

Quesiti clinico-assistenziali

le risposte dell'evidence based nursing per la pratica infermieristica quotidiana

CPAP nell'adulto

- 1. Cos'è la CPAP?.....2**
 - ① In che cosa consiste la CPAP
 - ① Come può essere erogata la CPAP
 - ① Quali sono gli effetti della CPAP
- 2. Quando è indicata la CPAP?.....3**
 - ① In quali casi la CPAP è efficace e sicura
 - ① In quali casi si ipotizza che la CPAP sia utile
 - ① In quali casi la CPAP è controindicata
- 3. Quali sono i vantaggi della CPAP rispetto alla ventilazione meccanica invasiva?6**
 - ① In che cosa consiste la ventilazione meccanica invasiva
 - ① I rischi della ventilazione meccanica invasiva
 - ① I vantaggi della CPAP non invasiva
 - ① Quando ricorrere alla CPAP non invasiva
- 4. Quando la CPAP può essere utilizzata al domicilio?.....8**
 - ① Che cos'è la sindrome delle apnee/ipopnee ostruttive nel sonno
 - ① La CPAP come trattamento di scelta per la sindrome delle apnee/ipopnee ostruttive nel sonno
 - ① La compliance dei pazienti
- 5. Quali sono i dispositivi medici utili per erogare la CPAP?9**
 - ① Quali sono i dispositivi per l'erogazione della CPAP
 - ① Quali strumenti servono per erogare alti flussi di aria e ossigeno
- 6. Quali sono le caratteristiche delle maschere per l'erogazione della CPAP?10**
 - ① La maschera nasale
 - ① La maschera facciale integrale
 - ① La maschera con sistema Venturi
 - ① La maschera con sistema Boussignac
- 7. Quali sono le caratteristiche del boccaglio per l'erogazione della CPAP?.....13**
 - ① Caratteristiche del boccaglio
 - ① Quando è consigliato
 - ① Quando non va utilizzato
- 8. Quali sono le caratteristiche dello scafandro per l'erogazione della CPAP?14**
 - ① Caratteristiche dello scafandro
 - ① Vantaggi rispetto alla maschera facciale
- 9. Come valutare l'efficacia del trattamento con CPAP?15**
 - ① Gli indicatori da controllare durante il trattamento
 - ① I parametri di riferimento
 - ① I fattori che indicano un fallimento della terapia
- 10. Quali sono i problemi legati all'utilizzo della CPAP?17**
 - ① Gli svantaggi della CPAP
 - ① I problemi assistenziali
 - ① Il ruolo dell'infermiere

1. Cos'è la CPAP?

Punti chiave

- ① In che cosa consiste la CPAP
- ① Come può essere erogata la CPAP
- ① Quali sono gli effetti della CPAP

In sintesi

La CPAP consiste nell'insufflazione di aria e ossigeno a pressione positiva in modo continuo e non invasivo per tutta la durata del ciclo respiratorio. La CPAP può essere erogata tramite maschera (facciale o nasale), scafandro, erogatore di flusso e di ossigeno o con un ventilatore meccanico. L'utilizzo della CPAP permette di prevenire il collasso alveolare, migliora l'ossigenazione, riduce il lavoro espiratorio, riduce la soglia per l'inizio del *drive* respiratorio, controlla l'edema polmonare cardiogeno, migliora le funzioni cardiache, l'edema e la tachicardia.

La CPAP-NIV (*Continuous Positive Airways Pressure-Non Invasive Ventilation*) consiste nell'insufflazione di aria e ossigeno a pressione positiva in modo continuo e non invasivo negli alveoli, per tutta la durata del ciclo respiratorio, in un paziente in respiro spontaneo. La CPAP sostiene la forza muscolare del paziente, che da solo non sarebbe in grado di completare un atto respiratorio con un volume corrente di aria inspirata sufficiente. Può essere erogata tramite una maschera (facciale o nasale), uno scafandro, un erogatore di flusso e di ossigeno oppure con un ventilatore meccanico. La CPAP non è un vero e proprio sostegno ventilatorio dal momento che la ventilazione avviene attraverso gli sforzi spontanei del paziente. Tramite il macchinario gli operatori possono impostare una pressione positiva costante (Positive End Expiration Pressure o PEEP). Normalmente nella respirazione spontanea la pressione delle vie aeree a fine espirazione è uguale a zero, quindi l'utilizzo di una pressione positiva superiore allo zero permette di:

- prevenire il collasso alveolare e reclutare unità alveolari compromesse;
- migliorare l'ossigenazione;
- ridurre nelle vie aeree il lavoro respiratorio;
- ridurre la soglia per l'inizio del *drive* respiratorio;
- controlla l'edema polmonare cardiogeno;
- migliorare le funzioni cardiache (diminuzione di precarico e postcarico; miglioramento di gittata sistolica e frazione d'iezione);¹
- migliorare l'ipertensione e la tachicardia.

Queste azioni determinano, nell'arco di breve tempo, la riduzione della frequenza respiratoria e della sensazione soggettiva di dispnea. La CPAP permette tramite queste azioni, un aumento della capacità residua polmonare, una riduzione dello *shunt* e di conseguenza il miglioramento degli scambi gassosi.

Impostando una pressione positiva (che si mantiene anche in fase espiratoria) si determina un aumento delle pressioni intratoraciche con conseguente:

- aumento della pressione venosa centrale e riduzione del ritorno venoso all'atrio destro, riduzione della portata cardiaca e, in conseguenza a ciò, riduzione della pressione arteriosa sistemica;
- aumento della capacità funzionale residua nel circolo polmonare e aumento delle resistenze vascolari polmonari per compressione dei vasi intralveolari, con conseguente aumento del postcarico destro.²

Bibliografia

1. Irwin R RJ. Intensive care medicine. Lippincott Williams & Wilkins 2008;6.
2. Sironi S, Brambilla G, Gaiotto M, et al. CPAP in acute pulmonary edema. Our experience of the nurse role in the out of hospital life support. *Minerva Anestesiologica* 2002;68:470-4.

2. Quando è indicata la CPAP?

Punti chiave

- ① In quali casi la CPAP è efficace e sicura
- ① In quali casi si ipotizza che la CPAP sia utile
- ① In quali casi la CPAP è controindicata

In sintesi

L'utilizzo della CPAP si è rivelato efficace e sicuro in caso di: edema polmonare cardiogeno, apnea ostruttiva del sonno, insufficienza respiratoria, ottimizzazione preoperatoria, trauma della parete toracica e polmonite con ipossia persistente. La CPAP non dovrebbe essere utilizzata nei casi in cui la ventilazione risulterebbe inefficace come per esempio in caso di: recente intervento di chirurgia facciale, delle alte vie aeree o del tratto gastrointestinale superiore, traumi facciali, ustioni o edemi delle alte vie aeree, ostruzione fissa delle vie aeree, arresto cardiorespiratorio, emesi.

La CPAP è stata introdotta nel 1938 per la gestione di pazienti con insufficienza respiratoria ed edema polmonare. Successivamente sono state preferite le tecnologie invasive di intubazione endotracheale e di ventilazione meccanica, per cui la CPAP è stata utilizzata solo negli ambienti per malati subacuti e nell'assistenza domiciliare. Tuttavia la CPAP resta un'opzione terapeutica valida nei soggetti con malattia polmonare cronica ostruttiva associata a sindrome delle apnee notturne.

In virtù delle sue importanti proprietà la CPAP è stata recentemente recuperata nella pratica clinica ed è oggi una metodica utilizzata in ambito ospedaliero nelle terapie intensive e subintensive nei reparti di medicina e chirurgia, sul territorio (ivi compresa l'urgenza respiratoria extraospedaliera) e al domicilio della persona assistita.¹

La CPAP è in alcuni casi un'alternativa importante alla ventilazione meccanica invasiva, ha un grande ruolo nel gestire alcune delle sue potenziali complicanze e può essere utilizzata come terapia primaria di alcune patologie cardiache e respiratorie anche a lungo termine.

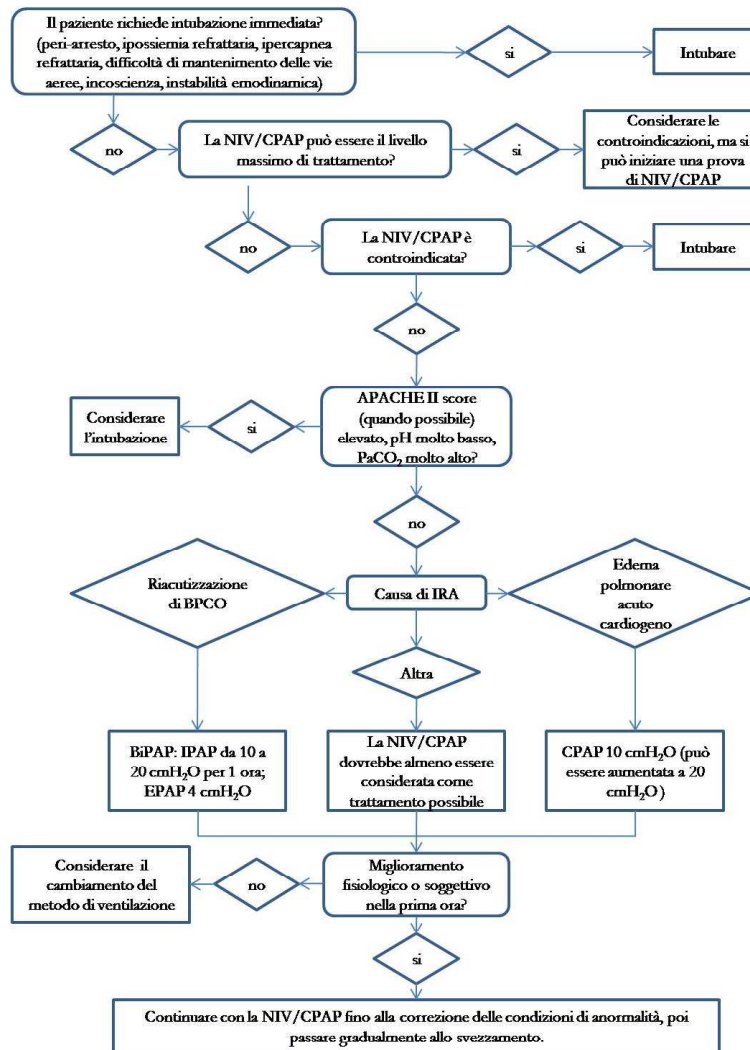
L'utilizzo della CPAP è risultato positivo in termini di efficacia e di sicurezza in caso di:

- edema polmonare acuto cardiogeno;²⁻⁷
- apnea ostruttiva nel sonno;⁸⁻¹⁰
- insufficienza respiratoria, ipossiemia e postoperatoria;⁵
- svezzamento dalla ventilazione meccanica;⁵
- ottimizzazione preoperatoria;
- trauma della parete toracica con persistenza di ipossiemia nonostante un'adeguata anestesia locale e ossigeno ad alto flusso;
- polmonite con ipossiemia persistente.

In letteratura si trovano altri esempi in cui la CPAP è utile. Per esempio potrebbe avere qualche utilità in caso di insufficienza respiratoria associata a embolia polmonare, ipotermia, malignità, condizione di quasi annegamento, *miastenia gravis*, ustioni o sindrome da *distress* respiratorio acuta. E' in discussione l'utilità per quanto riguarda le malattie polmonari croniche restrittive e la sindrome di *Guillain-Barré*.⁶

Prima di sottoporre un paziente a ventilazione non invasiva occorre verificare che:⁵

- il paziente sia cosciente e collaborativo;
- non vi sia la necessità di un'intubazione urgente per la protezione delle vie aeree o per la rimozione di abbondanti secrezioni;
- il paziente non abbia traumi facciali acuti (l'utilizzo del casco potrebbe in alcuni casi essere un'eccezione);
- il paziente non sia stato sottoposto a intervento chirurgico gastroesofageo recente;
- non vi sia sanguinamento gastrointestinale attivo e disfagia;
- vi sia stabilità emodinamica e un adeguato adattamento dell'interfaccia.

Figura 8: Utilizzo della CPAP-NIV in contesti di emergenza ⁶

La CPAP non va utilizzata nei casi in cui la ventilazione risulterebbe inefficace come per esempio in caso di:

- recente intervento di chirurgia facciale, delle alte vie aeree o del tratto gastrointestinale superiore;
- traumi facciali, ustioni o edemi delle alte vie aeree;
- ostruzione fissa delle vie aeree;
- arresto cardiorespiratorio;
- emesi. ^{2,3,6}

Per il resto non esistono controindicazioni assolute all'utilizzo della CPAP, sebbene la tecnica sia sconsigliata in alcune condizioni (in buona parte queste controindicazioni dipendono dal fatto di essere state considerate criteri di esclusione dei pazienti negli studi clinici) e in particolare:

- compromissione del livello di coscienza, coma;
- incapacità di protezione delle vie aeree o elevato rischio di aspirazione;
- acidosi grave;
- comorbilità gravi;
- occlusione intestinale;
- instabilità emodinamica;
- ipossiemia di grado molto grave (minaccia per la vita);
- secrezioni respiratorie abbondanti;
- pneumotorace in assenza di drenaggio toracico (sebbene sia stato utilizzato senza conseguenze un trattamento di ventilazione non invasiva in un caso di pneumotorace non drenato, è consigliato l'inserimento di un drenaggio intercostale in caso di inizio di trattamento con CPAP);
- aumento della pressione intracranica;

- consolidamento focale alla radiografia toracica.

Controindicazioni relative possono essere:

- confusione, agitazione, mancanza di collaborazione;
- alto rischio di pneumotorace.

In ogni caso le controindicazioni all'uso della CPAP dipendono dalle singole circostanze. La CPAP infatti può essere utilizzata, nonostante la presenza delle controindicazioni sopraindicate, nel caso sia il limite massimo di trattamento ventilatorio. In generale, di fronte ad alcune di queste situazioni, è consigliata una valutazione caso per caso dei vantaggi e degli svantaggi.

Bibliografia

1. Ho RP, Boyle M. Non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: providing competent care. *Aust Crit Care* 2000;13: 9-43,135-7.
2. BTS. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Thorax* 2002;57:192-211.
3. Woodrow P. Using non-invasive ventilation in acute wards: part 1. *Nurs Stand* 2003;18:39-44.
4. Vital FM, Saconato H, Ladeira MT, et al. Non-invasive positive pressure ventilation (CPAP or bilevel NPPV) for cardiogenic pulmonary edema. *Cochrane Database Syst Rev* 2008:CD005351.
5. Antonelli M, Pennisi MA, Montini L. Clinical review: Noninvasive ventilation in the clinical setting--experience from the past 10 years. *Crit Care* 2005;9:98-103.
6. Bolton R, Bleetman A. Non-invasive ventilation and continuous positive pressure ventilation in emergency departments: where are we now? *Emerg Med J* 2008;25:190-4.
7. Masip J, Roque M, Sanchez B, et al. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2005;294:3124-30.
8. National Institute for Health and Clinical Excellence. Continuous positive airway pressure for the treatment of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. NICE technology appraisal guidance 2008.
9. Giles TL, Lasserson TJ, Smith BJ, et al. Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2006:CD001106.
10. Haniffa M, Lasserson TJ, Smith I. Interventions to improve compliance with continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2004:CD003531.
11. Bolton R, Bleetman A. Non-invasive ventilation and continuous positive pressure ventilation in emergency departments: where are we now? *Emerg Med J* 2008;25(4):190-4.

3. Quali sono i vantaggi della CPAP rispetto alla ventilazione meccanica invasiva?

Punti chiave

- ① In che cosa consiste la ventilazione meccanica invasiva
- ① I rischi della ventilazione meccanica invasiva
- ① I vantaggi della CPAP non invasiva
- ① Quando ricorrere alla CPAP non invasiva

In sintesi

Si preferisce la CPAP non invasiva alla ventilazione meccanica invasiva per il minor rischio di complicanze. In particolare con la CPAP non invasiva è minore il rischio di polmonite nosocomiale, una delle principali cause di aumento della mortalità e di prolungamento della degenza. Occorre tuttavia segnalare che in circa il 30% dei pazienti con insufficienza respiratoria acuta la CPAP non è un trattamento adeguato. Poiché è difficile predire quali siano questi casi, la decisione di provare questo trattamento dovrebbe anche includere i preparativi per una pronta intubazione.

La ventilazione meccanica invasiva attuata attraverso l'intubazione tracheale è una metodica consueta in ospedale. Consente di gestire da un punto di vista ventilatorio le persone assistite nell'ambito di cure intensive e semintensive per insufficienza respiratoria e i soggetti candidati a intervento chirurgico. La ventilazione meccanica può ridurre al minimo il lavoro respiratorio del paziente o sostituirlo completamente, ma è una procedura invasiva che richiede la sedazione farmacologica per il posizionamento di un tubo endotracheale. La ventilazione meccanica crea quindi una serie di svantaggi per la persona assistita, tra i quali:^{1,2}

- impossibilità di poter parlare;
- estremo disagio fisico-psichico per le persone che mantengono un discreto grado di vigilanza;
- necessità di essere sottoposti a regime nutrizionale artificiale (enterale e/o parenterale).

Inoltre questo tipo di ventilazione, avendo effetti diretti e indiretti sul polmone, sulle alte vie aeree, sul sistema cardiovascolare e sull'apparato gastrointestinale, crea rischi di complicanze come:^{2,3}

- barotrauma;
- polmonite nosocomiale;
- ipotensione;
- stenosi tracheale;
- iperossia;
- ipotonia dei muscoli respiratori;
- colestasi (media-moderata) per l'aumento delle pressioni intratoraciche sulla vena porta;
- perforazione tracheale;
- edema e lesioni delle corde vocali;
- necrosi e ulcerazioni (rima buccale, narici, faringe, laringe, trachea);
- traumi dentali;
- sanguinamento del naso o del cavo orale.

Per tutti questi motivi riuscire a prevenire l'intubazione, per esempio utilizzando quando possibile la CPAP, significa ridurre il rischio di complicanze e ridurre i tempi e i costi legati alla degenza.^{1,2,4,5} In particolare l'utilizzo della CPAP riduce l'incidenza di polmonite nosocomiale, una delle principali cause di aumento della mortalità e di prolungamento della degenza. Ciò è importante soprattutto per i pazienti immunocompromessi per i quali l'intubazione aumenta il rischio di infezioni.^{4,6}

Inoltre la CPAP è più semplice e sicura della ventilazione invasiva, permette al paziente di continuare alcune attività quotidiane e provoca meno stress psicologico.¹ Tuttavia, per alcuni pazienti con insufficienza respiratoria acuta non è un trattamento adeguato. La CPAP ha dimostrato, infatti, di essere un supporto ventilatorio efficace nel 69-74% dei casi e, poiché è difficile predire quali siano questi casi, la decisione di provare questo trattamento dovrebbe anche includere i preparativi per una pronta intubazione.^{1,2,4,7}

Bibliografia

1. Woodrow P. Using non-invasive ventilation in acute wards: part 1. *Nurs Stand* 2003;18:39-44.
2. Ho RP, Boyle M. Non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: providing competent care. *Aust Crit Care* 2000;13:9-43,135-7.
3. Fauci AS, Harrison TRP. *Harrison's principles of internal medicine*. Mc Graw-Hill Medical 2008.
4. Antonelli M, Pennisi MA, Montini L. Clinical review: noninvasive ventilation in the clinical setting-experience from the past 10 years. *Crit Care* 2005;9:98-103.
5. Bolton R, Bleetman A. Non-invasive ventilation and continuous positive pressure ventilation in emergency departments: where are we now? *Emerg Med J* 2008;25:190-4.
6. Hilbert G, Gruson D, Vargas F, et al. Non-invasive ventilation in immunosuppressed patients. *Rev Mal Respir* 2003;20:68-76.
7. BTS. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Thorax* 2002;57:192-211.

4. Quando la CPAP può essere utilizzata al domicilio?

Punti chiave

- ① Che cos'è la sindrome delle apnee/ipopnee ostruttive nel sonno
- ① La CPAP come trattamento di scelta per la sindrome delle apnee/ipopnee ostruttive nel sonno
- ① La compliance dei pazienti

In sintesi

La CPAP è un trattamento utile in caso di sindrome delle apnee/ipopnee ostruttive del sonno. Perché la CPAP sia efficace è necessario che venga utilizzata regolarmente con una buona compliance dei pazienti.

La CPAP è il trattamento di prima scelta per la cura della sindrome delle apnee ipopnee ostruttive nel sonno (*Obstructive Sleep Apnoea/Hypopnoea - OSAH*), condizione caratterizzata dalla presenza di episodi ripetuti di interruzione della respirazione dovuti a ostruzione completa o parziale (apnea o ipopnea) durante il sonno, per collabimento delle pareti lasse del faringe e ipofaringe durante l'inspirazione, a causa delle pressioni negative intratoraciche.

Negli ultimi anni è stato riscontrato un aumento delle diagnosi della sindrome delle apnee-ipopnee ostruttive nel sonno. Questa patologia non va sottovalutata in quanto è un fattore di rischio per malattie cardio e cerebrovascolari ed è associata a un rischio maggiore di incidenti automobilistici e di infortuni sul lavoro.¹⁻⁴

Valutazione della sindrome delle apnee/ipopnee ostruttive nel sonno

La sindrome delle apnee-ipopnee ostruttive nel sonno si valuta sia in base alla gravità dei sintomi, sia utilizzando l'Indice di apnea/ipopnea (AHI), che si ottiene dividendo il numero di episodi di apnea o ipopnea per le ore di sonno:

- valore 5-14: apnea/ipopnea lieve
- valore 15-30: apnea/ipopnea moderata
- valore >30: apnea/ipopnea grave

La sindrome delle apnee-ipopnee ostruttive nel sonno è correlata in modo prevalente a ipertensione e obesità.

La CPAP è un trattamento a lungo termine che per essere efficace deve essere sempre utilizzato quando si va a dormire e richiede perciò una buona *compliance* e autonomia da parte della persona assistita (o di chi assiste). Questo aspetto sottolinea l'importanza per il personale sanitario di cercare nuove strategie, tra cui quelle educative e psicologiche che, secondo molti studi, sono efficaci per migliorare la *compliance*.^{5,6}

Bibliografia

1. National Institute for Health and Clinical Excellence. Continuous positive airway pressure for the treatment of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. NICE technology appraisal guidance 2008.
2. Giles TL, Lasserson TJ, Smith BJ, et al. Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea in adults. Cochrane Database Syst Rev 2006;CD001106.
3. Haniffa M, Lasserson TJ, Smith I. Interventions to improve compliance with continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnoea. Cochrane Database Syst Rev 2004.
4. Basner RC. Continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnea. N Engl J Med 2007;356:1751-8.
5. Stepnowsky CJ, Dimsdale JE. Dose-response relationship between CPAP compliance and measures of sleep apnea severity. Sleep Med 2002;3:329-34.
6. Stepnowsky CJ, Marler MR, Palau J, et al. Social-cognitive correlates of CPAP adherence in experienced users. Sleep Med 2006;7:350-6.

5. Quali sono i dispositivi medici utili per erogare la CPAP?

Punti chiave

- ① Quali sono i dispositivi per l'erogazione della CPAP
- ① Quali strumenti servono per erogare alti flussi di aria e ossigeno

In sintesi

La CPAP può essere erogata attraverso la maschera facciale, la maschera nasale, il boccaglio o lo scafandro. La scelta del dispositivo dipende dalle condizioni cliniche del paziente, dall'ambiente in cui si eroga e dalle risorse tecnologiche a disposizione.

La scelta del dispositivo medico da utilizzare in corso di CPAP dipende dalle condizioni cliniche della persona assistita, dall'ambiente in cui si eroga e dalle risorse tecnologiche a disposizione.

La CPAP può essere genericamente erogata attraverso l'utilizzo di diversi tipi di interfaccia:¹

- maschera nasale;
- maschera facciale;
- boccaglio;
- scafandro.

Gli altri strumenti che servono a erogare alti flussi di aria e di ossigeno sono:

- un circuito di collegamento al sistema di ventilazione con tubi di raccordo, unico (l'aria passa sia durante l'inspirazione sia durante l'espiazione) o doppio (con una via dedicata all'inspirazione e l'altra all'espiazione);
- *Valvola PEEP*;
- dispositivo per CPAP non invasivo esterno (con erogatore di flusso di aria e/o di ossigeno) con rilevatore di pressione;
- filtri (antibatterici o antibatterici-umidificatori);
- ventilatore meccanico;
- sistema di umidificazione;
- sistemi di ancoraggio;
- accessori per il comfort (per esempio cuffiette regolabili, distanziatori nasali, cerotti antidecubito).

Bibliografia

1. Irwin RRJ. Intensive care medicine. Lippincott Williams & Wilkins 2008;6.

6. Quali sono le caratteristiche delle maschere per l'erogazione della CPAP?

Punti chiave

- ① La maschera nasale
- ① La maschera facciale integrale
- ① La maschera con sistema Venturi
- ① La maschera con sistema Boussignac

In sintesi

La maschera nasale è la tipologia meglio tollerata dal paziente e da preferire in caso di patologie croniche, mentre è controindicata nei soggetti che hanno subito un intervento di palato-uvuloplastica, edentuli e in quelli con respirazione prevalentemente orale per riniti, stenosi nasali, grave dispnea perché il paziente deve respirare prevalentemente con il naso per minimizzare le perdite aeree. Le maschere facciali e quelle oronasali invece consentono di respirare anche con la bocca e possono essere utilizzate quando il paziente è poco collaborante.

La maschera nasale ([vedi figura 1](#)) è la tipologia di maschera meglio tollerata dal paziente, in quanto gli permette di alimentarsi e di comunicare in maniera più agevole, consente l'espettorazione e ha un minor rischio di dislocazione. Necessita però di collaborazione da parte della persona assistita perché il paziente deve respirare prevalentemente con il naso per minimizzare le perdite aeree. Questa maschera va preferita nelle patologie di tipo cronico come le apnee notturne, la broncopneumopatia stabile, l'insufficienza respiratoria cronica e la claustrofobia. E' controindicata invece nei pazienti che hanno subito un intervento di palato-uvuloplastica, edentuli e in quelli con respirazione prevalentemente orale per riniti, stenosi nasali, grave dispnea.^{1,2}

Figura 1. Maschera nasale



La maschera facciale integrale ([vedi figura 2](#)) o quella oronasale ([vedi figura 3](#)) possono essere utilizzate anche quando c'è meno collaborazione da parte del paziente e consentono di respirare anche con la bocca.

Figura 2. Maschera facciale integrale



Grazie al fatto che consentono l'erogazione di pressioni più elevate e la riduzione di perdite aeree sono preferite alla maschera nasale per le patologie in acuto. Esistono diversi modelli di maschera secondo la taglia e la conformazione del viso e del naso. Alcuni sono dotati di un cuscinetto gonfiabile per poter regolare

l'aderenza della maschera al viso. La maschera facciale integrale copre tutto il viso ed elimina il rischio di lesioni da pressione, ma può provocare secchezza oculare. La maschera deve essere di materiale trasparente per rendere visibile la presenza di secreti organici che potrebbero generare disturbi e senso di soffocamento.^{1,2}

Figura 3. Maschera facciale oronasale



La maschera integrale e quella oronasale sono indicate in caso di insufficienza respiratoria acuta con stimolo respiratorio conservato, edema polmonare acuto, atelettasia, apnee notturne e svezzamento dalla ventilazione invasiva. Questo dispositivo è controindicato in caso di claustrofobia, ridotta tolleranza da parte del paziente, emesi, problemi legati alle lesioni da pressione su narici e cavo orale, distensione gastrica grave.

La CPAP può essere somministrata con:

- ventilatore;
- flussimetro secondo Venturi;
- sistema di Boussignac.

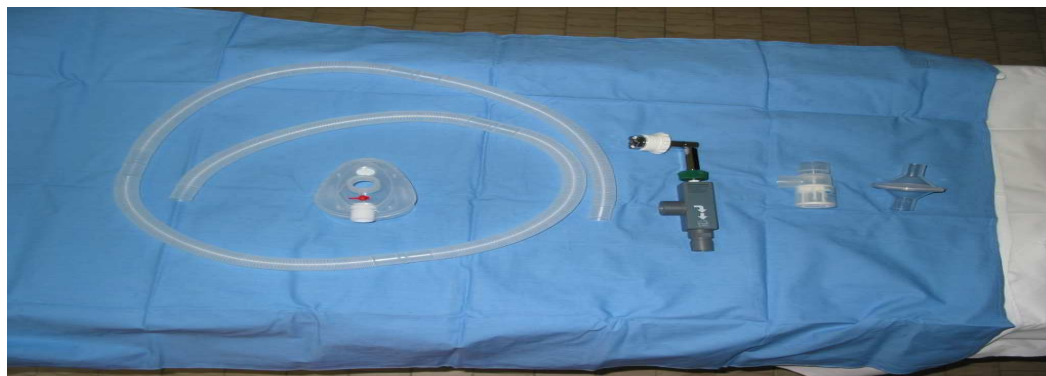
La maschera con sistema Venturi ([vedi figura 4](#)) differisce dalle maschere per ossigenoterapia semplici per via del tubo corrugato a cui è attaccato il miscelatore che agisce secondo il principio di Venturi. Il sistema si basa su un rapido flusso di ossigeno che passa attraverso una valvola con un ugello che funge da resistenza: il passaggio forzato genera turbolenze che “aspirano” aria atmosferica. La dimensione della valvola stabilisce la quantità di aria che si miscela con l'ossigeno, e garantisce sempre una frazione di ossigeno inspirato costante. Dal momento che l'aria atmosferica contiene numerosi batteri e organismi potenzialmente patogeni, è fatta passare attraverso un filtro batteriostatico posizionato dopo la porta di entrata dell'aria.

E' un sistema sicuro per la somministrazione di ossigenoterapia a percentuali controllate.^{1,2}

Caratteristiche della maschera con sistema Venturi

- Flussi elevati di ossigeno con FiO_2 che varia dal 24 al 50-60%
- Materiale occorrente: maschera, tubo corrugato, flussometro, PEEP, generatore di flussi, filtro, valvola CPAP.

Figura 4. Maschera con sistema Venturi



Il sistema di Boussignac ([vedi figura 5](#)) è un sistema di ventilazione pratico che si adatta a tutti i tipi di maschere facciali, di tubi endotracheali e cannule per tracheostomia. E' un sistema aperto, non necessita di generatori di flusso e funziona grazie allo stesso principio dei motori a turbine: l'ossigeno e/o l'aria sono forzati a passare in una serie di microcanali che ne accelerano la velocità molecolare. Questo flusso accelerato

7. Quali sono le caratteristiche del boccaglio per l'erogazione della CPAP?

Punti chiave

- ① Caratteristiche del boccaglio
- ① Quando è consigliato
- ① Quando non va utilizzato

In sintesi

Il boccaglio è un'alternativa ai vari tipi di maschere ed è indicato soprattutto in caso di apnee notturne, broncopneumopatia stabile e claustrofobia. E' sconsigliato invece in caso di patologie acute.

Il boccaglio ([vedi figura 6](#)) è un'alternativa ai vari tipi di maschere, ma è utilizzato raramente. Deve essere morbido e flessibile, in modo da garantire il massimo comfort e subire la minima usura.

Le perdite aeree sono maggiori rispetto alle maschere per questo, è necessaria una grande collaborazione da parte del paziente. E' indicato in caso di apnee notturne, broncopneumopatia stabile, claustrofobia. Alcuni studi hanno valutato un'ottima efficacia nei pazienti cronici con disturbi neuromuscolari e come alternativa alla tracheostomia.^{1,2} L'utilizzo del boccaglio è sconsigliato in acuto anche perché in queste condizioni è spesso mal tollerato soprattutto dai pazienti con difficoltà nella deglutizione, dolore alle gengive, incapacità a mantenere la bocca chiusa.¹

E' utilizzato soprattutto nella ventilazione diurna, ma può essere usato anche durante le ore notturne: la perdita di aria durante il sonno può essere minimizzata con un sistema chiudi-labbra.¹

Figura 6. Esempio di sistema di supporto autonomo per il boccaglio.



- ❖ 1) boccaglio rigido di plastica
- ❖ 2) tubo corto
- ❖ 3) sistema di fissaggio sulla spalla

Bibliografia

1. Fraticelli AT, Lellouche F, L'Her E, et al. Physiological effects of different interfaces during noninvasive ventilation for acute respiratory failure. Crit Care Med 2009;37:939-45.
2. Toussaint M, Steens M, Wasteels G, et al. Diurnal ventilation via mouthpiece: survival in end-stage duchenne patients. Eur Respir J 2006;28:549-55.

8. Quali sono le caratteristiche dello scafandro per l'erogazione della CPAP?

Punti chiave

① Caratteristiche dello scafandro

① Vantaggi rispetto alla maschera facciale

In sintesi

Lo scafandro consiste in una copertura in plastica (PVC) che include completamente il capo. La diffusione dei gas all'interno dello scafandro evita che il flusso ad alta pressione arrivi direttamente al paziente rendendone più facile la tolleranza. La grandezza dello scafandro riduce notevolmente il senso di claustrofobia, permette la visione, consente la comunicazione e la mobilizzazione. Rispetto alla maschera facciale, lo scafandro genera un minor rischio di lesioni cutanee da decubito, è meglio tollerato e può essere applicato alla maggior parte dei pazienti, indipendentemente dalla forma del viso.

Lo scafandro (figura 7) consiste in una copertura in plastica (PVC) studiata per includere completamente il capo. E' fissato al paziente con 2 cinghie regolabili che vengono fatte passare sotto il cavo ascellare e ancorate a un anello rigido che collega lo scafandro a un collare soffice. Quest'ultimo aderisce al collo, permettendo un sistema di chiusura a perfetta tenuta che mantiene la pressione positiva costante. Lo scafandro è dotato di 2 porte per il passaggio dei gas in ingresso e in uscita e di un adattatore per connessione diretta per la valvola PEEP. L'anello rigido ha 2 fori per l'eventuale passaggio di un sondino naso-gastrico e/o di una cannucchia che permetta l'apporto di liquidi senza interrompere la ventilazione. La diffusione dei gas all'interno dello scafandro è studiata in modo da evitare che al paziente arrivi direttamente un flusso ad alta pressione, rendendone più facile la tolleranza. La grandezza dello scafandro riduce notevolmente il senso di claustrofobia, permette la visione, consente la comunicazione e la mobilizzazione.¹ Lo scafandro è indicato anche in situazioni di urgenza e/o in situazioni in cui sia necessario il trattamento per molte ore consecutive se garantisce un maggior confort per il paziente. E' utilizzato per esempio nell'insufficienza respiratoria acuta ipossiémica o di tipo I da danno parenchimale (EPA, ARDS, polmoniti). I criteri per questo tipo di scelta sono: paziente vigile, con almeno un livello minimo di orientamento e collaborazione, oltre a quelli prettamente clinici.

Ci sono 3 modalità di applicazione della CPAP con scafandro:

- utilizzando un generatore di tipo Venturi ad alto flusso;
- attraverso un apparecchio per CPAP con flussometri per O₂ e aria;
- tramite un ventilatore meccanico.

Per applicare una CPAP con lo scafandro in condizioni di sicurezza, è necessario disporre, oltre che di una valvola antisoffocamento, anche di sistemi di monitoraggio cardio-respiratorio e di un sistema di allarme.

Rispetto alla maschera facciale, lo scafandro genera un minor rischio di necrosi cutanea, è meglio tollerato e può essere applicato alla maggior parte dei pazienti, indipendentemente dalla forma del viso.

Figura 7. CPAP tramite scafandro



Bibliografia

1. Scandroglio M, Piccolo U, Mazzone E, et al. Use and nursing of the helmet in delivering non invasive ventilation. *Minerva Anestesiol* 2002;68:475-80.

9. Come valutare l'efficacia del trattamento con CPAP?

Punti chiave

- ① Gli indicatori da controllare durante il trattamento
- ① I parametri di riferimento
- ① I fattori che indicano un fallimento della terapia

In sintesi

I primi segni che indicano efficacia del trattamento sono il miglioramento del comfort del paziente, dei livelli di PaCO₂, dell'acidosi respiratoria e del rapporto PaO₂/FiO₂. L'infermiere deve controllare periodicamente i parametri vitali, i valori dell'emogasanalisi e i segni e sintomi del paziente. Si possono invece ritenere indicatori di fallimento della terapia: l'aumento del distress respiratorio, il peggioramento dell'encefalopatia o dell'agitazione, insufficiente toeletta bronchiale, il rifiuto della maschera facciale o nasale, l'instabilità emodinamica, il peggioramento dell'ossigenazione e l'aumento dell'ipercapnia.

La gestione di una ventilazione a pressione positiva in un paziente con insufficienza respiratoria acuta richiede uno stretto controllo degli indicatori clinici e fisiologici per determinare i parametri di ventilazione ottimali.

La riduzione o l'aumento del livello di *distress* respiratorio è un primo indicatore dell'efficacia del supporto ventilatorio. I miglioramenti rapidi, nell'arco di una o due ore, del comfort del paziente, dei livelli di PaCO₂, dell'acidosi respiratoria e del rapporto PaO₂/FiO₂ (P/F) danno indicazioni dell'efficacia del trattamento (vedi box).¹⁻⁵

Parametri di riferimento

Il rapporto PaO₂/FiO₂ (P/F) mette in relazione la pressione parziale di O₂ nel sangue arterioso (PaO₂) con la percentuale di ossigeno presente nella miscela di gas inspirata dal paziente (FiO₂, valore compreso tra 0,21 e 1) ed è utilizzato per valutare l'efficacia degli scambi gassosi a livello polmonare e la gravità di una loro compromissione. Indica infatti l'efficacia del passaggio di ossigeno attraverso la membrana alveolo-capillare.

La PaO₂ può essere rilevata grazie all'emogasanalisi, mentre la FiO₂ può essere ottenuta direttamente dalla percentuale indicata sul flussimetro della maschera utilizzata (quando indicata) oppure calcolabile con la seguente formula: $FiO_2 = 0,21 + (O_2 \text{ erogato in L/min} \times 4) / 100$.

I valori di riferimento sono:

- P/F da 300 a 500, valore normale;
- P/F < 300 ma > 200, compromissione nello scambio dei gas;
- P/F < 200, grave compromissione nello scambio dei gas.

L'infermiere controllerà periodicamente i parametri vitali, i valori dell'emogasanalisi, i segni e i sintomi del paziente durante il trattamento con CPAP al fine di valutarne il buon andamento.

Il comfort del paziente può essere associato a :

- riduzione della frequenza respiratoria;
- riduzione della dispnea;
- riduzione dell'utilizzo dei muscoli accessori.

Si possono invece ritenere indicatori di fallimento della terapia i seguenti fattori:

- aumento del distress respiratorio;
- peggioramento dell'encefalopatia o dell'agitazione;
- insufficiente toeletta bronchiale;
- rifiuto della maschera facciale o nasale;
- instabilità emodinamica;
- peggioramento dell'ossigenazione;
- aumento dell'ipercapnia.¹⁻⁵

Bibliografia

1. BTS. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Thorax* 2002;57:192-211.
2. Woodrow P. Using non-invasive ventilation in acute wards: part 1. *Nurs Stand* 2003;18:39-44.
3. Ho RP, Boyle M. Non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: providing competent care. *Aust Crit Care* 2000;13: 9-43,135-7.
4. Moore T. Respiratory assessment in adults. *Nurs Stand* 2007;21:48-56.
5. Irwin RRJ. Intensive care medicine. Lippincott Williams & Wilkins 2008;6.

10. Quali sono i problemi legati all'utilizzo della CPAP?

Punti chiave

- ① Gli svantaggi della CPAP
- ① I problemi assistenziali
- ① Il ruolo dell'infermiere

In sintesi

E' importante che l'infermiere conosca gli svantaggi e i problemi assistenziali associati all'uso della CPAP in modo da poterli prevenire o trattare celermente. Gli svantaggi principali della CPAP sono: l'ipercapnia, la riduzione della compliance polmonare, l'instabilità cardiovascolare, la distensione gastrointestinale. Inoltre i soggetti trattati con CPAP sono a rischio di lesioni causate dalla pressione della maschera sul volto, di disidratazione delle mucose e danneggiamento dell'epitelio a causa dell'alto flusso. Per ridurre il rischio di problemi assistenziali è importante che l'infermiere impari bene a utilizzare i dispositivi per la CPAP e attui regolarmente i controlli necessari.

Sebbene la CPAP sia un trattamento medico, gli infermieri spesso ne controllano l'efficacia e si occupano degli aspetti assistenziali correlati, giocando un ruolo fondamentale nel successo della terapia.

La CPAP può creare diversi problemi, che gli infermieri devono conoscere per prevenirli o trattarli. Alcuni autori sostengono che gli infermieri dovrebbero essere direttamente coinvolti nell'acquisto delle attrezzature e che dovrebbero provarle essi stessi al fine di comprendere le sensazioni del paziente e poter minimizzare alcune fastidi, come il rumore, o migliorare il *comfort*.^{1,2}

Gli svantaggi principali legati all'utilizzo della CPAP sono:¹

- **l'ipercapnia**, anche se la CPAP dovrebbe ridurre i livelli di ritenzione di CO₂, migliorando la ventilazione alveolare, può anche trattenere e intrappolare i gas negli alveoli. Il livello dei gas dovrebbe quindi essere misurato prima di iniziare un trattamento con CPAP e andrebbe controllato periodicamente tramite emogasanalisi;
- **la riduzione della compliance polmonare**, un utilizzo prolungato della CPAP può provocare una riduzione della *compliance* polmonare per sovradistensione alveolare;
- **l'instabilità cardiovascolare**, sembra che l'utilizzo della CPAP causi ipotensione nelle persone con fibrillazione atriale e una riduzione dell'attività nervosa simpatica. Bisogna infatti ricordare che i pazienti critici sono più suscettibili all'ipotensione. Se da una parte la CPAP migliora l'ossigenazione, dall'altra l'ipotensione può ridurre la perfusione, limitando i benefici del trattamento. E' quindi importante la rilevazione periodica della pressione;
- **la distensione gastrointestinale**, una pressione positiva nelle vie aeree coinvolge anche la via gastrointestinale, comportando il passaggio di aria nello stomaco e l'impedimento del reflusso gastroesofageo. Circa la metà dei pazienti in trattamento con CPAP soffre di distensione gastrica. Questo aspetto può portare a una riduzione dell'espansione polmonare, ma anche nausea e flatulenza, con le relative sensazioni di disagio, malessere e imbarazzo. Per i pazienti clinicamente più critici può essere indicato l'utilizzo di un sondino nasogastrico, il cui sacchetto di raccolta andrebbe controllato e svuotato frequentemente. Può essere necessaria la prescrizione di un antiemetico.

Inoltre occorre considerare che se da una parte la pressione positiva continua sostiene l'inspirazione, dall'altra offre una resistenza per l'atto espiratorio. Questo aspetto può rendere la respirazione difficoltosa e dare una sensazione di claustrofobia. Un altro aspetto che può creare problemi nel *comfort* è la tensione dei cinturini, che hanno la funzione di tenere ben salda la maschera e lo scafandro. Oltre all'aspetto di scomodità, sia la maschera sia lo scafandro possono dare un senso di disagio e imbarazzo per l'aspetto. Infine alcune parti di questi presidi in lattice a contatto con la cute possono provocare reazioni in chi è allergico al lattice.

Quando si assiste un paziente andrebbe considerato che la CPAP limita molte attività quotidiane e crea alcuni disagi sebbene permetta al paziente di mangiare, bere, comunicare, prendersi cura di sé. Per esempio la CPAP ad alti flussi è rumorosa, rende difficoltosa la conversazione e può dare una sensazione di isolamento.

L'infermiere deve valutare con attenzione, soprattutto nel primo periodo di trattamento, quando non sono ancora presenti benefici terapeutici, l'adattamento della persona assistita alla terapia. Inoltre l'ossigenoterapia, soprattutto a flussi elevati, può causare disidratazione delle mucose e addensamento delle secrezioni, danneggiando epitelio e ciglia delle vie aeree. L'infermiere deve valutare l'utilizzo di un sistema di umidificazione (anche riscaldato) adeguato, l'introduzione di liquidi e l'igiene del cavo orale.

La pressione dovuta alla stretta tenuta della maschera può col tempo provocare della lesioni, soprattutto a livello del dorso nasale. Inoltre, la cute di molti pazienti con insufficienza respiratoria può essere umida e/o disidratata e/o squamosa. Un piano di assistenza infermieristico personalizzato deve stabilire le necessità in base al tipo di pelle e le modalità migliori per la detersione e la cura. Uno studio sulla prevenzione delle lesioni da pressione consiglia l'utilizzo di idrocolloide prima di cominciare una terapia con CPAP.³

Si deve fare attenzione anche alla postura: la più indicata per la ventilazione è quella di Fowler,⁴ che favorisce però l'insorgere di lesioni da decubito in zona sacrale e a livello dei talloni. Va adottato un piano personalizzato di mobilitazione dei presidi antidecubito necessari.

I dispositivi della CPAP possono essere rumorosi e quindi arrecare disturbo durante il riposo. Questo aspetto, soprattutto nel caso di pazienti che devono fare uso di CPAP a lungo termine, può provocare una riduzione della compliance. Al fine di minimizzare questi inconvenienti possono essere utilizzate alcune strategie, che variano in base al contesto e alle potenzialità del dispositivo utilizzato: per esempio in alcuni casi sono efficaci i tappi per le orecchie, in altri l'allontanamento del dispositivo in seguito ad allungamento dei tubi di connessione.¹ Può essere valutato il cambiamento di dispositivo, magari con un modello che aumenti gradualmente la pressione con il trascorrere del tempo (e dell'addormentamento). Bisogna inoltre ricordarsi di controllare lo stato di pulizia del dispositivo. I dispositivi di nuova generazione infatti sono più silenziosi, ma la presenza di ostruzioni a livello dei filtri dell'aria può aumentare la rumorosità.

I dispositivi della CPAP devono essere ben conosciuti e utilizzati correttamente, per non causare difetti di funzionamento (uno degli errori più frequenti e pericolosi è l'inversione dell'entrata e dell'uscita delle connessioni dello scafandro).⁴ Vanno tenute sotto controllo le funzioni vitali (coscienza, respiro, circolo) anche attraverso un monitor multiparametrico. In caso di sospensione del trattamento è necessario avere a disposizione un sistema di erogazione di O₂ alternativo.

Questi problemi possono causare una scarsa compliance del paziente, soprattutto nei trattamenti a lungo termine, come nel caso dei pazienti con sindrome delle apnee ostruttive nel sonno. Il rifiuto al trattamento può essere esplicito, ma anche nascosto, e si rivela nel tentativo di autorimozione frequente della maschera. Tutti gli studi insistono sulla necessità che la CPAP sia utilizzata in modo continuo e costante.^{1,5,6} Si deve pertanto fare attenzione alle esigenze e ai problemi del paziente, che va coinvolto nel piano di cura, spiegando i benefici e i problemi del trattamento.

L'American Thoracic Society, in un suo documento sulle priorità da seguire per la ricerca infermieristica, invita a studiare i fattori associati all'aderenza dei pazienti a un tipo di trattamento quale la CPAP.⁷

Bibliografia

1. Woodrow P. Using non-invasive ventilation in acute wards: part 1. *Nurs Stand* 2003;18:39-44.
2. Ho RP, Boyle M. Non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: providing competent care. *Aust Crit Care* 2000;13: 9-43,135-7.
3. Callaghan S, Trapp M. Evaluating two dressings for the prevention of nasal bridge pressure sores. *Prof Nurse* 1998;13:361-4.
4. Ferrario D, Lucchini A. Helmet delivered CPAP for in-patients. *Minerva Anesthesiol* 2002;68:481-4.
5. NICE. Continuous positive airway pressure for the treatment of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. National Institute for Health and Clinical Excellence, technology appraisal guidance 139 2008.
6. Basner RC. Continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnea. *N Engl J Med* 2007;356:1751-8.
7. Larson JL, Ahijevych K, Gift A, et al. American Thoracic Society statement on research priorities in respiratory nursing. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;174:471-8.