

L'infermiere e l'ossigenoterapia

Autori

Infermiera De Dominicis Fabiana

Infermiere Somma Gabriele

Abstarct

The importance of oxygen therapy has always played a fundamental role in the treatment of many pathologies.

The use of simple masks and positive pressure (CPAP) masks have achieved a major role in the treatment of covid.

Blood gas analysis represents the first step in identifying respiratory failure.

The execution of this precaution and the correct positioning and management of the oxygen therapy devices are the main node of the nursing care analyzed in this work.

Abstract

L'importanza dell'ossigenoterapia ha sempre giocato un ruolo fondamentale nel trattamento di molte patologie.

L'uso di maschere semplici e maschere a pressione positiva (CPAP) hanno raggiunto un ruolo importante nel trattamento del covid.

L'emogasanalisi rappresenta il primo passo per identificare l'insufficienza respiratoria.

L'esecuzione di questa precauzione e il corretto posizionamento e gestione dei dispositivi di ossigenoterapia sono il nodo principale dell'assistenza infermieristica analizzata in questo lavoro.

Parole chiavi: Ossigeno terapia, O2 terapia, Maschera di venturi, CPAP, Covid-19, Trauma Cranico.....

Cos'è l'ossigenoterapia

Per ossigeno terapia si intende la somministrazione d'ossigeno a scopo medicale a pazienti affetti da insufficienza respiratoria o cronica. L'ossigeno è un farmaco riconosciuto dall'AIFA, per tanto la sua somministrazione deve avvenire su prescrizione medica nella quale dev'essere specificato il modo di somministrazione (basso o alto flusso) e il numero di Lt/min, ovviamente non deve mai mancare all'interno dell'organismo, ma neanche essere troppo. Livelli elevati d'ossigeno possono comportare problemi al SNC (sistema nervoso centrale). In condizioni fisiologiche la quantità d'ossigeno inspirata in AA (area ambiente) equivale al 21%, ma in base al metodo di somministrazione, si possono raggiungere concentrazioni d'ossigeno anche del 100%

Cenni di anatomia e fisiologia

L'apparato respiratorio è l'insieme dei tessuti e organi deputati all'atto della respirazione, cioè un processo che permette lo scambio gassoso tra l'ambiente esterno (assimilazione di ossigeno) e l'organismo umano (fuoriuscita di anidride carbonica).

L'apparato respiratorio è costituito da due tratti ai quali appartengono più distretti anatomici:

1. ***tratto respiratorio superiore***
2. ***tratto respiratorio inferiore***

Al primo appartengono le cavità nasali, bocca, faringe e laringe, questi distretti non sono destinati agli scambi gassosi bensì hanno la funzione di depurare l'aria inspirata e di protezione delle vie aeree.

Il tratto inferiore nasce dalla cartilagine cricoidea ed appartengono a questo tratto la trachea, bronchi, bronchioli e polmoni.

La trachea, costituita da anelli di cartilagine, ha forma cilindrica ed è lunga in media 11-13 cm. Essa si divide in due bronchi principali dx e sx, da qui originano le diramazioni lobari, di cui tre a destra e due a sinistra. Questi, a loro volta, attraverso diverse ramificazioni, danno origine ai bronchioli

respiratori, i quali “ospitano” gli alveoli ovvero le strutture destinate agli scambi gassosi e costituiscono una superficie respiratoria intorno a 40-80mqquadro.

L’epitelio alveolare è costituito da pneumociti di I ordine e da II ordine, questi ultimi producono il surfactante che riduce le tensioni superficiali impedendo cos’ il collasso degli alveoli.

Come abbiamo già accennato agli alveoli è destinato il compito degli scambi gassosi ciò avviene grazie alla membrana alveolo-capillare. Ad essa giunge il sangue proveniente dall’arteria polmonare che ha origine dal ventricolo dx dividendosi in due rami dx e sx destinati ai rispettivi polmoni. Da qui il sangue ossigenato raggiunge l’atrio sx attraverso le vene polmonari.

Ai due tratti partecipano alla respirazione anche strutture muscolari, tra questi, il diaframma, muscoli intercostali interni ed esterni e muscoli accessori (scaleno, addominali).

Entrambi i tratti assicurano sia un adeguato livello di ossigeno a tutti i tessuti e sia l’eliminazione di anidride carbonica come prodotto di scarto ciò grazie alla respirazione che consta in due fasi: ***inspirazione ed espirazione.***

La prima fase che consiste nell’inalazione di aria e di conseguenza di entrare nei polmoni e di essere assorbito nel circolo sanguigno. Questa è definita anche processo attivo, in quanto c’è un aumento del volume intratoracico che permette all’aria di passare dall’esterno all’interno. La seconda fase definita invece, fenomeno passivo, consiste nell’espulsione di aria grazie al rilassamento dei muscoli respiratori e dal ritorno elastico degli alveoli polmonari. Il numero medio di cicli respiratori è intorno ai 16-20 atti respiratori.

La respirazione è regolata dai centri nervosi localizzati a livello bulbare e pontino. Ogni centro invia stimoli ai neuroni che agiscono sui motoneuroni del midollo toracico e cervicale. I centri si inibiscono reciprocamente quando lavorano.

Un atto respiratorio è fondamentalmente costituito dalla fase inspiratoria (durata: 1,3-1,5 sec), dalla fase espiratoria (durata: 2,5 – 3 sec) e da una pausa della durata di circa 0,5 secondi fra le due fasi. Abbiamo già detto che in media gli atti respiratori sono intorno ai 16-20 atti (nell’adulto). Per cui un individuo sano che rientra in questo range si definisce EUPNOICO.

Al di sotto dei 16 atti respiratori abbiamo ***BRADIPNEA***, al di sopra dei 20 atti respiratori al minuto si definisce ***TACHIPNEA***.

Oltre che per la periodicità, il respiro può subire delle alterazioni più o meno gravi in relazione all'ampiezza e al ritmo. Tali modificazioni sono il segnale di condizioni patologiche che possono interessare uno o più distretti corporei e il cui studio è fondamentale ai fini diagnostici e terapeutici.

Tra i respiri patologici più conosciuti rientrano:

- ✚ Il **respiro di Cheyne-Stokes** è una forma di respiro patologico in cui si alternano apnee di lunga durata a fasi in cui si passa da una respirazione profonda ad una sempre più superficiale per continuare poi con l'apnea. Ogni ciclo respiratorio anomalo dura da un minimo di 45 secondi ad un massimo di 3 minuti. Tra le cause rientrano le encefalopatie, lo scompenso cardiaco e altre patologie cardiache, ipocapnia e ipossiemia.
- ✚ Il **respiro di Biot** è caratterizzato dall'alternanza di 4 o 5 atti respiratori rapidi di uguale profondità a fasi di apnea di durata variabile. È un indice prognostico molto grave e di importante sofferenza del centro respiratorio bulbare. Tra le cause patologiche rientrano tumori endocranici, meningiti, encefaliti, ictus.
- ✚ Il **respiro di Kussmaul** è caratterizzato da respiri lenti con inspirazioni profonde e rumorose a cui segue una breve apnea inspiratoria, continuando con una espirazione breve e gemente con una lunga pausa post espirazione. La causa per eccellenza è l'acidosi metabolica severa, come nel caso del diabete mellito scompensato (chetoacidosi diabetica) o ancora uremia, alterazioni elettrolitiche.
- ✚ Il **respiro atassico**, che prevede dei respiri più irregolari seguiti comunque da apnea, è associato ad asincronia delle contrazioni dei muscoli intercostali e del diaframma, che vengono a trovarsi in fase respiratoria opposta.

Nella pratica clinica è utile ricordare, per la meccanica respiratoria, alcune definizioni:

- ✓ **Volume corrente (VC)** la quantità di aria che entra ed esce ad ogni atto respiratorio, il valore medio è 0,5litri.
- ✓ **Volume di riserva inspiratoria (VRI)** quantità di aria introducibile nelle vie aeree con un'inspirazione massima, a partire da un'inspirazione tranquilla, valore medio 2-3litri; differente è il **volume di riserva espiratoria (VRE)** che equivale questa volta alla quantità di

aria eliminabile all'esterno con una espirazione massima, a partire da un'espirazione tranquilla, il suo valore medio è 1-2litri.

- ✓ **Capacità vitale (CV)** ovvero la massima quantità di aria introducibile nei polmoni ed eliminabile in un ciclo di ventilazione.
- ✓ **Volume residuo (VR)** ovvero la quantità di aria che resta nei polmoni alla fine di un'espirazione.
- ✓ **Capacità polmonare totale (CPT)** la quantità di aria contenibile nelle vie aeree, il volume medio è 6-7litri.
- ✓ **Volume Espiratorio Massimo**, è il volume di aria espirata nel corso del primo secondo di un'espirazione massima forzata.

Fonti di ossigeno

La somministrazione d'ossigeno può avvenire tramite diverse fonti. Per l'utilizzo domiciliare infatti è possibile utilizzare le classiche bombole d'ossigeno.

Queste possono essere caricate con O₂ compresso o con ossigeno liquido.

In base alle necessità del paziente, il medico deciderà quale delle due fonti somministrare. Infatti per pazienti che la cui richiesta d'ossigeno non è continua, è possibile consegnare una bombola di O₂ compresso. Mentre per pazienti affetti da BPCO o altre patologie che coinvolgono l'alto uso di ossigeno, è possibile prescrivere bombole di O₂ liquido.

La sostanziale differenza tra i due è ovviamente la quantità di spazio occupato dalla tipologia d'ossigeno, infatti mentre le prime possono raggiungere una capacità tra i 1200 e i 3000lt, quelle caricate ad O₂ liquido possono raggiungere 34000 lt d'ossigeno che, a seconda delle necessità, può durare fino a due settimane.

Le bombole sono dotate di una manopola di sicurezza, grazie alla quale è possibile aprire il flusso d'ossigeno e richiuderlo, evitando così la perdita di gas.



Bombola di O2 liquido



Bombola di O2 Gassoso

Le bombole di O2 liquido danno la possibilità di ricaricare delle piccole bombole in miniatura, meglio conosciuti come Walker.

Questi grazie ad una bocchetta ad incastro si collegano alla bombola principale e si riempiono di O2 liquido, consentendo la deambulazione al paziente e lo spostamento all'esterno, riducendo il senso di solitudine del paziente.



Walker in caricamento su bombola di O2 liquido

Concentratori di O2: sono degli elettrodomestici che grazie ad un filtro molecolare creano la miscela d'ossigeno a casa del paziente. Uno dei limiti di questi apparecchi era l'impossibilità di produrre una miscela ad alti flussi, ma oggi gli apparecchi di buona qualità, tale limite appare assolutamente superato, garantendo i più moderni dispositivi la produzione di una quota di

ossigeno gassoso più che sufficiente, per quantità e purezza, a coprire adeguatamente i più comuni impieghi clinici della stessa, con la possibilità di trattare anche quei pazienti che richiedano maggiori quantità di ossigeno. Esistono anche delle versioni portatili le quali garantiscono un flusso sempre stabile e costante d'ossigeno.



Concentratore d'ossigeno fisso



Concentratore portatile

Per quanto riguarda le forniture ospedaliere: all'interno del suolo vi è una zona messa in sicurezza dove vi sono i serbatoi all'interno dei quali vengono riversati più di 100 mila lt d'ossigeno per soddisfare il fabbisogno ospedaliero.

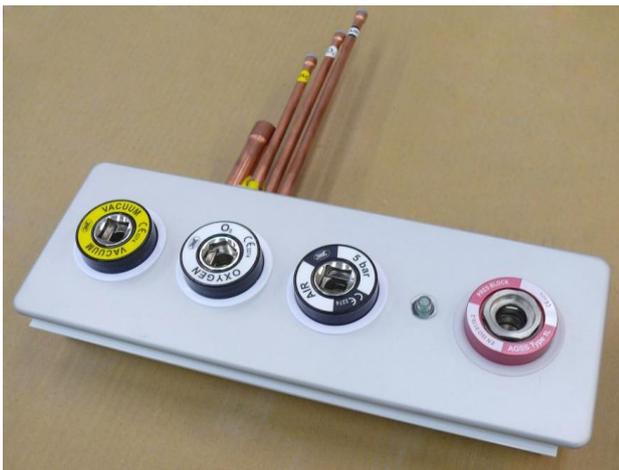


In reparto invece, per la somministrazione dell'ossigeno terapia avviene tramite attacchi al muro. L'impianto è dotato di tre innesti diversi, tramite due dei quali è possibile somministrare:

- Ossigeno caratterizzato dall'attacco di colore bianco e dalla sigla O2
- Miscela di O2 ed aria caratterizzato dal colore nero e dalla sigla AIR

Infine abbia il vuoto, o meglio conosciuto come **VACUUM**, questo è caratterizzato dal colore giallo. La sua azione principale è generare il vuoto, e ciò rende possibile utilizzarlo per eseguire aspirazioni endo/oro tracheali in pazienti che non hanno la possibilità di espellere autonomamente le secrezioni mucosa (pazienti tracheostomizzati o in coma).

In alcuni impianti è possibile trovare un quarto innesto di colore Rosa . Utilizzato principalmente nelle camere operatorie questo innesto conosciuto con l'acronimo **AGSS (anaesthetic gas scavenging system)** aspira via i gas anestetici presenti nell'area redendo sicuro l'ambiente operatorio per i dipendenti.



Per poter permettere la reale somministrazione, all'ingresso al muro va aggiunto un Flussometro. Ne esistono due modelli con il medesimo scopo.

Il primo è composto da una colonnina graduata con la quale è possibile regolare la quantità d'ossigeno Lt/min da erogare, tramite un segnalino sferico, il quale, grazie alla pressione generata dall'ossigeno, si innalza al livello desiderato. Non è possibile raggiungere un elevato livello di Lt/min, infatti questo modello supporta un minimo di 1 Lt/min ad un massimo di 15 Lt/min. Il secondo, meno ingombrante è composto da un sistema di rotazione con valori preimpostati, girando la manopola superficiale è possibile scegliere il flusso Lt/min da somministrare. Questo dispositivo raggiunge alti livelli di somministrazione, che possono andare da 2lt/min fino a 40 Lt/min.



Flussimetro a colonna



Flussimetro a rotazione

In alcuni casi è possibile avere flussimetri a due uscite. Questo si rende necessario quando si presenta un impianto singolo nella stanza di degenza, o quando la somministrazione d'ossigeno a singolo flusso non è sufficiente per lo stato patologico del paziente.



Flussimetro a doppia via

Ovviamente i flussimetri possono essere adatti e collegati alle bombole d'ossigeno. In questo caso vengono dotati di un manometro per controllare la pressione interna alla bombola nonché la quantità d'ossigeno contenute in esse.



Bombola di O₂ con valvola di sicurezza manometro e flussimetro a colonna.

Per umidificare l'ossigeno e ridurre così la secchezza della mucosa nasale e ridurre il rischio di epistassi, l'ossigeno viene fatto passare in dei umidificatori. Anche qui si dividono, in base al materiale di cui sono fatti, in gorgogliatori rigidi e non. Gli umidificatori, o gorgogliatori, devono essere riempiti di acqua sterile distillata, da evitare assolutamente l'utilizzo d'acqua di rubinetto, soluzione fisiologica o altro: Il contenuto di cloro e altre sostanze possono comportare, a lungo utilizzo, problemi al paziente. I gorgogliatori in plastica rigida permettono un'erogazione d'ossigeno ad alti flussi, mentre quelli in plastica morbida non supportano maschere del tipo di Peep o Bussignac, infatti l'alta pressione generate da queste maschere causano uno sfiato dell'ossigeno, riducendone l'efficacia.



Tipi di ventilazione

La ventilazione si divide in Invasiva e non invasiva. L'intuibile differenza è che mentre la ventilazione invasiva è costituita dal posizionamento di una cannula endo o oro tracheale che, by passando le alte vie respiratorie, permette l'insufflazione d'ossigeno direttamente nei polmoni, la ventilazione non invasiva permette la somministrazione d'ossigeno in maniera meno traumatica, previa collaborazione da parte del paziente.

La ventilazione non invasiva, in base alla quantità d'ossigeno erogato si divide in basso ed alto flusso.

Basso flusso

- Il basso flusso è composto da due metodi ben distinti.

Il primo sono le cannule nasali, o più conosciute come occhialini. Composti da un tubicino di plastica, una delle due estremità è composta da una biforcazione che va posta all'ingresso delle narici del paziente, ed una va collegata all'attacco dell'ossigeno. Questo dispositivo, dove possibile, è il più utilizzato ed è anche il più tollerato dai pazienti. Il flusso massimo d'ossigeno da somministrare è di 6 lt/min, il sistema di umidificazione è indicato i flussi superiori a 4lt/min o in somministrazioni prolungate. Ad ogni lt/min va calcolata un aumento della FiO₂ del 3%. Per un calcolo corretto quindi, vanno sommati al 21% dell'area ambiente un minimo del 3% ad un massimo di 18% di FiO₂ arrivando a 49%. Questo valore però non sarà sempre preciso, un mal posizionamento, un alterato numero di atti respiratorio o di topologia di respiro possono alterare questo valore riducendone l'efficacia, indi per cui questo sistema deve essere utilizzato in pazienti in condizioni ottimali, dove l'ossigeno terapia rappresenta un supporto e non una necessità vitale.



Cannule nasali

Il secondo è rappresentato dalla maschera facciale semplice. Questa è composta da una maschera di plastica forata sui lati. La presenza dei fori permette il rimescolamento d'ossigeno e d'aria ambiente, umidificando parzialmente il flusso inspirato. La somministrazione può raggiungere un massimo di 10lt/min, raggiungendo una FiO₂ del 51% circa. Uno dei rischi collegato a questa tipologia di maschera è il rischio di Ipercapnia (aumento di CO₂), sconsigliata per pazienti affetti da BPCO. Per evitare ciò, oltre a posizionare gli occhialini dove possibile, il flusso non deve mai scendere al di sotto di 6lt/min, permettendo così un rifornimento costante di O₂ fresco. Come gli occhialini, questa maschera se non correttamente adesa, o con alterazioni del respiro, non garantisce la corretta somministrazione di ossigeno desiderato, inoltre non è molto tollerata dai pazienti essendo ingombrante, attutendo la voce e soprattutto fastidioso durante la notte.



Maschera facciale semplice

Alto Flusso

Per quanto riguarda gli alti flussi invece, rientrano in questa categoria diverse tipologie di

maschera, anche a pressione positiva (PeeP mask) ed alcuni tipi di cannule nasali. Il più diffuso, ed anche il più utilizzato è composto dalla maschera di Venturi, o Venturi Mask.

Questo dispositivo è composto da una maschera facciale in plastica semplice, a questa va montata un tubo di corrugato, ed alla base di questo vengono posti degli ugelli. Gli ugelli sono in tutto sette, ed oltre al colore, li differenzia la percentuale d'ossigeno somministrata al paziente.

Sostituendoli la percentuale somministrata va dal 24% al 60%, in base al filtro ed alla quantità d'ossigeno lt/min somministrata.

In particolar modo distinguiamo :

- Filtro Blu- 24% 2lt/min
- Filtro Bianco- 28% 4lt/min
- Filtro Arancione-31% 6lt/min
- Filtro Giallo-35% 8lt/min
- Filtro Rosso-40% 10lt/min
- Filtro Rosa- 50% 12Lt/min
- Filtro Verde-60% 15lt/min

Grazie a questo meccanismo di sostituzione la Maschera di Venturi si comporta sia come alto che basso flusso, mantenendo il basso flusso con il filtro giallo, e diventando alto dal rosso in poi.

Questa maschera è in genere ben tollerata, essendo leggera e di facile posizionamento permettendo al paziente di toglierla per mangiare o andare in bagno. Le limitazioni sono, oltre all'attenuazione della voce, anche lo spostamento accidentale durante la notte



Maschera di Venturi con ugelli.

Per garantire flussi maggiori, superando così il limite del 60% della Maschera di Venturi ed arrivare fino al 90%, è possibile utilizzare la maschera con Reservoir.

Questo dispositivo è composto dalla solita maschera facciale, però a differenza della venturi, presenta al di sotto di essa un palloncino di plastica.

Collegata al flusso d'ossigeno questo si gonfierà, garantendo una riserva di O₂ costante.

Per evitare il rebreathing di Co₂ il flusso deve essere sempre al di sopra di 8 Lt/min.

Gli svantaggi principali, oltre il senso di claustrofobia avvertita dal paziente in seguito al posizionamento, il mancato raggiungimento della FiO₂ desiderata per una poca aderenza o il rischio di collasso del palloncino.



Maschera con reservoir

L'Oxymask è un'innovativa maschera facciale molto leggera e ben tollerata. Spaziando dal 24% fino al 90% di FiO₂ somministrabile, rappresenta uno dei modelli più efficaci di maschera facciale aperta. Al centro di questa tecnologia, c'è un innovativo sistema Pin e Diffusore progettato per concentrare e reindirizzare il flusso di ossigeno.

Il Pin a forma di fungo reindirizza il flusso di ossigeno, formando un modello organizzato di vortici e una nuvola di molecole di ossigeno concentrate. Il diffusore direzionale triangolare affina la forma dei vortici di ossigeno e dirige il flusso verso il naso e la bocca del paziente. Durante l'inalazione del paziente, il flusso di ossigeno viene miscelato con l'aria della stanza aspirata attraverso le aperture della maschera. La meccanica respiratoria e gli schemi respiratori determinano il modo in cui l'aria della stanza si combina con l'ossigeno erogato. La concentrazione di ossigeno ricevuta durante la respirazione è una funzione del flusso di ossigeno rispetto al flusso inspiratorio e al volume corrente del paziente. Ciò provoca l'erogazione al paziente della concentrazione prescritta di ossigeno.

Durante l'espiazione le aperture della maschera consentono la fuoriuscita dell'anidride carbonica espirata, evitando il rebreathing.

I vantaggi sono molteplici:

- somministrazione di un'ossigeno terapia precisa,
- migliore risposta da parte del paziente riducendo i tempi di degenza,
- miglior compliance alla tipologia di maschera, che essendo aperta, riduce il senso di claustrofobia.

Inoltre sono disponibili diverse grandezze, anche per bambini, per una corretta e completa ossigenoterapia.



OxyMask.

In pazienti con respirazione autonoma necessitanti di alti flussi , sofferenti alla maschera facciale, o per una mal conformazione del viso, è possibile applicare l' High-Flow Nasal Cannula (HFNC). Questo dispositivo, come intuibile, è costituito dal posizionamento di una cannula nasale, collegata ad un sistema di umidificazione e riscaldamento dell'ossigeno erogato, permettere di raggiungere una FiO2 del 60%. Solitamente la velocità del flusso è impostata tra 30 L/min e 50 L/min. Tale flusso elevato è in grado di offrire concentrazioni inspiratorie di ossigeno più costanti rispetto alla terapia con O2 convenzionale e può anche generare un certo grado di pressione positiva di fine espirazione. L'umidificazione avviene tramite il passaggio dell'ossigeno in un dispositivo grazie all'apporto d'acqua distillata sterile, e attraverso il passaggio in una guaina, riscaldata, riducendo così il rischio di secchezza e conseguente epistassi.



High Flow Nasal Cannula

Pressione positiva

Nella NIV (Ventilazione non invasiva) è possibile instaurare una terapia in CPAP che è l'acronimo di Continuous Positive Airway Pressure, ovvero pressione positiva continua delle vie aeree. Questa tecnica viene utilizzata per riattivare un numero maggiore di alveoli polmonari esclusi dagli scambi gassosi a causa dello stato patologico del paziente. Il suo utilizzo si è fatto strada negli ultimi anni, arrivando anche nell'emergenza territoriale ed è anche una delle armi principali nella lotta all'infezione da Covid-19 .

Come detto precedentemente la CPAP è una modalità di ventilazione non invasiva che

prevede l'uso di presidi esterni al paziente sveglio e collaborante applicando una pressione positiva continua nelle vie aeree in tutte le fasi della respirazione (riposo, inspirazione ed espirazione).

Gli obiettivi della CPAP sono principalmente:

- ✓ Trattamento precoce per evitare l'intubazione
- ✓ Trattamento come alternativa alla ventilazione invasiva
- ✓ Nello svezzamento dalla ventilazione invasiva
- ✓ Dopo estubazione per prevenire la re-intubazione

In ambito pre-ospedaliero, viene utilizzata per raggiungere i primi due, in quanto i rimanenti prevedono il suo utilizzo in un ambito di Terapia Intensiva.

Esistono diversi dispositivi che utilizzano la pressione positiva tra queste ricordiamo:

La CPAP di Boussignac è un dispositivo monouso per il paziente con insufficienza respiratoria o in fase di svezzamento dalla ventilazione meccanica. Il principale beneficio della terapia CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) è di aumentare la capacità residua funzionale, ridurre il lavoro respiratorio (WOB) e migliorare l'ossigenazione del sangue arterioso.

La CPAP di Boussignac offre un'alternativa compatta, economica ed efficace ai supporti ventilatori più sofisticati e si adatta a tutti i tipi di maschere facciali, di tubi endotracheali e cannule per tracheostomia. Il dispositivo si compone di un generatore di pressione a forma di piccolo cilindro cavo aperto (dimensioni: lunghezza 5,5 cm; diametro 1,3 cm) e di un tubo connettore. Il generatore di pressione ha attacchi standard per il collegamento a maschere facciali o tubi endotracheali. Il tubo connettore in PVC è lungo 200 cm, è pre collegato al generatore ed ha un attacco maschio per il rotametro. Quando l'aria immessa passa attraverso i piccoli canali del dispositivo per CPAP, crea una turbolenza. Questa, pur mantenendo la pervietà del dispositivo, crea un "diaframma virtuale", paragonabile ad una valvola PEEP, il cui valore può essere regolato aumentando o diminuendo la quantità di ossigeno o aria fornita al paziente.

Il valore esatto della PEEP è monitorabile in ogni istante con l'aiuto del manometro dedicato.

La FiO₂ varia in base alla quantità di Lt/min somministrati, e di fondamentale importanza è

la quantità di CmO_2 che impone la pressione positiva nelle vie aeree .

Partendo da un minimo di somministrazione di 5lt/min fino a 7lt/min si ha una FiO_2 del 52% con una pressione di 6 cmH₂O

Raggiungendo il 53% 8lt/min con una pressione di 10 cmH₂O

9lt/min- FiO_2 57% con una pressione di 12 cmH₂O

10lt/min-60% con una pressione di 15 cmH₂O

La maschera, a differenza delle altre viste, può essere distinta in base al materiale:
Plastica morbida: è formata in silicone anallergico, è dotata di una camera d'aria che, grazie ad una valvola, è possibile gonfiare e sgonfiare per aderire al meglio sul viso del paziente.

Il suo sistema di fissaggio è composto anch'esso da silicone anallergico, comunemente chiamata "ragno" va posizionata dietro la testa del paziente e tramite quattro stringhe di silicone forate va ancorata a dei ganci posti sulla maschera stessa.

L'altro sistema di fissaggio avviene tramite una sorta di cintura dotata di velcro: sormontando attraverso dei passanti posizionati sulla superficie della maschera è possibile far aderire al meglio e fissarla in maniera più comoda per il paziente.

La maschera rigida è priva della camera d'aria presente nella morbida, ha più punti d'appoggio rispetto a quella in silicone, infatti è dotata di un supporto per la fronte alleviando la pressione sulla struttura nasale, ma la sua rigidità durante la notte causa spostamenti più frequenti e maggiore difficoltà di posizionamento nel paziente prono.

L'unico sistema di fissaggio consentito è quello con il velcro .



Boussignac con fissaggio "velcro"



Boussignac con fissaggio "ragno"



Bousignac rigida con fissaggio "velcro"

Helmet Cpap

L'Helmet Cpap è un dispositivo d'ossigenoterapia che garantisce una FiO_2 pari al 100%, la tollerabilità di questo dispositivo è di gran lunga maggiore delle maschere.

La testa del paziente viene posta all'interno di un casco di silicone anallergico. Il materiale è trasparente per ottenere una visione continua dello stato del paziente, un manometro per un continuo monitoraggio della pressione generata all'interno, ed un oblò anti soffocamento, che permette l'accesso per la somministrazione di farmaci per via orale e per alimentare il paziente. La grandezza del casco deve essere conforme al paziente, infatti oltre ad aumentarne il comfort, ne aumenta anche l'efficacia.

Il flusso totale del gas con cui alimentare l'elmetto non deve essere inferiore a 30 lt/minuto indipendentemente dalla taglia di elmetto utilizzata. se la miscela di gas è inferiore a 30 lt/min all'interno del casco vi è un ristagno della CO_2 eliminata dal paziente.

Il casco permette la somministrazione a due livelli di pressione diversa:

- ✚ **IPAP**= Inspiratory Positive Airway Pressure, generando una pressione positiva nella fase di inspirazione
- ✚ **EPAP**= Expiratory Positive Airway Pressure generando pressione positiva in espirazione.

Il ventilatore consente al paziente di respirare spontaneamente sia durante l'erogazione della pressione inspiratoria, che durante la fase di PEEP, alla stregua di una ventilazione spontanea effettuata su 2 livelli di CPAP (uno alto e uno basso) che

si alternano nell'arco di un minuto sulla base delle impostazioni di frequenza di riciclaggio e del rapporto I:E.

Il posizionamento del casco avviene con il paziente semi seduto e in collaborazione con un altro infermiere. Dopo aver scelto la dimensione adatta, il casco viene collegato all'ossigeno e fatto gonfiare, l'estremità inferiore viene tesa per permettere il passaggio della testa del paziente, successivamente viene fatta aderire al collo, evitando la fuoriuscita d'aria. Vengono poste poi dei supporti ascellari, per non gravare sul capo.

Le complicanze principali sono secchezza del naso e degli occhi, lesioni di mento e orecchie distensione gastrica ecc., inoltre i supporti ascellari possono causare ulcere ed edemi.



Helmet Cpap

Il rischio dell'*Ab Ingestis*

Nelle somministrazioni ad Alto flusso, è importante che il paziente resti a digiuno, o che sospenda l'ossigenoterapia per almeno due ore dopo aver mangiato.

Ciò è dovuto all'alto rischio di **Polmonite ab ingestis**, questa è causata dal rigurgito di cibo, anche di piccole quantità, che a causa dell'alta pressione causata dall'ossigeno, vengono spinte all'interno del sistema respiratorio. Questo comporta, oltre ad una occlusione totale o parziale del tratto respiratorio inferiore, la formazione di una flogosi e un'infezione batterica. I primi sintomi sono improvvisa dispnea ed espettorazione schiumosa e purulenta, si manifestano poi febbre alta tosse ed abbassamento della voce, sibili respiratori tachicardia ecc.

La diagnosi si esegue tramite RX dl torace, che mostrerà addensamenti diffusi.

La somministrazione di antibiotici è utile qual ora l'origine sia ad eziologia alientare.

La soluzione di solito è spontanea, ma in casi gravi, dove si manifesta distress ed arresto respiratorio, si ricorre all'intubazione e ventilazione meccanica.

L'infermiere e l'ossigeno terapia

Nonostante sembri essere una totale competenza medica, l'impostazione, il controllo e il mantenimento dell'ossigenoterapia è una totale competenza infermieristica.

Dopo la prescrizione, l'infermiere annoterà in cartella infermieristica, data ora e tipologia di somministrazione e si organizzerà per l'istaurazione dell'ossigeno terapia.

Si sceglierà il presidio della grandezza adeguata per la conformazione del visus del paziente, successivamente bisogna istruire, dove possibile, il pazienti per una corretta assunzione d'ossigeno. Ai pazienti infatti verrà insegnato come rimuovere temporaneamente il presidio per l'alimentazione ed eseguire le pratiche igieniche e riposizionarlo in maniera corretta.

Le maschere di Venturi devono aderire correttamente al viso, evitando fuoriuscite d'aria o che il tubo venga piegato o strozzato. Prestare attenzione, anche, affinché la "camera di miscelazione" aria/ossigeno non resti "intrappolata" sotto le coperte (per il quale motivo si rischierebbe di avere una somministrazione poco corretta o insufficiente).

Per la somministrazione a pressione positiva la gestione è molto più complicata.

I pazienti non possono autogestire i dispositivi i quali portano un senso di claustrofobia e oppressione. Infatti i pazienti anziani e/o poco orientati tendono a spostare continuamente la maschera, causando fuoriuscita d'aria vanificando la terapia a pressione positiva, è ruolo quindi dell'infermiere spiegare la procedura al paziente ed apporre la maschera sul visus senza fissarla con il metodo a ragno o velcro, per dare modo all'anziano, ma anche a pazienti giovani, di adattarsi alla maschera e viceversa, riducendo il senso d'oppressione, per almeno 5-10 minuti, prima di fissarla è possibile apporre una cuffietta in modo da evitare di tirare i capelli del paziente.

Il controllo dei lt/min e la loro modifica su indicazione medica è compito dell'infermiere. Questo controllo deve avvenire ogni qualvolta si entra a contatto con il paziente, dopo il suo spostamento o il rientro in reparto dopo visite specialistiche o consulenze strumentali.

In pazienti con trattamento a pressione positiva va visionato il generatore di pressione, controllando che raggiunga la pressione desiderata, lo stesso vale per le Pep mask ed i caschi.

L'alimentazione è sospesa per i pazienti in alto flusso (Cpap e PeP) quindi va impostata una nutrizione parenterale (NP), cambiando la sacca ogni 24h oppure, in condizioni che lo permettono, sospendere l'ossigeno terapia per almeno due ore dopo i pasti.

Ai pazienti dotati di casco, invece, può essere posizionato il SNG (Sondino Naso Gastrico) per garantire un'alimentazione enterale (NE) continua.

L'umidificazione come precedentemente detto avviene tramite gorgogliatori.

La loro sostituzione e controllo è di competenza infermieristica, maggiore è il flusso di ossigeno maggiore è il consumo, quindi il controllo deve essere più assiduo per pazienti in trattamento con alti flussi: flussi elevati d'ossigeno senza una corretta umidificazione possono causare secchezza e sanguinamento.

La ventilazione invasiva

Per ventilazione invasiva si intende la somministrazione d'ossigeno tramite il posizionamento di un tubo endo-tracheale o naso-tracheale, che bypassa le vie aeree superiori e viene posizionato all'inizio delle vie aeree inferiori garantendo una somministrazione d'ossigeno direttamente nei polmoni, questo tipo di ventilazione viene scelto in pazienti il cui status respiratorio è totalmente assente.

Le indicazioni alle due tipologie d'intubazione sono molteplici, dall'ipossia ai traumi cranici, all'intossicazione da oppiacei.

La differenza sostanziale nelle due tipologie d'intubazione è il sito d'ingresso del tubo, infatti mentre in quella endo-tracheale il passaggio avviene tramite la cavità buccale, la naso tracheale è meno lesiva ed il passaggio avviene tramite le narici e le coane nasali.

L'intubazione endo-tracheale è più rapida, viene eseguita in stato d'emergenza con l'ausilio di un laringoscopio. Il rischio di lesioni è maggiore, soprattutto alle corde vocali, infatti il tubo endo-tracheale per raggiungere il sito d'ancoraggio deve passare tra di esse. Questa tipologia è la più utilizzata, ma che trova molte limitazioni i pazienti con ostruzione delle vie

aeree, o un alto score alla scala di **Mallampati**.

La scala di Mallampati, istituita dall'omonimo medico- anestesista nel 1985, viene usata in anestesiologia per valutare la miglior modalità d'intubazione nei pazienti che ne necessitano, sia per un intervento, che per un'emergenza. Questa scala ha uno score da 1 a 4, maggiore è lo score maggiore è la difficoltà, e tiene conto di diversi parametri, il punteggio Mallampati viene valutato chiedendo al paziente (in posizione seduta) di aprire la bocca e protrudere la lingua il più possibile, visualizzando l'anatomia del cavo orale e in particolare l'ugola, i pilastri dell'istmo delle fauci e il palato molle, in particolar modo:

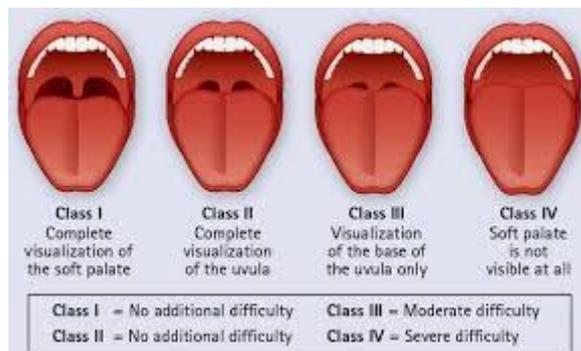
Classe I: palato molle, ugola e pilastri visibili.

Classe II: palato molle e ugola visibili.

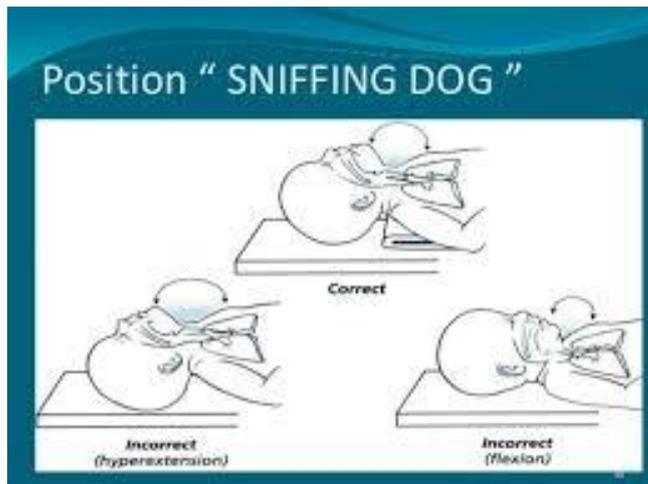
Classe III: palato molle e base dell'ugola visibili.

Classe IV: solo il palato duro è visibile.

Nelle classi 3 e 4 l'intubazione endo-tracheale è posta ad un alto livello di difficoltà, quindi la naso-tracheale è preferita, salvo controindicazioni come fratture della parte media del volto o della base cranica.



Prima di iniziare qualsiasi delle due intubazioni, il paziente deve essere iper ossigenato, e posizionato. Il posizionamento, chiamata anche "Sniffing dog position" per l'intubazione è un passaggio fondamentale per rendere la procedura più rapida e meno difficoltosa, allineando la cavità buccale e la glottide che in condizioni normali hanno un angolo di 90°. Per far ciò che questo avvenga, vengono posizionati diversi cuscini dietro le spalle e dietro la nuca del paziente, abbattendo così le inclinazioni naturali.



La procedura per l'intubazione naso-tracheale come detto è meno lesiva, ma impiega più tempo e vi è un rischio maggiore di posizionare il tubo in esofago. Al paziente, in seguito al controllo della pervietà delle narici, viene posto un gel anestetico e lubrificante ed una cannula rino-faringea, per proteggere la mucosa nasale ed evitare sanguinamenti.

Il tubo viene fatto passare attraverso le coane nasali per una discesa di circa 14 cm nell'adulto, in seguito al corretto posizionamento è possibile auscultare un leggero sibilo d'aria proveniente dal tubo naso tracheale, segno di un corretto posizionamento, di controparte colpi di tosse oltre essere segno di mal posizionamento possono causare sanguinamento e rendere ancor più difficoltosa la procedura.

Ultimato il posizionamento è regola far eseguire un RX torace al paziente per il controllo e corretto posizionamento.

L'ancoraggio avviene tramite il fissaggio del tubo naso tracheale sulla narice del paziente. Per quanto riguarda l'intubazione endo-tracheale, il paziente viene sempre posizionato nella sniffing dog position, e l'anestesista si porrà alla testiera del letto del paziente e con l'aiuto del laringoscopio, alzerà la glottide del paziente per farvi passare il tubo endotracheale. Una volta in situ, il tubo verrà ancorato tramite un palloncino nel quale verrà insufflata aria. Il gonfiaggio del palloncino protegge anche le vie aeree dal rischio di ab-ingestis, oltre che garantire la permanenza del dispositivo anche durante la mobilizzazione e lo spostamento del paziente. **NB** si evitano soluzioni liquide per il gonfiaggio del palloncino d'ancoraggio poiché in caso di rottura possono causare danni al paziente.



Questa procedura, come precedentemente detto, è più rapida ma anche più rischiosa, inoltre necessita di un laringoscopio.

Il laringoscopio è uno strumento medico, composto da una doppia struttura, ossia un'impugnatura e da lame che possono essere di diversa grandezza misura e tipologia. All'interno del manico è presente un sito per le batterie, nei modelli più nuovi infatti sono presenti delle lampadine che danno una visione illuminata della glottide del paziente semplificando la procedura.

Per quanto riguarda le lame invece ne esistono di diversi modelli:

- Lama Miller: lama retta che permette il rialzo dell'epiglottide mostrando la faringe
- Lama Macintosh: si posiziona la lama tra la base della lingua e l'epiglottide e si procede al caricamento delle strutture, grazie alla pressione esercitata sul legamento dell'epiglottide si ha il sollevamento di quest'ultima, rendendo visibile la laringe
- Lama di McCoy facilita l'intubazione difficile grazie alla punta mobile della lama, inoltre riduce il rischio di lesioni.



Laringoscopio con lama Macintosh



Lama Miller

Oltre diverse tipologie di laringoscopia, esistono anche diverse tipologie di tubi per l'intubazione, in particolar modo ricordiamo

- Tubo armato: progettato per ridurre il rischio di inginocchiamento e garantire la pervietà del lume interno indipendentemente dal raggio di curvatura;
- Tubo preformato: per chirurgia otorinolaringoiatrica, odontoiatrica e oftalmica;
- Tubo con lume per aspirazione: per pazienti intubati a lungo termine. Questo tipo di tubo permette il drenaggio delle secrezioni che si formano sopra la cuffia del tubo ed aiuta a ridurre il rischio di infezione da VAP.

Emogasanalisi

Tramite l'esecuzione dell'Emogasanalisi, è possibile valutare lo stato generale del paziente, in particolar modo il livello di perfusione d'ossigeno.

Ma cos'è l'Emogasanalisi?

L'Emogasanalisi o EGA, è una procedura sterile invasiva, di competenza medico-infermieristica. Si esegue tramite la puntura d'un'arteria con una siringa eparinata. La siringa, oltre ad avere le pareti ricoperte d'eparina, impedendo così la coagulazione del sangue, garantendone l'analisi, ha uno speciale stantuffo più leggero, che permette la fuoriuscita d'aria al momento dell'ingresso del sangue arterioso.

La siringa ha un ago di 21 gauge, che è possibile cambiare in presenza di arterie più profonde, presenta un sistema di sicurezza evitando così punture accidentali. L'ago dopo aver raccolto il campione ematico va messo in sicurezza e rimosso, questo deve essere sostituito da un tappo che si avvita sulla siringa in modo a evitare che il sangue entri a contatto con l'aria alterando il risultato dell'analisi.



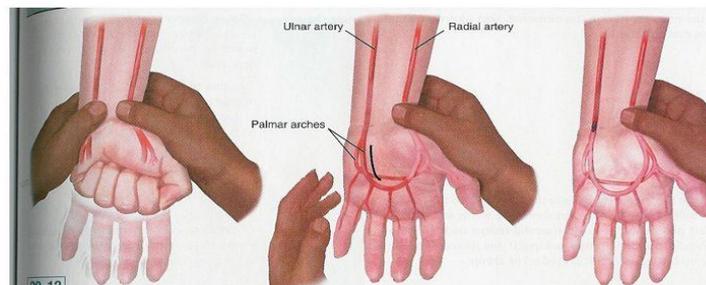
Siringa da EGA

Le arterie scelte per facilità di reperibilità sono la radiale, la brachiale e la femorale. La puntura della radiale è la più comune e sicura. La mano infatti è irrorata sia dalla radiale che dalla ulnare, per valutare l'irrorazione e il corretto funzionamento dell'ulnare, rendendo sicuro il prelievo della radiale, va eseguito il test di Allen.

Questo Test consiste nell'applicare una breve pressione su entrambe le arterie che irrorano la mano, questa procedura porterà all'impallidimento della mano.

Successivamente verrà allentata la pressione sull'arteria ulnare che: in caso di Test di Allen Positivo, riuscirà a portare sangue a sufficienza alla mano, ridonandole il suo colore abituale. In caso il pallore continui, il test si rivelerà negativo ed è necessario quindi controllare l'altro arto.

Test di Allen



Il prelievo dalla Brachiale o dalla femorale, è molto più rischioso ma non per difficoltà. Queste due arterie hanno un calibro più grande, quindi in pazienti scoagulati con alto INR vi è l'aumento del rischio di emorragie e conseguente formazione di sacche ematiche. Inoltre, a differenza della mano che ha due vie d'irrorazione, Questi vasi rappresentano la via principale del passaggio del sangue arterioso ed un eventuale ostruzione può portare danni più o meno gravi all'arto interessato. Per i motivi appena segnalati, il prelievo da queste due arterie di calibro maggiore dovrebbe essere di esclusiva competenza medica.

Procedura:

In primis bisogna preparare il necessario per eseguire la procedura, in particolare modo servirà:

- Siringa da EGA
- Ovatta bagnata di disinfettante
- Cerotto per medicazione compressiva
- Ghiaccio (se l'esame viene sviluppato in tempi brevi non è necessario)
- Telino per eseguire la procedura in maniera pulita.

Una volta preparato il tutto, si spiegherà la procedura al paziente, e dopo aver garantitogli la privacy, si indosseranno in guanti, previo lavaggio delle mani, e si controllerà l'arto migliore per l'esecuzione. Vanno evitati infatti gli arti con uno stato della pelle alterato, o con la presenza di lividi o sacche ematiche.

Una volta individuato l'arto si esegue il test di Allen, in caso di riscontro positivo si disinfetta la cute con movimenti circolari, si cerca l'arteria radiale con indice e medio. Percepito il battito l'arteria va bloccata tra le due dita e con un'inclinazione di circa 30° si va a prelevare circa 1 ml di sangue dal vaso.

Finiti il prelievo si estrae l'ago, e si utilizza il sistema di sicurezza per incappucciare l'ago inoltre è di fondamentale importanza controllare la presenza di bolle d'aria all'interno della siringa che possono alterare il campione e si rimuove l'ago che viene sostituito dal tappo di conservazione e se necessario il campione verrà messo in un sacchetto con ghiaccio. Verrà applicata una pressione di 5-10 minuti sul sito d'ingresso della puntura per fermare il sangue ed evitare lividi o stravasi ematici.

Finita la procedura va gettato il materiale nei contenitori adeguati e si porterà il campione all'emogas analizzatore.

L'Emogas analizzatore è un POCT (point of care) ossia uno strumento di analisi rapida, senza la necessità di portare il campione in laboratorio.

Questo computer è composto da uno schermo Touch e da una struttura all'interno della quale, tramite determinate sostanze e soluzioni, si esegue l'analisi del campione.

Il procedimento d'analisi è molto semplice:

Una volta avviato dall'apparecchio uscirà un piccolo beccuccio che dovrà essere immerso nel sangue contenuto all'interno della siringa. Fatto questo e mandando avanti la procedura, il sangue verrà aspirato ed una volta raccolta la quantità necessaria, sul display comparirà la scritta "Rimuovere campione". L'analisi dura circa un minuto e mezzo,

durante il quale si aprirà una pagina dove è possibile inserire i dati personali del paziente, ossia nome, cognome, data di nascita e più importante di tutti la FiO2 che è necessaria per avere un rapporto P/F corretto.

N.B. In condizioni di necessità è possibile ridurre la quantità di sangue per l'analisi (Per un'analisi completa saranno necessari 150 micron di sangue) questo però porterà ad una ridotta completezza, riducendo in numero di valori analizzati.

Il referto non presenta solo il rapporto P/F, ma un numero molto più vasto di Valori analizzati:

PaO2: è la pressione parziale arteriosa di O2 nel sangue. Si esprime in mmHg e il valore ottimale si attesta fra 80 e 100 mmHg. Questo valore si modifica all'aumentare dell'età, per cui vi è una progressiva e fisiologica riduzione. In un giovane, la PaO2 si attesta normalmente, in aria ambiente, sui 95-100 mmHg.

- Rapporto P/F: Il rapporto P/F è il rapporto tra PaO2 e FiO2 ed è indice della respirazione alveolare: $P/F = PaO_2/FiO_2$. In un paziente sano il valore si attesta su 450, un P/F superiore a 350 è considerarsi normale; inferiore a 200, invece, è indice di insufficienza respiratoria.
- Il pH indica l'equilibrio acido base. Il valore normale del pH è tra 7,35 e 7,45. Se il pH è: <7,35, si parla di acidosi
>7,45 si parla di alcalosi
- La PaCO2 è la pressione parziale di anidride carbonica. Si misura in mmHg e il valore ottimale si attesta fra 35 e 45 mmHg. Se la PaCO2 è: <35, si parla di alcalosi
respiratoria
>45, si parla di acidosi respiratoria
- Con HCO3 si indicano i bicarbonati, il valore ottimale dei quali si attesta tra 22–26 Mmol/l (millimoli per litro). Se gli HCO3: <22 si parla di acidosi metabolica
>26 si parla di alcalosi metabolica
- I BE sono un parametro che valuta l'eccesso di basi. Il valore di riferimento si attesta tra -2 e +2 mmol/l. Quando questo valore diventa negativo significa che c'è una carenza di basi e che il paziente si trova in una condizione di acidosi metabolica.

L'Ega valuta anche gli elettroliti. Questi sono misurabili anche con un normale prelievo ematico venoso, ma l'Ega ha sicuramente il vantaggio di essere più immediato e veloce. In particolare, misura:

- sodio: il valore ottimale è 135-145 mEq/l
- potassio: 3,5 – 5 mEq/l
- Calcio: 8,5 – 10,5 mEq/l
- Cloro: 95 -105 mEq/l

Il controllo degli elettroliti con l'Ega è particolarmente importante nel paziente dializzato. Il trattamento dialitico comporta infatti un'importante variazione degli elettroliti nel sangue; per questo motivo è importante effettuare controlli durante il trattamento per evidenziare tempestivamente delle anomalie.

Infine, l'Ega è in grado di misurare i lattati, il cui valore normale è < 4 mEq/l. L'acido lattico è prodotto dal metabolismo cellulare; in condizioni di ipossia le cellule possono utilizzare una produzione di energia meno efficiente causando una produzione eccessiva o una scarsa eliminazione dei lattati.

I valori del pH e della $paCO_2$ sono strettamente correlati. Se presi in esame in associazione forniscono un'indicazione delle condizioni del paziente. Nello specifico:

- Condizioni del paziente Rapporto pH - $paCO_2$
- Acidosi metabolica $pH < 7,35$ e $paCO_2 < 35$
- Acidosi respiratoria $pH < 7,35$ e $paCO_2 > 45$
- Alcalosi respiratoria $pH > 7,45$ e $paCO_2 < 35$
- Alcalosi metabolica $pH > 7,45$ e $paCO_2 > 45$

Rapporto P/F

Come detto l'indice P/F è l'indice di respirazione alveolare che in condizioni ottimali è > 350 . Un Valore $<$ di 200 rappresenta un'insufficienza respiratoria, e annuncia la necessità di ossigenoterapia che si imposterà con bassi flussi, in condizioni critiche ossia con $P/F <$ ai 100 spesso si ricorre agli alti flussi o all'intubazione.

L'importanza di questo rapporto quindi è di fondamentale sia per un controllo generale dello stato del paziente, sia per garantirgli una corretta ossigeno terapia e constatarne l'efficacia in base alle diverse patologie.

L'utilizzo della Cpap aumenta di molto il P/F, dal momento che la pressione positiva riattiva un maggior numero di alveoli chiusi a causa della patologia.

BPCO-Trauma Cranico- Covid-19

Approfondiamo ora tre diverse patologie, note per la necessità di ossigeno.

BPCO:

La Bronco-pneumopatia cronico ostruttiva è una malattia ad eziologia infiammatoria che colpisce i bronchi. La principale causa è l'esposizione a polveri ed agenti irritanti, in primis l'esposizione al fumo di sigaretta, sia attivo che passivo.

Il fumo di sigaretta causa un processo ossidativo, inducendo un danno epiteliale con conseguente infiammazione e attivazione di neutrofili e linfociti responsabili della formazione di enfisema ed ostruzione bronchiale da ipersecrezione mucosa.

L'infiammazione protratta nel tempo porta via via ad un ispessimento della parete dei bronchi riducendone l'elasticità e la grandezza, che si traduce con minor afflusso di O₂ ed aumento di CO₂.

La terapia con O₂ in questo caso deve essere ben mirata. I dispositivi più utilizzati sono gli occhialini che permettono la somministrazione d'ossigeno evitando grandi accumuli di CO₂, cosa che avverrebbe in caso di Maschere di venturi o reservoir.

Con l'aggravarsi della patologia i livelli di CO₂ aumentano gradualmente, il ruolo principale dell'infermiere in ambito ospedaliero è ben definito. La misurazione della saturazione periferica per il controllo di un O₂ ottimale è il primo step, in pazienti che necessitano di ossigeno terapia la grandezza adeguata e il corretto posizionamento del dispositivo è fondamentale per una ossigenoterapia adeguata ed efficace. D'enorme importanza è una precoce individuazione dei segni di Ipercapnia, l'infermiere quindi in condizioni di urgenza eseguirà un emogas da porre alla visione del medico e in collaborazione lavoreranno per la risoluzione del problema.

L'ipercapnia, ossia alti livelli di CO₂ nel sangue che si instaura a livelli di CO₂ >45 mmhg, si manifesta inizialmente con: mal di testa, torpore e sonnolenza e se non trattata può indurre l'organismo in uno stato di acidosi respiratoria cronica.

Questo tipo d'acidosi si differenzia dall'acuta per la tipologia di trattamento. Infatti mentre nell'acuta si interviene con la somministrazione di bicarbonati che aumentano l'escrezione

renali di idrogeno, in quella cronica questo tipo di trattamento non è eseguibile è quindi necessario ricorrere all'intubazione del paziente, per ridurre precocemente i livelli di CO₂ e garantirgli il ripristino dei livelli di O₂.

N.B.

Ma come possiamo capire che si tratti di ipercapnia e non di ipoglicemia?

Eseguendo un prelievo arterioso, che abbiamo imparato a conoscere come Emogas analisi, è possibile avere sia i livelli sierici di glucosio sia quelli di CO₂ ponendo fine al dubbio, inoltre l'ipoglicemia induce anche pallore e sudorazione, non presenti nell'ipercapnia.

Trauma Cranico

Nel trauma cranico la necessità e il tipo di ossigeno terapia può variare notevolmente.

In primis bisogna dire che le cause principali del trauma cranico sono dovuti a incidenti o colluttazioni, e in base alla violenza del colpo e della zona colpita si possono avere conseguenze molto gravi.

Il trauma cranico si divide infatti in: lieve moderato o grave.

All'arrivo del paziente in PS l'infermiere compilerà la "Glasgow Coma Scale" che darà un indice della coscienza del paziente, inoltre eseguirà un EGA per controllare lo stato respiratorio del paziente, in particolare il P/F.

Eseguite queste due procedure l'infermiere in collaborazione con il medico, si deciderà l'ossigeno terapia adeguata in base allo stato fisico-patologico del paziente. In pazienti lucidi con un GCS alto (15/15) e con un rapporto P/F stabile verrà impostata un O₂ terapia con occhialini o Maschera di venturi e si parlerà di trauma cranico lieve, mentre in pazienti con uno score di 3, quindi paziente totalmente assente, e P/F <100 si opta per l'intubazione e quindi TC grave.

L'infermiere coadiuva l'anestesista nella procedura e avrà il compito della gestione totale del ventilatore e del paziente. Una maggior difficoltà la si trova nello spostamento del paziente, nel trasporto, una volta stabilizzato, nella terapia intensiva. Il compito durante il tragitto è il monitoraggio continuo dei parametri vitali, che il paziente sia ben adattato al ventilatore e che i tubi non siano piegati o staccati. La gestione del paziente intubato è di elevata complessità, sia per delicatezza del paziente, sia per la difficoltà d'impostazione dei

ventilatori.

Ma perché il Trauma cranico richiede O2 terapia?

La motivazione principale è l'istaurazione della **triade di Cushing**. Questa si manifesta con bradicardia, aumento della pressione arteriosa e difficoltà respiratoria. Tutto ciò è dovuto all'aumento della pressione intracranica che avviene in seguito alla formazione di un edema cerebrale dovuto al trauma.

Se non prontamente trattato, lo stato neurologico del paziente è destinato ad aggravarsi, riducendo al minimo l'attività respiratoria spontanea esponendolo al rischio dell'arresto cardiaco. Per prevenire tutto ciò si ricorre all'intubazione, che insieme alla chirurgia per drenare l'edema (quando possibile, se non molto profondo) rappresentano l'unica possibilità di salvezza nel paziente neurologici gravi.

Infezione da Covid-19

L'infezione da Covid-19 è ormai ai vertici delle patologie in trattamento con O2 terapia.

In seguito all'infezione, il virus va a colpire principalmente gli alveoli polmonari, causando una coagulazione anomala del sangue al loro interno, impedendo gli scambi gassosi.

L'impostazione dell'ossigeno terapia in questi pazienti vari anche in base alla gravità dei sintomi. In pazienti gravi infatti a seguito della Tac si riscontra una polmonite bilaterale con interessano le scissure polmonari. Questo interessamento genera una mancata espansione del polmone, riducendo l'entrata dell'ossigeno, anche in pazienti con supporto a basso flusso, in questi casi va impostata una O2 terapia o ad alti flussi o dove necessario invasiva.

Vengono usate principalmente Maschere di Venturi, ma in condizioni gravi si utilizzano anche Maschere a pressione positiva, che trovano un ottimo riscontro in pazienti di tutte le età, soprattutto se posizionati in maniera corretta (decubito prono o laterale).

L'esame principale per la lotta all'infezione è l'emogasanalisi, grazie a questo è possibile controllare rapidamente il rapporto P/F ed agire tempestivamente.

I pazienti gravi hanno un rapporto P/F molto spesso anche <100 ma a differenza dei pazienti con trauma cranico, sono in condizioni lucide, quindi in questi casi si opta per il posizionamento del Casco CPAP con una FiO2 del 100%.

Il ruolo del personale infermieristico è molto complesso, aldilà dello stare vestiti con tute visori maschere, diventa ancora più difficile eseguire anche un prelievo venoso a causa dei

numerosi paia di guanti.

L'esecuzione continua di EGA, soprattutto in reparti ordinari dove non è possibile impostare un accesso radiale, e la somministrazione di eparina sotto cute, che aumenta il numero di lividi, rendono ancora più difficile questa procedura.

La corretta gestione dell'ossigeno terapia ed il suo aggiornamento, con la sostituzione degli umidificatori, trovano un riscontro più difficile in pazienti anziani e/o con malattie neurologiche (Alzheimer o demenza) che istintivamente rimuoveranno continuamente la maschera, qualunque sia la sua tipologia, costringendo l'intervento continuo del personale.

Bibliografia

Saiani, Brugnolli – Trattato di cure infermieristiche

Gentili Andrea – Il paziente critico. Clinica e assistenza infermieristica in anestesia e rianimazione

Carlo Liberati e Gianluca Monaco (volume) – Emogasanalisi ed ossigenoterapia

Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness: a practical scale. Lancet. 1974; 2:81-84. PubMed

Petraglia Albino – Mattioli Editore, 2015. L'insufficienza respiratoria: basi razionali dell'ossigeno-terapia e della ventilazione meccanica. Mattioli Editore, 2015.

EU Guide to Good Manufacturing Practice, Versione finale dell'allegato 6, April 2001

Díaz Lobato, García González, Mayoralas Alises – Arch Bronconeumol. 2015 Jan;51(1):31-7. The debate on continuous home oxygen therapy.

Barjaktarevic I., Cooper C. – Semin Respir Crit Care Med. 2015 Aug;36(4):552-66. Supplemental Oxygen Therapy for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease.

Zhao D, Luo S, Xu W, Hu J, Lin S, Wang – Clin Ther. 2017 Sep 18. pii: S0149-2918(17)30903-7. Efficacy and Safety of Hyperbaric Oxygen Therapy Used in Patients With Diabetic Foot: A Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials.

Fauci V, Costa GB, Facciola A, Conti A, Riso R, Squeri R. – J Prev Med Hyg. 2017 Jun;58(2):E161-E165. Humidifiers for oxygen therapy: what risk for reusable and disposable devices?

Yu YL, Zheng XS, Han XX, Sun MJ. – Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2017 Jul;21(3 Suppl):67-72. The application value of continuous nursing for home oxygen therapy of patients in the stable phase of chronic obstructive pulmonary disease.

Sitografia

msdmanuals.com/it/

Nurse 24

www.area-c54.it

www.my-personaltrainer.it

PubMed

dimensioneinfermiere.it

Libertà di consulto ed utilizzo

Gli autori dichiarano di essere disponibili a lasciare che terzi consultino e citino il presente elaborato in lavori futuri (convegni, congressi, tesi, ecc.). Tale libertà si concede previa citazione del lavoro originale e degli autori.