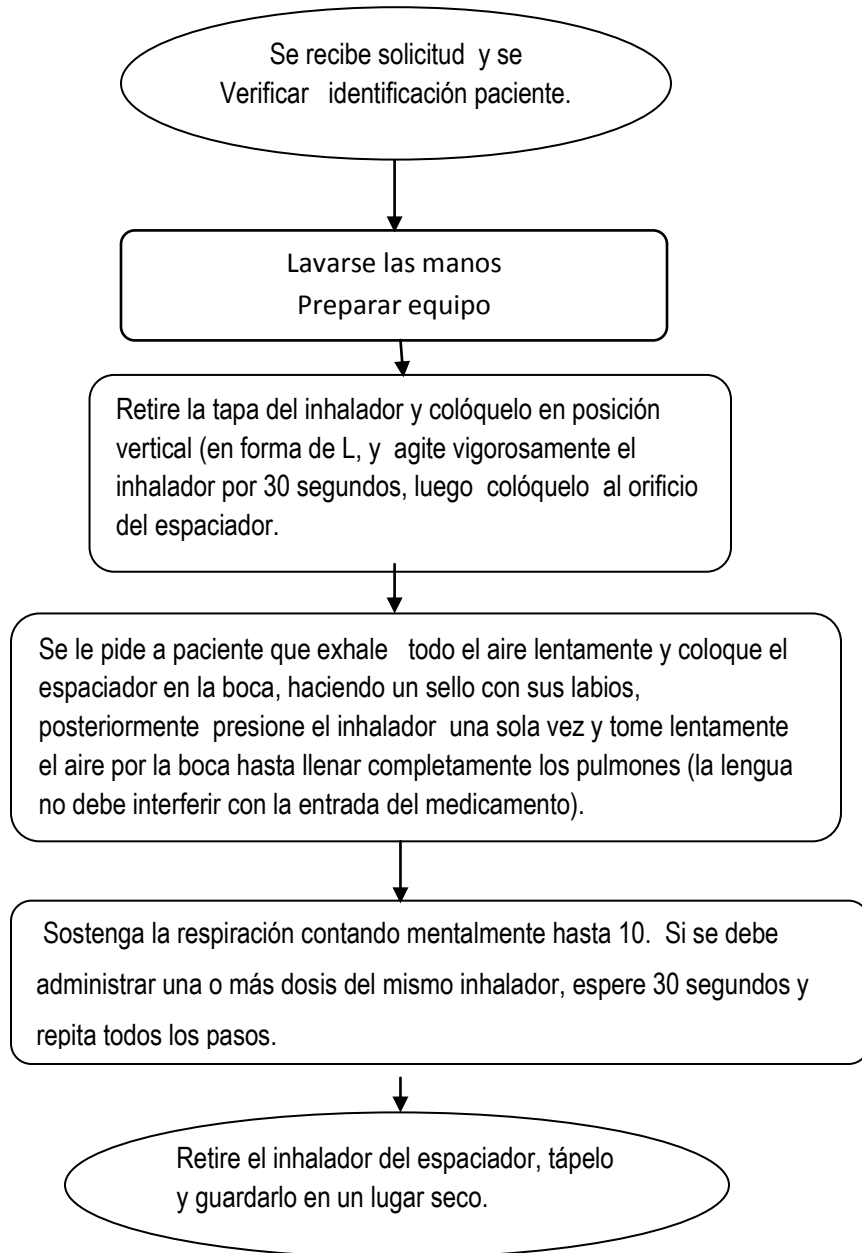
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
|-------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|
| 1 | Técnico en terapia Respiratoria | Se recibe solicitud para Espaciador de Volumen | Solicitud Médica. |
| 2 | | Verificar identificación paciente. | |
| 3 | | Lavado de manos. Instrucciones a paciente: Posición: sentado o de pie. | |
| 4 | | Retire la tapa del inhalador y colóquelo en posición vertical (en forma de L, y agite vigorosamente el inhalador por 30 segundos, luego colóquelo al orificio del espaciador. | |
| 5 | | Exhale todo el aire lentamente. | |
| 6 | | Coloque el espaciador en la boca, haciendo un sello con sus labios, posteriormente presione el inhalador 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). | |
| 7 | | Sostenga la respiración contando mentalmente hasta 10. Si se debe administrar una o más dosis del mismo inhalador, espere 30 segundos y repita todos los pasos. | |
| | | Retire el inhalador del espaciador, tápelo y guardarlo en un lugar seco | |



| | |
|--|------------------------------|
| Nombre del Proceso: AEROSOLTERAPIA CON ESPACIADOR DE VOLUMEN. | Fecha: noviembre 2020 |
| Área responsable: Terapia Respiratoria | Versión: 2 |
| Responsable del Proceso: Técnico en Terapia Respiratoria | Página: 1/2 |

DIAGRAMA DE FLUJO





| | |
|---|------------------------------|
| Nombre del proceso: TOMA Y PROCESAMIENTO DE GASES ARTERIALES | Fecha: noviembre 2020 |
| Área responsable: TERAPIA RESPIRATORIA. | Versión: 2 |
| Responsable del Proceso: TERAPEUTA RESPIRATORIO. | Página: 1/ 1 |

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES.

| PASO | RESPONSABLE | ACTIVIDAD | DOCUMENTO |
|-------------|------------------------|--|--------------------------------|
| 1 | Terapeuta Respiratorio | Revisar solicitud y verificar que el nombre del paciente, fecha, expediente, cama, diagnostico, temperatura corporal, FIO2 sean las correctas. | Solicitud de gases arteriales. |
| 2 | | Informar a paciente sobre procedimiento a realizar y - examinar piel, localizar arteria a puncionar y realizar prueba de Allen si se elige arteria radial. | |
| 3 | | Del equipo y paciente: -Guantes, antiséptico, gasas, esparadrapo. -Preparar correctamente jeringa con aguja para gasometría arterial. | |
| 4 | | Del procedimiento: -Lavado de manos y calzado de guantes, Desinfectar zona de punción. -Localizar arteria con dedo índice. -Puncionar arteria de mano no dominante del paciente introduciendo la aguja. | |
| 5 | | -Extraer 0.5 ml de sangre y retirar aguja con precaución. Colocando a su vez torunda de gasa presionando no menos de 5 min. | |
| 6 | | -Eliminar inmediatamente burbujas de aire de jeringa y llevar la muestra a procesar antes de 15 minutos, si no es posible, mantenerla en frio. | |
| 7 | | Retirarse los guantes y realizar higiene de manos. | |


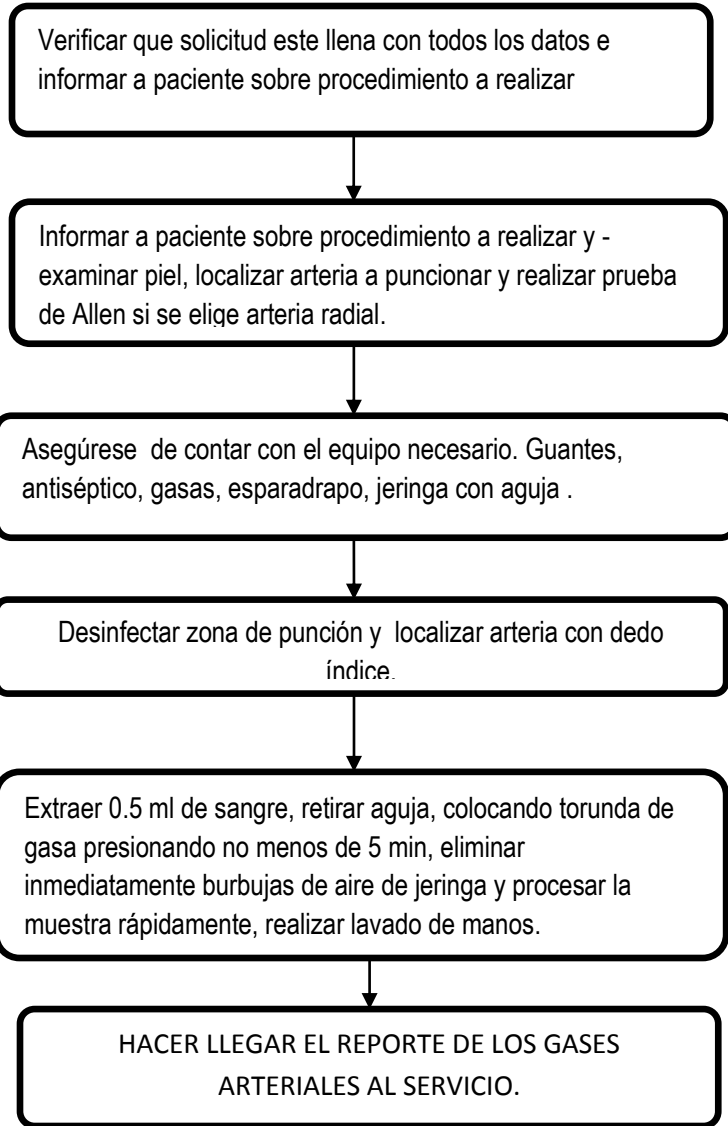

| | | |
|---|--|------------------------------|
| | | |
|  | Nombre del proceso: TOMA Y PROCESAMIENTO DE GASES ARTERIALES. | Fecha: noviembre 2020 |
| | Área responsable: TERAPIA RESPIRATORIA. | Versión: 2 |
| | Responsable del Proceso: TERAPEUTA RESPIRATORIO. | Página: 1/2 |

DIAGRAMA DE FLUJO



|  | Nombre del Proceso: INSPIROMETRIA DE INCENTIVO. | | Fecha: noviembre 2020 |
|---|--|---|--|
| | Área responsable: TERAPIA RESPIRATORIA. | | Versión: 2 |
| | Responsable del Proceso: TERAPEUTA RESPIRATORIO. | | Página: 1/ 1 |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES. | | | |
| PASO | RESPONSABLE | ACTIVIDAD | DOCUMENTO |
| 1 | Terapeuta Respiratoria. | Solicitud de uso de inspirómetro de incentivo. | Solicitud |
| 2 | | Revisar y verificar que la orden médica contenga: diagnóstico y datos del paciente. | |
| 3 | | Conserve la asepsia y verificar el funcionamiento del equipo, además que este completo | |
| 4 | | Confirmar la identidad del paciente Inspire confianza al paciente Explique el objetivo del procedimiento, como lo va a ejecutar Con que frecuencia lo va a realizar Explique cualquier duda que tenga el paciente. | Reporte de entrega y educación en expediente clínico o en reporte en Bitacora. |
| 5 | | EXPLICACION DE LA TECNICA: <ul style="list-style-type: none"> ➤ que inspiración por la boca ➤ que la inspiración sea lenta y profunda ➤ que realice una pausa al final de la inspiración ➤ que dicha pausa la realice a tolerancia del paciente | |
| 6 | | Verifique que el ejercicio sea practicado correctamente. | |



Nombre del Proceso: INSPIROMETRO DE INCENTIVO

Fecha: noviembre 2020

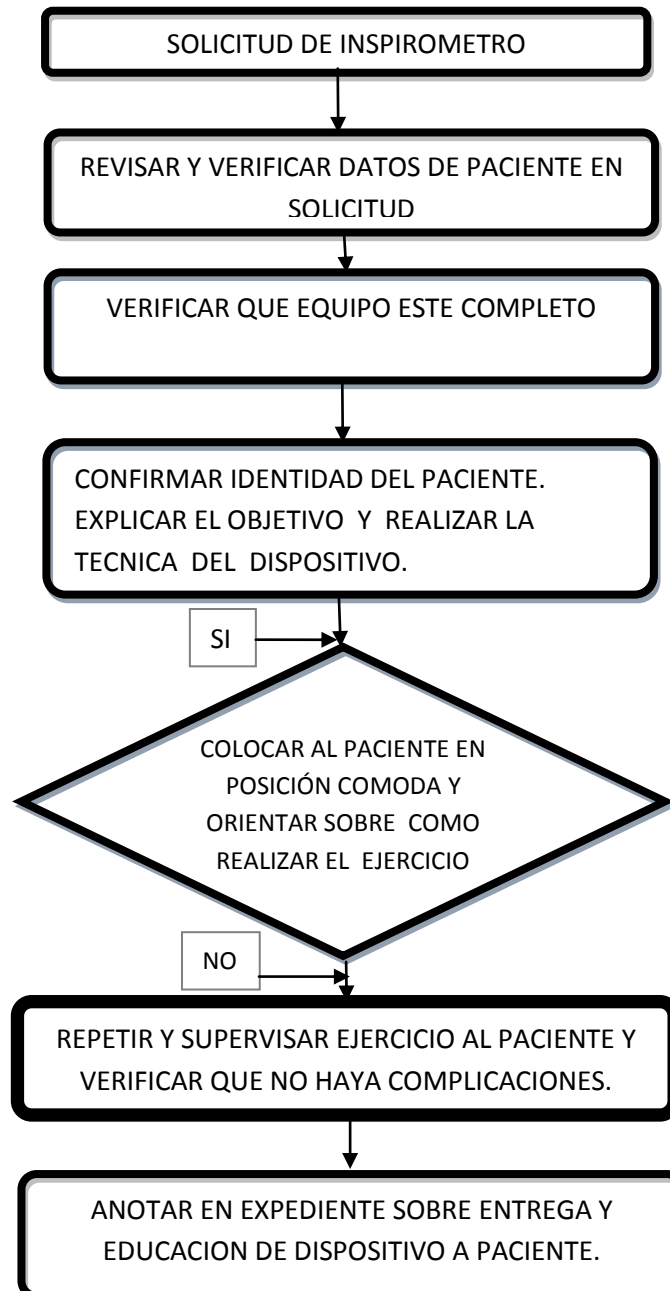
Área responsable: TERAPIA RESPIRATORIA.

Versión: 2

Responsable del Proceso: TERAPEUTA RESPIRATORIA.

Página: 1/2

DIAGRAMA DE FLUJO.




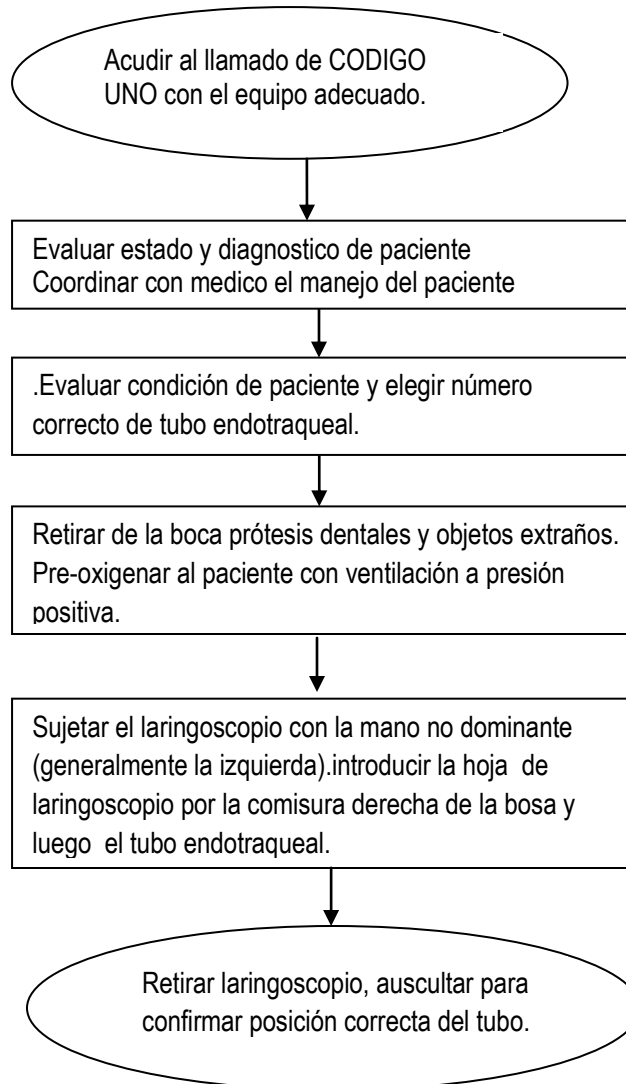

|  | NOMBRE DEL PROCESO: ATENCION A CODIGO UNO. | FECHA: noviembre 2020 | |
|---|--|---|-------------------------------------|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | VERSION: 2 | |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | PAGINA: 1/1 | |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | Técnico de Terapia Respiratoria | Acudir al llamado de CODIGO UNO con el equipo adecuado, (Bolsa resucitadora, cánula guedel, tubos endotraqueales,, guantes, estilete, estetoscopio, oxímetro de pulso, laringoscopio (mango con baterías y hojas de diferente tamaño con su fuente de luz) | Protocolo de atención a códigos. |
| 2 | | Evaluar estado y diagnostico de paciente | |
| 3 | | Coordinar con medico el manejo del paciente | |
| 4 | | Del procedimiento: - Asepsia de manos. -Colocarse gorro, mascarilla y guantes. -Elegir números del tubo orotraqueal. -Colocar al paciente en posición supina con la cabeza en hiperextension y elevada aproximadamente 10 cm y desplazar la mandíbula hacia adelante. | |
| 5 | | -Retirar de la boca prótesis dentales y objetos extraños. -Preoxigenar al paciente con ventilación a presión positiva. | |
| 6 | | -Sujetar el laringoscopio con la mano no dominante (generalmente la izquierda).introducir la hoja de laringoscopio y el tubo endotraqueal. | |
| 7 | | -Retirar laringoscopio, auscultar para confirmar posición correcta del tubo. Inflar manguito y fijar tubo. | |
| 8 | | | |

DIAGRAMA DE FLUJO



|  | NOMBRE DEL PROCESO: VENTILACIÓN INVASIVA. | FECHA: noviembre 2020 | |
|---|--|--|---|
| | AREA RESPONSABLE: : TERAPIA RESPIRATORIA | VERSION: 2 | |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | PAGINA: 1/1 | |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | Medico | Solicitud por el médico. | Solicitud de uso de ventilador e indicación de parámetros por medico en expediente. |
| 2 | Técnico de Terapia Respiratoria | Preparación del equipo: Verificar piezas completas de ventilador: Set de ventilador con filtros Fuente eléctrica. Fuente y tubo de oxígeno. Válvula PEEP Pieza T. Circuito del Ventilador Línea exhalatoria. Línea de oxígeno. Manómetro para cilindro de oxígeno o Manómetro Diamonds para oxígeno líquido Fuente de oxígeno. | |
| 3 | | -Probar previamente el funcionamiento de ventilador con pulmón artificial. | |
| 4 | | -Trasladar ventilador a unidad requerida. | |
| 5 | | -Identificar correctamente a paciente y verificar en expediente los parámetros definidos por el médico: a) Modo ventilatorio. b) Volumen tidal. c) Respiraciones por minuto. d) Relacion I;E e) PEEP. f) FIO2 - conectar el ventilador a fuente eléctrica y a fuente de oxígeno. -Encender ventilador. -Definir parámetros y conectar ventilador a tubo orotraqueal. Previa intubación. | |
| 6 | | Registrar los datos en hoja de monitoreo al menos 4 registros diarios. | |



NOMBRE DEL PROCESO: VENTILACIÓN INVASIVA.

Fecha: noviembre 2020

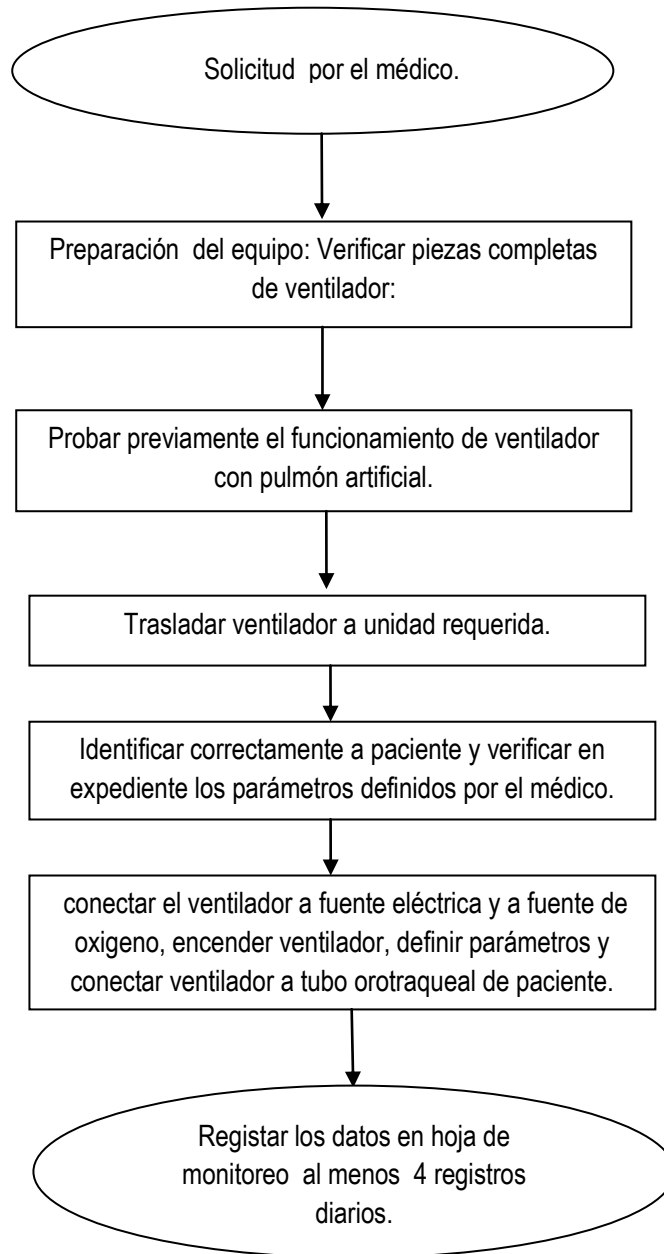
Área responsable: Terapia Respiratoria



Versión: 2

Responsable del Proceso: Técnico en Terapia Respiratoria

Página: 1/2

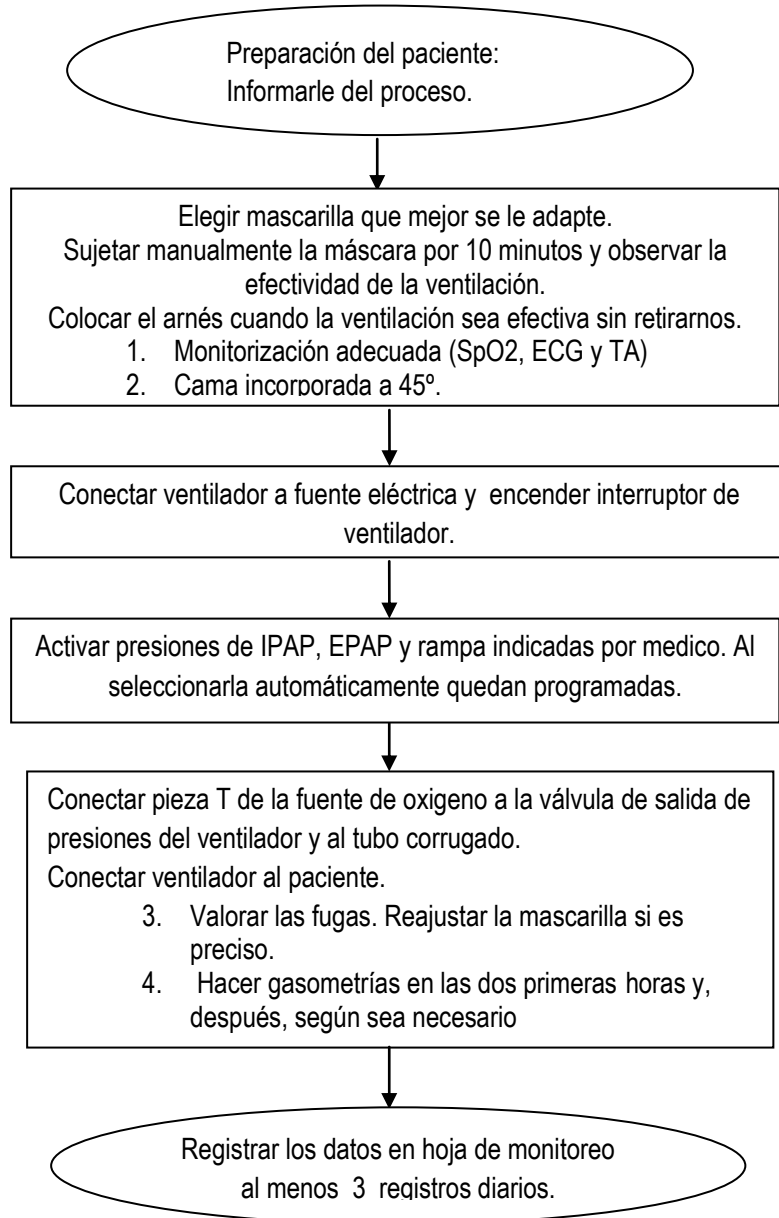
:



|  | NOMBRE DEL PROCESO: Ventilación Mecánica no Invasiva (VMNI) | Fecha: noviembre 2020 | |
|--|--|---|---|
| | NOMBRE DEL PROCESO: Ventilación Mecánica No Invasiva (VMNI) | FECHA: noviembre 2020 | |
|  <small>Neumología y Medicina Familiar</small> | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | VERSION: 2 | |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | PAGINA: 1/1 | |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | Medico | Solicitud verbal por el médico y se verificaran indicaciones de parámetros en expediente. | Solicitud de uso de ventilador e indicación de parámetros por medico en expediente. |
| 2 | Técnico de Terapia Respiratoria | Preparación del paciente: -Informarle al paciente sobre procedimiento. Elegir el tamaño adecuado de la interfase y retirar prótesis dentales si se requiere. | |
| 3 | | Conectar ventilador a fuente eléctrica y encenderlo. -Programación del ventilador: | |
| 4 | | -Sujetar manualmente la máscara por 10 minutos y observar la efectividad de la ventilación y el confort del paciente. -Colocar el arnés cuando la ventilación sea efectiva sin retirarnos. | |
| 5 | | -Conectar pieza T de la fuente de oxigeno a la válvula de salida de presiones del ventilador y al tubo corrugado. | |
| 6 | | -Conectar ventilador al paciente. Registrar los datos en hoja de monitoreo al menos 4 registros diarios. | |

| | | |
|--|--|-------------|
| | Área responsable: Terapia Respiratoria | Version:2 |
| | Responsable del Proceso: Técnico en Terapia Respiratoria | Página: 1/2 |

DIAGRAMA DE FLUJO




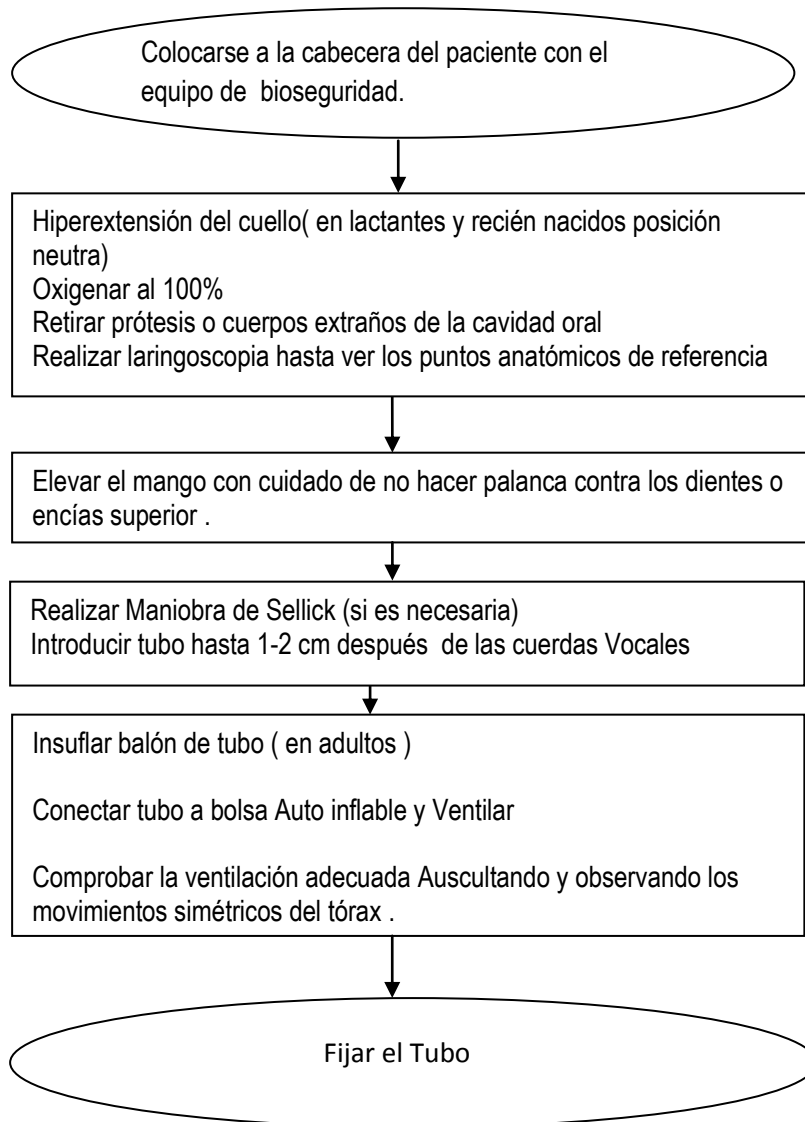

|  | NOMBRE DEL PROCESO: INTUBACION OROTRAQUEAL | FECHA: noviembre 2020 | |
|---|---|---|-------------------------------------|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | VERSION: 2 | |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | PAGINA: 1/1 | |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | Técnico de Terapia Respiratoria | Colocarse a la cabeza del paciente con su equipo de Bioseguridad. | Llamado atención. expediente |
| 2 | | Hiperextensión del cuello(en lactantes y recién nacidos posición neutra) | |
| 3 | | Oxigenar al 100% | |
| 4 | | Retirar prótesis o cuerpos extraños de la cavidad oral | |
| 5 | | Realizar laringoscopia hasta ver los puntos anatómicos de referencia | |
| 6 | | Realizar Maniobra de Sellick (si es necesaria) | |
| 7 | | Introducir tubo hasta 1-2 cm después de las cuerdas Vocales | |
| | Insuflar balón de tubo (en adultos) | | |
| | Conectar tubo a bolsa Auto inflable y Ventilar | | |
| | Comprobar la ventilación adecuada Auscultando y observando los movimientos simétricos del tórax | | |
| | Fijar tubo. | | |

DIAGRAMA DE FLUJO



|  | NOMBRE DEL PROCESO: ASPIRACION DE SECRESIONES EN VIA AEREA INTERVENIDA | FECHA: noviembre 2020 | |
|---|--|--|-------------------------------------|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | VERSION: 2. | |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | PAGINA: 1/2 | |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | Técnico de Terapia Respiratoria | Equipo de Bioseguridad. | Solicitud del servicio. |
| 2 | | 1-Preparar el equipo | |
| 3 | | 2-Monitorear signos vitales | |
| 4 | | 3-Ajustar el aspirador entre 40-80mmHg (según edad del paciente) | |
| 5 | | 4-Aumente la concentración de oxígeno de acuerdo al estado y edad del paciente | |
| 6 | | 5-Sin aplicar presión introduzca la sonda 1-2 cm de la parte distal del tubo orotraqueal | |
| 7 | | 6-Mientras saca la sonda rote y aplique succión por 15 segundos | |
| | | 7-Aplique SSN con una jeringa estéril (si es necesario) | |
| | | 8-Ventile por 3 minutos y aplique Presión positiva | |
| | | 9-Aspire Nuevamente las veces necesarias | |
| | | 10-Aspire boca y nariz (si es necesario) | |
| | 11-Verifique estabilidad del paciente y parámetros ventilatorios durante y después del procedimiento | | |



NOMBRE DEL PROCESO: ASPIRACION DE SECRECIONES EN VIA AEREA INTERVENIDA

Fecha: noviembre 2020

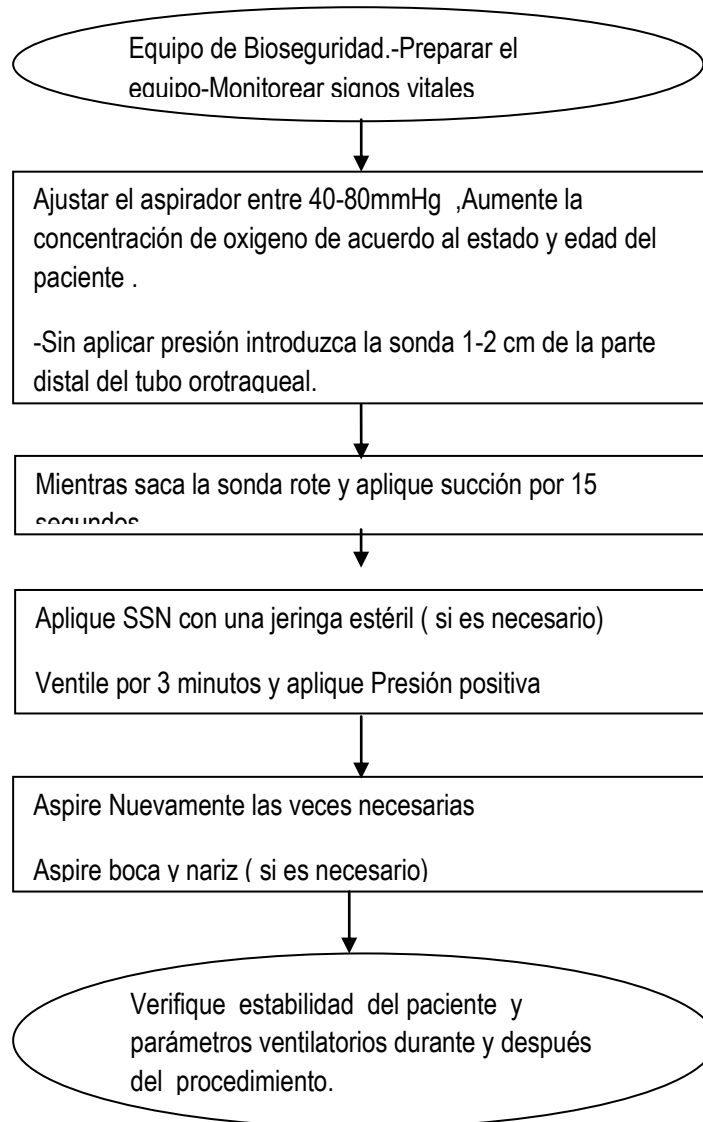
Área responsable: Terapia Respiratoria

Version:2

Responsable del Proceso: Técnico en Terapia Respiratoria

Página: 1/2

DIAGRAMA DE FLUJO




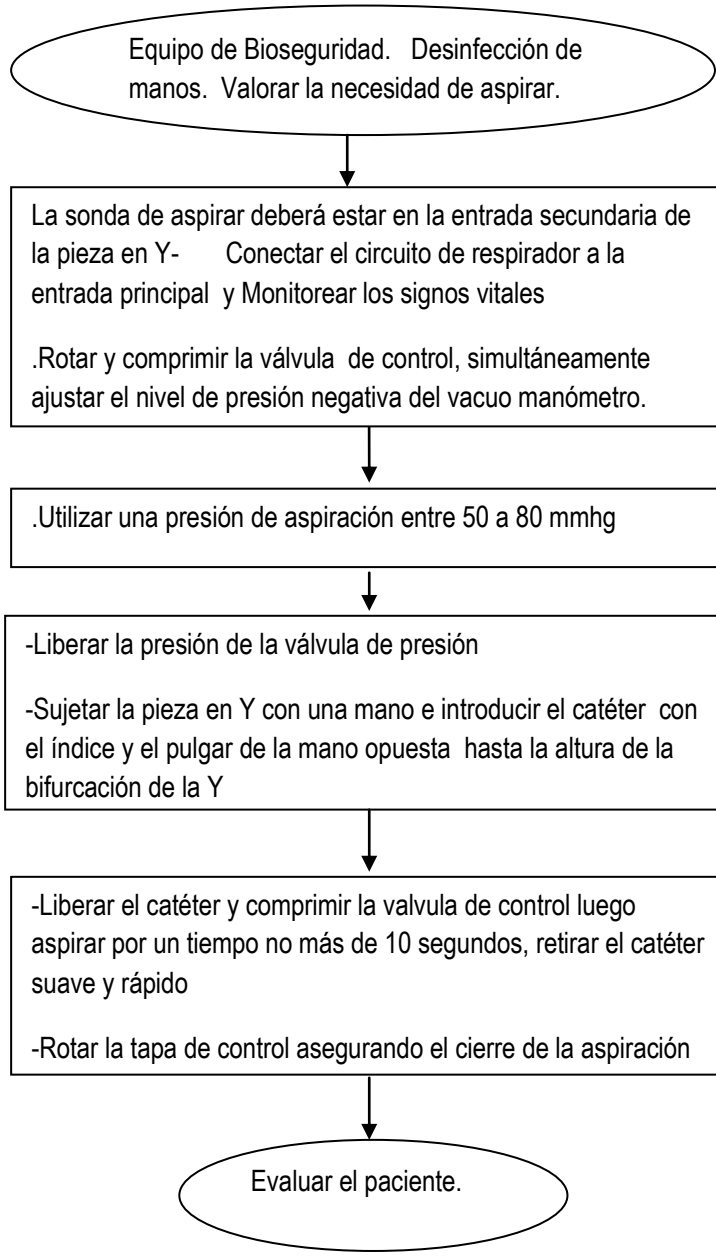

|  | NOMBRE DEL PROCESO: ASPIRACION DE CIRCUITO CERRADO | FECHA: noviembre 2020 | |
|---|--|---|---------------------------------------|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | VERSION: 2 | |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | PAGINA: 1/2 | |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | Técnico de Terapia Respiratoria | Equipo de Bioseguridad. | Indicación Medica En el Expediente |
| 2 | | 1-Desinfeccion de manos | |
| 3 | | 2-Valorar la necesidad de aspirar | |
| 4 | | 3-La sonda de aspirar deberá estar en la entrada secundaria de la pieza en Y | |
| 5 | | 4-Conectar el circuito de respirador a la entrada principal y Monitorear los signos vitales. | |
| 6 | | 5-Rotar y comprimir la válvula de control, simultáneamente ajustar el nivel de presión negativa del vacuo manómetro. | |
| 7 | | 6-Utilizar una presión de aspiración entre 50 a 80 mmhg | |
| | | 7-Liberar la presión de la válvula de presión | |
| | | 8-Sujetar la pieza en Y con una mano e introducir el catéter con el índice y el pulgar de la mano opuesta hasta la altura de la bifurcación de la Y | |
| | | 9-Liberar el catéter y comprimir la válvula de control luego aspirar por un tiempo no más de 10 segundos, retirar el catéter suave y rápido | |
| | | 10-Rotar la tapa de control asegurando el cierre de la aspiración. | |
| | 11-Evaluar el paciente. | | |

DIAGRAMA DE FLUJO



|  | NOMBRE DEL PROCESO: EQUIPO DE ALTO FLUJO | | FECHA: noviembre 2020 |
|---|--|--|--|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | | VERSION: 2 |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | | PAGINA: 1/1 |
| | DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | AUXILIAR Y | 1- Recepción de solicitud | Solicitud o Indicación Medica en Expediente |
| 2 | TERAPEUTA | 2- Verificación de datos del paciente a través del expediente clínico (nombre, edad, número de registro, unidad, patología, parámetros indicados Fio2, temperatura, flujo de O2, talla de cánula nasal) | |
| 3 | | 3- Verificación del estado clínico del paciente y estado de conciencia | |
| 4 | RESPIRATORIO | 4- Armado y preparación del dispositivo a colocar (lavado de manos, colocación de guantes, verificar limpieza interna y externa del equipo, colocación del circuito, bolsa colectora de agua y cánula nasal, verificar de UPS funcionando correctamente) traslado del equipo al servicio | |
| 5 | | 5- Verificación de fuente de O2 y energía eléctrica | |
| 6 | | 6- Explicar al paciente el procedimiento | |
| 7 | | 7- Colocación del equipo (programación de parámetros indicados, mantener funcionando el equipo por 3 minutos antes de colocar la cánula al paciente, verificar el funcionamiento, observar al paciente. | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |


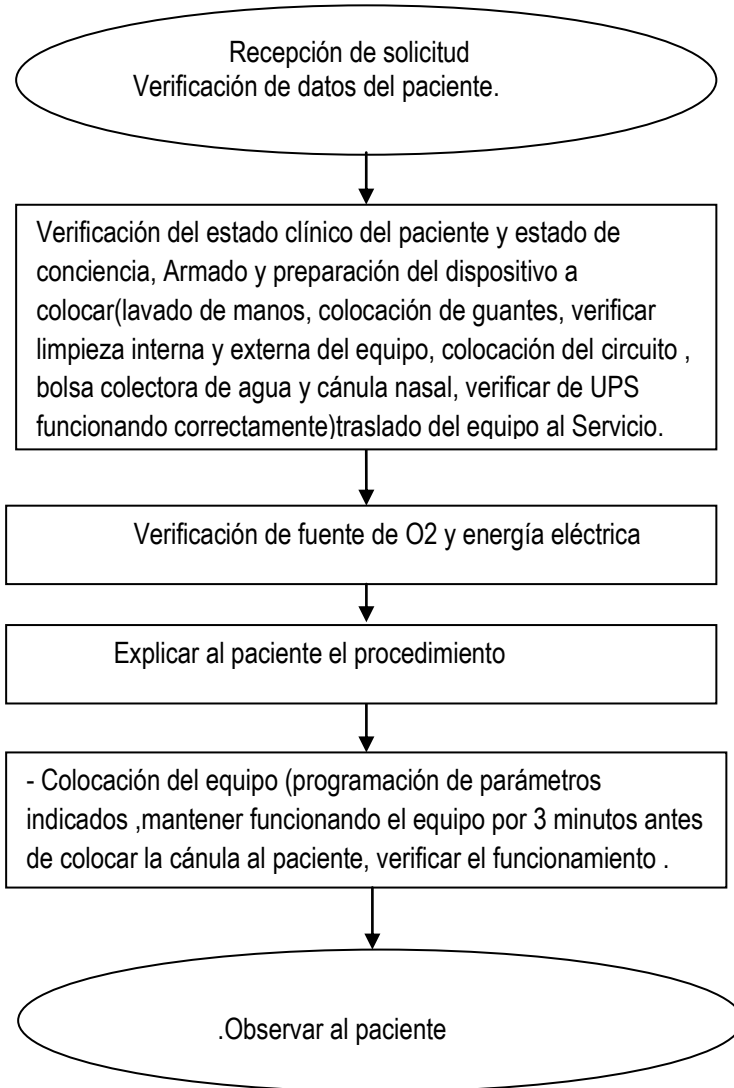

| | | |
|---|--|-----------------------|
|  | NOMBRE DEL PROCESO: EQUIPO DE ALTO FLIJO | Fecha: noviembre 2020 |
| | Área responsable: Terapia Respiratoria | Version:2 |
| | Responsable del Proceso: Técnico en Terapia Respiratoria | Página: 1/2 |

DIAGRAMA DE FLUJO



|  | NOMBRE DEL PROCESO: TECNICA DE LAVADO DE MANOS | | FECHA: noviembre 2020 |
|---|--|--|------------------------------|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | | VERSION: 2 |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | | PAGINA: 1/1 |
| | DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | AUXILIAR Y | Retirar todos los objetos personales de las manos y muñeca (reloj, anillos,etc) | |
| 2 | TERAPEUTA | Mantener o usar las uñas cortas | |
| 3 | | Durante el procedimiento de lavado de manos, halar la válvula del corcho y dejar correr el agua continuamente durante todo el proceso. | |
| 4 | RESPIRATORIO | Moje manos y aplique suficiente jabón antibacterial | |
| 5 | | Lave detenidamente por dos minutos toda la superficie de manos y muñecas. | |
| 6 | | Limpia cuidadosamente los pliegues de las uñas y entre los dedos | |
| 7 | | Retire residuos de jabón con abundante agua. | |
| 8 | | Seque las manos cuidadosamente con toalla limpia. | |
| 9 | | Cierre el chorro con la toalla utilizada para secar las manos. | |
| 10 | | Si la toalla es descartable depositar en la bolsa roja. Si la toalla es reusable, coloque en deposito respectivo para ser llevada al área de lavandería | |



Nombre del procedimiento: TÉCNICA DE LAVADO DE MANOS

Fecha: **noviembre 2020**

Área responsable: TERAPIA RESPIRATORIA


Versión: 2

Responsable del proceso: Auxiliar/Técnico

Página: 1 de 2

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo (clave) |
|---|-------------|-----------|-------------------------------|
| <pre> graph TD A([RETIRAR OBJETOS PERSONALES DE MANOS, MUÑECA Y MANTENER UÑAS CORTAS]) --> B[HALAR VALVULA DE CHORRO Y DEJAR CORRER EL AGUA DURANTE EL PROCESO DE LAVADO DE MANOS] B --> C[MOJAR MANOS Y APLICAR SUFICIENTE JABON ANTIBACTERIAL] C --> D[FROTAR DETENIDAMENTE POR DOS MINUTOS LA SUPERFICIE DE MANOS Y MUÑECAS] D --> E[LIMPIAR CUIDADOSAMENTE LOS PLIEGUES DE UÑAS Y ENTRE LOS DEDOS] E --> F[RETIRAR RESIDUOS DE JABON CON ABUNDANTE AGUA] F --> G[SECAR MANOS CUIDADOSAMENTE CON TOALLA LIMPIA Y CERRAR EL CHORRO CON LA TOALLA UTILIZADA PARA EL SECADO DE MANOS] G --> H([SI TOALLA ES DESCARTABLE, DEPOSITAR EN BOLSA ROJA Y SI ES REUSABLE, COLOCAR EN DEPOSITO RESPECTIVO]) </pre> | | | |

|  | NOMBRE DEL PROCESO: ASIGNACION DE CITAS | FECHA: noviembre 2020 | |
|---|---|---|-------------------------------------|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | VERSION: 2 | |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TERAPEUTA RESPIRATORIO. | PAGINA: 1/1 | |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | Enfermera del servicio | Cuando el paciente es de ingreso en los servicios de hospitalización, enfermera encargada del servicio se presenta a ventanilla de fisiología a tramitar cita. | |
| 2 | Enfermera del servicio | Enfermará tramita la cita con la solicitud completamente llena por el médico responsable. | |
| 3 | Técnico de terapia respiratoria | Se le asigna la fecha del examen solicitado | |
| 4 | Paciente | Cuando el paciente es de consulta externa o de otro centro hospitalario de la red del Minsal se presenta con la solicitud completamente llena por el médico que se lo ha indicado , en la ventanilla de atención. | |
| 5 | Técnico de terapia respiratoria | Al asignar la cita del paciente, se entrega al solicitante las indicaciones necesarias para la realización del examen. | |
| 6 | paciente | Se le pide al paciente que se presente a su cita en la hora y fecha indicada. | |



Nombre del procedimiento: ASIGNACIÓN DE CITAS

FECHA: noviembre 2020

Área responsable: Terapia Respiratoria


Versión: 2

Responsable del proceso: Terapeuta Respiratorio

Página: 1 de 2

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo (clave) |
|------|-------------|--|-------------------------------|
| | | <pre>graph TD; A([ENFERMERA ENCARGADA DE SERVICIO SE PRESENTA EN VENTANILLA DE FISILOGIA PULMONAR]) --> B[SOLICITA CITA DE PACIENTE CON SOLICITUD COMPLETAMENTE LLENA]; B --> C[SE LE ASIGNA FECHA DEL EXAMEN SOLICITADO, DEPENDIENDO DE DISPONIBILIDAD DE CUPO]; C --> D[PACIENTE DE CONSULTA EXTERNA SE PRESENTA CON SOLICITUD COMPLETAMENTE LLENA EN VENTANILLA DE ATENCION DE FISILOGIA PULMONAR]; D --> E[AL ASIGNAR CITA AL PACIENTE, SE LE ENTREGA REQUISITOS A CUMPLIR PARA EXAMEN SOLICITADO]; E --> F([SE SOLICITA PRESENCIA DEL PACIENTE A SU CITA EN LA HORA Y FECHA SEÑALADA CON LOS REQUISITOS A CUMPLIR PARA DICHA PRUEBA]);</pre> | |

|  | NOMBRE DEL PROCESO: ATENCION DE PACIENTE | FECHA: noviembre 2020 | |
|---|--|---|-------------------------------------|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | VERSION: 2 | |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | PAGINA: 1/1 | |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | Paciente | El usuario debe presentarse 30 minutos antes de la cita.. | |
| 2 | Técnico | Se le pide la solicitud del examen programado, y se le solicita que espere a que se le llame | |
| 3 | Técnico | Nos identificamos con el paciente por los nombres | |
| 4 | Técnico | Se le explica al paciente sobre el nombre del examen que se le va realizar, se le toman signos vitales | |
| 5 | Técnico | Preparación del paciente (peso y talla),luego se introducen los datos del paciente en computadora. Se le explica al paciente sobre el procedimiento a realizar y se realiza la demostración del mismo, luego se pregunta al paciente si comprendió el procedimiento. | |
| 6 | Técnico | Si la respuesta es negativa se le explica nuevamente y si ya comprendió se realiza el procedimiento Verificar localidad de las maniobras realizadas para seleccionar la mejor. | |
| 7 | Técnico | Se guarda en la base de datos la mejor maniobra y se imprime para su interpretación. | |
| 8 | Técnico | Si el usuario es ambulatorio se le entrega el resultado | |
| 9 | Técnico | Si el paciente esta ingresado se da aviso al servicio de hospitalización para su retiro. De no ser retirado el resultado , se entrega a archivo del hospital para que sea agregado al expediente clínico. | |



Nombre del procedimiento: ATENCIÓN DE PACIENTE

FECHA: **noviembre 2020**

Área responsable: Terapia Respiratoria

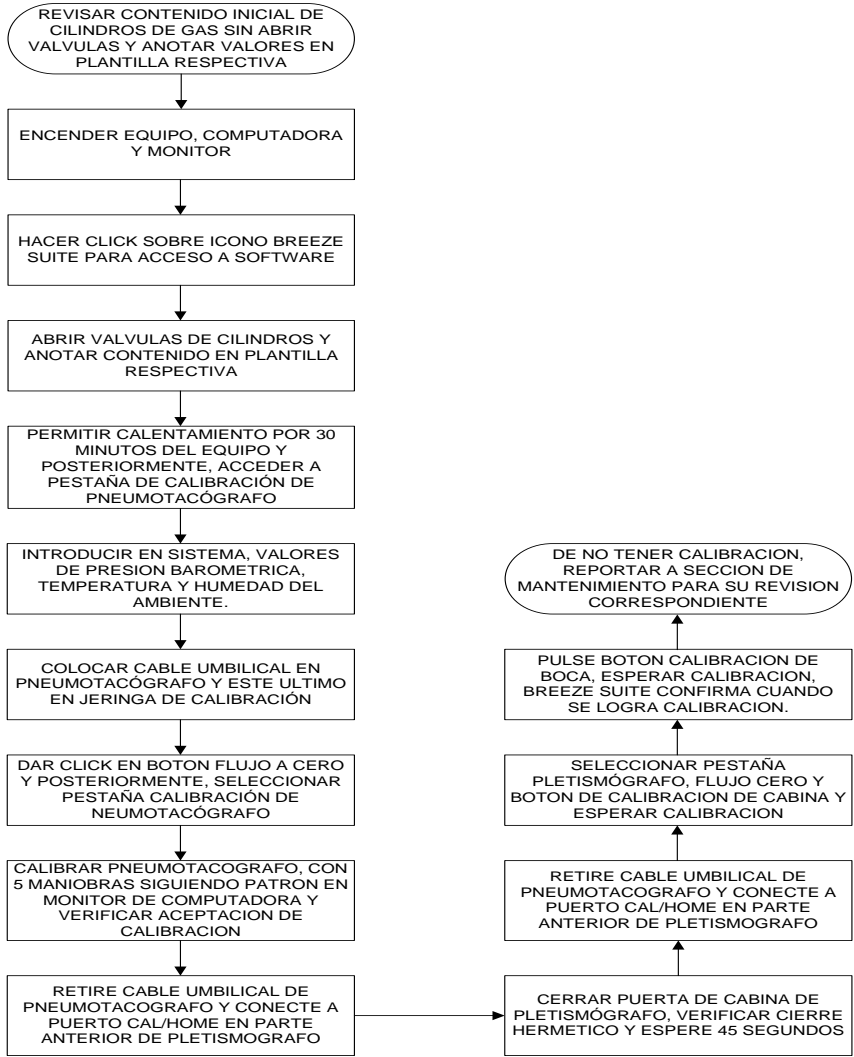
Versión: 2


Responsable del proceso: Terapeuta Respiratorio


Página: 1 de 2

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo (clave) |
|------|-------------|-----------|-------------------------------|
|------|-------------|-----------|-------------------------------|



|  | NOMBRE DEL PROCESO: CALIBRACION DE EQUIPO Y VERIFICACION DE CONTENIDO DE GASES DE LOS CILINDROS. | | FECHA: noviembre 2020 |
|---|---|--|------------------------------|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | | VERSION: 2 |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | | PAGINA: 1/1 |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | Terapeuta | Revisar valores iniciales de contenido de gases de cilindros, antes de encender el equipo. | |
| 2 | | Anotar en la plantilla respectiva los valores iniciales de lectura de gases en los cilindros. | |
| 3 | | Encender la computadora y el monitor, hacer clic sobre el icono BreezrSuite en el computador para acceso al software. | |
| 4 | Respiratorio | Abrir la válvula de cada cilindro y verificar integridad de válvulas para identificar fugas de gases, verificar el contenido de los gases de los cilindros y anotarlo. | |
| 5 | | Permitir calentamiento del equipo por 30 minutos de acuerdo a recomendaciones del fabricante. | |
| 6 | | Acceder a la pestaña de calibración de Pneumotacografo. | |
| 7 | | Ajuste e introduzca en el sistema de calibración los valores de factores ambientales como presión barométrica, temperatura, y humedad del ambiente. | |
| 8 | | Colocación de la pinza umbilical en el sensor de flujo, con el lado plano del gancho en dirección al sitio de ajuste del sensor en la jeringa de calibración. | |
| 9 | | En jeringa de calibración colocar sensor de flujo en el extremo correspondiente. | |

|  | NOMBRE DEL PROCESO: CALIBRACION DE EQUIPO Y VERIFICACION DE CONTENIDO DE GASES DE LOS CILINDROS. | | FECHA: noviembre 2020 |
|---|---|--|------------------------------|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | | VERSION: 2 |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | | PAGINA: 1/2 |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 10 | TERAPEUTA | <p>Seleccionar el boto de flujo cero para poner los transductores a dicho valor.</p> | |
| 11 | | <p>Seleccionar la pestaña de calibración de Pneumotacografo y realizar calibración diaria de volumen con jeringa de 3 litros, Realizar 5 maniobras de calibración, siguiendo patrones en pantalla monitor de computadora, ejecutando 2 maniobras lentas y 3 rápidas.</p> | |
| 12 | RESPIRATORIO | <p>Verificar la aceptación de calibración por el equipo.</p> <p>Cuando acepte la calibración, retire pinza umbilical del sensor de flujo y conecte dicha pinza al puerto de Cal/Home en la parte del pletismógrafo.</p> <p>Cerrar puerta de cabina del pletismógrafo, verificando el cierre hermético y esperar 45 segundos para ajustar temperatura y presión dentro de dicha cabina.</p> <p>Seleccionar pestaña Pletismografo</p> <p>Seleccionar botón cero, para poner a cero el transductor de cabina.</p> <p>Pulse botón calibración de cabina y esperar calibración.</p> <p>Pulse botón calibración de presión de boca y esperar calibración.</p> <p>BreezeSuite confirmara cuando dichas calibraciones hayan pasado su prueba correspondiente</p> | |




NOMBRE DEL PROCESO: **CALIBRACION DE EQUIPO Y VERIFICACION DE CONTENIDO DE GASES DE LOS CILINDROS.** FECHA: **noviembre 2020**

Área responsable: **TERAPIA RESPIRATORIA** Versión: **2**

Responsable del proceso: **Técnico.** Página: **1/3**

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

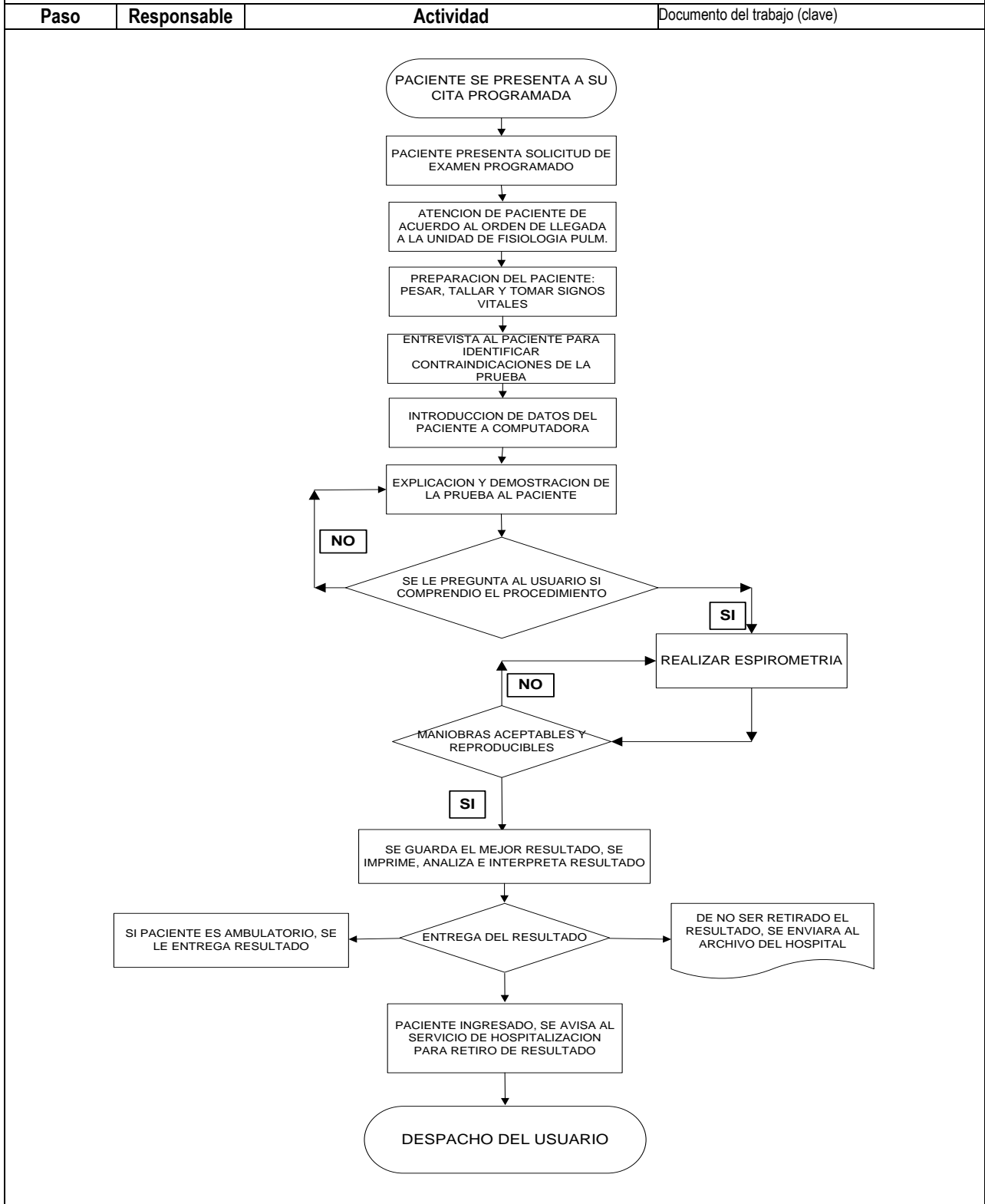
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo (clave) |
|------|-------------|--|-------------------------------|
| | | <p>REVISAR CONTENIDO INICIAL DE CILINDROS DE GAS SIN ABRIR VALVULAS Y ANOTAR VALORES EN PLANTILLA RESPECTIVA</p> <p>ENCENDER EQUIPO, COMPUTADORA Y MONITOR</p> <p>HACER CLICK SOBRE ICONO BREEZE SUITE PARA ACCESO A SOFTWARE</p> <p>ABRIR VALVULAS DE CILINDROS Y ANOTAR CONTENIDO EN PLANTILLA RESPECTIVA</p> <p>PERMITIR CALENTAMIENTO POR 30 MINUTOS DEL EQUIPO Y POSTERIORMENTE, ACCEDER A PESTAÑA DE CALIBRACIÓN DE PNEUMOTACÓGRAFO</p> <p>INTRODUCIR EN SISTEMA, VALORES DE PRESION BAROMETRICA, TEMPERATURA Y HUMEDAD DEL AMBIENTE.</p> <p>COLOCAR CABLE UMBILICAL EN PNEUMOTACÓGRAFO Y ESTE ULTIMO EN JERINGA DE CALIBRACIÓN</p> <p>DAR CLICK EN BOTON FLUJO A CERO Y POSTERIORMENTE, SELECCIONAR PESTAÑA CALIBRACIÓN DE NEUMOTACÓGRAFO</p> <p>CALIBRAR PNEUMOTACOGRAFO, CON 5 MANIOBRAS SIGUIENDO PATRON EN MONITOR DE COMPUTADORA Y VERIFICAR ACEPTACION DE CALIBRACION</p> <p>RETIRE CABLE UMBILICAL DE PNEUMOTACOGRAFO Y CONECTE A PUERTO CAL/HOME EN PARTE ANTERIOR DE PLETISMOGRAFO</p> | |
| | | <p>DE NO TENER CALIBRACION, REPORTAR A SECCION DE MANTENIMIENTO PARA SU REVISION CORRESPONDIENTE</p> <p>PULSE BOTON CALIBRACION DE BOCA, ESPERAR CALIBRACION, BREEZE SUITE CONFIRMA CUANDO SE LOGRA CALIBRACION.</p> <p>SELECCIONAR PESTAÑA PLETISMÓGRAFO, FLUJO CERO Y BOTON DE CALIBRACION DE CABINA Y ESPERAR CALIBRACION</p> <p>RETIRE CABLE UMBILICAL DE PNEUMOTACOGRAFO Y CONECTE A PUERTO CAL/HOME EN PARTE ANTERIOR DE PLETISMOGRAFO</p> <p>CERRAR PUERTA DE CABINA DE PLETISMÓGRAFO, VERIFICAR CIERRE HERMETICO Y ESPERE 45 SEGUNDOS</p> | |


|  | NOMBRE DEL PROCESO: ESPIROMETRIA | FECHA: noviembre 2020 | |
|---|--|--|-------------------------------------|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | VERSION: 2 | |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | PAGINA: 1/1 | |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | TERAPISTA | Paciente se presenta a su cita programada , en la fecha indicada . | Solicitud Medica |
| 2 | Terapista | Se le pide al paciente la solicitud de examen programado y se le solicita que pase a sala de espera. | |
| 3 | Terapista | Se llama al paciente por orden de llegada. | |
| 4 | | En sitio del examen nos identificamos con el paciente. | |
| 5 | Terapista | Pesamos y tallamos al paciente, se le toman signos vitales :TA, FC.y SaO2 | |
| 6 | | Se introducen los datos del paciente en la computadora | |
| 7 | Terapista | Se el explica al paciente sobre el nombre del examen a realizar y se da una demostración de las maniobras | |
| 8 | Respiratorio | Se le pregunta al paciente si comprendió el procedimiento, si no comprendió se le vuelve a explicar. | |
| 9 | | Se realiza el procedimiento verificando la calidad de las maniobras y seleccionar la mejor | |
| 10 | | Se guarda en la base de datos y se imprime para su interpretación. | |
| 11 | | Si el paciente es ambulatorio ,se le entrega el resultado y si esta ingresado se coloca en el expediente.. | |



| | |
|--|------------------------------|
| Nombre del procedimiento: ESPIROMETRÍA | FECHA: noviembre 2020 |
| Área responsable: TERAPIA RESPIRATORIA | Versión: 2 |
| Responsable del proceso: Técnico@/medico | Página: 1 /2 |

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES



|  | NOMBRE DEL PROCESO: PLETISMOGRAFIA | FECHA: noviembre 2020 | |
|---|--|--|------------------------------|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | VERSION: 2 | |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | PAGINA: 1/1 | |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | Paciente | Paciente se presenta 30 minutos antes de si cita programada en la fecha indicada. | Solicitud Medica |
| 2 | | Se le pide a los pacientes solicitud de examen de acuerdo a la orden de llegada. | |
| 3 | | Identificarnos con el paciente por su nombre. | |
| 4 | TERAPIA | Pesar y tallar al paciente y tomar signos vitales . | |
| 5 | | Introducir los datos del paciente en la computadora. | |
| | | Explicar sobre el examen a realizar | |
| 6 | RESPIRATORIA | Realizar demostración de las maniobras que se harán durante el examen. | |
| 7 | | Preguntar al paciente si entendió el procedimiento , si no entendió se le explica nuevamente, si entendió se realiza el procedimiento. | |
| | | Verificar la calidad de las maniobras realizada y se selecciona la mejor. | |
| 8 | | Guardar las maniobras en la base de datos e imprimir la mejor maniobra para ssu interpretación. | |
| 9 | | Paciente espera mientras se obtiene el resultado si es ambulatorio se le entrega resultado a paciente y si esta ingresado se da aviso para que lo retiren. | |



Nombre del procedimiento: PLETISMOGRAFIA

FECHA: **noviembre 2020**

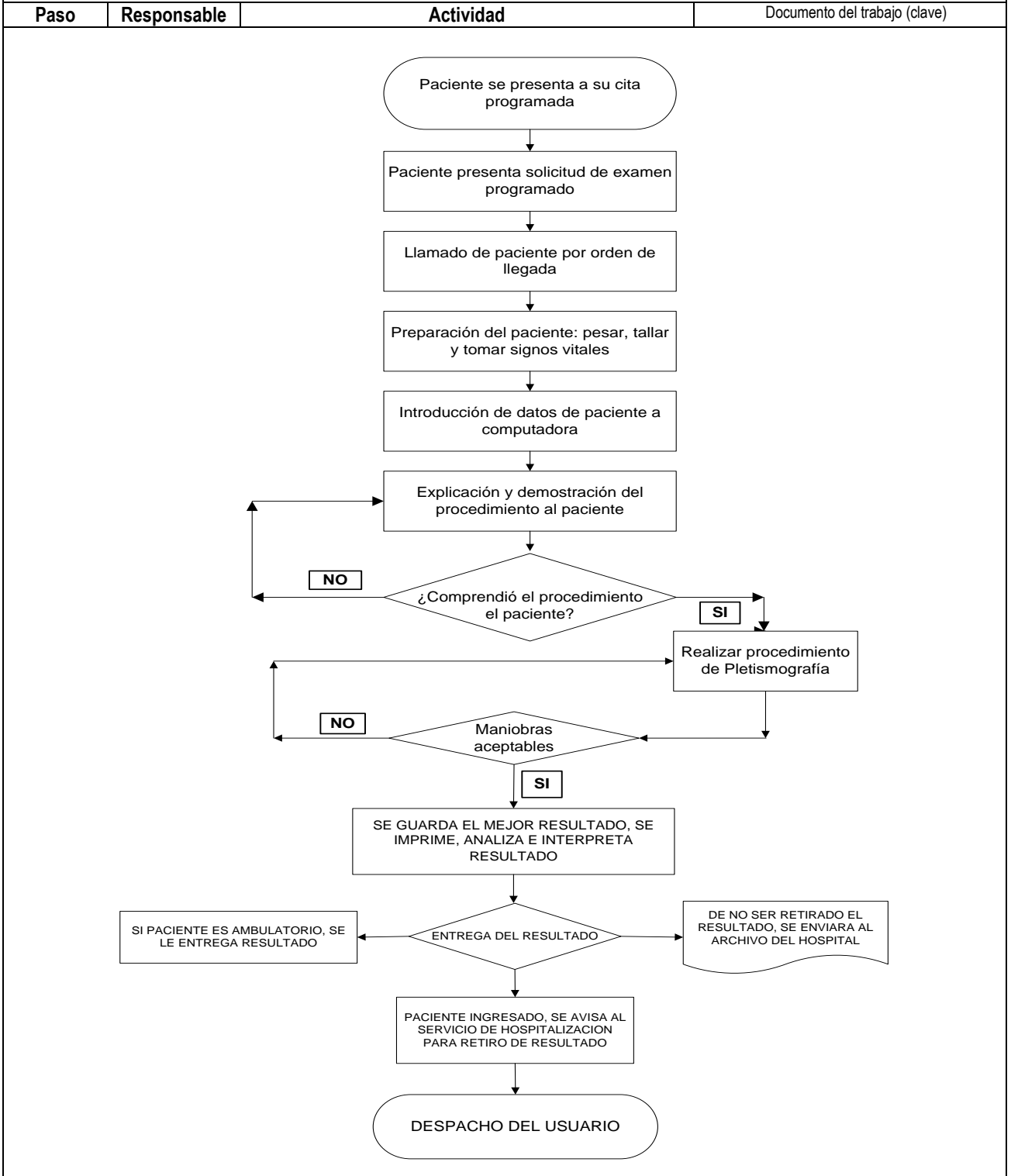
Área responsable: TERAPIA RESPIRATORIA


Versión: 2

Responsable del proceso: Técnico/medico

Página: 1 de 2

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES



|  | NOMBRE DEL PROCESO: DIFUSION DE MONOXIDO DE CARBONO | FECHA: noviembre 2020 | |
|---|--|---|-------------------------------------|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | VERSION: 2 | |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | PAGINA: 1/1 | |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | Paciente | El paciente se presenta 30 minutos antes de su cita programada, en la fecha indicada. | Solicitud Medica |
| 2 | Terapista | Pedir a los pacientes la solicitud del examen programado de acuerdo al orden de llegada. | |
| 3 | Respiratorio. | Nos identificamos con el paciente por nuestros nombres. | |
| 4 | | Pesar y tallar al paciente y tomar sus signos vitales. | |
| 5 | | Introducir los datos del paciente en computadora. | |
| 6 | | Explicar al paciente el procedimiento a realizar. | |
| 7 | | Realizar una demostración al paciente, si no entiende se le vuelve a explicar y si comprende se le realiza el procedimiento. | |
| 8 | | Verificar la calidad de la maniobra y seleccionar la mejor | |
| 9 | | Guardar las maniobras en la base de datos, imprimir la mejor para su interpretación , si el paciente es ambulatorio se le entrega el resultado y si es ingresado se avisa al servicio de hospitalización para que lo retiren. | |



Nombre del procedimiento: DIFUSIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO

FECHA: **noviembre 2020**

Área responsable: TERAPIA RESPIRATORIA


Versión: 2

Responsable del proceso: Técnico@/medico


Página: 1 de 2

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

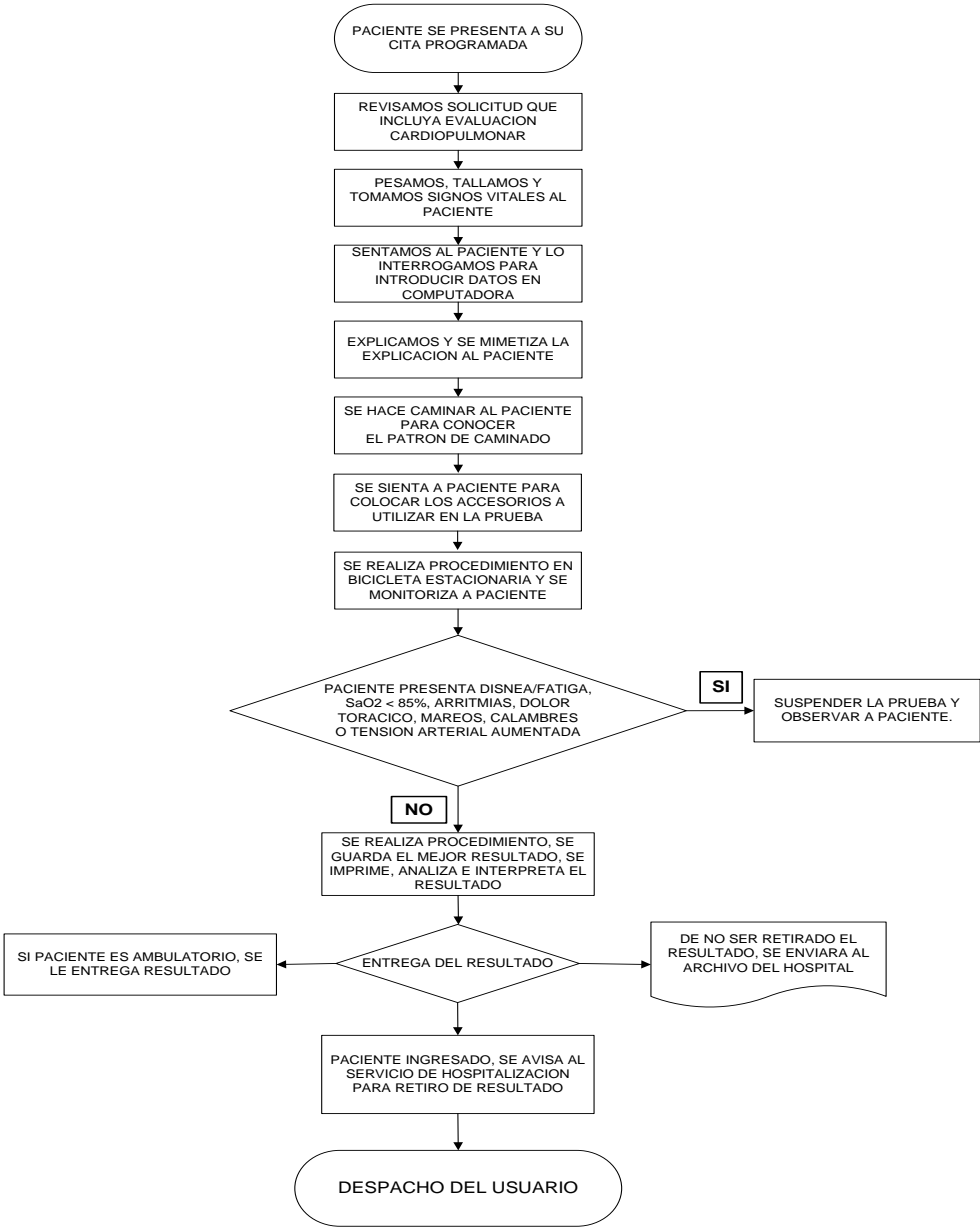
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo (clave) |
|------|-------------|-----------|-------------------------------|
| | | | |

|  | NOMBRE DEL PROCESO: PRUEBA CONSUMO MAXIMO DE OXIGENO EN BANDA CAMINADORA Y BICICLETA ESTACIONARIA | | FECHA: noviembre 2020 |
|---|--|--|------------------------------|
| | AREA RESPONSABLE: :TERAPIA RESPIRATORIA | | VERSION: 2 |
| | RESPONSABLE DEL PROCESO: TECNICO EN TERAPIA RESPIRATORIA. | | PAGINA: 1/1 |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES | | | |
| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo(clave) |
| 1 | Paciente | Paciente se presenta a su cita programada, en la fecha indicada | Solicitud Medica |
| 2 | TERAPIA | Se le pide al paciente solicitud de examen programado. | |
| 3 | | Se llama al paciente de acuerdo a orden de llegada. | |
| 4 | RESPIRATORIA | Nos identificamos con el paciente por nuestro nombre. | |
| 5 | | Pesamos y tallamos al paciente y se le toman sus signos vitales | |
| 6 | | Se introducen los datos del paciente en la computadora | |
| 7 | | Se le explica al paciente de el examen a realizar y las maniobras | |
| 8 | | Se le pregunta al paciente si entendió el procedimiento , si no entendió se le explica de nuevo , y si entendió se le realiza el procedimiento. | |
| 9 | | Si el paciente presenta alguna dificultad , se le suspende la prueba. | |
| 1 | | Al finalizar , se guarda el mejor resultado , se imprime , analiza e imprime el resultado. Si el paciente es ambulatorio se le entrega el resultado, si es ingresado , se avisa al servicio de hospitalización. | |



| | | |
|---|--|------------------------------|
|  | NOMBRE DEL PROCESO: PRUEBA CONSUMO MAXIMO DE OXIGENO EN BANDA CAMINADORA Y BICICLETA ESTACIONARIA | FECHA: noviembre 2020 |
| | Área responsable: TERAPIA RESPIRATORIA | Versión: 2 |
| | Responsable del proceso: medico/Técnico | Página: 1 de 2 |

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

| Paso | Responsable | Actividad | Documento del trabajo (clave) |
|--|-------------|-----------|-------------------------------|
|  <pre> graph TD Start([PACIENTE SE PRESENTA A SU CITA PROGRAMADA]) --> Step1[REVISAMOS SOLICITUD QUE INCLUYA EVALUACION CARDIOPULMONAR] Step1 --> Step2[PESAMOS, TALLAMOS Y TOMAMOS SIGNOS VITALES AL PACIENTE] Step2 --> Step3[SENTAMOS AL PACIENTE Y LO INTERROGAMOS PARA INTRODUCIR DATOS EN COMPUTADORA] Step3 --> Step4[EXPLICAMOS Y SE MIMETIZA LA EXPLICACION AL PACIENTE] Step4 --> Step5[SE HACE CAMINAR AL PACIENTE PARA CONOCER EL PATRON DE CAMINADO] Step5 --> Step6[SE SIENTA A PACIENTE PARA COLOCAR LOS ACCESORIOS A UTILIZAR EN LA PRUEBA] Step6 --> Step7[SE REALIZA PROCEDIMIENTO EN BICICLETA ESTACIONARIA Y SE MONITORIZA A PACIENTE] Step7 --> Decision1{PACIENTE PRESENTA DISNEA/FATIGA, SaO2 < 85%, ARRITMIAS, DOLOR TORACICO, MAREOS, CALAMBRES O TENSION ARTERIAL AUMENTADA} Decision1 -- SI --> Step8[SUSPENDER LA PRUEBA Y OBSERVAR A PACIENTE.] Decision1 -- NO --> Step9[SE REALIZA PROCEDIMIENTO. SE GUARDA EL MEJOR RESULTADO. SE IMPRIME, ANALIZA E INTERPRETA EL RESULTADO] Step9 --> Decision2{ENTREGA DEL RESULTADO} Decision2 -- SI --> Step10[SI PACIENTE ES AMBULATORIO, SE LE ENTREGA RESULTADO] Decision2 -- NO --> Step11[DE NO SER RETIRADO EL RESULTADO, SE ENVIARA AL ARCHIVO DEL HOSPITAL] Step10 --> Step12[PACIENTE INGRESADO. SE AVISA AL SERVICIO DE HOSPITALIZACION PARA RETIRO DE RESULTADO] Step11 --> Step12 Step12 --> End([DESPACHO DEL USUARIO]) </pre> | | | |

VII. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS.

AEROSOLTERAPIA. Es la administración nebulizada de partículas al tracto respiratorio con propósitos terapéuticos

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO.

Los tres objetivos generales de la aerosolterapia en el cuidado respiratorio son:

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

INDICACIONES.

1. Administración de medicamentos con efectos locales o sistémicos.
2. Inflamación de la vía aérea superior (por ejemplo, la inflamación secundaria a laringotraqueobronquitis).
3. Enfermedad de las vías aéreas inferiores (administración de broncodilatadores, antibióticos, antivirales, antimicóticos, surfactantes y enzimas, sobre los bronquios y el parénquima pulmonar).
4. Fluidificación de secreciones bronquiales secas difíciles de expectorar.
5. Humidificación del oxígeno administrado para prevenir o revertir la retención de secreciones.

CONTRAINDICACIONES.

Las contraindicaciones se relacionan específicamente con la hipersensibilidad conocida a los medicamentos administrados. Es de gran importancia revisar las indicaciones y contraindicaciones de los medicamentos antes de iniciar el procedimiento.

La utilización de aerosoles blandos (ejemplo solución salina hipertónica) está contraindicada en pacientes con obstrucción bronquial o con historia de hiperreactividad de la vía aérea.

RIESGOS Y COMPLICACIONES

La administración de medicamentos antiinflamatorios en la vía aérea superior puede producir:

- Broncoespasmo.
- Síntomas de rebote.
- Efectos sistémicos colaterales.

Los riesgos asociados con la aerosolterapia en las vías aéreas inferiores y en el parénquima pulmonar incluyen:

- Retención de secreciones secundaria a la sobrehidratación de las mismas ocasionando obstrucción total o parcial de las vías aéreas.
- Broncoconstricción asociada, relacionada en algunos casos con el uso de solución salina al 0,45% o al uso de micronebulizadores ultrasónicos.
- Efectos cardiovasculares asociados con broncodilatadores a altas dosis.
- Sobre dosificación del medicamento, debido al uso repetitivo de nebulizadores tipo Jet y ultrasónicos, en cuyos reservorios se depositan partículas del medicamento.
- Infecciones nosocomiales, principalmente por bacilos gram negativos como *P. aeruginosa*, relacionadas con una inadecuada asepsia y esterilización de los equipos.

EQUIPO

Hay cuatro tipos de dispositivos utilizados en la aerosolterapia:

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 o por un transductor piezoeléctrico de frecuencias ultrasónicas.

El objetivo de la nebulización medicada es aportar una dosis terapéutica del medicamento deseado en forma de aerosol, como partículas respirables, durante un breve periodo de tiempo, usualmente de 5 a 10 minutos.

Los Nebulizadores jet, (neumáticos): consisten en una cámara de nebulización en la que se genera un aerosol mediante un flujo de gas aportado bien sea por un compresor eléctrico o por una fuente de gas comprimido (aire u oxígeno).

Se utiliza el nebulizador si el paciente:

- ✓ Es incapaz de seguir instrucciones o se encuentra desorientado.
- ✓ Tiene pobre capacidad inspiratoria.
- ✓ Es incapaz de contener la respiración.
- ✓ Está taquipneico (más de 25 respiraciones por minuto) o tiene un patrón respiratorio inestable.

Los Nebulizadores ultrasónicos, son dispositivos eléctricos autocontenidos en los que se genera un aerosol a partir de la vibración del líquido colocado en su interior. Pueden nebulizar grandes cantidades de líquidos.

Se utilizan si el paciente:

- Es capaz de seguir las instrucciones y demuestra un correcto uso del dispositivo.
- Tiene una adecuada capacidad inspiratoria.
- Es capaz de contener la respiración.
- Tiene un patrón respiratorio estable.

PROCEDIMIENTO.

1. Lávese las manos.

2. Prepare el equipo : Compresor o fuente de oxígeno.

Kit para nebulizar que contendrá: Máscara facial para micronebulización. Conector.

Micronebulizador.

Solución salina al 0,9% (SSN).

- Jeringa de 3 mL.
- Medicamento a nebulizar.

3. Con una jeringa mida 3 mL de solución salina al 0,9 % y colóquelos en la cámara del micronebulizador. La cantidad de solución salina se determina teniendo en cuenta las

características físicas del medicamento (por ejemplo, los antibióticos tienen mayor viscosidad) y el volumen muerto del nebulizador utilizado. El volumen muerto (llamado por otros autores volumen residual) es el volumen que queda en la cámara del micronebulizador cuando el dispositivo comienza a “chispotear” y la nube de aerosol cesa. Suele variar de 0,5 a 1,0 mL. Los nebulizadores con un volumen muerto menor de 1 mL requieren un volumen inicial de 2,0 a 2,5 mL;

Los nebulizadores con un volumen muerto mayor a 1 mL requieren volúmenes iniciales alrededor de 4 ml..

4. Agregue el medicamento utilizando la dosis exacta prescrita.

5. Conecte el nebulizador a la toma de oxígeno utilizando un flujo entre 6 y 8 litros/ minuto; este es el flujo que habitualmente se utiliza para nebulizar el 50% de las partículas a 2-5 micras de diámetro.

El volumen y el flujo recomendados pueden modificarse cuando se utilizan medicamentos como pentamidina o antibióticos debido a que sus características físicas y su viscosidad son diferentes.

6. Si utiliza un compresor, simplemente enciéndalo.

7. Compruebe que se produce una nube de aerosol.

8. El paciente debe estar sentado o semisentado.

9. Colóquele al paciente la mascarilla o la pieza bucal hasta la finalización del medicamento.

10. Estimule al paciente para que inhale a través de la boca usando un patrón lento y profundo.

El patrón respiratorio afecta la cantidad de aerosol que se deposita en la vía aérea inferior.

11. Al finalizar el medicamento, retire la mascarilla o la boquilla.

12. Limpie y seque el equipo.

13. Suspenda la micronebulización si tiene algún efecto secundario y comuníquese al médico.

MONITORIZACIÓN.

El tiempo de seguimiento del paciente se debe determinar según la estabilidad y severidad de la condición clínica.

Es necesario evaluar los siguientes puntos antes, durante y después de la aerosolterapia:

1. Respuestas subjetivas del paciente como dolor, incomodidad, disnea, inquietud.
2. Frecuencia y ritmo cardiaco, presión arterial.
3. Frecuencia y patrón respiratorio, uso de músculos accesorios.
4. Cambio en los indicadores de los efectos terapéuticos.
5. Color de la piel.
6. Ruidos respiratorios.
7. Pulsoximetría (si se sospecha hipoxemia).

CONTROL DE INFECCIONES.

1. El personal debe disponer de contenedores de basura para desechos contaminados en forma segura.

2. Los nebulizadores no pueden ser utilizados entre pacientes sin desinfección.

3. Los nebulizadores deben ser cambiados o esterilizados concluido un procedimiento que no se repite.

4. Los nebulizadores no deben ser enjugados con agua corriente entre tratamientos.

5. Las soluciones deben ser manipuladas con técnica aséptica.

6. Las soluciones que se utilizan como vehículo de los medicamentos (por ejemplo solución salina) deben ser eliminadas después de 24 horas y deben ser manejadas con técnica aséptica.

Los inhaladores de dosis medida (IDM) son dispositivos de tamaño pequeño, presurizados, que al ser activados proporcionan una dosis exacta de un medicamento utilizando un vehículo o propelente.

Hay dispositivos para inhalación nasal y oral. Los propelentes a presión hacen que las partículas salgan a una velocidad inicial de 30 micras/seg lo que favorece que el 80% se impacte en la faringe y sólo el 10 % llegue a depositarse en el epitelio pulmonar.

INHALADORES DE DOSIS MEDIDA CON PROPELENTE (IDMP)

Se utilizan si el paciente:

- Es capaz de seguir las instrucciones y demuestra un correcto uso del dispositivo.
- Tiene una adecuada capacidad inspiratoria.
- Es capaz de contener la respiración.
- Tiene un patrón respiratorio estable.

Instrucciones paso a paso que deben darse al paciente para su correcto uso:

1. Posición: sentado o de pie.
2. Retire la tapa del inhalador y colóquela 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 para obtener una mezcla homogénea del fármaco y sus propelentes.
5. Realice una espiración lenta y profunda.
6. Coloque el inhalador entre los dientes y selle los labios alrededor de la boquilla.
7. Inspire lentamente por la boca. La lengua no debe interferir con la entrada del medicamento.
8. Tan pronto inicie la inspiración, presione el dispositivo una sola vez y siga inspirando lenta y profundamente hasta llenar completamente los pulmones.
9. Retire el inhalador de la boca. Sostenga la respiración durante 10 segundos.
10. Si se debe administrar una o más dosis del mismo inhalador, espere 30 segundos y repita todos los pasos.
11. Tape el inhalador y guárdelo en un lugar seco.
12. Realice enjuagues bucales con agua después del uso del inhalador.

CUIDADOS DEL INHALADOR

1. Los inhaladores son de uso personal.
2. Guárdelo en un lugar seco y a temperatura ambiente.
3. No lo exponga al fuego.
4. Límpielo frecuentemente con agua y jabón.
5. Recuerde que los inhaladores poseen un propelente gaseoso que continuará disparando a pesar de que el medicamento líquido se haya terminado.
6. Si el paciente llega al servicio de urgencias con su propio inhalador, verifique el contenido del medicamento. Para esto, retire el cartucho del inhalador y colóquelo dentro de un recipiente con agua: si flota, el inhalador está vacío; si adopta una posición horizontal quedando la mitad dentro del agua y la otra por fuera, es probable que contenga la mitad de su contenido; si se hunde con facilidad, aún está lleno.

ESPACIADORES: están diseñados para mejorar el rendimiento de los IDM. No poseen válvulas unidireccionales. Su propósito simplemente es aumentar la distancia entre el dispositivo presurizado y la boca del paciente, disminuyendo la velocidad de las partículas y el impacto orofaríngeo, con el fin de evitar los efectos secundarios locales.

Se recomiendan espaciadores con un volumen alrededor de 750 mL para adultos y en niños de 250-300 mL

AEROCÁMARA: es un espaciador que posee válvulas unidireccionales para contener y sostener la nube del aerosol hasta que ocurra la inspiración, tiempo que no debe exceder los dos segundos, pues de lo contrario se pierde casi todo el fármaco al adherirse por cargas electrostáticas a las paredes de la aerocámara.

En situaciones de asma aguda los inhaladores de dosis medida con espaciador son un tratamiento tan efectivo como los nebulizadores (recomendación Grado A).

INHALADORES DE DOSIS MEDIDA CON PROPELENTE (IDMP) CON ESPACIADORES

Se utilizan si el paciente:

- Utiliza corticoides inhalados.
- Tiene pobre coordinación mano-inspiración en el uso de IDM.

- Requiere reducir la pérdida orofaríngea.

Uso correcto del IDM con 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. Exhale todo el aire lentamente.
7. Coloque el espaciador en la boca, cerrándola a su alrededor.
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 más dosis del mismo inhalador, espere 30 segundos y repita todos los pasos.
11. Retire el inhalador del espaciador, tápelo y guardarlo en un lugar seco.

Uso correcto del IDM con Aerocámara:

1. Tenga en cuenta los pasos anteriores.
2. Acople la máscara sobre la cara del paciente evitando fugas.
3. Recuerde que estos dispositivos tienen una válvula unidireccional que sólo permitirá el paso del medicamento con la inspiración.

Si el paciente tiene dificultad para contener la respiración, permita que el paciente respire a través del dispositivo luego del disparo.

Los inhaladores en polvo seco (IPS). Estos pequeños dispositivos contienen el principio activo en forma de polvo y el paciente solamente debe realizar una inspiración profunda para inhalar el medicamento. Tienen varias presentaciones: los sistemas unidosis, en los que el medicamento viene en cápsulas que se colocan en el dispositivo y son perforadas antes de su utilización; el sistema multidosis, al cual pertenecen los sistemas Turbohaler y Accuhaler.

Se utiliza en pacientes:

- Con pobre coordinación mano-inspiración en el uso del IDM.
- Sensibilidad a los propelentes con CFC.
- Capaces de generar flujos inspiratorios altos (mayores de 60 L/min).
- Pacientes que requieren monitorización precisa del número de dosis.

GASES ARTERIALES.

La toma de gases arteriales es esencial para conocer los valores de intercambio gaseoso en la ventilación y su equilibrio ácido/base.

Indicaciones: Excluir o diagnosticar una alteración respiratoria o metabólica. Valorar la evolución y gravedad de dichas alteraciones.

Contraindicaciones:

Presencia de infección local en el sitio de la punción.

Alteración de la hemostasia.

Circulación colateral inadecuada de las extremidades.

Evaluación integral del enfermo: Verificar si el paciente está recibiendo tratamiento anticoagulante o tiene algún trastorno de la coagulación. En general, la punción siempre se realizará en la arteria RADIAL de la mano no dominante. La arteria radial contralateral y las arterias humerales se reservarán como opciones alternativas consecutivas. La arteria femoral sólo debe ser puncionada de forma excepcional. Obtenga información sobre si el paciente es: Portador de O₂ (mascarillas, puntas nasales...), fracción inspiratoria de oxígeno y/o parámetros de ventilación mecánica y temperatura.

Material e instrumental :

Antiséptico: Clorhexidina al 2% (de elección), povidona yodada, alcohol 70°.

Torundas o gasas estériles.

Guantes, estériles si es preciso.

Rodillo (toalla enrollada o similar).

Set estéril extracción sangre arterial (jeringa plástico con heparina litio liofilizada, aguja seguridad 22G para arteria radial y braquial y tapón hermético). Aguja 20G (si punción arteria femoral).

Contenedor rígido de objetos punzantes.

1. Comprobar identidad del paciente y la indicación médica de la prueba.
2. Preparar el material necesario (heparinizar la jeringa).
3. Lavado de manos clínico.
4. Informe al paciente en relación al procedimiento y solicitar su colaboración.
5. Acomode al paciente en una posición que sea confortable de preferencia en decúbito supino.
6. Seleccione la arteria a puncionar, evite cicatrices y lesiones en la piel. NO puncione las arterias de extremidades paréticas por accidente cerebrovascular o con mastectomía.

La arteria radial a nivel del túnel carpiano, es de 1ª elección, es la más accesible y con menos riesgos post-punción. En 2º lugar arteria braquial, en fosa antecubital; ésta tiene más riesgo de punción de vena y nervio. La arteria femoral en zona inguinal, se utilizará si no hay otra opción, en parada cardiaca, shock sin pulsos periféricos, etc.

Si es la arteria radial, se aconseja realizar previamente TEST DE ALLEN:

El objetivo es identificar a los pacientes con alteración en la circulación colateral de la mano:

- a) Explicar el procedimiento y el propósito al paciente.
- b) Colocar la mano del paciente hacia arriba y pedir al paciente que cierre el puño.

- c) Usando los dedos índices y medio, comprimir al mismo tiempo las arterias radial y cubital produciendo isquemia.
 - d) Pedir al paciente que abra y cierre la mano varias veces.
 - e) Al abrir la mano, la palma aparece pálida, al no tener flujo arterial.
 - f) Liberar la presión de la arteria cubital, y vigilar que la mano recupera el color normal en 10 segundos. Si esto es así, la arteria cubital es permeable y significa que la prueba de Allen es positiva y se puede realizar la punción de la arteria radial.
- 7) Se realiza el enguantado con técnica estéril.
- 8) Aplicar antiséptico de elección en la zona a puncionar. alcohol 70%, realizando círculos de dentro a fuera.
9. Dejar secar el antiséptico utilizado antes de puncionar,
10. Palpar, localizar y fijar con el dedo índice y medio ligeramente separados (de la mano no dominante), la arteria a puncionar.
11. Con la mano dominante introducir la aguja y jeringa lentamente en la piel, con el bisel hacia arriba y en el punto de máximo impulso de la arteria.
12. Cuando la aguja penetra en la arteria, la sangre fluye de manera pulsátil a la jeringa, mantener la aguja inmóvil en este punto hasta conseguir la muestra de sangre necesaria (según la jeringa que se utilice).
- 13) En caso de no localización o pérdida de la arteria, extraer la aguja hasta justo por debajo de la piel cambiando el ángulo de penetración. Nunca variar de ángulo en capas profundas, podemos lesionar vasos y nervios.
- 13.. Retirar aguja y jeringa y presionar con una torunda la zona de punción durante 5 min ; en arteria radial; de 7 a 10 min ; en arteria braquial y 10 min. en arteria femoral. En pacientes con alteraciones en la coagulación aumentar el tiempo de compresión al doble. No efectuar compresión de manera circular, para evitar efecto torniquete.
14. Dejar un apósito estéril sobre el lugar de punción.

15. Eliminar las burbujas de aire que puedan quedar en la jeringa, desechar aguja de forma segura en contenedor objetos punzantes.

16. Dejar al paciente en posición cómoda y adecuada.

17. Informar al paciente que debe avisarnos si observa en el lugar de punción, alguna complicación como: sangrado, hematoma, entumecimiento, hormigueo o cambio en el color de la piel.

18. Recoger, limpiar y ordenar el material utilizado.

19. Llevar la muestra a procesar antes de 15 minutos, si no es posible, mantenerla en frío (lo cual aumenta la duración de la muestra hasta una hora).

20. Retirarse los guantes y realizar higiene de manos.

Complicaciones:

1. Hematoma: por compresión insuficiente en el punto de punción, para evitarlo debemos presionar durante la totalidad de los cinco minutos.
2. Reacción vasovagal debido al dolor.
3. Dolor local.
4. Lesión del nervio adyacente.
5. Mezcla de sangre venosa, debido a introducción de sangre venosa dentro del sistema al aspirar, por lo que debemos dejar que la sangre fluya por su propia presión.
6. Mezcla de aire con la sangre. La aspiración es la causa de que entre aire a través de las conexiones jeringa-aguja.
7. Isquemia distal, por espasmo arterial (muy raro) o por trombosis por excesivo traumatismo arterial, esto se evitará usando una aguja de calibre fino, no puncionando en el mismo punto de la arteria numerosas veces consecutivas o evitando realizar punciones en la arteria humeral, ya que en ella existe una mayor incidencia de complicaciones isquémicas.

INSPIROMETRIA INCENTIVADA.

Su principio terapéutico se basa en un aumento de la presión transpulmonar con el fin de obtenerla inspiración del mayor volumen de aire posible.

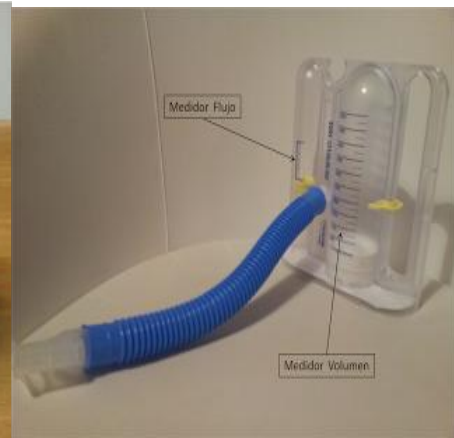
La hiperinsuflación obtenida tiene que asegurar la reapertura bronquial y permitir el reclutamiento de unidades alveolares colapsadas.

El periodo postoperatorio puede asociarse a anomalías clínicas importante de la función respiratorias, las vías de acceso quirúrgicos más perjudiciales son las torácicas y las abdominales altas.

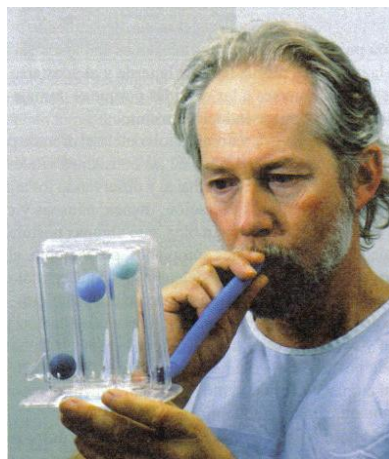
El objetivo de la espirometría de incentivo es estimular inspiraciones profundas con el fin de reclutar los alveolos colapsados, realizadas con una referencia visual.

Los Inspirometros pueden ser:

1. Orientados por volumen: Está compuesto por un pistón que se eleva por un tubo durante la inspiración. La ascensión del pistón a lo largo de una escala graduada indica el volumen inspirado.
2. Orientados por flujo: Utiliza tres cámaras cuyos débitos varían en relación con unas bolitas que se elevan en unos tubos graduados. Este aparato no está adaptado al objetivo de perseguido por la inspirometría incentiva: los débitos exigidos para elevar las bolitas en los tubos son excesivos lo que vulnera el principio de inspiración lenta ejecutada con débito bajo. Además no incluye la indicación del volumen inspirado.
3. Orientados por volumen y flujo: Monitorizan el volumen de aire inspirado y facilitan el control del flujo inspiratorio. Indican al paciente el flujo medio correcto para conseguir altos volúmenes inspiratorios a la vez que monitorizan el volumen incentivando al paciente a ventilar acercándose a su capacidad vital. Consigue así el principal fin para el que se indica este dispositivo, el reclutamiento alveolar.



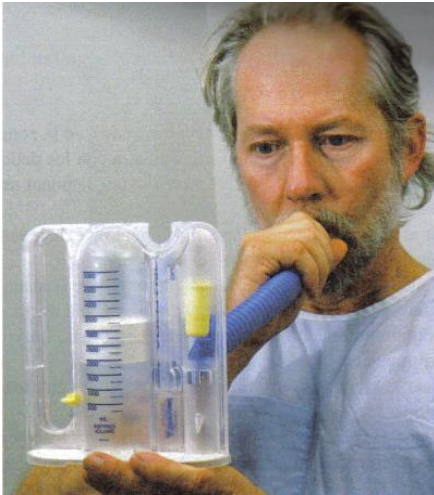
- Es un requisito indispensable para la aplicación de la técnica que el paciente tenga un nivel adecuado de conciencia y capacidad para entender las instrucciones..
- En casos de cirugía prevista se insistirá en la necesidad de realizar los ejercicios desde la fase preoperatoria.
- Para asegurar una buena realización de la técnica es necesario que el paciente tenga un buen control del dolor.
- La posición más adecuada del paciente es en sedestación o en cama con el tronco lo más recto posible si su situación lo permite.



TÉCNICA INCENTIVADOR DE FLUJO.

1. Realizar una espiración que no debe ser necesariamente máxima, debe realizarla fuera del aparato.

2. Sujetar la boquilla fuertemente entre los labios y realizar una inspiración tan profunda y lenta como sea posible, de manera que las bolas del dispositivo suban hasta alcanzar su tope superior.
3. Seguida de una apnea de inspiratoria.
4. Soltar la boquilla y espirar lentamente por la nariz o por la boca.
5. Si el paciente no es capaz de mantener las 3 bolas en la parte superior, se le motivará para que realice inspiraciones profundas y mantenga una o dos bolas.



TÉCNICA INCENTIVADOR DE VOLUMEN.

1. Realizar una espiración lenta y completa fuera del aparato.
2. Cerrar los labios alrededor de la boquilla y realizar una inspiración lenta y profunda.
3. La velocidad de la inspiración debe ser aquella en la que el indicador de flujo del aparato se mantenga en los límites fijados a tal efecto.
4. Una vez alcanzada la máxima capacidad posible se le pedirá que mantenga la respiración 3 a 4 segundos.
5. Después realizar una espiración lenta hará un descanso de unos segundos, tras el cual podrá repetir el ejercicio.

Para que el ejercicio sea eficaz se ha de inspirar un volumen equivalente a 2 o 3 veces el volumen corriente.

La frecuencia recomendada de las sesiones es de aproximadamente 4 a 5 diarias con 20 repeticiones en cada una.

- ✓ Sus 2 limitantes principales son la comprensión o colaboración del enfermo y el dolor.
- ✓ El broncoespasmo y la fatiga son también factores limitantes. En estos pacientes la instauración de CPAP representa una alternativa válida.
- ✓ La técnica es inefectiva si no se supervisa su ejecución de forma regular y si no se realiza como se ha ordenado.
- ✓ Riesgo de hiperventilación si se realiza de forma incontrolada.
- ✓ Riesgo de barotrauma en pulmones enfisematosos.
- ✓ En casos de uso de mascarilla de oxígeno puede aumentar la hipoxemia si se retira la mascarilla para la utilización del dispositivo.
- ✓ La presencia de una traqueostomía no constituye por si misma una contraindicación pero la cánula del aparato deberá adaptarse al orificio de la traqueostomía.

REGISTRO. Se dejará constancia en la hoja de monitoreo, la realización del procedimiento.

CUIDADOS DEL MATERIAL

Etiquetar el dispositivo de cada paciente y guardarlo en las condiciones de higiene adecuada entre cada uso. El dispositivo es de uso personal.

VENTILACION MECANICA NO INVASIVA. VMNI

EQUIPOS Y TÉCNICAS.

La característica diferencial entre VMNI y la ventilación mecánica convencional (VMC) es que en la primera el gas que llega a los pulmones se administra a través de una mascarilla (o interfaz), mientras que en la segunda se hace directamente a través de un tubo endotraqueal.

Interfaces para VMNI-

Se conoce como interfaces los medios que existen para conectar el tubo del respirador con la cara del paciente, facilitando la entrada de gas presurizado al interior de los pulmones (Figura 1).



La mascarilla no se sella completamente cuando el paciente presenta barba, ausencia de piezas dentales o trauma facial. Los tejidos blandos pueden obstruir la vía aérea en pacientes obesos o ancianos por pérdida de tono muscular.

Aparatos de CPAP:

Aunque no son en "sentido estricto" respiradores, ya que son incapaces de asistir activamente la inspiración, sin embargo se han utilizado con éxito tanto en el fracaso respiratorio agudo como en el crónico. Proporcionan una presión constante en la inspiración y en la espiración, aumentando la capacidad funcional residual (CFR), y reclutando alvéolos. Así disminuye el shunt intrapulmonar derecha-izquierda y por tanto mejora el intercambio gaseoso. El aumento de la CFR también puede mejorar la compliancia y disminuir el trabajo respiratorio. Además, al disminuir la presión transmural en el ventrículo izquierdo, la CPAP puede disminuir la postcarga y aumentar el gasto cardíaco¹¹, siendo útil por tanto, en el tratamiento del edema agudo de pulmón (EAP).

En los pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) también ha demostrado su eficacia ya que contrarresta la sobrecarga inspiratoria impuesta por el atrapamiento dinámico en la vía aérea (PEEP intrínseca).

Las presiones comúnmente utilizadas oscilan entre 5 y 12 cm de agua. Dependiendo del tipo de respirador, la CPAP puede administrarse "a demanda" o con "flujo continuo" no existiendo estudios clínicos que demuestren grandes diferencias entre ellas. En el sistema a demanda, el consumo de gases frescos es mucho menor que en el sistema de flujo continuo.

Respiradores con presión limitada:

Incluye dos modos de ventilación: la ventilación con presión de soporte (PS) y la ventilación controlada por presión (VCP).

En la ventilación con PS se selecciona una determinada presión inspiratoria que asiste a la respiración espontánea, mientras que en la VCP también se selecciona la frecuencia respiratoria y la relación I/E. En algunos modelos de respiradores con PS se debe seleccionar la presión positiva inspiratoria (IPAP) y la presión positiva espiratoria (EPAP), siendo la diferencia entre ellas la presión de soporte. En estos modelos, variaciones de la EPAP originan un cambio de la PS. Sin embargo, en otros respiradores con PS se selecciona una determinada presión inspiratoria máxima sobre el nivel de PEEP, de manera que aunque esta última varíe, el nivel de PS siempre se mantiene constante. En esta modalidad, la frecuencia respiratoria y la relación I/E está determinada por el propio enfermo lo que favorece su adaptación al respirador. Sin embargo, la ventilación con PS también puede favorecer la asincronía, especialmente en pacientes con EPOC, en los que una PS mayor que la necesaria puede dar lugar a volúmenes corrientes muy elevados que favorecen un inadecuado esfuerzo inspiratorio sobre la siguiente

respiración originando un fracaso del *trigger*. En otras ocasiones, respiraciones rápidas y poco profundas pueden dar lugar a que la espiración comience cuando el respirador todavía está administrando el flujo inspiratorio. En esta modalidad (a diferencia de los modos controlados por volumen) el flujo inspiratorio puede variar, favoreciendo por tanto la compensación de las fugas aéreas a través de la interface. Para ello se utiliza el siguiente algoritmo

$$\begin{aligned} \text{Flujo Total} &= \text{Fugas por mascarilla} + \\ &\text{Fugas por orificio espiratorio} + \\ &\text{flujo al paciente.} \end{aligned}$$

Si realizamos la medición al final de la inspiración, pero antes de comenzar la espiración, el flujo al paciente es nulo (= 0). Por otra parte, el flujo por el agujero espiratorio se puede medir por el respirador en el "test de control" antes de conectar al paciente, por lo que podemos deducir fácilmente las fugas por la mascarilla, que será compensado posteriormente de forma automática durante el siguiente ciclo respiratorio.

En contrapartida estos respiradores utilizan una única rama tanto para la inspiración como para la espiración, por lo que en teoría la reinhalación es posible, y el lavado de anhídrido carbónico puede ser dificultoso, aunque existe la posibilidad de mejorarlo, añadiendo una válvula accesoria que aumenta la superficie del agujero espiratorio.

Monitorización Subjetiva: Se debe preguntar frecuentemente sobre la sensación de fatiga, la posibilidad de descansar, comunicarse, alimentarse y, en definitiva, si ha disminuido el trabajo respiratorio.

Fisiológica: Se debe valorar la frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, y si existe buena sincronización con el respirador. Algunos pacientes aceptan la VMNI a "tiempo completo", pero otros no. En estas situaciones se puede utilizar de "modo secuencial", alternando la VMNI con la oxigenación convencional, sobre todo en momentos específicos como la hora de comer, la visita de familiares, etc... Es importante observar si sigue siendo necesaria la utilización de la musculatura accesoria para respirar, fundamentalmente del músculo esternocleidomastoideo.

Gasométrica: Es importante en los casos de fracaso respiratorio agudo y fundamentalmente durante las 2-4 primeras horas, ya que si no se obtiene mejoría durante este intervalo de tiempo

puede indicar el fracaso de la VMNI, reconsiderando la probabilidad de Intubación endotraqueal. Pasado este tiempo las gasometrías solo se realizarán si existen cambios significativos.

Protocolo.

1. Monitorización adecuada (SpO₂, ECG y TA)
2. Cama incorporada a 45°.
3. Selección del tipo de mascarilla.
4. Selección del tipo de respirador.
5. No presionar excesivamente la mascarilla. Animar al paciente a sujetar su propia mascarilla.
6. Comenzar con IPAP de 8 -12 cm de H₂O ; EPAP de 3 - 5 cm de H₂O
También se puede comenzar con volumen: 10 ml/kg.
7. Ajustar frecuencia de seguridad.
8. Si es necesario, ajustar el "trigger".
9. Aumentar gradualmente las presiones (hasta 20 cm H₂O) y los volúmenes (hasta 15 ml/kg), según tolerancia.
10. Ajustar la FiO₂ para conseguir SpO₂ > 90%.
11. Valorar las fugas. Reajustar la mascarilla si es preciso.
12. Valorar si es necesario una sedación suave.
13. Hacer gasometrías en las dos primeras horas y, después, según sea

necesario

Efectos adversos y complicaciones de la VMNI

Los efectos adversos más frecuentemente comunicados⁵ como causa del fracaso de la VMNI se exponen en siguiente la tabla

| Efectos adversos de la VMNI. | |
|---|----------------|
| Relacionados con la mascarilla : | |
| Disconfort | 30-50% |
| Eritema facial | 20-35% |
| Claustrofobia | 5-10% |
| Ulceraciones nasales | 5-10% |
| Relacionados con el flujo y la presión | |
| Congestión nasal | 20-50% |
| Otalgia y sinusitis | 10-30% |
| Sequedad de mucosas | 10-20% |
| Irritación ocular | 10-20% |
| Insuflación gástrica | 5-10% |
| Fugas aéreas | 80-100% |
| Complicaciones mayores | |
| Aspiración | 5% |
| Neumotórax | 5% |
| Hipotensión | 5% |

Otras complicaciones descritas son:

Desadaptación al respirador

En las situaciones que cursan con insuficiencia respiratoria aguda, la causa más frecuente de fracaso es debida a la asincronía entre respirador y paciente, especialmente cuando se utiliza ventilación con presión de soporte. En estas situaciones el soporte programado puede ser mayor que el requerido por el paciente, de manera que cuando el enfermo comienza la espiración, el respirador todavía puede estar alcanzando la presión inspiratoria seleccionada. Si el respirador tiene "trigger" espiratorio detectará el comienzo de la espiración y dejará de ciclar y, si no, seguirá con la inspiración y originará un aumento del trabajo respiratorio. Si el respirador permite seleccionar el tiempo inspiratorio, se recomienda que no exceda 1,5 segundos⁷.

Hipercapnia

Es debido a reinhalación sobre todo en aparatos de una única tubuladura. También puede deberse a una EPAP programada por debajo del nivel necesario para contrarrestar la autoPEEP, por eso se recomienda utilizar unos niveles mínimos de EPAP de 4-5 cm H₂O.

Alteraciones Hemodinámicas

La VMNI se tolera bien desde el punto de vista hemodinámico, ya que utiliza bajas presiones (sobre todo si se compara con la ventilación mecánica convencional).

Cuando se compara la ventilación con dos niveles de presión (BiPAP) frente a la CPAP en pacientes con edema agudo de pulmón, se observa mayor incidencia de hipotensión y de IAM cuando se utiliza la primera de ellas. Por eso, en esas situaciones se aconseja comenzar siempre con CPAP, pero si con este modo de ventilación no se consigue mejorar el intercambio gaseoso, se puede recurrir a la BiPAP, siempre que no se sobrepase un nivel de IPAP de 12 cm de H₂O con una EPAP mínima de 4 cm de H₂O⁵².

La VMNI ha demostrado ser una técnica eficaz y relativamente sencilla para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria de diferentes etiologías. Además, puede ser una alternativa en algunos pacientes con dificultades para la desconexión de la ventilación mecánica convencional. Sin embargo, para el éxito de esta técnica es imprescindible contar con un equipo suficientemente motivado y correctamente entrenado. (Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación. 2005; 2: 88-100).

INTUBACION OROTRAQUEAL.

Es un procedimiento en el cual se coloca una cánula o sonda (tubo) en la tráquea a través de la boca o nariz, requiere de una secuencia rápida de preparación, inducción y agentes paralizantes para crear las condiciones ideales y realizar la inserción del tubo ET.

En situación de urgencia extrema realiza una valoración precisa de la vía aérea para determinar los factores de riesgo que pueden dificultar la intubación cuando el tiempo lo permita.

Se debe explorar la boca (i.e. dentadura, tamaño de los dientes, vista del paladar blando).

Determinar el espacio disponible durante la apertura completa de la boca. Valorar las características anatómicas del cuello. La movilidad cervical debe ser valorada siempre y cuando no exista probable traumatismo en esa zona. Estridor, roncus o la incapacidad de eliminar las secreciones son sugerentes de obstrucción de vías aéreas.

PASOS: INTUBACION OROTRAQUEAL.

1. Preparación del material.

- Revisa la luz del laringoscopio
- Coloca un estilete dentro del tubo endotraqueal (TET), la punta del estilete no debe sobrepasar la punta del TET, evita rasgarlo o incluso perforarlo, en caso de intubación orotraqueal difícil.
- Revisa el globo del TET con una jeringa de 10 ml. y conecta la succión
- Prepara hojas de laringoscopio. La mayoría de los adultos requiere una Macintosh curva 3 o 4. La Miller recta es preferible cuando la vía respiratoria está muy anterior o no es posible la visualización de cuerdas vocales con hoja Macintosh.
- Los TET tienen un diámetro de 2.5 mm a 9 mm. En la mayoría de las mujeres 7.5 mm es lo normal, en hombres 8.0 mm. Existen tubos más pequeños para niños menores de 8 años, ya que el cartílago cricoides es la parte más estrecha de la vía aérea
- En adultos coloca sábanas o almohadillas por debajo de la cabeza para colocarla en la mejor posición y visualizar correctamente las cuerdas vocales
- Se retira cualquier dentadura falsa o suelta así como restos en la boca y orofaringe.

2. Oxigenación.

Cualquier paciente que requiera intubación traqueal urgente debe recibir inmediatamente flujo alto de oxígeno a la mayor concentración posible. Esto normalmente se hace con ayuda de una mascarilla facial con reservorio de oxígeno, aunque no proporcione altas concentraciones de oxígeno como la bolsa mascarilla de válvula de exhalación de un sentido. Si tu paciente es cooperador, será suficiente ocho respiraciones profundas las cuales aportarán el mismo grado de pre oxigenación.

3. Relaja.

Para una adecuada Secuencia Rápida de Intubación (**SRI**) es necesario utilizar un sedante y un bloqueador neuromuscular, para llevar al paciente a la inconsciencia y flacidez. De esta manera mitigaremos las respuestas no benéficas para lograr una laringoscopia e intubación adecuadas. La combinación de estos dos grupos de fármacos ha resultado en una eficiente fórmula para

nuestra emergencia. El pancuronio está contraindicado en SRI ya que causa taquicardia y liberación de histamina.

4. Inducción.

Se utiliza fármacos como Midazolam (0.2 a 0.3 mg/kg), frecuentemente subdosificado.

5. Es necesario paralizar para facilitar la intubación endotraqueal en pacientes sin riesgo de vía aérea difícil. Se utilizan bloqueadores neuromusculares.

- Succinilcolina (1.5 mg/kg) con inicio de acción al minuto, parálisis requerida a los 45 a 60 segundos, y reducción del efecto a los 10 min. Este agente puede causar aumento de la presión intraocular y/o incremento transitorio de la PIC. No se debe usar en pacientes con sospecha o diagnóstico de hiperkalemia, denervación neuromuscular, hipertermia maligna, distrofia muscular, rabdomiolisis, quemaduras dentro de las 72 horas previas y AVC dentro de las 72 horas previas.
- Cisatracurio a dosis de 0.15 a 0.2 mg/kg de peso.

6. Colocación del tubo

- El mango del laringoscopio se toma con la mano izquierda y la hoja es colocada en la orofaringe
- Se levanta la hoja hacia arriba y hacia los pies del paciente hasta que puedan verse las cuerdas vocales
- Si tienes ayudante, apoyate de la maniobra de Sellick
- La hoja debe ser insertada y empujada recorriendo a lo largo de la pared derecha o de la línea media, rechazando la lengua hacia el lado izquierdo
- No cometes el clásico error del novato, evita la terrible palanca muñequando, pues dañarás los dientes superiores
- Avanza la hoja con cuidado hacia la epiglotis, nunca debes perderla de vista
- El TET es colocado a través de las cuerdas vocales
- Debes retirar el estilete una vez que el TET pase las cuerdas vocales

Cuando la hoja del laringoscopio está colocada de manera adecuada, son visibles la epiglotis, glotis y cuerdas vocales.

MASCARILLA LARÍNGEA. COMO OPCION EN IMPOSIBILIDAD PARA INTUBAR.

7. Confirmar la ubicación del TET inmediatamente, observando el paso del mismo a través de las cuerdas vocales, auscultación, capnometría, ultrasonido, etc.

- Los ruidos respiratorios deben ser iguales en ambos lados, ya que si están ausentes o disminuidos del lado izquierdo significa que has intubado el bronquio derecho. Checa también en epigastrio y, si escuchas ruidos al insuflar, sospecha intubación esofágica.
- Una vez colocado y confirmado, el tubo se fija a los labios del paciente.

Recuerda que cualquier paciente con intubación endotraqueal (o que la requiera) cumple con un criterio de admisión a la UCI, pero esto no necesariamente quiere decir que vaya a ser admitido. La maniobra de Sellick, la cual consiste en aplicar presión sobre el cartílago cricoides ocluyendo la laringofarinx en un 35%, no se recomienda. Aunque algunos estudios no han encontrado que la presión sobre el cricoides genere una barrera para la inserción de la vía aérea avanzada, la mayoría ha demostrado que impide la colocación, afecta la tasa de ventilación exitosa, y dificulta la ventilación. Puede ocurrir aspiración a pesar de la aplicación de presión.

ASPIRACIÓN OROFARÍNGEA Y NASOFARÍNGEA: es la eliminación mediante aspiración de las secreciones de boca, nariz y faringe.

Aspiración traqueal por tubo endotraqueal (TET) o cánula de traqueostomía: Eliminar las secreciones aspirando a través de una vía aérea artificial (tubo endotraqueal o cánula de traqueostomía).

- **Aspiración abierta:** Se refiere a la aspiración en la que, para realizar la técnica, se precisa desconectar el circuito del respirador. Se utilizan sondas de aspiración de un solo uso.

- **Aspiración cerrada:** Aspiración de secreciones en pacientes sometidos a ventilación mecánica, en la que no se precisa desconectar el circuito del respirador. Facilita la ventilación mecánica y la oxigenación continua durante la aspiración y evita la pérdida de presión positiva (o desreclutamiento). Se emplean sondas de aspiración de múltiples usos.

Aspiración subglótica: Consiste en la aspiración de secreciones acumuladas en el espacio subglótico a través de un orificio situado por encima del balón de neumotaponamiento del tubo endotraqueal. El objetivo es disminuir la cantidad de secreciones que podrían pasar entre el balón y las paredes de la tráquea, principal mecanismo patogénico de la neumonía asociada a ventilación mecánica.

PROCEDIMIENTO.

Precauciones.

- ▣ No aspirar de forma rutinaria, hacerlo solo cuando sea necesario.
- Aspirar a personas conscientes puede producir náuseas y vómitos y favorecer una broncoaspiración.
- La aspiración produce aumento de la presión intracraneal (PIC). Es necesario valorar el adecuado nivel de sedación y relajación antes de aspirar a enfermos con PIC elevada.
- La aspiración de secreciones puede producir bradicardia e hipotensión arterial por estimulación vagal.
- Los signos y síntomas que indican la necesidad de aspiración en los pacientes no ventilados mecánicamente son:
 1. Aumento de la frecuencia respiratoria.
 2. Hipotensión.
 3. Intranquilidad y ansiedad.
 4. Secreciones visibles.
 5. Estertores y sibilancias a la auscultación.
 6. Tos ineficaz .

· **En pacientes con ventilación mecánica pueden aparecer los siguientes síntomas:**

1. Tos excesiva durante la fase inspiratoria del respirador.
2. Aumento de la presión pico.
3. Disminución del volumen minuto.
4. Desadaptación del enfermo a la ventilación mecánica.
5. Disminución de la saturación de oxígeno.
6. Presencia de secreciones en el tubo endotraqueal.

La aspiración está contraindicada en el caso de broncoespasmo, edema laríngeo y problemas mecánicos (obstrucción por cuerpo extraño).

· Hay que realizar esta técnica con precaución en el caso de hemorragia pulmonar masiva, alteraciones de la coagulación, hemorragias nasofaríngeas, varices esofágicas, traqueostomía reciente, cirugía gástrica con anastomosis alta y cirugía de vías respiratorias superiores .

· La aspiración de secreciones es un procedimiento necesario en pacientes con vías aéreas artificiales. La mayoría de las contraindicaciones se refieren al riesgo del paciente de tener reacciones adversas o agravamiento de su estado clínico como consecuencia del procedimiento. Cuando la aspiración endotraqueal está indicada, no hay contraindicaciones absolutas, ya que la decisión de no aspirar con el fin de evitar reacciones adversas puede ser fatal

Preparación del material.

Comprobar el estado, funcionamiento y caducidad del material a utilizar, si es necesario.

1. Regulador de potencia de aspiración.
2. Frasco contenedor de bolsa de aspiración.
3. Bolsa de aspiración desechable.
4. Tubo conector tipo bulbo.
5. Sondas de aspiración estériles, atraumáticas, desechables de calibre adecuado (en el caso de aspiración por tubo orotraqueal o traqueostomía, la sonda ha de tener un diámetro no superior a la mitad del diámetro interno del tubo o cánula traqueal).
6. Envase de agua estéril para lavado del sistema (bulbo)

7. Guantes estériles en la aspiración.
8. Mascarilla, batas desechables y gafas de protección ocular.
9. Bolsa de plástico para residuos.
10. Resucitador manual con bolsa reservorio (Ambu®)
11. Cánula orofaríngea (cánula de Guedell®).
12. Fuente de oxígeno
13. Estetoscopio.

Preparación del paciente

- Colocarle en posición adecuada:
 1. Si está consciente, y tiene reflejo nauseoso, colocar en semifowler, con el cuello en hiperextensión para la aspiración nasal, y con la cabeza girada hacia un lado en la aspiración vía oral.
 2. Si está inconsciente, colocarle en decúbito lateral, mirando hacia nosotros para evitar la caída de la lengua hacia atrás de forma que pueda obstruir la vía aérea.

Técnica

- Aspiración orofaríngea y nasofaríngea:

- Realizar higiene de manos.
- Ponerse mascarilla, gafas de protección ocular y bata.
- Comprobar la presión negativa de la unidad ocluyendo el extremo de los tubos de succión antes de conectar la sonda de aspiración. Se recomienda una presión negativa de 120-150 mm de Hg en adultos, 80-120 mm de Hg en adolescentes, 80-100 mm de Hg en niños y 60-80 mm de Hg en neonatos.
- Oxigenar al paciente al menos 30 segundos, a menos que exista

contraindicación, si presenta disminución de oxígeno y/o alteraciones del ritmo cardíaco durante la aspiración y si recibe oxígeno suplementario de forma continua. Colocarse los guantes estériles.

Coger la sonda con la mano dominante y conectarla a la unidad de aspiración.

- Calcular de forma aproximada la profundidad de inserción de la sonda (distancia entre el lóbulo de la oreja y la punta de la nariz). Lubricar el extremo de la sonda con lubricante hidrosoluble o con suero fisiológico.
- En la aspiración orotraqueal, insertar la sonda a través de la boca

suavemente a lo largo de un lateral hasta la orofaringe; en caso del enfermo inconsciente, a través de una cánula orofaríngea (cánula de Guedell®).

· Insertar la sonda suavemente sin aplicar aspiración a través de la boca, o una ventana de la nariz.

- Realizar la aspiración: para ello aplicar el dedo pulgar sobre el orificio de control de la aspiración, o desclampar la sonda.
 - Extraer la sonda sin rotación y aspirando de forma continua.
 - No prolongar la aspiración durante más de 15 segundos para evitar trauma en la mucosa e hipoxia.
 - Aumentar el aporte de oxígeno brevemente, si precisa.
- En caso de necesitar otra aspiración, dejar descansar al paciente 20-30 segundos antes de introducir una nueva sonda.
 - Desechar la sonda utilizada y limpiar el tubo conector con agua estéril.
 - Dejar al paciente en una posición cómoda.
- Asegurarse de que el equipo quede disponible para una próxima aspiración.

Se puede realizar aspiración nasotraqueal cuando existan secreciones audibles en vías aéreas inferiores.

Para ello:

- Introducir la sonda por la fosa nasal unos 10-15 cm o hasta que el extremo de la sonda estimule la tos. En este momento estaremos situados en la región glótica, el paciente empezará a toser, la epiglotis permanecerá más tiempo abierta y es cuando se puede acceder a la tráquea.
- Si el paciente no tose, animarle a que lo haga y decirle que evite deglutir para que la sonda vaya hacia la tráquea y no al estómago.

Registrar en el plan de cuidados la necesidad de aspirado de secreciones. Registrar en las observaciones:

☐ Frecuencia del procedimiento.

☐ Motivo de la aspiración.

☐ Características de las secreciones: color, volumen, consistencia y olor (1).

☐ Complicaciones, si han surgido.

☐ Tolerancia al procedimiento.

PROCEDIMIENTO DE ASPIRACION DE CIRCUITO CERRADADO.

- 1.Desinfeccion de manos, considerar el 3° 4° par de guantes
- 2.Valorar clínicamente la necesidad de aspiración
- 3.El dispositivo (sonda de aspirar) debe estar en la entrada secundaria de la pieza en “Y”.
- 4.Conectar el circuito de respirador a la entrada principal
- 5.Monitorear los signos vitales
- 6.Rotar y comprimir la válvula de control , simultáneamente ajustar el nivel de presión negativa del vacuo manometro.
- 7.Utilizar una presión de aspiración entre 50 a 80 mmHg
- 8.Liberar la compresión de la válvula de control
- 9.Sujetar la pieza en “Y” con una mano e introducir el catéter con el índice y el pulgar de la mano opuesta hasta la medida estipulada a la altura de la bifurcación de la “Y”
- 10.Liberar el catéter y comprimir la válvula de control para aplicar aspiración por un periodo no máximo de 10 segundos . Retirar el catéter suave y rápidamente hasta que la marca de color negro en la punta quede dentro del domo.
- 11.Rotar la tapa de control para asegurar el cierre de la aspiración.
- 12.Evaluar la respuesta del paciente al procedimiento

CAMBIO DEL SUJETADOR DE TUBO OROTRAQUEAL

Se cambiara en el momento que se pase visita médica y/o cuando sea necesario porque se encuentre lleno de secreciones o muy sucio, se retirara teniendo mucho cuidado de desconexión de la ventilación o una posible extubacion.

SUSTITUCION DE INTERCAMBIADOR DE CALOR Y HUMEDAD CON FILTRO INTEGRADO BACTERIAL , VIRAL DESECHABLE (HMEF, HEPA/ULPA)

- Colocar en espera el ventilador mecánico.
- Pinzar tubo orotraqueal antes de la desconexión del paciente.
- Cambiar el HMEF
- Conectar ventilador
- Despinzar en tubo orotraqueal
- Colocarlo a ciclar y verificar que ventilación es efectiva.

TECNICA DE LAVADO DE MANOS.

Es el proceso de limpieza de las manos que se realiza antes y después de situaciones de riesgo para disminuir la transmisión cruzada de microorganismos y las infecciones nosocomiales.

OBJETIVOS:

- Efectuar lavado de manos adecuadamente
- Mantener las medidas de bioseguridad en todo procedimiento
- Evitar infecciones intrahospitalarias o nosocomiales.

INDICACIONES:

Antes y después de efectuar procedimientos a pacientes y manipulación de equipos.

Cuando existe sospecha de contaminación de manos

Principalmente, antes de entrar al área de lavado y esterilizado de equipo.

PROCEDIMIENTO:

- ✓ Retirar todos los objetos personales de las manos y muñeca (reloj, anillo, etc)
- ✓ Mantener y/o usar las uñas cortas
- ✓ Halar la válvula y deje correr el agua continuamente durante todo el proceso.
- ✓ Moje manos y aplique suficiente jabón
- ✓ Lave detenidamente por dos minutos, toda la superficie de manos y muñeca.
- ✓ Limpiar cuidadosamente los pliegues de las uñas y entre los dedos.
- ✓ Séquese debidamente con toalla desechable.
- ✓ Cierre el chorro con la toalla utilizada para secarse las manos.
- ✓ Si la toalla es descartable, deposítela en la bolsa roja.
- ✓ Si la toalla es reutilizable, colocarla en el depósito respectivo para ser llevado al área de lavandería.

RECOMENDACIONES:

- ✓ Utilizar jabones adecuados, antisépticos (povidona al 2%) o jabón líquido antibacterial
- ✓ Que los lavamanos estén inmediatos y equipados con jabón y toallas desechables.
- ✓ No descartar material contaminado en los lavamanos.
- ✓ Mantener medidas de bioseguridad en todo momento para disminuir las infecciones nosocomiales.

- ✓ Realizar la técnica adecuadamente.
- ✓ Si la toalla es descartable, depositarla en bolsa roja.
- ✓ Si la toalla es reutilizable, colocarla en el depósito respectivo para ser llevada al área de lavandería.

CANULA NASAL DE ALTO FLUJO

La insuficiencia respiratoria aguda supone una de las causas más frecuentes de ingreso en los servicios de Medicina Intensiva y Urgencias, la oxigenoterapia sigue constituyendo una terapéutica de primera línea en el manejo de estos pacientes. En los últimos años, la oxigenoterapia de alto flujo ha sido descrita como una alternativa útil a la oxigenoterapia convencional en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. La oxigenoterapia de alto flujo (OAF) permite administrar un flujo de gas totalmente acondicionado hasta a 60 L/min mediante cánulas nasales, obteniendo una rápida mejoría de los síntomas debido a diferentes mecanismos como, por ejemplo, una reducción de la resistencia de la vía aérea superior, cambios en el volumen circulante y la generación de cierto grado de presión positiva. La utilización de la OAF permite una mejora en la oxigenación por una serie de mecanismos distintos, como son la disminución de la dilución del oxígeno administrado con el aire ambiente, la disminución del espacio muerto, el aumento del volumen circulante y la generación de presión positiva en la vía aérea superior. También podría producir efectos beneficiosos a nivel hemodinámico, mejorar la capacidad para la realización de esfuerzos e incrementar el bienestar, y gracias a la humidificación activa del gas administrado, mejorar el transporte mucociliar

OBJETIVO.

Retrasar y prevenir la necesidad de inicio de ventilación mecánica invasiva

MECANISMOS FISIOLÓGICOS DE ACCIÓN Y EFECTOS CLÍNICOS DEL ALTO FLUJO. La OAF presenta unas características y mecanismos de acción que pueden ser especialmente beneficiosos en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda grave.

MEJORÍA DE LA OXIGENACIÓN. La OAF presenta como uno de sus principales beneficios la mejoría de la hipoxemia de los pacientes con IRA. Este hecho se logra mediante varios mecanismos, siendo los principales:

la menor dilución con el aire ambiente del gas suministrado durante la inspiración y una cierta presurización de la vía aérea, dando lugar a un cierto efecto de aumento de la presión dinámica de la vía aérea superior .

MENOR DILUCIÓN. Uno de los beneficios de la OAF es la posibilidad de suministrar un flujo suficiente para satisfacer el pico de demanda inspiratoria (PDI) del paciente, con lo que la FiO₂ suministrada se aproxima a la real que recibe el enfermo. Esto se debe a que el flujo de gas suministrado no se diluiría con aire ambiente. En condiciones normales, el PDI es de aproximadamente 30-40 L/min, por lo tanto, este podría ser, a priori, un rango de flujo recomendado cuando se empieza a utilizar la OAF. En pacientes con IRA grave, el PDI será probablemente mayor. Por este motivo, son precisamente estos pacientes donde el fenómeno de dilución del oxígeno es especialmente importante. Por otro lado, gracias a que se minimiza la dilución del oxígeno administrado con el aire ambiente, se consigue un mejor control de la concentración de oxígeno administrado

AUMENTO DE LA PRESIÓN DINÁMICA DE LA VÍA AÉREA SUPERIOR. Otro posible mecanismo de acción es la generación de una cierta presión positiva en la vía aérea. Varios estudios han demostrado que con la utilización de flujos de entre 35 y 60 L/min se consiguen presiones medias espiratorias a nivel de faringe de 2-3 cmH₂O con la boca abierta y de 5-7 cmH₂O con la boca cerrada. Además, se ha demostrado que el uso de la OAF permite un aumento de la impedancia pulmonar al final de la espiración, parámetro que se correlaciona con el volumen pulmonar. Así pues, este hecho es importante ya que significa que la mejoría en la oxigenación sería debida en parte a una mejora del reclutamiento alveolar, debida al menos en parte a este aumento de presiones de la vía aérea .

DISMINUCIÓN DEL ESPACIO MUERTO. Otro de los aspectos a tener en cuenta es que el flujo suministrado directamente a la nasofaringe lava CO₂ del receptáculo anatómico, lo que evita la reinhalación y proporciona un reservorio de gas fresco. Este hecho reduce el espacio muerto anatómico e incrementa la ventilación alveolar, dando lugar a una mejor tolerancia al ejercicio, una reducción de la disnea y una mejor oxigenación

DISMINUCIÓN DEL TRABAJO RESPIRATORIO Y DEL COSTE METABÓLICO DEL ACONDICIONAMIENTO DE GASES. El uso de gas totalmente acondicionado (suministrado a temperatura y humedad ideales) ha demostrado una mejor tolerancia y comodidad en los pacientes con IRA. Pero también permite una disminución de la frecuencia respiratoria y una mejoría en la oxigenación. El acondicionamiento del gas administrado que permite la OAF afecta indirectamente a la oxigenación. La humidificación activa mejora la función mucociliar, facilita la expulsión de secreciones y disminuye la formación de atelectasias, lo que mejora la

ratio ventilación/perfusión y la oxigenación. Además, la administración de gas totalmente acondicionado permite una disminución en la resistencia de la vía aérea, lo que disminuiría el trabajo respiratorio del paciente

MEJORAR EL TRANSPORTE MUCOCILIAR. La entrega de un flujo de gas calefaccionado y humidificado minimiza el secuestro de humedad y temperatura desde la mucosa bronquial, facilitando el transporte mucociliar. El batimiento ciliar es sensible a caídas de la humedad relativa, algunos estudios demuestran que una disminución del 10—20% de la humedad relativa en la vía aérea puede producir disminución de la velocidad de batimiento de los cilios de la vía aérea e incluso, podría generar su inactivación, produciendo retención de secreciones, tapones mucosos y riesgo de infección. Por estas razones la aplicación de un sistema que entrega un alto flujo de gas con una adecuada humedad y temperatura es fundamental para optimizar el transporte mucociliar en pacientes con patología respiratoria, evitando complicaciones. Por otra parte, la entrega de un gas acondicionado favorece la tolerancia del paciente a la terapia. Probablemente, esta es la principal razón del éxito de la CNAF versus el uso de cánulas convencionales (naricera). Toda la evidencia científica actual confirma que la tolerancia a la CNAF es tan buena o mejor que la de otros métodos de oxigenoterapia, ya que permite un mayor bienestar y genera menor sequedad nasal y retención de secreciones. Además, con este sistema se facilita la comunicación oral y permite la ingesta sin desconexiones del circuito. Considerando todas estas características, pareciera haber una ventaja de la CNAF frente al uso de equipos de oxigenoterapia tradicionales, especialmente al evaluar necesidad de intubación, mortalidad y riesgo de reintubación

USO DE CANULA DE ALTO FLUJO Y POSICIÓN PRONO VIGIL. En un estudio realizado en 3 hospitales de China, se incluyeron 10 pacientes con COVID 19 severo para prono vigil temprana combinado con cánula de alto flujo (HFNC), el tiempo target fue 16 horas y pudo ser acertado según tolerancia, con objetivo de StO₂ de 90% ó más. Todos los pacientes con PaO₂/Fio₂ son menores a 300 mmHg, desarrollaron leve alcalosis respiratoria al inicio del tratamiento de HFNC. Después de prono vigil la PaCO₂ se aumentó levemente .

IMPLICACIÓN DEL USO E INDICACIONES DE OAF .

Proporciona un aumento de la presión dinámica de la vía aérea superior, que podría tener un potente efecto en la insuficiencia respiratoria hipoxémica, tanto leve a moderada. Entrega un flujo de gas adecuadamente calefaccionado y humidificado a través de la faringe nasal, lo que reduce el trabajo metabólico. Se ha observado que la OAF reduce la tasa de intubación y

mejora el pronóstico clínico en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. Aunque la ventilación no invasiva (VNI) también podría ser una alternativa de tratamiento en el paciente con falla respiratoria aguda, la OAF tiene ventajas a considerar:

1. Genera menos claustrofobia que la VNI, al ser la cánula más pequeña y cómoda que una máscara facial.
2. La VNI es más dependiente del operador y la tolerancia por parte del paciente.
3. El OAF requiere una instalación y manejo menos complicado que la VNI.
4. El riesgo de dispersión de partículas es mucho mayor en VNI y requiere uso de salas de presión negativa, filtros virobacterianos de alta eficiencia y minimizar al máximo la posibilidad de fugas, lo cual es prácticamente imposible. Leonard et al, demostró que la 7 dispersión de partículas con OAF disminuye significativamente al ser utilizada con mascarilla quirúrgica sobre la interface .

Procedimiento para la colocación de equipo de alto flujo

1) Recepción de solicitud

Medico indica la colocación del dispositivo

Personal de enfermería entrega solicitud firmada y sellada por el médico solicitante

2) Verificación de datos del paciente a través del expediente clínico

Nombre y edad, número de expediente, servicio, numero de unidad,

Patología

Parámetros indicados (fio2, temperatura, flujo de oxigeno)

Talla de cánula nasal

3) Verificación del estado clínico del paciente

Signos vitales (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, oximetría de pulso, presión arterial)

Estado de conciencia (escala Glasgow)

4) Armado y preparación del dispositivo a colocar

Lavado de manos, colocación de guantes, verificar limpieza interna y externa del equipo, colocación de corrugados, humidificador, bolsa o botella colectora de agua destilada, y cánula nasal, verificación de ups o protector de voltaje funcionando correctamente.

- 5) Traslado del equipo al servicio correspondiente
- 6) Verificación de fuente de oxígeno y energía eléctrica
Empotrado, flujometro, niple, y tygon, toma de energía eléctrica
- 7) Explicar al paciente procedimiento a realizar

- 8) Colocación del equipo

Lavado de manos, colocación de guantes, programación de parámetros indicados, mantener funcionando el equipo por 3 min.. antes de colocar la cánula nasal al paciente, verificar el correcto funcionamiento del equipo, observar que el paciente se encuentre estable y sin ninguna molestia, vigilar frecuentemente que la bolsa colectora o botella de agua se encuentre llena

- 9) Retiro de equipo

Solicitud por escrito de retiro de equipo por indicación médica firmada y sellada por medico solicitante, retiro de equipo, limpieza externa, y esterilización interna, descarte de equipo accesorio (corrugados, cascada, tygon, cánula nasal, bolsa colectora

PROTOCOLO LIMPIEZA, DESINFECCION Y ESTERILIZACION DEL VENTILADOR MECANCO

NORMA

Todo ventilador mecánico que sea utilizado con pacientes, deberá pasar por el proceso de limpieza, desinfección y esterilización en su parte externa del ventilador, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

INTRODUCCION

Todo ventilador mecánico representa un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones nosocomiales por su uso, siendo aun mayor el riesgo al no realizar el proceso de limpieza, desinfección y esterilización de manera correcta y constante.

Para la limpieza, desinfección y esterilización de los ventiladores, habrá que considerar el uso del agente físico o químico dependiendo de las partes y accesorios del ventilador.

OBJETIVOS

- 1- Proveer de una guía al personal de terapia respiratoria sobre los procesos de limpieza, desinfección y esterilización, de los accesorios y las partes del ventilador mecánico para minimizar el riesgo de infección asociada a su uso.
- 2- Delegar responsabilidades al personal de terapia respiratoria sobre el proceso de limpieza, desinfección y esterilización al ventilador mecánico.
- 3- Establecer el proceso de traslado del ventilador mecánico antes y después de realizar el proceso de limpieza y desinfección.

ALCANCE

Esta norma aplica al personal de terapia respiratoria que opera los ventiladores mecánicos.

DEFINICION DE TERMINOS

- 1- Desinfección- destrucción de microorganismos de una superficie por medio de agentes químicos o físicos.
- 2- Desinfectante- germicida que inactiva prácticamente todos los microorganismos patógenos conocidos, pero no necesariamente todas las formas de vida microbiana. (Ejemplo: Esporas)
- 3- Descontaminación- Proceso que remueve microorganismos patógenos de los objetos, dejándolos seguros para su manipulación.
- 4- Detergente- Material activo diseñado para remover y eliminar la contaminación indeseada de alguna superficie.
- 5- Esterilización- es la eliminación completa de toda forma de vida microbiana de objetos inanimados incluyendo esporas. Puede conseguirse por medio de agentes físicos, químicos o gaseosos.
- 6- Limpieza- procedimiento mecánico que remueve el material extraño u orgánico de las superficies que pueden preservar bacterias al oponerse a la acción de biodegradabilidad de las soluciones antisépticas.
- 7- Microorganismos- cualquier organismo vivo de tamaño microscópicos incluidas bacterias, hongos, levaduras, protozoos entre otros.

- 8- Cultivo- conjunto de microorganismos microscópicos desarrollados en un laboratorio en una sustancia preparada para favorecer su aparición.
- 9- Equipo de protección- material protector; bata, mascarilla y guantes entre otros.

PROCEDIMIENTO PREVIO AL PROCESO DE LIMPIEZA, DESINFECCION Y ESTERILIZACION DE LOS VENTILADORESS

- 1- Una vez identificado el ventilador sucio, colocar en bolsa rotulada como sucio o contaminado, incluyendo la hora, fecha de retirado y firma, luego comienza procedimiento de limpieza, desinfección y esterilización de accesorios en el cuarto de limpieza y desinfección de ventiladores mecánicos.
- 2- Colocar el equipo de protección respectivo (bata, guantes y mascarilla).
- 3- Prepara la solución de limpieza y desinfección de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- 4- En el área sucia del cuarto de limpieza y esterilización de ventiladores mecánicos; separa todo accesorio y partes del ventilador que requieren esterilización. Cada accesorio seco lo marca con lápiz de tinta permanente y anotar en el registro de accesorios y partes del ventilador la siguiente información: nombre o parte del accesorio, fecha, número de veces que se ha esterilizado. De haber completado el número de veces que se ha esterilizado recomendadas por el fabricante o una vez vence la fecha de expiración, descarta el mismo y lo notifica y lo notifica al jefe inmediato.
- 5- Realizar el lavado a todo accesorio y partes del ventilador antes de procesar al servicio de Arsenal quirúrgico..
- 6- Dejar secar accesorios y partes del ventilador mecánico.
- 7- Una vez finalizado el procedimiento de limpieza y desinfección de cada ventilador le coloca bolsa o cubierta.
- 8- Se le coloca rotulo de disposición de ventilador limpio y desinfectado.
- 9- Anota en el registro de limpieza y desinfección de ventilador la siguiente información: fecha de limpieza, desinfección, cultivo, modelo o numero de inventario
- 10- Envía accesorios y partes, según aplique al servicio de suministros estériles, de acuerdo a la norma establecida.
- 11- Se cambia los guantes utilizados, se lava las manos y realiza el cultivo al ventilador según la guía para la toma del cultivo.
- 12- El traslado del ventilador mecánico limpio a las diferentes unidades debe ser con su bolsa o cubierta en todo momento; una vez retirada la bolsa debe considerarse sucio el ventilador y pasa por el proceso de limpieza y desinfección.

GUIA PARA LA TOMA DE CULTIVO

- 1- Se le tomara cultivo a los siguientes ventiladores mecánicos:
 - a) Con exposición a pacientes bajo aislamiento o contaminados
 - b) Con exposición a paciente sospechoso a algún tipo de enfermedad infectocontagiosa. (tb, influenza, Covid19, etc)
 - c) Con exposición a paciente fallecido en menos de 48 horas sin previo diagnostico
- 2- Colocar equipo de protección personal para la toma del cultivo
- 3- Se limpia y se desinfecta siguiendo la guía y recomendaciones del fabricante

- 4- Se tomara cuidadosamente el cultivo en la salida de la válvula inspiratoria del ventilador.
- 5- Identificar los hisopos con la siguiente información: fecha de toma de cultivo, numero de inventario y cualquier comentario que tenga a bien incluir.
- 6- Guarde el hisopo en bolsa de bioseguridad roja.
- 7- Entregue el cultivo del ventilador al área de recibo de muestras del laboratorio clínico.

ESPIROMETRIA.

OBJETIVO DE LA PRUEBA:

La valoración objetiva de la función mecánica respiratoria.

INDICACIONES:

- 1- DIAGNOSTICA.
 - Síntomas: Sibilancias, disnea, ortopnea, tos, flema o dolor torácico.
 - Signos: ruidos respiratorios disminuidos, hiperinflación, lentitud espiratoria, deformidad torácica, presencia de estertores.
 - Pruebas anormales: hipoxemia, hipercapnia, policitemia, radiografía de tórax anormal.
- 2- Impacto de la enfermedad en la función respiratoria.
- 3- Evaluación de individuos en riesgo de enfermedad pulmonar.
- 4- Monitorización y vigilancia de enfermedad pulmonar.
- 5- Pronóstico
- 6- Descripción del curso de la enfermedad.
- 7- Valoración de impedimento y discapacidad respiratoria.
- 8- Estudios Epidemiológicos.

CONTRAINDICACIONES.

RELATIVAS:

- Falta de comprensión o de colaboración en el entendimiento y la realización de la prueba (deterioro físico o cognitivo y simuladores).
- Problemas bucodentales o faciales que impidan o dificulten la colocación y sujeción de la boquilla.
- Nauseas provocadas por la boquilla.
- Dolor torácico significativo que impida la colaboración para el esfuerzo.
- Traqueostomía.

ABSOLUTAS:

- Neumotórax activo o reciente.
- Hemoptisis activa o reciente
- Aneurisma torácico, abdominal o cerebral.
- Ángor inestable o infarto de miocardio reciente.
- Cirugía torácica o abdominal reciente.
- Desprendimiento de retina o cirugía ocular reciente.

TECNICA DE ESPIROMETRIA:

- 1- Calibrar el espirómetro y verificar su calibración.
- 2- Presentarse y explicar la prueba.
- 3- Prepara el sujeto para la prueba.
 - a-Verificar contraindicaciones de la prueba.
 - b-Investigar tabaquismo, enfermedad reciente, uso de medicamentos (broncodilatadores y ejercicio intenso), Estas circunstancias se deben investigar pero no contraindican la prueba.
 - c- Pesar y medir al sujeto o paciente sin zapatos.
- 4- Instruir para la prueba:
 - a-Posición sentada con la cabeza ligeramente levantada .
 - b-Inhalar rápidamente y de manera completa
 - c-Posición correcta de la boquilla (circuito abierto)

- d-Exhalar con máximo esfuerzo
 - e-Mantener esfuerzo de exhalación hasta que se indique terminación.
- 5- Demostrar la prueba.
- 6- Realizar la maniobra: Circuito cerrado:
- a- Colocar al sujeto en la posición correcta.
 - b- Colocar la pinza nasal
 - c- Colocar correctamente la boquilla (siempre una nueva)
 - d- Inhalar de manera completa y rápida (menos 1 segundo)
 - e- Exhalación máxima hasta que no se pueda expulsar mas aire mientras se mantiene la posición del tronco recta con el cuello ligeramente elevado.
 - f- Estimular vigorosamente durante la exhalación{
 - g- Inspiración máxima, nuevamente rápida y completa.
 - h- Repetir las instrucciones y la demostración de la maniobra se es necesario.
 - i- Repetir un mínimo de tres buenas maniobras (generalmente no se requieren más de ocho)
 - j- Revisar la repetibilidad de la prueba y realizar más maniobras si es necesario (Se pueden realizar hasta quince).
7. Realizar la maniobra : Circuito abierto:
- a-Colocar al sujeto en la posición correcta
 - b-Colocar la pinza nasal.
 - c-Inhalar de manera completa y rápida (menos de 1 segundo).
 - d-Colocar correctamente la boquilla (siempre una nueva)
 - e-Exhalación máxima hasta que no se pueda expulsar mas aire mientras se mantiene la posición del tronco recta con el cuello ligeramente elevado.
 - f- Estimular vigorosamente durante la exhalación.
 - g- Repetir un mínimo de tres buenas maniobras (generalmente no se requieren más de ocho).
 - h- Revisar la repetibilidad de la prueba y realizar más maniobras si es necesario (se pueden realizar hasta quince)

PARAMETROS DE CALIDAD DE LA ESPIROMETRIA.

Criterios de Aceptabilidad.

- 1- Inicio adecuado: Curva flujo- volumen de forma triangular, con inicio vertical y generación de un vértice (flujo pico)
- 2- Terminación adecuada: Tiempo de exhalación de mas 6 segundos en adulto o más de 3 segundos en niños.
- 3- Sin presencia de artefacto: Terminación temprana, exhalaciones repetidas , esfuerzos variables, tos, cierre de la glotis, fuga de volumen , volumen extrapolado mayor de 150 ml, error de línea de base.

Criterios de Repetibilidad.

- 1- Se deben tener tres maniobras aceptables.
- 2- Aplicable a FVC y FEV 1
- 3- La diferencia entre los dos mayores valores FEV1 o FVC debe ser menos de 150 ml.

Reporte espirometrico:

Este debe incluir:

- 1- Información demográfica del paciente.
- 2- Datos ambientales.
- 3- Ecuaciones de referencias
- 4- Resultados de tres maniobras de FVC , con valores de FEV1, FVC Y /o FEV6, FEV1/FVC, Y /O FEV1/FEV6 Y PEF, también debe incluir graficas de flujo- volumen y volumen – tiempo.
- 5- Otros parámetros recomendados pueden ser la fecha de ultima calibración, la repetibilidad (valor de variabilidad FVC y FEV1), graduación de calidad de la prueba y la interpretación automatizada de los resultados.

DIFUSIÓN DE MONOXIDO DE CARBONO (DLCO)

OBJETIVO:

Medir el intercambio pulmonar de gases.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:

La difusión pulmonar de monóxido de carbono (DLCO, por sus siglas en inglés), es una de las pruebas de función respiratoria de mayor utilidad clínica. Realizarla lleva poco tiempo y requiere de una maniobra similar al de una espirometría, pero incluye un periodo de apnea de 10 segundos en inspiración máxima. Durante la medición de DLCO, se agregan un gas inerte, comúnmente Helio (He), Metano (CH₃) o Neón (Ne), que sirven para calcular la ventilación alveolar (VA) y medir los volúmenes pulmonares (TLC y RV) por medio de dilución de gases.

Técnicas de medición de DLCO:

Técnicas y características:

Una sola respiración: Más disponible, estandarizada y ampliamente estudiada en sujetos normales y pacientes.

Intra-respiración: Requiere analizadores de gases rápidos. Se han desarrollado nuevas aplicaciones acompañadas de técnicas de una sola respiración.

Estado estable: Requiere menos equipamiento, menos cálculos y menos cooperación del paciente.

Re-respiración: Puede realizarse con capacidad vital <1.30 L fácilmente adaptable en cuidados intensivos.

DETERMINANTES PULMONARES DE DLCO:

Determinantes estructurales:

- a. Volumen de gas pulmonar.
- b. Distancia a la fase de intercambio.
- c. Grosor de membrana alvéolo-capilar.

- d. Superficie total de intercambio.
- e. Efecto de cierre en la vía aérea.
- f. Volumen sanguíneo capilar.

Determinantes funcionales:

- Niveles absolutos V/Q.
- Uniformidad de la V/Q.
- Composición del gas alveolar.
- Características de difusión de la membrana.
- Propiedades de unión a la hemoglobina.
- Presión del gas en los capilares alveolares.

Consideraciones sobre equipos:

Los equipos de DLCO actualmente disponibles, son computarizados y altamente complejos, por lo que se requiere que se garantice un buen soporte técnico local por parte del fabricante para asegurar un funcionamiento óptimo.

El equipo cuenta con:

- a) Una fuente de gas de prueba, generalmente un cilindro de gas que contiene 3% de CO, oxígeno (se recomienda 21%) y un gas trazador que puede ser helio, metano o neón.
- b) Un sistema de medición de flujo y volumen, por ejemplo, pneumotacógrafo; y
- c) Un analizador de gases que puede ser de una muestra o de análisis continuo.

Los equipos deben reunir los criterios de desempeño recomendados por la ATS/ERS.

Consideraciones sobre los gases de prueba:

El gas de prueba debe contener una concentración de CO al 0.3%. El gas trazador debe ser química y biológicamente inerte y se usa para medir la ventilación alveolar (VA) y para determinar la concentración alveolar inicial de CO. Además, el gas trazador no debe interferir en la medición de CO. Los gases trazadores que cumplen con estos requisitos y suelen usarse en la prueba son el helio, el neón y el metano. Asimismo, debido a que la presión alveolar de oxígeno (PAO₂) afecta la captación de CO, es conveniente que se controle la concentración de oxígeno en el gas de prueba; se recomiendan concentraciones (fracciones inspiradas de oxígeno o FiO₂) de 17 a 21%, más comúnmente, en la actualidad, los equipos requieren 21% de oxígeno. Además, es importante que el proveedor del gas de prueba garantice concentraciones exactas de cada componente de la mezcla gaseosa (certificación de trazabilidad de los gases).

INDICACIONES DE LA PRUEBA DE DLCO:

Enfermedades obstructivas:

- a. EPOC (disminuida proporcionalmente al grado de enfisema)
- b. Asma (suele ser normal o aumentada)
- c. Fibrosis quística (disminuyen en estado avanzado)

Enfermedades restrictivas:

- a. Enfermedades intersticiales (habitualmente disminuida)
- b. Enfermedades restrictivas extrapulmonares (suele ser normal)

Enfermedades vasculares pulmonares: (habitualmente disminuida)

- a. Tromboembolismo pulmonar crónico
- b. Hipertensión pulmonar primaria
- c. Vasculitis pulmonares

Evaluación preoperatoria:

- a. Resección por cáncer pulmonar
- b. Cirugía de reducción de volumen

Evaluación de impedimento y discapacidad:

- a. EPOC, enfermedades intersticiales, otras.

CONTRAINDICACIONES DE LA PRUEBA DLCO:

No existen contraindicaciones propias de la técnica, salvo las derivadas de la
Propia incapacidad del paciente para colaborar con el procedimiento.

TECNICA DE DLCO DE UNA SOLA RESPIRACION:

PREPARACIÓN DEL EQUIPO:

- El equipo debe ser calibrado, al menos una vez al día para volumen con jeringa de 3 L, siguiendo las recomendaciones de la ATS/ERS para espirometría.
- Debe realizarse una revisión diaria para fugas en el sistema. Las condiciones ambientales deben ser ajustadas cada vez que sea necesario, según los cambios ambientales de presión barométrica (PB) y temperatura.
- La fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) es importante porque el oxígeno compite con el CO por el sitio de unión de la Hb.
- Antes y después de cada prueba el analizador de gases debe ser calibrado a nivel cero de concentración de gases de prueba (CO y gas trazador) y al nivel del gas de prueba.

PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- a. Preparación previa de espirometría.
- b. Evitar ejercicio intenso el día de la prueba.
- c. Evitar posición supina previa a la prueba.
- d. Evitar tabaquismo el día de la prueba.
- e. Suspender oxígeno suplementario, al menos 10 minutos antes.
- f. Si se requiere, medir niveles de Hb y COHb el día de la prueba.
- g. Reposo durante 5 minutos antes de la prueba

INSTRUCCIÓN DEL PACIENTE:

- a. Posición sentada con la cabeza ligeramente levantada.
- b. Posición correcta para el uso de la boquilla y filtro.
- c. Énfasis en la maniobra inspiratoria que requiere respiraciones normales, espiración máxima no forzada, seguida de inspiración máxima, apnea de 10 segundos y exhalación máxima no forzada.

MANIOBRA INSPIRATORIA:

3.4.4.1 Maniobra de DLCO de una sola respiración

- a. Colocar al individuo en posición correcta (sentado).
- b. Colocación de boquilla con filtro (desechable) y pinza nasal.
- c. Permitir varias respiraciones normales.
- d. Evitar inspiraciones profundas previas a la inhalación de CO.
- e. Espiración máxima no forzada hasta llegar a Volumen Residual (> 6 segundos).
- f. Inspiración máxima rápida (<4 s) y máxima hasta Capacidad Pulmonar Total.
- g. Sostener la respiración en Capacidad Pulmonar Total por 10 segundos.
- h. Evitar maniobras de Valsalva y Müller durante la apnea.
- i. Exhalación suave no forzada hasta Volumen Residual (duración <4 s).

Aceptabilidad de la maniobra

- a. Volumen inspiratorio >85% de la máxima Capacidad Vital Forzada.
- b. Periodo de apnea estable por 10 ± 2 segundos.

- c. Sin evidencia de fugas o maniobras de Valsalva o Müller.
- d. Exhalación <4 s y tiempo de muestreo de gas alveolar <3 s
- e. Comprobación de volúmenes de lavado (VD) y de muestra (VS).
 - i) VD de 0.75 – 1 L (VD <0.75 L si la Capacidad vital forzada es <2 L)
 - ii) VS de 0.50 - 1 L (VS <500 mL si la Capacidad vital forzada es <1.00 L y VD adecuado).

Intervalo entre maniobras y número de maniobras

- a. Reposo de 4 minutos entre pruebas.
- b. Al menos 2 maniobras y no más de 6.

Repetibilidad

- a. Repetibilidad en dos maniobras <3 unidades de DLCO (mL/min/mmHg)
- b. Si no se alcanza repetibilidad, seguir hasta un máximo de 6 maniobras.
- c. Se reporta el promedio de DLCO de dos maniobras aceptables.

PLETISMOGRAFIA.

OBJETIVO

Medición de volumen pulmonar estático y capacidades pulmonares que lo contienen.

DEFINICIONES DE VOLÚMENES Y CAPACIDADES PULMONARES:

El término volumen pulmonar se refiere a la cantidad de aire dentro de los pulmones en un momento determinado y que se cuantifica por una Prueba de Función Respiratoria. Una capacidad pulmonar describe la suma de dos o más volúmenes pulmonares. Los principales volúmenes y capacidades pulmonares se definen en la Tabla 1. Sin importar que técnica se utilice para medir los volúmenes pulmonares, se requiere cuantificar la capacidad vital (VC) y dos de sus componentes, la capacidad inspiratoria (IC) y el volumen de reserva espiratoria (ERV) para poder cuantificar el volumen residual (RV) y la capacidad pulmonar total (TLC).

Tabla No. 1: Definiciones de volúmenes y capacidades pulmonares

TV o V_T : Volumen corriente, es el volumen de aire inhalado o exhalado durante medido durante un ciclo respiratorio normal.

FRC: Capacidad funcional residual, es el volumen de aire dentro de los pulmones al final de la espiración después de un ciclo respiratorio normal.

VTG: Volumen de gas torácico, es el volumen absoluto de aire en un momento determinado y una presión alveolar determinada. Los estándares de la ATS/ERS recomiendan evitar este término y en su lugar usar terminología más específica, como FRC medida por pletismografía o FRC_{pleth} .

VC: Capacidad vital, es el mayor volumen de aire medido por inhalación o exhalación a nivel de la boca y entre los puntos de máxima inspiración y espiración completa. La VC se puede medir un esfuerzo relajado y continuo de inhalación máxima desde un punto de máxima exhalación previa (capacidad vital inspiratoria o IVC); la capacidad vital espiratoria (EVC) se mide de manera similar a la IVC, pero de manera inversa con un esfuerzo de espiración máxima, continua y relajada, desde un punto previo de máxima inspiración; y la capacidad vital forzada (FVC) es el volumen exhalado con máximo esfuerzo desde un punto de inspiración máxima.

TLC: Capacidad pulmonar total, es el mayor volumen de aire contenido en los pulmones después de una inspiración máxima.

RV: Volumen residual, es el volumen de aire contenido en los pulmones después de una exhalación completa, sin importar desde que volumen pulmonar previo se inició la exhalación.

ERV: Volumen de reserva espiratoria, es el mayor volumen de aire que se puede exhalar desde el nivel previo de FRC.

IRV: Volumen de reserva inspiratoria, es el mayor volumen de aire que se puede inhalar desde un nivel previo al final de la inspiración de un ciclo respiratorio normal.

IC: Capacidad inspiratoria, es el mayor volumen de aire que se puede inspirar desde un nivel previo de FRC. También es la suma del V_T y el VRI.

INDICACIONES:

1. Detectar precozmente la limitación al flujo aéreo
2. Determinar el “gas atrapado”
3. Confirmar procesos pulmonares restrictivos
4. Diagnóstico fisiológico preciso.
5. Cuando la información de la espirometría no ha sido previamente concluyente.
6. Evaluar la incapacidad laboral
7. Medir la hiperinflación pulmonar.
8. Determinar la combinación de procesos obstructivos y restrictivos.
9. Valoración neumológica preoperatoria en situaciones especiales.
10. Cuantificar la proporción del volumen pulmonar no ventilado.

Estas mediciones, no se recomiendan para valorar la gravedad o impedimento de las enfermedades respiratorias, ni tampoco para seguir el curso de la enfermedad y la respuesta a tratamiento.

CONTRAINDICACIONES:

Las contraindicaciones para la medición de volúmenes pulmonares son las mismas descritas para la espirometría. No se recomienda en pacientes con enfermedad grave que no pueden suspender el uso de oxígeno suplementario o pacientes con Venocliposis o claustrofobia quienes no pueden entrar a la cabina del pletismógrafo.

- 1- Falta de comprensión o colaboración en el entendimiento y realización de la prueba.
- 2- Hemoptisis reciente.
- 3- Neumotórax tratado con drenaje torácico.
- 4- Aneurisma torácico, abdominal o cerebral.
- 5- Patología cardiovascular inestable.
- 6- Cirugía ocular reciente o desprendimiento de retina.
- 7- Presencia de enfermedad aguda que pueda interferir con la correcta realización de la prueba (náuseas, vómitos, dolor torácico).

- 8- Cirugía reciente de abdomen o tórax.
- 9- Pacientes traqueostomizados a los que no se les pueda asegurar una conexión hermética con el sistema.
- 10- Constituyen contraindicaciones específicas de la Pletismografía: la Claustrofobia o Lesiones obstructivas del macizo facial que permitan la fuga de gases.
- 11- cualquier factor que limite el acceso del paciente dentro de la cabina pletismográfica (por ejemplo: parálisis, necesidad de oxígeno suplementario y fluidos intravenosos que no puedan interrumpirse temporalmente).

Complicaciones:

Son comunes de la espirometría:

- 1- Síncope.
- 2- Acceso de tos.
- 3- Broncoespasmo.
- 4- Dolor torácico
- 5- Aumento de presión intracraneal.
- 6- Neumotórax.
- 7- Crisis de ansiedad en personas predispuestas.

PREPARACIÓN DEL EQUIPO:

El equipo debe ser apropiadamente preparado previo a la prueba.

1. Encendido del equipo y calentamiento del mismo.
2. Ajuste correcto de presión barométrica y temperatura.
3. El sensor de flujo debe completar una calibración de volumen siguiendo las recomendaciones del fabricante.
4. Debe revisar que el obturador tenga una resistencia mínima al cierre y la apertura.
5. Los transductores de presión deben estar alineados correctamente.
6. Debe asegurarse que la puerta de la cabina cierre herméticamente.

CONTROL DE CALIDAD DE LOS EQUIPOS.

1. Verificar la calibración de volumen, de manera similar a la espirometría.
2. Confirmar que no haya fugas en el sistema.
3. La puerta debe cerrar herméticamente y la válvula de obturación debe tener resistencia mínima a la apertura y cierre de la misma.

PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

1. Se recomienda evitar el tabaquismo, el ejercicio intenso y el uso de broncodilatadores antes de la prueba.
2. No ingerir alimentos copiosos.
3. Evitar ropa ajustada o prendas restrictivas (fajas y corsés).

INSTRUCCIÓN DEL PACIENTE:

1. Posición correcta para la prueba,
2. Uso de la boquilla y la pinza nasal apropiadamente.
3. Debe hacerse énfasis en la respiración normal en volumen corriente, la maniobra pletismográfica de respiración jadeante, seguida con la maniobra de Capacidad Vital (CV) que cumpla inspiración máxima seguida de espiración completa.

DEMOSTRACIÓN DE LA MANIOBRA:

Después de instruir al paciente el técnico debe demostrar la forma de realizar la maniobra respiratoria. Esto debe incluir la colocación correcta de la boquilla, la respiración normal, la respiración en jadeo durante la oclusión y la maniobra de CV.

MANIOBRA RESPIRATORIA PLETISMOGRÁFICA:

1. El paciente debe colocarse sentado con la posición correcta de la boquilla y la pinza nasal.
2. Cerrar la cabina y esperar a que el paciente se familiarice y se establezca la temperatura (aproximadamente 1 minuto).
3. Se pide que el individuo realice varias respiraciones normales (3 -10) para asegurarse que está cómodo con la boquilla y se estabiliza la Capacidad Residual Funcional (CFR)
4. La maniobra pletismográfica sigue con obturación de la válvula y el paciente debe realizar respiración jadeante con frecuencia respiratoria de 1 Hz (rango de 30-90 respiraciones por minuto) durante el tiempo que la válvula está obturada.
5. Se instruye a la maniobra de capacidad vital, la cual puede realizarse con espiración máxima hasta llegar a Volumen Residual (VR) seguida de inspiración máxima y espiración completa. A diferencia de la Capacidad Vital Forzada (CVF), esta maniobra debe ser relajada y se debe completar criterio de terminación con meseta de 1 segundo al final de la espiración.

REVISAR CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD Y REPETIBILIDAD:

1. Criterios de aceptabilidad de las maniobras respiratorias:

- a) La TGV (FRC medida por Pletismografía o CRFpleth) se mide a nivel estable.
- b) Los dos extremos de la CRFpleth son visibles en la gráfica.
- c) La frecuencia respiratoria de 60-90.
- d) La curva de la maniobra de TGV (CRFpleth) tiene histéresis mínima.
- e) La pendiente de la línea de medición es paralela a la curva de TGV.

f) Maniobra de VC es relajada con criterio de terminación, meseta de 1 segundo al final de la espiración.

g) Se tienen 3 maniobras aceptables de TGV (CRFpleth).

2. Repetibilidad de la prueba

a. Varianza menor al 5% entre las maniobras aceptables de TGV (CRFpleth).

$$(TGV \text{ mayor} - TGV \text{ menor}) / TGV \text{ promedio}$$

b. La VC debe ser repetible dentro de 150 ml.

3. Reporte de Pletismografía

a. Se reporta el promedio de las 3 maniobras aceptables para CRFpleth, IC y ERV.

a. Se reporta el mayor valor de VC.

b. Se reportar el RV como la TLC menos el mayor valor de VC.

DETERMINACION CONSUMO MAXIMO DE OXIGENO

Existen 2 tipos de equipos utilizados para realizar Determinación del Consumo Máximo de Oxígeno: Cicloergómetro y Banda sin Fin.

MEDICIONES:

• *Medición del intercambio de gases*

El análisis de la respuesta del O₂ y CO₂ espirados durante el ejercicio constituye un aspecto central para el cálculo del consumo de oxígeno ($V \cdot O_2$) y de la producción de CO₂ ($V \cdot CO_2$) y, por ende, de la interpretación de la PECP. Por tanto, la metodología utilizada para la medición del intercambio de gases respiratorios es de importancia capital.

La técnica más simple de medición de la FEO₂ y FECO₂ es a través de la colección de muestras de gas espirado mezclado en una bolsa meteorológica. Conociendo la FIO₂ (0,21), la medición de la FEO₂ y FECO₂, así como del volumen ventilado en un determinado período de tiempo, permite el cálculo del $V \cdot O_2$ y el $V \cdot CO_2$ siguiendo las fórmulas estándares. Este método de muestreo del gas espirado y de cálculo de la VE puede proporcionar una gran exactitud de cálculo de los valores del $V \cdot O_2$ y el $V \cdot CO_2$, pero resulta inadecuado para la realización de protocolos de ejercicio con incrementos rápidos de la carga debido a las rápidas variaciones temporales que experimentan las variables de interés.

En la actualidad, la colección de muestras de gas espirado en bolsas meteorológicas se utiliza únicamente como técnica de validación.

La medición de la $V \cdot E$ y el muestreo de gas espirado de una caja de mezclas de aproximadamente 6 l de volumen permite la monitorización continua del VO₂ y el VCO₂. Este método presenta ventajas sobre el descrito anteriormente y resulta adecuado para las mediciones efectuadas en estado estacionario e incluso en protocolos de tipo incremental en la clínica, si la caja de mezclas tiene un diseño correcto. Sin embargo, este método presenta claras limitaciones para el análisis detallado del perfil de la respuesta de los gases respiratorios durante protocolos incrementales y en la evaluación de la cinética del O₂ en protocolos efectuados a una carga submáxima constante.

El umbral láctico:

Se acepta que el valor de VO₂ en el que se produce un incremento de la concentración de ácido láctico en sangre arterial determina los siguientes aspectos:

1. Delimita la transición entre ejercicio moderado y ejercicio intenso.
2. Indica el punto en que se desencadenan una serie de respuestas fisiológicas que implican un incremento sustancial de la VE, del intercambio pulmonar de gases y del equilibrio ácido-base.

3. Tiene importantes implicaciones en lo que respecta a la capacidad de sostener el nivel de ejercicio tanto en sujetos sanos como en enfermos.

El umbral láctico es bastante específico del tipo de ejercicio realizado y está reflejando la magnitud de la masa muscular sobre la que el trabajo se efectúa. Para un mismo sujeto, es apreciablemente menor para el ejercicio de los brazos que el de las piernas y, generalmente, menor con ciclo ergometría que con el ejercicio efectuado con tapiz rodante. Se puede realizar estimaciones directas e indirectas del umbral láctico.

Características esenciales de un equipo para pruebas de ejercicios cardiopulmonar:

I) Las señales biológicas que se captan de forma analógica son: a) medidor de flujo o volumen; b) analizadores de gases; c) ECG; d) carga del ergómetro, y, e) pulsioximetría. También se incorpora al análisis final, la medición de gases arteriales.

II) *Puntuación de la información subjetiva*: La percepción que tiene el paciente durante y al finalizar la PECP debe ser registrada usando procedimientos cuantitativos estandarizados. Esta evaluación debe incluir la percepción de ahogo, disnea, dolor en el pecho y esfuerzo muscular. El grado de ahogo debe ser registrado usando una escala analógica visual. La escala debe ser capaz de poder usarse durante la realización del ejercicio (Escala de Borg).

III) *Programa de control de calidad*:

Programa de mantenimiento preventivo y una sistemática de control de calidad, para asegurar mediciones exactas y reproducibles dentro de los rangos establecidos, documentados en un libro de registro.

Calibración básica previa a procedimiento:

- Determinación condiciones ambientales: Presión barométrica, temperatura y humedad relativa.
- La calibración del medidor de flujo o volumen se efectuará con una jeringa de precisión de 3 l.
- Calibración de los analizadores de O₂ y CO₂: Se requiere la calibración diaria con un mínimo de 2 puntos (0 y 8% para CO₂; 13 y 21% para O₂) para cada analizador.
- Calibración de cicloergómetros y para el tapiz rodante debe de ser cada 6 meses.
- El sujeto control (un miembro del equipo sano) realizara una prueba de esfuerzo a carga constante con una periodicidad semanal.
- Los valores de consumo de oxígeno VO₂, VCO₂ y Ve obtenidos en estado estacionario debe tener una reproducibilidad próxima al 7% en relación a los valores previos. La presencia de desviaciones significativa implica la necesidad de reevaluar todo el sistema.

REALIZACIÓN DE LA PRUEBA:

Cualificación del personal:

1. Personal entrenado, con conocimientos básicos sobre fisiología del ejercicio y en técnicas de resucitación cardiopulmonar.
2. Las PECP deben ser supervisadas por un médico también entrenado al respecto, y estar presente durante la prueba o, al menos, en el área donde se efectúa la PECP y fácilmente accesible si es requerido.

Preparación del paciente previo a la prueba:

- 1- Mantener su medicación habitual,
- 2- Debe evitar comidas al menos 2 h antes de la prueba, y tiene que vestir de forma adecuada (ropa y zapatos cómodos) durante la realización de la prueba.
- 3- Deben ser efectuados
- 4- Realizar cuestionario sobre medicaciones y examen físico para descartar contraindicaciones o la programación de pacientes que presentan incapacidad de realización de la PECP por problemas mecánicos.

- 5- Se debe de contar con todas las pruebas de función pulmonar realizadas al paciente previo a la realización de la prueba.
- 6- Explicar al paciente sobre las características de la prueba y del equipo utilizado para su tranquilidad y máxima colaboración durante la misma.
- 7- Se le informará al paciente sobre los objetivos y riesgos inherentes en la prueba y firmará la hoja de consentimiento informado
- 8- También recibirá instrucciones sobre cómo comunicarse con el personal durante la realización de la prueba y sobre los motivos de interrupción de la misma.
- 9- Se instruirá al paciente sobre la forma de efectuar la ergometría y se efectuará una pequeña práctica antes del inicio de la prueba hasta que se sienta comfortable con el ergómetro.
- 10- La altura del sillón del cicloergómetro se ajustará a las características antropométricas del paciente.
- 11- Se estimulará al paciente a efectuar las preguntas que considere pertinentes al inicio o durante la prueba con el objetivo de reducir su ansiedad.
- 12- Se insertará un catéter en una arteria distal, preferentemente en la arteria radial del lado no dominante para muestreo de sangre arterial para análisis gasométrico, después de realizar la prueba de Allen.
- 13- Antes de la prueba, los electrodos de ECG deben ser colocados de forma cuidadosa.
- 14- El esfigmomanómetro debe colocarse en uno de los brazos del paciente.
- 15- La boquilla y las pinzas nasales deben ser ajustadas de forma que el paciente se sienta comfortable y no se detecten fugas, ni se favorezca la acumulación de saliva en la boca durante la prueba.
- 16- Las instrucciones para comunicarse con el personal durante la prueba (evaluación del malestar) o para interrumpir la prueba en caso de mareo o dolor opresivo retro esternal deben ser recordadas.
- 17- Durante la prueba el paciente será estimulado a efectuar un esfuerzo regular a la cadencia establecida y a prolongar la prueba hasta la limitación por síntomas.
- 18- Durante la recuperación el paciente mantendrá el pedaleo sin carga (o "caminará" con mayor lentitud en el tapiz rodante) durante al menos 2 min con el objetivo de evitar una hipotensión post ejercicio.
- 19- Después de retirar la boquilla, se preguntará al paciente por los síntomas (tipo e intensidad) que determinaron la interrupción del ejercicio.
- 20- Si la prueba no aporta información adecuada para obtener conclusiones debido a problemas técnicos o de colaboración del paciente, se puede proceder a una segunda prueba después de unos 30-45 min de reposo.

21- Después de retirar el catéter arterial, deberá efectuarse una presión adecuada en la zona para evitar la hemorragia y la formación de hematoma. Dicha compresión puede ser necesaria durante 10-15 min. Posteriormente, se colocará un vendaje compresivo en la zona, que no se retirará durante las 6 h siguientes a la PECP.

CONTRAINDICACIONES DE LA PECP:

Absolutas:

1. Infarto agudo de miocardio (3-5 días)
2. Angina inestable.
3. Arritmias incontroladas que produzcan síntomas o compromiso hemodinámico
4. Endocarditis activa
5. Miocarditis o pericarditis aguda
6. Estenosis aórtica grave sintomática
7. Fallo cardíaco incontrolado
8. Embolismo pulmonar agudo o infarto pulmonar
9. Trastornos agudo de tipo no cardíaco que pueda afectar la realización de ejercicio o que se vea agravado por el ejercicio. (por ej. Infección , fallo renal, tirotoxicosis)
10. Trombosis de las extremidades inferiores.

Relativas:

1. Estenosis de la arteria coronaria izquierda o su equivalente
2. Estenosis valvular cardíaca moderada
3. Alteraciones electrolíticas
4. Hipertensión arterial no tratada (sistólica > 200 mmHg, diastólica > 120 mmHg).
5. Hipertensión pulmonar
6. Taquiarritmias o bradiarritmias
7. Cardiomiopatía hipertrófica
8. Impedimento mental que inhabilite la cooperación
9. Bloqueo atrio ventricular grave

PRESIONES INSPIRATORIA Y ESPIRATORIA MÁXIMAS

La medición de las presiones inspiratoria (Pimax) y espiratoria (Pemax) máximas permite evaluar la fuerza de los músculos respiratorios. La Pimax evalúa principalmente la fuerza

diafragmática; mientras que la Pemax, la de los músculos intercostales y abdominales. La medición de las presiones respiratorias máximas (PRM) es sencilla y consiste en que

el paciente debe generar la máxima presión inspiratoria (a partir de volumen residual) y espiratoria (a partir de capacidad pulmonar total) contra una vía o equipo ocluido.

INDICACIONES (tabla 1) CONTRAINDICACIONES (tabla 2)

la indicación más importante es en aquellas enfermedades que en algún momento de su Evolución, cursan con debilidad de los músculos de la respiración.

INSTRUCCIONES PARA EL PACIENTE

ANTES DE LA PRUEBA

Cuando el paciente acude a solicitar cita para el estudio, se le deben entregar por escrito las siguientes indicaciones para la prueba:

1. Acudir al laboratorio vistiendo ropa cómoda, preferentemente deportiva.
2. No acudir con prendas restrictivas de tórax o abdomen, como chalecos, corsés o ropa muy ajustada.
3. Haber consumido un desayuno ligero.
4. No realizar ejercicio vigoroso cuatro horas previas al estudio.
5. Evitar tabaquismo al menos dos horas antes de la prueba.
6. No es necesario interrumpir la medicación habitual del paciente antes del examen.

PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DEL LABORATORIO DE

FUNCIÓN PULMONAR ANTES DE LA PRUEBA

- Los equipos deben estar desinfectados y calibrados de acuerdo a las consideraciones del fabricante y verificar el buen funcionamiento de los mismos.
- Se debe verificar la calibración de los transductores de presión. (cmH₂O).

PREPARACIÓN DEL PACIENTE PARA LA PRUEBA

1. El técnico que realiza la prueba se presenta con el paciente y revisa la solicitud.
2. Verifica el nombre completo y fecha de nacimiento del paciente así como el número de identificación.
3. Revisa que no existan contraindicaciones para la prueba y en caso de identificar alguna, deberá informar al personal médico responsable del laboratorio.
4. Se cerciora que el paciente haya acudido de acuerdo a las recomendaciones; y en caso contrario, informar al personal médico del laboratorio.

Tabla 1: Indicaciones de la medición de presiones respiratorias máximas.^{2,3,7}

| |
|--|
| <p>A. Evaluar y cuantificar el grado de debilidad muscular</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Enfermedades neuromusculares <ul style="list-style-type: none"> • Esclerosis lateral amiotrófica • Miastenia <i>gravis</i> • Polimiositis • Distrofia muscular de Duchenne 2. Enfermedades metabólicas <ul style="list-style-type: none"> Malnutrición <ul style="list-style-type: none"> • Beriberi • Miopatía alcohólica • Anorexia Metabólico <ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia renal crónica • Hipocalcemia • Hipocalemia • Hipomagnesemia • Hipofosfatemia Endocrinas <ul style="list-style-type: none"> • Diabetes <i>mellitus</i> • Hipotiroidismo • Tirotoxicosis • Hiperparatiroidismo • Insuficiencia adrenal 3. Enfermedades pulmonares que cursan con hiperinflación pulmonar <ul style="list-style-type: none"> • EPOC • Fibrosis quística • Asma 4. Enfermedades sistémicas <ul style="list-style-type: none"> • Lupus eritematoso sistémico • Artritis reumatoide • Dermatomiositis • Polimiositis 5. Condiciones relacionadas al uso crónico de medicamentos <ul style="list-style-type: none"> • Corticoesteroides • Aminoglucósidos • Barbitúricos • Anestésicos • Cloroquina • Quinidina • Antidepresivos tricíclicos 6. Deformidades del tórax <ul style="list-style-type: none"> • Tórax helicoidal • Xifoescoliosis • Postraumática 7. Disnea no explicada |
| <p>B. Resultados anormales en pruebas diagnósticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la capacidad vital forzada, flujo espiratorio pico, ventilación voluntaria máxima, hipercapnia |
| <p>C. Evaluación de la efectividad de la tos y la habilidad para eliminar secreciones</p> |
| <p>D. Diagnóstico y seguimiento de paciente con sospecha de lesión diafragmática u otros músculos respiratorios</p> |
| <p>E. Evaluación de la efectividad de estrategias terapéuticas destinadas al aumento de la fuerza muscular respiratoria</p> |

Tabla 2: Contraindicaciones de la medición de las presiones respiratorias máximas.

| |
|---|
| <p>A. Contraindicaciones absolutas</p> <ol style="list-style-type: none">1. Angina inestable2. Infarto de miocardio reciente (4 semanas siguientes al evento) o miocarditis3. Hipertensión arterial sistémica no controlada4. Neumotórax reciente5. Posoperatorio de biopsia pulmonar (una semana)6. Posoperatorio de cirugía abdominal o genitorurinaria7. Incontinencia urinaria |
| <p>B. Contraindicaciones relativas</p> <ol style="list-style-type: none">1. Presión arterial diastólica en reposo > 110 mmHg o presión arterial sistólica en reposo > 200 mmHg2. Lesión espinal reciente3. Lesión ocular reciente4. Pacientes poco colaboradores o incapaces de realizar la prueba por debilidad, dolor, fiebre, disnea, falta de coordinación o psicosis |

5. El técnico explica al paciente el objetivo del procedimiento, la frase más sencilla recomendada es la siguiente:

«La medición de las presiones respiratorias máximas consiste en meter y sacar el aire con toda la fuerza posible, con lo que podremos conocer la fuerza de los músculos que utilizamos para respirar. Realizaremos varias mediciones y cuando tengamos tres mediciones casi iguales habremos terminado. Si usted considera que ya no puede continuar, o tiene alguna molestia como mareo o dolor intenso en el pecho, le pedimos nos lo comunique para detener la prueba».

6. El técnico procede a medir, pesar y hacer el registro del paciente. La estatura se mide en centímetros y con el individuo sin zapatos, en posición completamente erguida, talones juntos y mirando al frente. Para la medición estatura es recomendable el uso de estadímetros de pared. El peso se mide en una báscula calibrada y se registra en kilogramos en unidades cerradas al 0.5 kg más cercano. La edad se registra en años cumplidos al día de la prueba.

7. En los pacientes que no puedan mantenerse de pie o sufran de deformidad de caja torácica, se puede usar la extensión de los brazos como una estimación de la estatura. Se solicita al paciente que extienda al máximo los brazos en direcciones opuestas. Se mide la extensión entre el extremo de los dedos medios de cada mano.

La estatura se estima para hombres como extensión de brazos en centímetros dividido entre 1.03 y para mujeres dividido entre 1.01.

Una vez registrados los datos del paciente y habiéndole explicado el objetivo se procede a la realización del estudio.

PROCEDIMIENTO

La prueba debe realizarse con el sujeto sentado. Se deben utilizar sillas sin ruedas y con soporte para los brazos. Se coloca al sujeto sentado con el tórax y cuello en posición

erguida y con ambos pies apoyados sobre el piso. Si se utiliza una posición diferente, ésta debe de registrarse ya que en pacientes con EPOC las mediciones obtenidas con inclinación hacia adelante, pueden ser mayores que las obtenidas en la posición en decúbito.

Se explica el procedimiento y se demuestra la prueba en el siguiente orden:

1. El paciente permanecerá sentado durante la prueba.
2. Una persona o el mismo paciente, darán soporte a las mejillas, principalmente para la Pemax.
3. Se le colocará una boquilla con filtro en la cual no debe introducir la lengua, ni morderla y tratará de sellar los labios alrededor de la misma.
4. Advierta al paciente que realizar esfuerzos respiratorios intensos puede molestar sus oídos; pero aún así, debe realizar un esfuerzo máximo.
5. Enfatice la necesidad de mantener los labios perfectamente cerrados para evitar fugas.

Medición de la Pimax:

1. Solicite al paciente que exhale suave, pero completamente (con el fin de llegar a volumen residual) y que luego inhale tan fuerte y rápido como le sea posible. La duración de la presión máxima alcanzada debe ser idealmente de 1.5 segundos para poder obtener el promedio de medición durante un segundo.
2. El pico de presión puede ser más alto que la presión de un segundo sostenido, pero se considera que es menos reproducible por lo que se prefiere el promedio de la presión máxima durante un segundo (ATS-ERS 2002).

3. Estimule al paciente para que lo haga con toda la fuerza posible.
4. Ya que los resultados son considerablemente dependientes del esfuerzo del paciente, obtenga tres intentos reproducibles (menos de 10% de diferencia entre los dos de mayor valor) de un máximo de ocho y mínimo de cinco intentos.
5. Permita que el paciente descanse 60 segundos entre un intento y otro.

Medición de la Pemax (*Figura 6B*):

1. Solicite al paciente que inhale profundo y completamente (con el fin de llegar a capacidad pulmonar total) y luego que exhale tan fuerte y rápido como le sea posible.
2. Estimule al paciente para que lo haga con toda la fuerza y asegure que no se presenten fugas.
3. La duración de la presión máxima alcanzada debe ser idealmente de 1.5 segundos para poder obtener el promedio de medición durante un segundo.
4. Obtenga tres intentos reproducibles (menos del 10% de diferencia entre los dos de mayor valor) de un máximo de ocho. Si el último intento es el mayor de todos realice una nueva maniobra.
5. Permita que el paciente descanse 60 segundos entre un intento y otro.

COMPLICACIONES:

1. Ruptura timpánica
2. Síncope
3. Hemorragia conjuntival
4. Cefalea

Informe de los resultados

1. El informe debe incluir los datos demográficos de cada paciente.
2. Los resultados de los valores medidos para la $P_{i_{max}}$ y $P_{e_{max}}$ se expresan usualmente en cmH_2O .
3. Se informará el mayor de tres intentos reproducibles teniendo en cuenta que se deben de eliminar los picos de presión registrados menores a un segundo de duración.
4. Los datos se presentan en valor absoluto y como porcentaje de predichos.

La medición de PRM es una prueba sencilla, de gran utilidad en la práctica de la medicina respiratoria; sin embargo, es dependiente del esfuerzo del paciente, por lo que, además de contar con equipos que cumplan con los estándares internacionales, se requiere ejecutarla de forma estandarizada y con adecuado control de calidad, exigiéndole el máximo esfuerzo del paciente en cada maniobra realizada tanto en determinación de $P_{i_{max}}$ y $P_{e_{max}}$.

XII. REVISION.

El presente Manual podrá ser revisado y actualizado por la autoridad competente, de forma periódica, de preferencia cada tres años, o cuando se amerite para que esté acorde los cambios orgánicos internos.

XIII. VIGENCIA.

El presente Manual entrará en vigencia, el día de la firma por el titular.