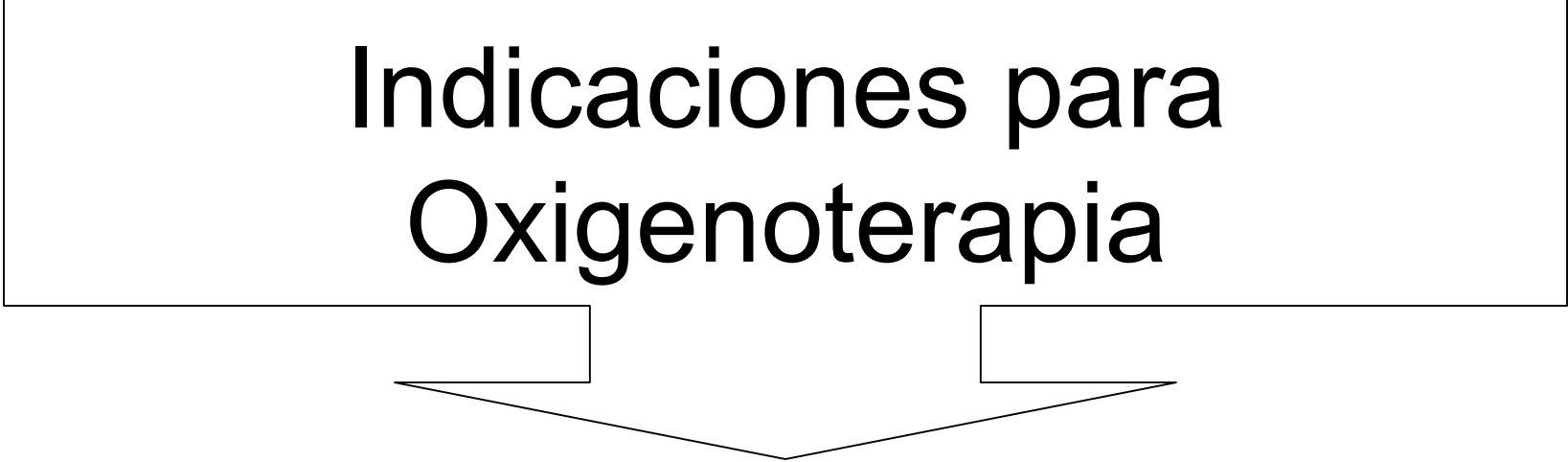


OXIGENOTERAPIA

Indicaciones para Oxigenoterapia



- Indicación primaria es la hipoxemia
- La disminución del trabajo del miocardio
- Disminución del trabajo de la respiración.

hipoxia

- Esta es una alteración en donde el oxígeno no llega en cantidad suficiente a los tejidos o a la concentración celular para permitir una función metabólica adecuada.

Hipoxemia

- Es definida como la presión de oxígeno en los gases arteriales debajo de lo normal. PaO_2
- Es una deficiencia de oxígeno en sangre arterial.
- Puede ser producto de un gasto cardiaco bajo, presión tisular inadecuada y anemia.

Estimación de la PaO₂ cuando el paciente respira aire ambiente

- Fórmula:

$$\text{PaO}_2 = 103.5 - (0.43 \times \text{edad}) \pm 4$$

- Rango normal:

80 % - 100 %

Signos y síntomas de hipoxemia

- Hipotensión
- Arritmias cardiacas
- Taquicardia
- Disnea
- Somnolencia
- Cefalea
- Desorientación
- Nausea
- y excitación
- La cianosis, que es un signo visual de hipoxia, puede o no estar presente.

Clases de hipoxia

- Hipoxia hipóxica
- hipoxia anémica
- Hipoxia isquémica
- Hipoxia histotóxica

Hipoxia hipóxica

- Que esta asociada a un decremento en la difusión de oxígeno desde el pulmón hacia la sangre arterial.
- Esta alteración se presenta como:
 - atelectasia,
 - neumonía,
 - edema pulmonar
 - y enfermedad pulmonar.

Hipoxia anémica

- La cual existe cuando hay una cantidad insuficiente de hemoglobina. Esta es la responsable del mayor transporte de oxígeno hacia las células o hacia las concentraciones tisulares.
- También el envenenamiento por monóxido de carbono provoca una falsa anemia hipoxica impidiendo que el oxígeno se una a la hemoglobina.

Hipoxia isquémica

- La cual se presenta cuando hay disminución en la perfusión tisular. En esta alteración puede existir una obstrucción al flujo de la sangre hacia los tejidos, o un volumen o presión sanguíneos bajos.

Hipoxia histotóxica

- Esta es debida a un envenenamiento de los tejidos por sustancias como el cianuro de sodio. Este estado impide la utilización del oxígeno por la célula.

- Recuerde los efectos que la altitud produce en lo que es considerado normal
- La cantidad de O₂ requerida para corregir la hipoxemia variara dependiendo de las condiciones del paciente clínicas del paciente.

Como evaluar la oxigenoterapia

- Las mejor vía para evaluar los efectos de la oxigenoterapia es a través del:
 - análisis de los gases arteriales
 - o monitorizando los mismos por oximetría de pulso

- El oxígeno es una droga por lo tanto este debe ser administrado solamente bajo orden médica.
- Si no es debidamente utilizado el paciente puede sufrir efectos negativos.

Peligros y complicaciones de la oxigenoterapia

- Atelectasia por absorción
- Hipoventilación inducida por oxígeno
- Toxicidad de oxígeno
- Retinopatía del prematuro

Hipoventilación inducida por oxígeno

- El paciente presenta depresión respiratoria, somnolencia y coma.
- Esto se presenta en pacientes con EPOC, los cuales tienden a retener niveles de CO_2 mas alto de lo normal en la sangre (Hiper-capnea).

- Como resultado de la retención de CO_2 , el estímulo normal del cuerpo a respirar en respuesta a los altos niveles de CO_2 es no responder. (desensibiliza al centro respiratorio como estímulo de la ventilación)
- Cuando a estos pacientes se les aplica de moderada a altas concentraciones de O_2 sus quimiorreceptores disminuyen la tasa y profundidad respiratoria como resultado de los ahora altos niveles adecuados de PaO_2 .
- Como resultado de la hipoventilación inducida, los niveles de CO_2 pueden aumentar rápidamente con un resultado en el cambio del pH.

- La oxigenoterapia en estos pacientes se debe monitorizar con gases arteriales para asegurar que la hipercapnea no sea peor al aplicar oxígeno.

Toxicidad al oxígeno

- Exposición prolongadas de O₂ tienden a producir cambios detrimentales en el sistema pulmonar.
- Esto incluye: consolidaciones, endurecimiento de la cama capilar, fibrosis, edema alveolar, congestión pulmonar, hemorragia intraalveolar, formación de membrana hialina.
- Los pacientes también se pueden quejar de dolor subesternal.

Toxicidad del oxígeno

- Es generalmente aceptado que la exposición al 100% de O₂ por 24 horas no lesiona al paciente.
- La respuesta al O₂ varía de individuo a individuo.
- Exposición de O₂ al 100% por tiempos prolongados debe ser tratado con mucha precaución.

Atelectasia por Absorción

- En caso de que se inspire altas concentraciones de O₂, el nitrógeno (el cual es inerte y no es absorbido) es removido fuera de los pulmones y los alvéolos permanecen insuflados con O₂, CO₂ y vapor de agua.
- El oxígeno de los alvéolos se difunde mas rápidamente hacia la sangre pulmonar que lo que puede ser repuesto, provocando con ello un colapso alveolar.

Retinopatía del prematuro

- Complicación potencial de oxigenoterapia en el recién nacido.
- La administración de altas concentraciones de O₂ causa vasoconstricción en la retina.
- Los vasos son obliterados y el crecimiento normal se detiene en la periferia de la retina.
- Eventualmente esto lo puede llevar a la ceguera parcial o total.

Retinopatía del prematuro

- Prevención:
 - Puede ser prevenida por un cuidadoso monitoreo de los gases arteriales.
 - El PaO₂ debe ser mantenido entre 50 y 80 mmHg
 - En recién nacidos con distres respiratorio quienes requieren altas concentraciones de O₂, el CPAP ayuda a mantener niveles adecuados de PaO₂ con niveles bajos de FiO₂.

Otras complicaciones

- Alteraciones en el sistema nervioso central, que pueden culminar en crisis convulsiva y muerte, esto se observa al administrar oxígeno en forma equivocada en cámaras hiperbaricas o de alta presión.

Métodos o sistemas de administración

- Sistemas de entrega de O₂ de flujo bajo
- Sistemas de oxígeno de flujo alto

Sistemas de flujo bajo

- Cánula nasal
- Catéter transtraqueal
- Mascara de oxígeno simple
- Mascara de reinhalación parcial
- Mascara desechable de no reinhalación

Sistemas de flujo bajo

- Son definidos como sistemas que suplen oxígeno enriquecido como parte de las necesidades del flujo inspiratorio.
- El paciente debe ser capaz de inhalar suficientemente para reunir sus necesidades ventilatorias.

- Los equipos de flujo bajo recaen sobre el área nasal y la orofaringe las cuales funcionan como reservorio para FiO_2 . Este reservorio es referido como el reservorio anatómico.
- En un adulto promedio el volumen de reserva inspiratorio es de 50 ml ó 50 cc.

Factores que afectan el FiO_2 en los sistemas de flujos bajos

- Flujo de O_2 a través del equipo, entre mas alto el flujo, mas alto es el FiO_2 .
- La frecuencia respiratoria
- El volumen tidal

Cánula Nasal



Cánula Nasal

- **Flujo:** 0,1 a 6 lt/min
- **FiO₂:** 21+ a 50%
- **Indicación para su uso:** se emplea en el tratamiento de la hipoxemia arterial, particularmente en pacientes que se encuentran en la sala de recuperación postoperatoria, en situaciones de terapéutica general o en casos de urgencia que tengan una rápida recuperación.
- El porcentaje de oxígeno (FiO₂) entregado por una cánula nasal varía con litros de flujo y patrón respiratorio del paciente.

[O₂] de la cánula nasal

| Litros/min | [O ₂] |
|------------|-------------------|
| 1 lt./min | 24% |
| 2 lt./min | 28% |
| 3 lt./min | 32% |
| 4 lt./min | 36% |
| 5 lt./min | 40% |
| 6 lt./min | 44% |

Cánula nasal

- Equipo necesario: una cánula nasal botella de humidificación, fuente de oxígeno y un regulador de flujo.

Precauciones

- Flujos de oxígeno por arriba de 6 lt/min no aumentaran la concentración de oxígeno, pero si irritaran la mucosa nasal, lo que puede significar un a deglución de aire, con la consecuencia distensión abdominal.
- Flujo máximo en neonatos (2 lpm) y bebes pequeños

Desventajas

- Puede causar sequedad en la orofaringe y la presión de la cánula sobre la nariz puede causar irritación.

Cateter transtraqueal

- Es un pequeño cateter que es insertado quirurgicamente en la traquea en el segundo anillo de la traquea.
- Se disminuye el flujo de O_2 en comparación a las cánulas nasales para mantener la PaO_2 o $SatO_2$.
- Son usados para los pacientes que requieren flujos bajos continuos.
- El riesgo de infección esta siempre presente ya que este requiere una intervención quirúrgica.

Mascara de oxigeno simple



Mascara de oxígeno simple

- El principio detrás de una máscara es agregar un reservorio externo de O_2 para el paciente. El volumen de la máscara sirve como un reservorio, que es mayor que el reservorio anatómico.
- Indicación: mejorar la hipoxia ligera y moderada.
- Flujo usual es 6 a 10lt/min
- FiO_2 35% a 55%
- El FiO_2 variara dependiendo de los litros de oxígeno y el patrón respiratorio del paciente.

- Precauciones: las concentraciones altas y desconocidas de oxígeno, pueden eliminar la respiración en pacientes con padecimiento pulmonar crónico.
- Ventajas: esta mascarilla es ligera, fácil de instalar, desechable (algunas de las mascarillas viejas son hechas de hule y no son desechables), relativamente económica; existe en dos presentaciones, para niños y adultos.

- Desventajas: es difícil de ajustarse; por lo tanto no es bien tolerada por algunos pacientes (causa una sensación de asfixia). El plástico, las tiras de hule y la banda de metal sobre el puente de la nariz, pueden causar irritación de la piel.

Mascara de reinhalación parcial



Mascara desechable de reinhalaación parcial

- Flujo 10lt/min o más.
- Concentración de oxígeno es de 60%
- Una mascara simple mas una bolsa de reservorio agregada.

- El O₂ entra a la mascara, llenando el reservorio. A medida que el paciente inhala, parte de la respiración es inhalada de la bolsa y la mascara. Lo que queda de la respiración es aire sacado a través de las salidas a los lados de la mascara, mezclándolo con el O₂ que entra. A medida que el paciente exhala, aproximadamente, la primera tercera parte de la exhalación llena la bolsa de reservorio.

Indicación:

Mejora la hipoxia moderada a severa. En pacientes con trastornos cardiacos y en aquellos con enfermedad aguda.

Ventajas:

- es efectiva para lograr altas $[O_2]$. Es desechable, fácil de instalar, ligera y se presenta en tamaños pediátricos y para adultos.

Limitaciones:

- las cintas y el gancho para la nariz pueden irritar la piel. Especialmente en caras pequeñas o alargadas, es difícil de ajustar adecuadamente y puede no ser toleradas por el paciente.

Mascara de no reinhalación



Mascaras de no reinhalación

- Flujo: 10 lt/min
- FiO_2 : 90%- 95% hasta un 100%
- La diferencia con la mascara de reinhalación parcial recae en la adición de una válvula de una sola vía entre la bolsa y la mascara y además la adición de válvulas a los lados de la mascara.

- Es aconsejable el uso de este dispositivo por un breve lapso.
- **Indicaciones:** dispositivo es utilizado en pacientes en periodo crítico. Hipoxia grave.
- **Precauciones:** el O_2 administrado por este método puede eliminar la respiración provocando con ello señales y síntomas de intoxicación por O_2 .

Ventajas:

- Este método logra la mas alta concentración de O₂.
- Es desechable, fácil de aplicar, ligero y accesible en varios tamaños adecuados para adultos y niños y también accesible en varios tipos para ajustarse a estructuras faciales grandes y pequeñas en el adulto.

Limitación:

- Las cintas y las pinza nasal pueden irritar la piel. Es difícil de ajustar en una cara especialmente grande o pequeña.
- No es bien tolerado por el paciente y muchos de ellos se la quitan.

Catéter Nasofaríngeo



Cateter nasofaringeo

- Flujo: 1 a 6 lt/min
- FiO₂: 24% - 40%
- Diámetros: 14 french, 10 french
- Precaución: flujos superiores a 6 lt/min no incrementan el FiO₂, pero si causan irritación de la mucosa nasal, lo que producirá deglución del gas con la consecuente distensión abdominal y la posibilidad de rotura gástrica.
- En caso de que el catéter se adhiera y existe dificultad para sacarlo se gira el catéter suavemente y al mismo tiempo, debe jalarse con cuidado.

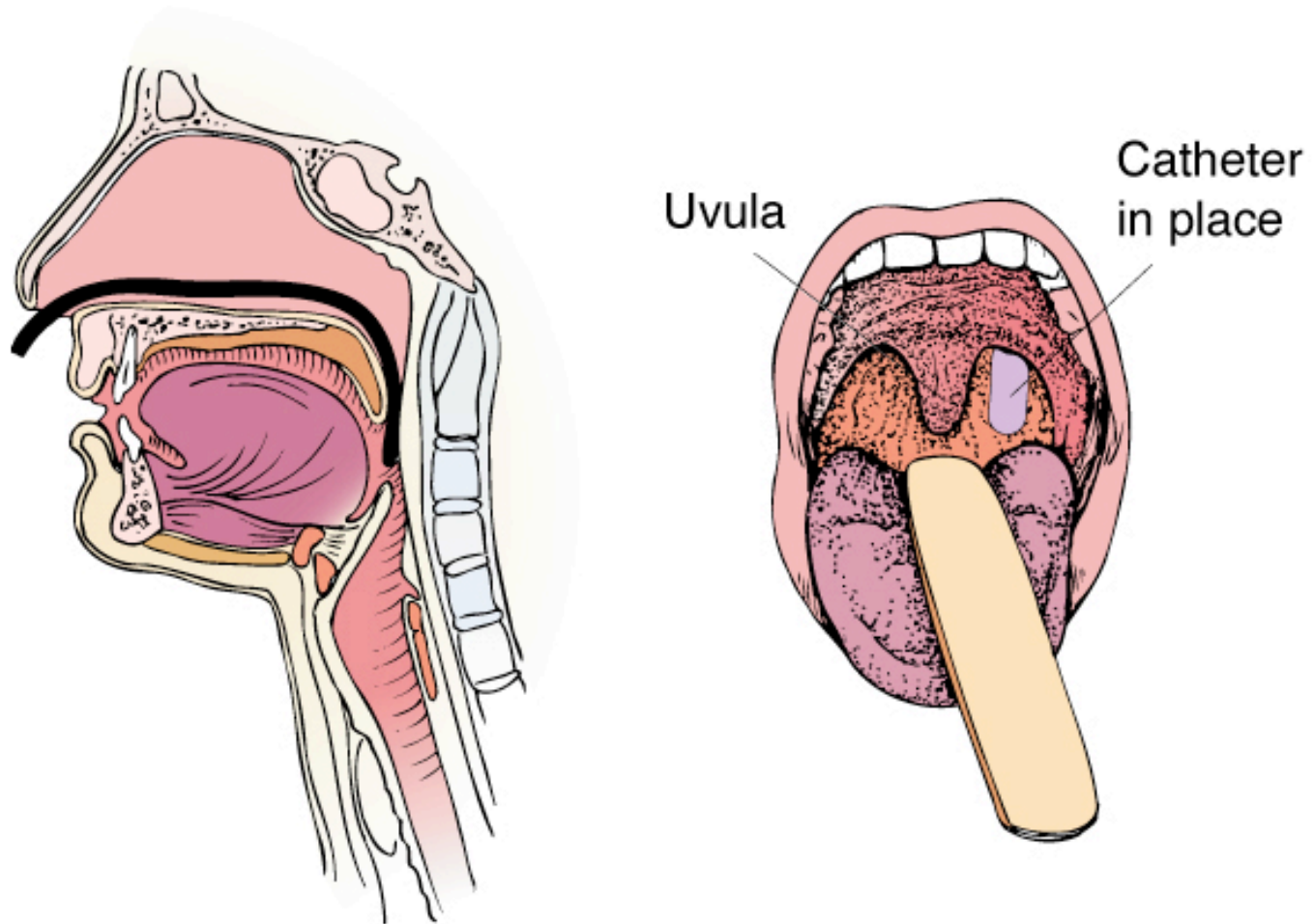


Figure 20-13 Nasal catheter placement.

Copyright © 2005 Lippincott Williams & Wilkins. Instructor's Resource CD-ROM to Accompany *Timby's Fundamental Nursing Skills and Concepts*, Eighth Edition, by Diana L. Rupert and GERALYN FRANDSEN.

Ventajas:

- El paciente puede respirar por boca o nariz. El aparato se encuentra disponible para adultos y niños, además, es adecuado para uso a corto plazo, es económico y desechable.

Precauciones

- Niños flujo máximo de 3lpm
- Cambiar narina cada 8 a 12 horas
- Cambiar cateter diariamente

Otros dispositivos

Mascara de traqueostomía



Mascara de traqueostomía

- Es un dispositivo de plástico en forma de collar que se ajusta alrededor del cuello del paciente.
- La mascarilla proporciona humidificación y oxigenoterapia.
- Precauciones: el paciente puede desarrollar sibilancias o broncoespasmo si la humedad se administra caliente.

VENTAJAS:

- La mascarera de traqueostomia proporciona humidificación y oxigeno a la vía respiratoria, es fácil de instalar, es ligera, desechable, transparente y se puede succionar a través de una abertura de exhalación sin tener que quitar la mascarera.

Pieza en T o adaptador Briggs



Tienda Facial Mascara de Gladiador



Arbolito o conito













Tubo corrugado



SISTEMAS DE FLUJO DE OXIGENO ALTO

SISTEMAS DE FLUJO ALTO

- Provee todo el flujo total requerido por el paciente.
- El patrón respiratorio y la Frecuencia no afecta el FiO_2 aplicadas por estos dispositivos.
- La mayoría de los sistemas de flujo alto utilizan mezclador jet y precisamente mezcla O_2 y aire ambiente para aplicar un FiO_2 específico.

Mascara de venturi

- La vía utilizada para que estos equipos funcionen es utilizando el principio de viscosidad y vorticidad.
- Se presenta para varias concentraciones de oxígeno, las mas comunes: 24, 28, 35, 40%.

- Ventaja: Concentraciones exactas de O₂.
- Limitaciones: poco tolerada, difícil de ajustar.
- La fuente de O₂ no puede ser humidificada directamente, por lo que la presión retrograda causara que el O₂ se salga a través de la válvula de escape en los humidificadores de tipo burbuja, que son generalmente usados para este propósito.

Tipos de mascara de Venturi

- Mascara multi vent de Hudson
- Mascara de Accurox
- Mascara de McGaw

Multi vent de Hudson





MULTI-VENT - Total Gas Flow to Patient*

| Oxygen % Setting | Suggested Oxygen Flow | Total Gas Flow |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 24% | 3 LPM | 79 LPM |
| 26% | 3 LPM | 47 LPM |
| 28% | 6 LPM | 68 LPM |
| 30% | 6 LPM | 53 LPM |
| 35% | 9 LPM | 50 LPM |
| 40% | 12 LPM | 50 LPM |
| 50% | 15 LPM | 41 LPM |

**At specific diluter and flow settings*

Select - a - vent



SELECT-A-VENT - Total Gas Flow to Patient *

| Diluter Color | Diluter O₂% | Suggested O₂ Flow | Total Gas Flow |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Blue | 24% | 3 LPM | 78 LPM |
| Yellow | 28% | 6 LPM | 66 LPM |
| White | 31% | 8 LPM | 72 LPM |
| Green | 35% | 12 LPM | 72 LPM |
| Pink | 40% | 15 LPM | 60 LPM |
| Orange | 50% | 15 LPM | 40 LPM |

**At specific diluter and flow settings*



Presión retrograda

- La presión retrograda aplicada distal al tubo de entrada causa un aumento en la entrega de la FiO_2 . Esta presión retrograda podría ocurrir como resultado del doblez del tubo (quebrado), agua en el tubo, humidificación, secreción en el tubo o algún sin número de factores.
- Una obstrucción distal del jet causa que la presión aumente en la corriente hacia arriba a el punto de entrada. Si la presión en los puertos de entrada son mayor que la presión ambiente el aire ambiente no se mezclaran por vorticidad, ya que el aire no puede entrar, por lo tanto el FiO_2 aumentara.

Humidificación

- El oxígeno de un cilindro de O_2 o sistema de tubería es anhídrico. En la fábrica de gas, todo el agua o vapor de agua es removido.
- La administración de gas seco es muy irritante a la mucosa de las vías aéreas superiores y podría producir la resequedad de las secreciones, disminuir o desactivar la actividad ciliar y retener las secreciones.

- Todos los equipos utilizados para administrar O₂ deben ser aplicados con humidificadores.
- Si el humidificador o nebulizador es parte integral del diseño, debe utilizarse.

Enclosures

- Son equipos diseñados para contener todo o parte del cuerpo del paciente en atmósfera enriquecida de O₂. Las aplicaciones mas comunes de estos equipos son para recién nacidos o infantes.
- El uso de enclosures para adulto ha disminuido, debido a otros sistemas de administración de O₂ disponibles.

Tipos de Enclosures

- Croupettes
- Isolette
- Caja de cabeza

Tienda de oxigeno





Croupettes - tienda de oxígeno

- Es una pequeña tienda diseñada para proveer un O₂ enriquecido, un ambiente humidificado para infantes y niños pequeños.
- Indicación: croup
- Este equipo consiste en un recuadro que sostiene una tienda de plástico claro, una pieza trasera con un contenedor de hielo y un nebulizador de jet.
- A un flujo de 12 a 15 lpm el porcentaje de O₂ en la tienda se puede mantener alrededor de 40 %.

Precauciones

- Uso de analizador de O_2 es importante
- La FiO_2 debe ser mantenida y monitoreada
- Recuerde sin embargo que la FiO_2 será mas alta en el asiento del enclosure debido a la gran densidad del O_2 .
- Para asegura un FiO_2 y humidificación consistentes es importante mantener el niño dentro de la tienda y mantener las orillas y bordes lo o mas sellado posible.
- Para acceso del niño se debe realizar a través de los zippers de la tienda.

Incubadora





Isolette - incubadora

- Es una cámara diseñada para proveer un ambiente enriquecido de O_2 , control térmico y humedad para un recién nacido.
- Son construidas de plexiglass claro, con acceso al recién nacido provisto de entrada al frente de las mismas.
- Para mantener un ambiente consistente, que el acceso al recién nacido se de por estas entradas. Cuando las entradas no estén en uso se deben mantener cerradas.

- Se caracterizan por la seguridad que previene la administración de altas concentraciones de FiO_2 .
- Monitorizado por gases arteriales ---> mantiene el PaO_2 entre 50 - 80 mmHg, para prevenir retinopatía del prematuro.

Caja de cabeza





Caja de Cabeza

- Este es un enclosure diseñado para utilizarse con recién nacidos.
- Este solo encierra la cabeza, dejando acceso al resto del cuerpo del infante.
- Es hecha de plexiglass.
- Algunos tienen techos removibles para proveer acceso a la cabeza si es necesario.
- Calentamiento y O₂ humidificado es aplicado a la caja a través de un tubo corrugado o un tubo de aerosol.

- El arreglo es hecho al final de la caja para adaptar el tubo
- Se deben tomar precauciones similares a las incubadoras. Monitorizar gases arteriales y FiO_2 para la prevención de retinopatía.

Peligros asociados a los enclosures

- Tienen grandes volúmenes de O₂ que enriquecen la atmósfera, la cual posee considerable peligro al fuego si no es tratado apropiadamente.
- Los niños con enclosures no se les debe permitir juguetes de baterías, radios u otros equipos electrónicos.
- Si es posible límitese a juguetes no metálicos, peluches u otros que no generen chispas.
- A todos los visitantes se le debe prohibir fumar en el cuarto y deben de haber señales de no fumar en el área.