



Ospedale Fatebenefratelli e Oftalmico
Ospedale Macedonio Melloni

Sistema Socio Sanitario



Regione
Lombardia

ASST Fatebenefratelli Sacco

La CPAP

Il circuito, i flussometri, i caschi, le valvole

Elena Galassini

SSD Emergenza Urgenza

ASST Fatebenefratelli Sacco - Milano

Milano, 22 marzo 2016

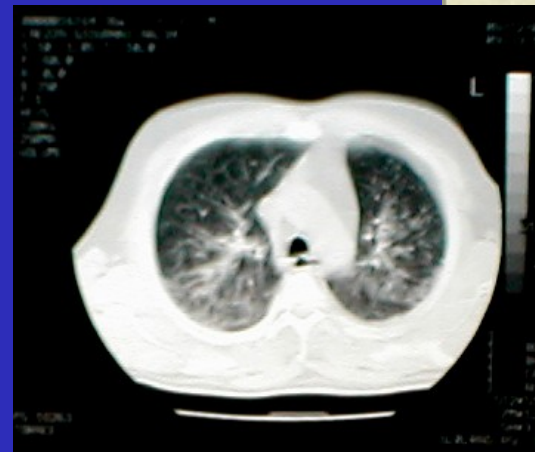
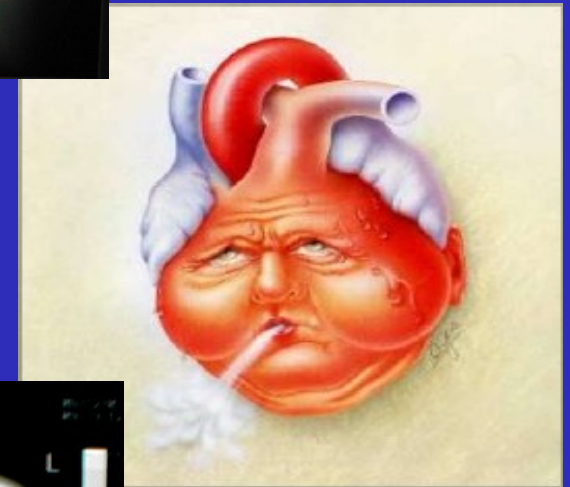
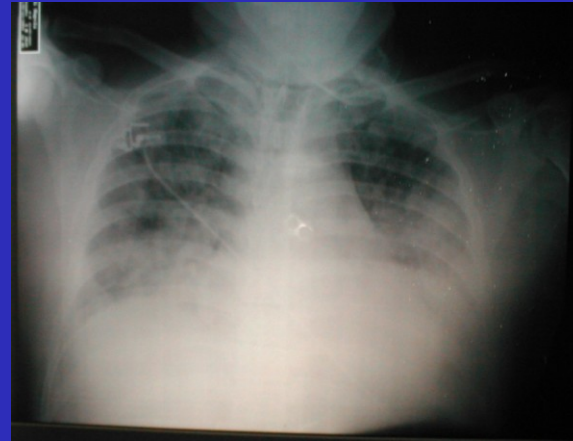
VIII CONGRESSO NAZIONALE
ECOCARDIOCHIRURGIA 2016



ECO CARDIO CHIRURGIA[®]
ECO-RM-TC CHIRURGIA-INTERVENTISTICA

Indicazioni CPAP

- Edema polmonare acuto cardiogeno
- Episodi asmatici acuti, in associazione al nebulizzatore
- Stati ipossici
- Bronco-pneumopatia cronico-ostruttiva
- Prevenzione atelectasie post-operatorie
- Svezzamento dalla ventilazione artificiale

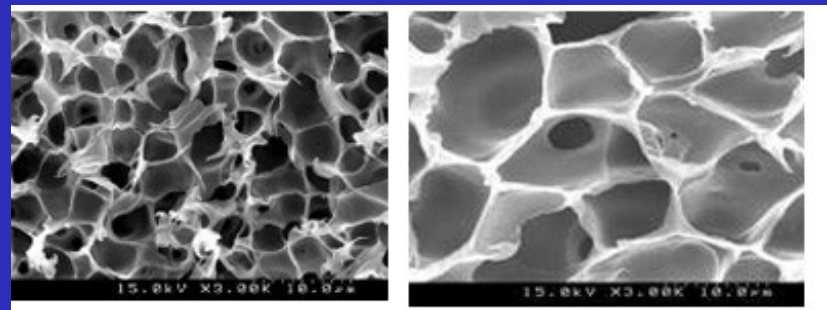
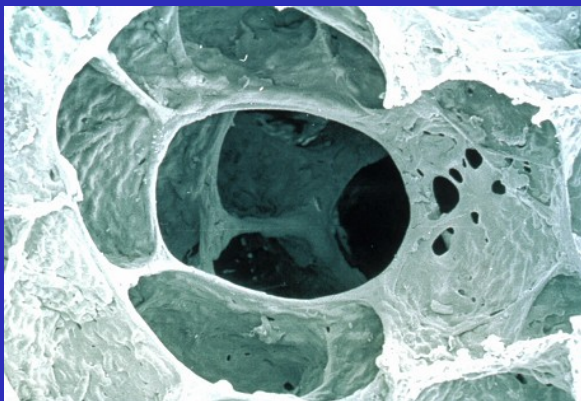


Open lung

Superare la pressione di apertura d'inspirazione

Mantenere la pressione di apertura per un sufficiente periodo di tempo

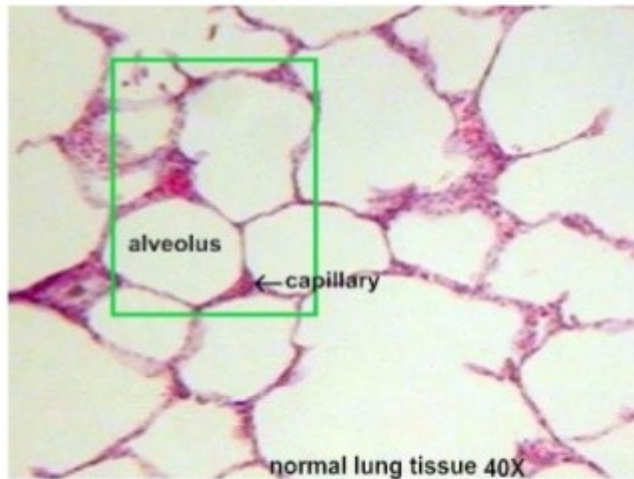
Durante l'espirazione, non permettere la chiusura delle unità polmonari che sono state aperte



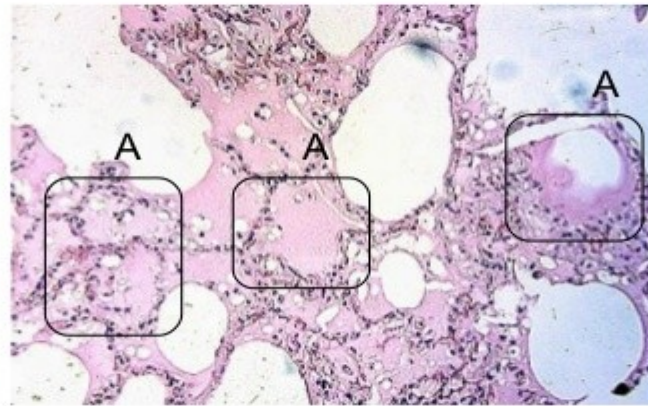
PERCHE' MANTENERE PRESSIONI POSITIVE?

EVITARE IL COLLASSO DELL'ALVEOLO

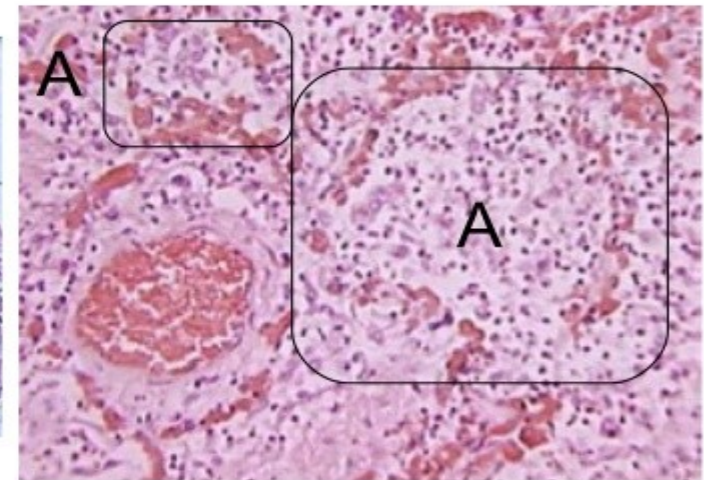
Alveolo: unità funzionale del polmone



NORMALE



EDEMA



ARDS

EFFETTI CPAP per EPA

Effetti emodinamici

Riduzione precarico VSn

Riduzione pressione
transmurale VSn

Riduzione postcarico VSn

Shift del setto
interventricolare

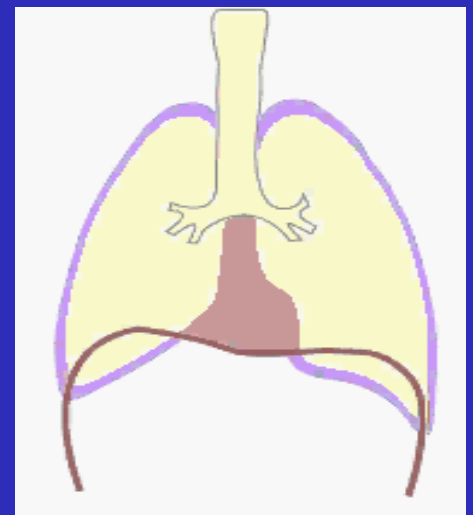
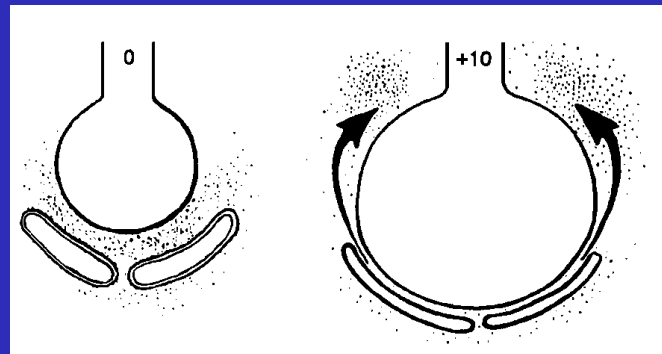
Effetti ventilatori

Reclutamento alveolare

Redistribuzione edema

Aumento capacità
funzionale residua

Diminuzione lavoro
respiratorio



Controindicazioni CPAP

Assolute

- Arresto cardio-respiratorio
- Instabilità emodinamica (IMA, aritmie)
- Agitazione psico-motoria
- Incapacità a gestire le secrezioni
- Rifiuto da parte del paziente
- Pz incosciente
- Trauma faciale/ sanguinamenti

Relative

- Malattia polmonare monolaterale
- Pneumotorace non drenato
- Fistola broncopleurica
- Ipovolemia
- ↑ pressione intracranica

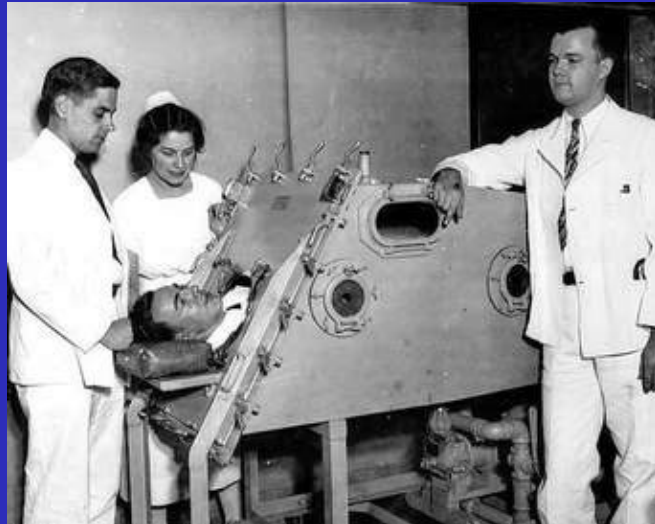
PREREQUISITI

- Disponibilità di personale adeguatamente preparato
- Scelta e assortimento di interfacce per diverse esigenze del paziente
- Monitoraggio adeguato alla gravità delle condizioni del paziente
- Possibilità immediata di ricorrere alla I.O.T.



COME e CON QUALI INTERFACCE ?

- Applicando pressione negativa, sub-atmosferica intorno al torace del paziente
- Applicando una pressione positiva alle vie aeree tramite un interfaccia che non sia il tubo oro-tracheale



Classificazione

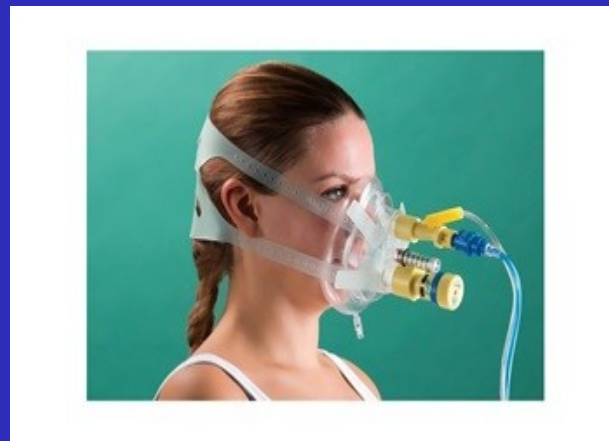
Tutte le interfacce paziente (maschere e caschi) devono essere classificate Classe IIa secondo normativa 93/42/CEE

- Monouso (non possibile pulizia, disinfezione, sterilizzazione)
- Monopaziente (possibile pulizia)
- Monopaziente pluriuso (pulizia, disinfezione)
- Riutilizzabile (sterilizzabili)



Tipologia interfaccia

- Maschere nasali
- Maschere pillow (cuscinetti nasali)
- Maschere oro nasali o facciali
- Maschere total face
- Caschi (Helmets)





Maschera nasale

- Ben tollerata
- Consente espettorazione
- Consente comunicazione
- Minore claustrofobia
- Riduce spazio morto
- Buona collaborazione del paziente (bocca chiusa)



Maschera Total face

- Ben tollerata
- Uso in pz poco collaboranti
- Ridotto rischio di decubito
- Ridotte congiuntiviti
- Comunicazione meno agevole
- Visuale ridotta per appannamento maschera



Casco

Dispositivo in PVC trasparente

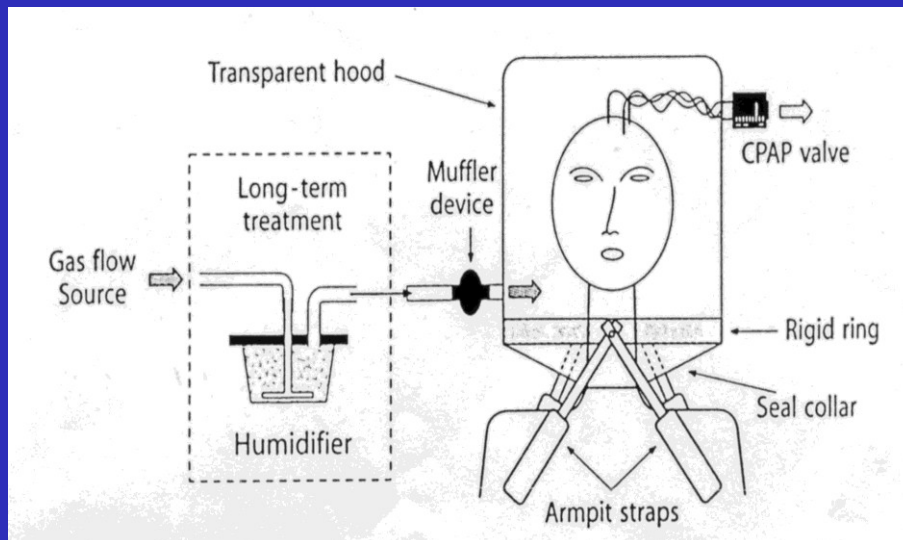
Tenuta garantita da un collare estensibile che si adatta al collo del paziente

Fissato al paziente con due cinghie regolabili ancorate all'anello rigido



Casco

- Rischio lesioni minimizzato
- Ben tollerato
- Ridotte perdite
- Difficoltà comunicazione
- Ampio spazio morto
- Necessità di monitoraggio stretto
- Meno pratico nell'uso intermittente



Circuiti e valvole



Composizione miscela inspirata



Flusso l/min	10	12	14	12	14	16	14	16	18	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	
l/min aria	8	10	12	8	10	12	8	10	12	18	17	15	14	13	22	20.5	19	17.5	16	14	12.5	
l/min O2	2	2	2	4	4	4	6	6	6	2	3	4	6	7	3	4.5	6	7.5	9	11	12.5	
FIO2	37%	34%	32%	47%	44%	41%	55%	51%	47%	29%	33%	37%	45%	49%	30%	35%	40%	45%	49%	56%	60%	
Flusso l/min	30	30	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	45	48	45	45
l/min aria	26.4	24.5	22.5	21	19	16.5	15	30.5	28.5	26.5	24.5	22	19.5	35	32.5	30	28	25	39.5	37.5	34	31.5
l/min O2	3.6	5.5	7.5	9	11	13.5	15	4.5	6.5	8.5	10.5	13	15.5	5	7.5	10	12	15	5.5	8.5	11	13.5
FIO2	30%	35%	41%	45%	50%	57%	60%	31%	36%	40%	45%	50%	56%	31%	36%	41%	45%	51%	31%	36%	40%	45%

	M. Nasale	M. Facciale	CASCO
Tollerabilità	Maggiore	Minore	Maggiore
Adattabilità	Maggiore	Minore	Sempre
Comunicazione verbale	Possibile	Difficile	Possibile
Espettorazione	Possibile	Difficile	Possibile
Ostruzione vie aeree	Impossibile	Possibile	Impossibile
Aereofagia	Minore	Maggiore	Minore
Lesioni cutanee	Frequenti	Frequenti	Assenti

Maschera con dispositivo di Boussignac

Adattatore plastico a forma di cilindro cavo
dotato di due aperture laterali
lungo tra i 6 e i 5,5 cm
diametro compreso tra 1,3 e 2,5 cm

Collegato alla porzione finale di una
maschera facciale modificata per lo scopo



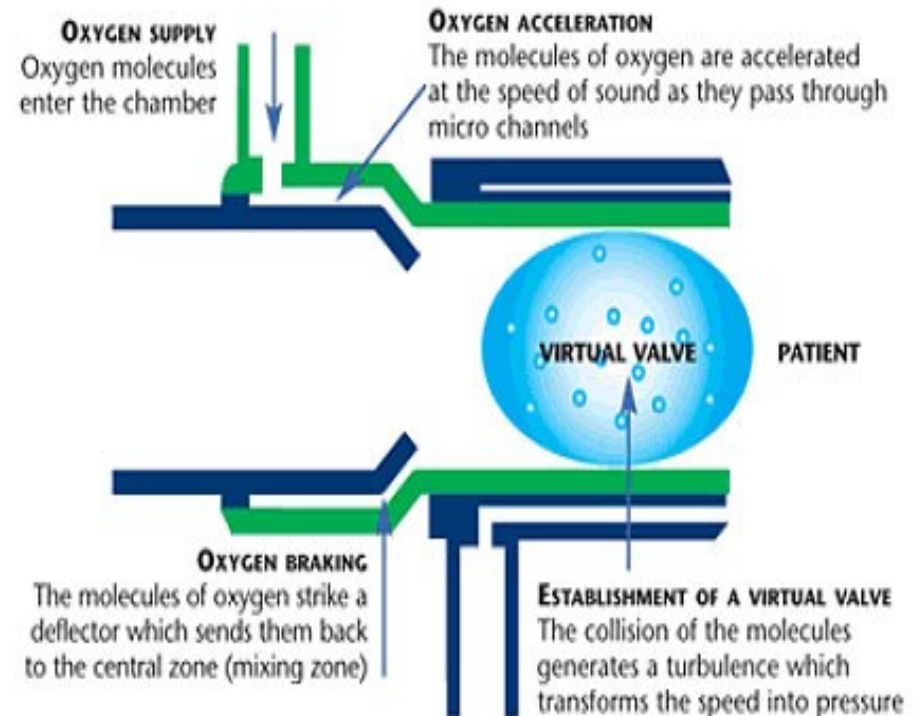
Boussignac come una turbina

Flusso di ossigeno in ingresso accelerato, attraverso quattro micro-canali presenti nella parte anteriore della valvola, genera una turbolenza

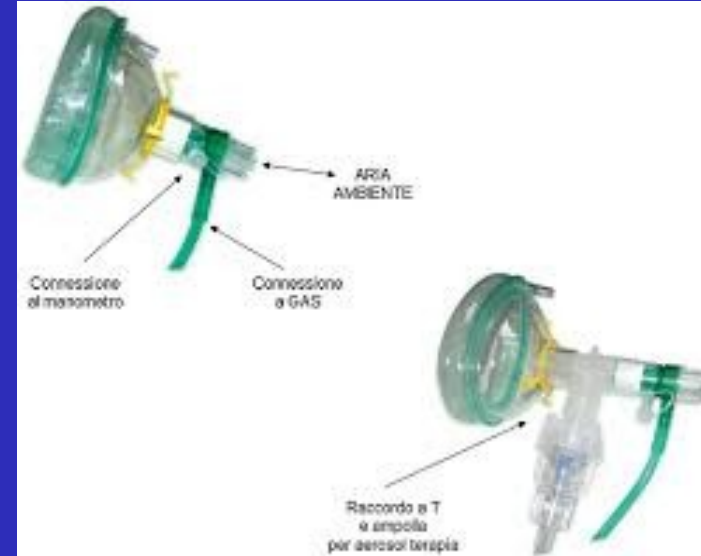
Per effetto Venturi si costituisce una valvola a pressione virtuale sul lato della maschera rivolto all'espiazione

Tale pressione consente l'erogazione di una *Positive End-Expiratory Pressure* (PEEP) variabile tra 2,5 e 10 cmH₂O, a seconda del flusso di gas fresco erogato

Boussignac CPAP works the same way as the turbines of a jet engine.



Boussignac



Sistema con valvola di Venturi

O ₂ Principale (L/min)	O ₂ Supplementare (L/min)										
	0	2	6	10	14	18	22	26	30	max	
6	20	23	22	22	21	20	20	19	19	19	Ft (L/min)
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	FiO ₂ (%)
10	60	59	58	58	58	57	57	57	56	53	Ft (L/min)
	38	41	47	53	60	66	72	79	85	97	FiO ₂ (%)
14	88	86	87	86	85	85	85	85	84	82	Ft (L/min)
	35	36	40	44	48	52	56	60	64	93	FiO ₂ (%)
18	118	118	118	117	117	117	117	116	116	120	Ft (L/min)
	35	36	38	40	43	46	49	52	54	77	FiO ₂ (%)
22	142	142	143	142	143	143	142	142	142	141	Ft (L/min)
	34	35	36	39	41	43	46	48	50	70	FiO ₂ (%)
26	165	165	165	166	166	165	166	165	165	165	Ft (L/min)
	34	35	36	38	40	42	44	46	48	65	FiO ₂ (%)

Boussignac

Pratico trasporto

Semplicità e rapidità di applicazione

Dispendio di ossigeno ridotto

PEEP regolabile a seconda del flusso di gas erogato

Rapido adattamento

Minor sensazione di claustrofobia

Possibilità di comunicazione (sistema aperto)

Possibilità di aspirazione

Possibilità di broncoscopia

Minor rebreathing di CO₂



Limiti Boussignac

- Non permette la misurazione del preciso ammontare di FiO_2 erogata
- PEEP massimo a 10 cmH_2O
- Ad alti flussi di gas, iperpressurizzazione in fase espiratoria (peggiora carico di lavoro dei muscoli respiratori)
- Non in grado di fornire una ventilazione a pressione positiva

Più elevato è il flusso di picco inspiratorio, maggiore è l'ammontare dell'introito d'aria, con diminuzione della FiO_2

Boussignac CPAP System

- Set Oxygen flow to deliver CPAP in cmH_2O of water pressure:
 - 15 liters = 5 cmH_2O
 - 20 liters = 7.5 cmH_2O
 - 25 liters = 10 cmH_2O



Alternative



- Ventumask® : garantisce flussi fino a 55 L/min
- Due flussometri A e B montati a Y sono connessi alla maschera.
- A è preposto al funzionamento del venturimetro (+ flusso in A = + flusso al paziente)
- B, posto dopo il Venturi, permette l'aumento della concentrazione di O_2 (+ flusso in B = + FiO_2).
- PEEP regolata da valvola meccanica
- FiO_2 direttamente correlata ai flussi impostati su A e B.
- CPAP di Boussignac® : generatore di pressione piccolo tubo di plastica collegato ad una maschera facciale standard.
- Flusso attraverso quattro microcanali, accelerato, crea turbolenza e forma “diaframma virtuale”, in grado di generare una pressione variabile tra 2,5 e 10 cmH_2O in base alla quantità di flusso fornita.
- valore di PEEP monitorabile
- Non determinabile a priori la FiO_2 , (valori non inferiori a 40%)

Trasporto

- (volume della bombola in lt) x (pressione indicata dal manometro - pressione di sicurezza)
- flusso erogato per minuto

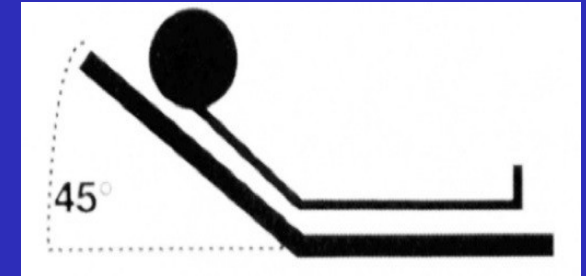
Esempio:

7lt (volume bombola) x (200* - 15**) (pressioni) = 1295/ 4lt/minuto (flusso erogato) = 323,75 minuti (5h 20')



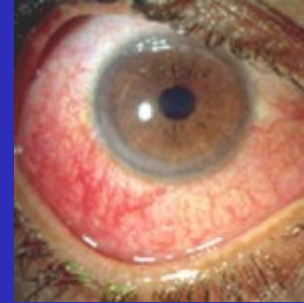
Prima di applicare l'interfaccia

- Schienale a 45°
- Illustrare la procedura
- Monitoraggio (PA, HR, SpO2, RR, stato di coscienza)
- Applicazione assistita della maschera
- Non stringere troppo
- Non manipolare eccessivamente sul volto del malato



Effetti collaterali interfacce

- Congiuntiviti da perdite d'aria
- Ritenzione di secrezioni
- Distensione gastrica (alimentazione?)
- Rumore
- Secchezza mucose



Problema	Possibili cause	Soluzione
La maschera è scomoda da indossare	Regolazione sbagliata dei dispositivi di fissaggio al capo	Controllare la regolazione dei dispositivi di fissaggio al capo
Maschera di misura sbagliata	Controllare che la misura della maschera sia corretta	Provare ad adattarla meglio o provare una maschera di misura diversa
Perdite d'aria notevoli attorno alla maschera	Maschera di misura sbagliata	Vedi sopra
	Regolazione sbagliata dei dispositivi di fissaggio al capo	Controllare la regolazione dei dispositivi di fissaggio
Si verifica un arrossamento dove la maschera è a contatto con la pelle	Maschera di misura sbagliata	Provare ad adattare meglio la maschera o provarne una di misura diversa
La maschera non è pulita	Secrezioni	Risciacquare la maschera dopo la pulizia per rimuovere gli eventuali residui
Irritazione o reazione allergica		Utilizzare una barriera tra pelle e maschera, se l'irritazione permane non utilizzare la maschera e valutare l'utilizzo di altre interfacce

Complicanze

- Asfissia per sgonfiaggio casco (valvole sicurezza)
- Vomito/inalazione
- Affaticamento ed esaurimento
- pnx
- Claustrofobia
- Lesioni da decubito (12 ore)



MONITORAGGIO

Fisiologico

- a) pulsossimetria continua
- b) Vt espiratorio
- c) EGA (a 1-2 ore e poi ogni 2-6 ore)

Obiettivo

- a) frequenza respiratoria
- b) pressione arteriosa
- c) frequenza cardiaca/ECG

Soggettivo

- a) dispnea
- b) comfort
- c) stato sensorio (Scala Kelly)
- d) curve di pressione e flusso*

- 1 Sveglia. Esegue una serie di 3 comandi
- 2 Sveglia. Esegue semplici comandi
- 3 Sonnolento ma risvegliabile. Esegue semplici comandi
- 4 Soporoso. Esegue semplici comandi saltuariamente e solo dopo stimoli vigorosi
- 5 Comatoso con sistema nervoso centrale integro
- 6 Comatoso con patologia del sistema nervoso centrale

Come monitorare



Posizione adeguata
(paziente/ interfaccia)



Controllo attento

Risposta pronta



