

5-nov 12:34

Interna 75%

HR 76



Adulto

PM:OFF

ABT: fuori gamma (bassa)



MONITORAGGIO

SpO2 96
 P16 76
 T1a 36.8

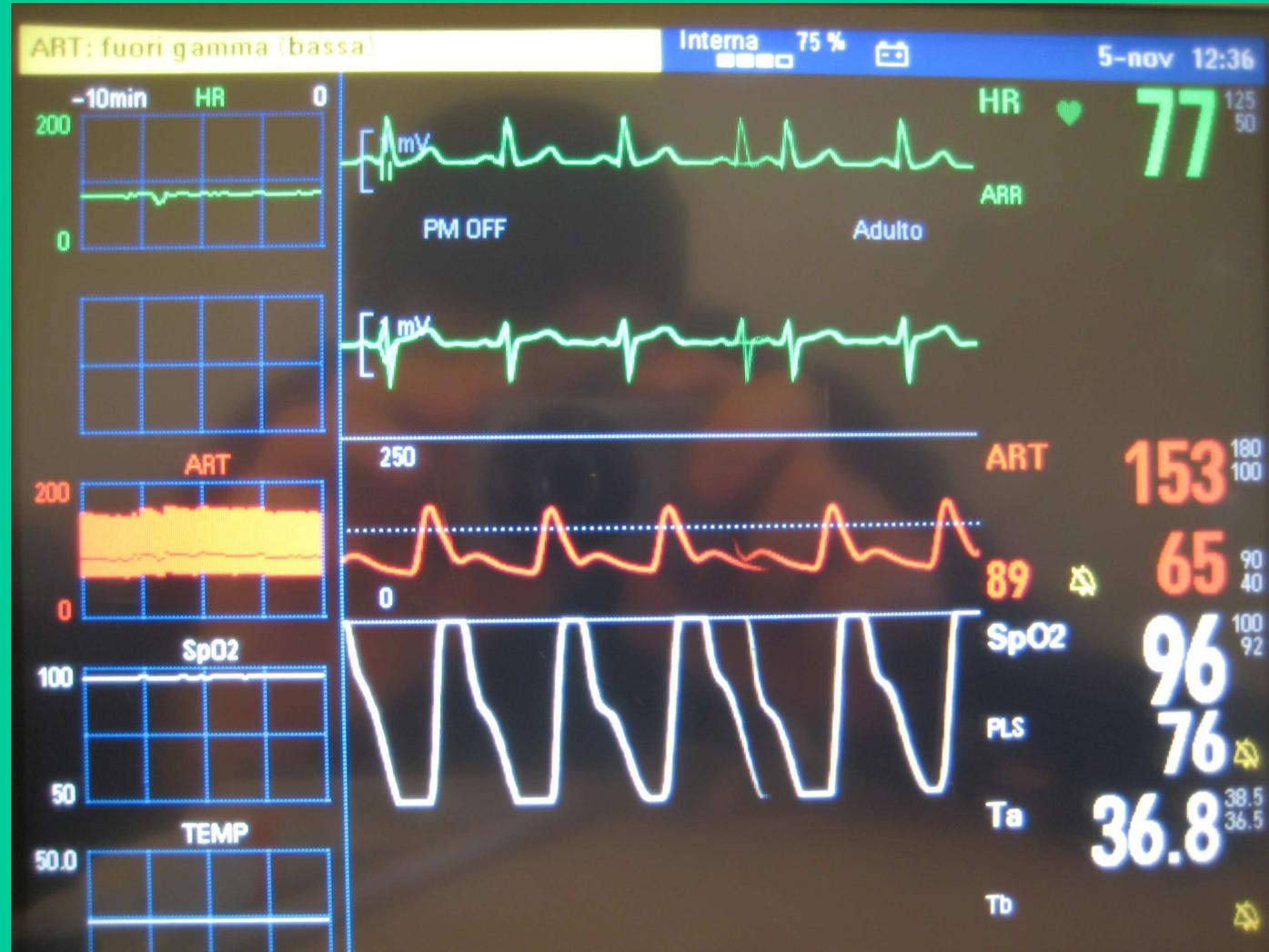


TEMP



MONITORAGGIO IN ICU

- FC
- FR
- PAS/PAM/PAD
- PVC
- SatO₂
- SvO₂
- T.C.
- EtCO₂
- PIC
- IAP
- DIURESIS



Monitoraggio parametri vitali

Buccal capnometry to guide management of massive blood loss.
Cammarata GA et al, 2006

Sublingual capnometry: a new non invasive measurement for diagnosis and quantitation of severity of circulatory shock. Weil et al 1999

Comparison of skeletal muscle PO_2 , PCO_2 , and pH with gastric tonometric $P(CO_2)$ and pH in hemorrhagic shock.
McKinley BA, 1999

Skeletal muscle pH, PCO_2 , and PO_2 during resuscitation of severe hemorrhagic shock.
McKinley BA, 1998

Skeletal muscle partial pressure of oxygen in patients with sepsis.
Boekstegers P et al, 1994

Conjunctival oxygen tension monitoring during helicopter transport of critically ill patients.
Abraham E, 1986

CARATTERISTICHE DEL PARAMETRO

qualità del parametro

presenza di un'onda specifica

range fisiologici

parametri collegati

PRIMA DI TUTTO

Impost auto	Allarmi	Super.	Corrente	Infer.	Archiv
HR	ON	125	78	50	Mem/
ART S	ON	180	154	100	Mem/
ART D	ON	90	66	40	Regist
ART M	OFF	128	90	60	OFF
SpO2	ON	100	96	92	OFF
PLS	OFF	75	76	45	OFF
Ta	ON	38.5	36.8	36.5	OFF
Tb	OFF	39.0	34.0	34.0	OFF
PVC/min	OFF	10			OFF

Altro Volume allarme 50 % ST ARR

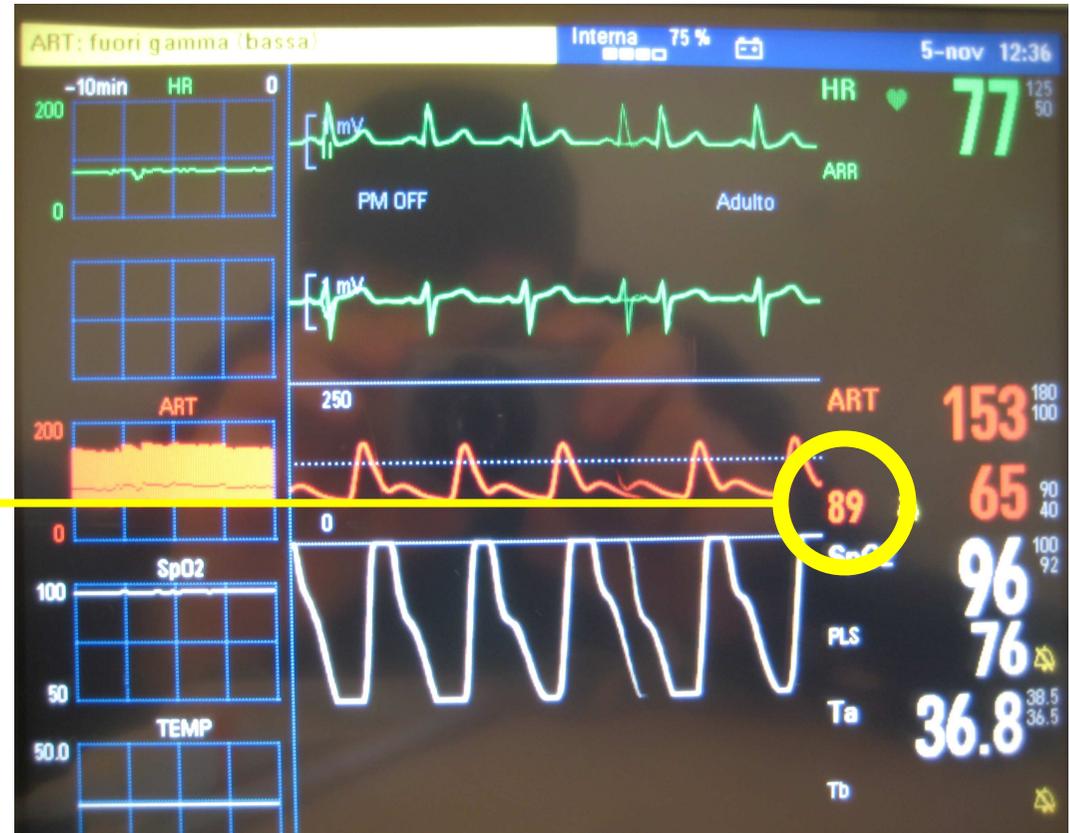
Riporta al menu precedente

ALLARMI

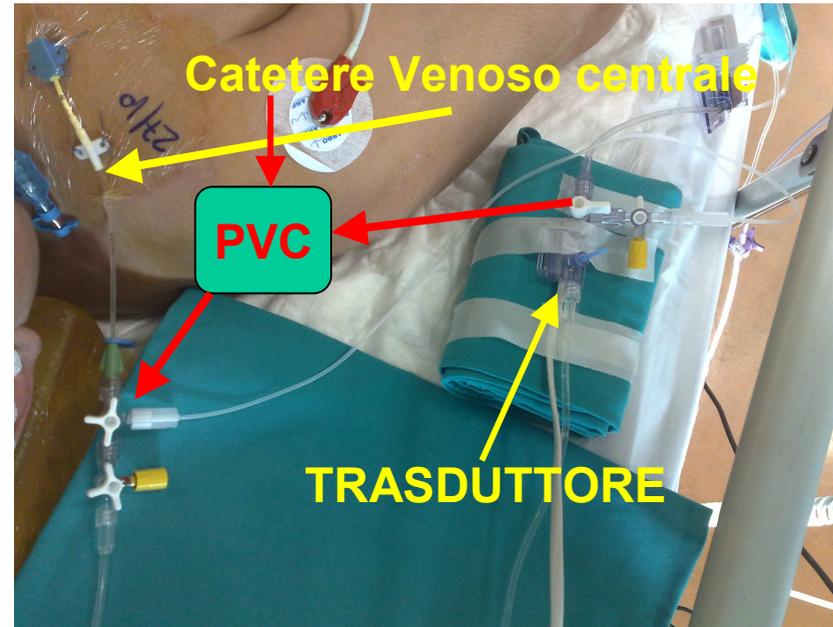
Pressione arteriosa media

Equation: $MAP = [(2 \times \text{diastolic}) + \text{systolic}] / 3$

Diastole counts twice as much as systole because 2/3 of the cardiac cycle is spent in diastole. An MAP of about 60 is necessary to perfuse coronary arteries, brain, kidneys. Usual range: 70-110



LA Pressione Arteriosa INVASIVA



SIEMENS

DELTA

INV.063798



- Arresto allarme
- Regolati
- Limiti allarme
- Copia schermo
- Tutti gli allarmi off
- NBP Auto/Stop
- Codice
- Accesso rapido
- Dimisione
- Marcare
- Menu

Azzeramento dell'arteria

Carica batteria

EBN E PRATICA CLINICA

GUIDELINES FOR THE PREVENTION OF INTRAVASCULAR CATHETER-RELATED INFECTION

•Cat.1A

•Cat.1B

•Cat.C

•Cat.II

•Problema irrisolto

EBN E PRATICA CLINICA

GUIDELINES FOR THE PREVENTION OF
INTRAVASCULAR CATHETER-RELATED INFECTION

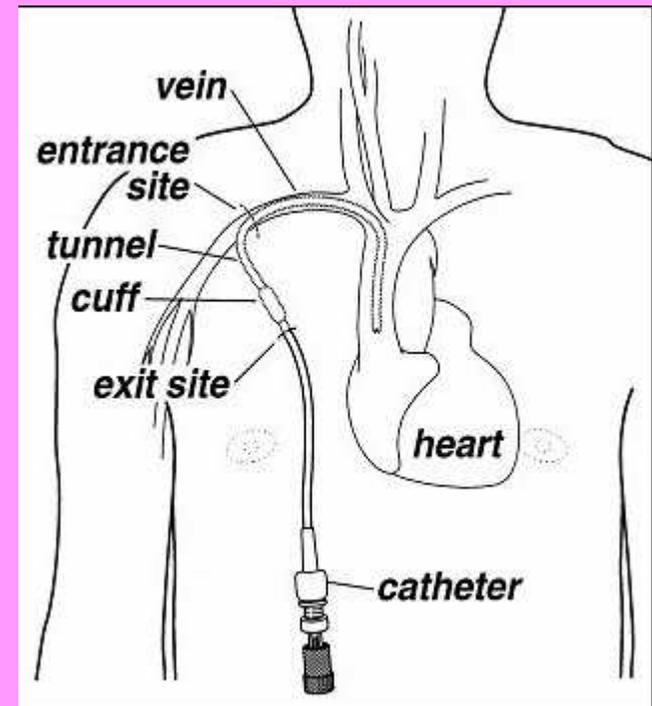
EBN E PRATICA CLINICA

GUIDELINES FOR THE PREVENTION OF
INTRAVASCULAR CATHETER-RELATED INFECTION

PVC=pressione venosa centrale

Pressione presente nelle grandi vene del torace e nell'atrio dx

= alla pressione di fine diastole del ventricolo dx e perciò indica anche la pressione di riempimento ventricolare dx (precarico)



Misurazione della PVC



Valori normali: 5-12 cm H₂O

Misurazione della PVC

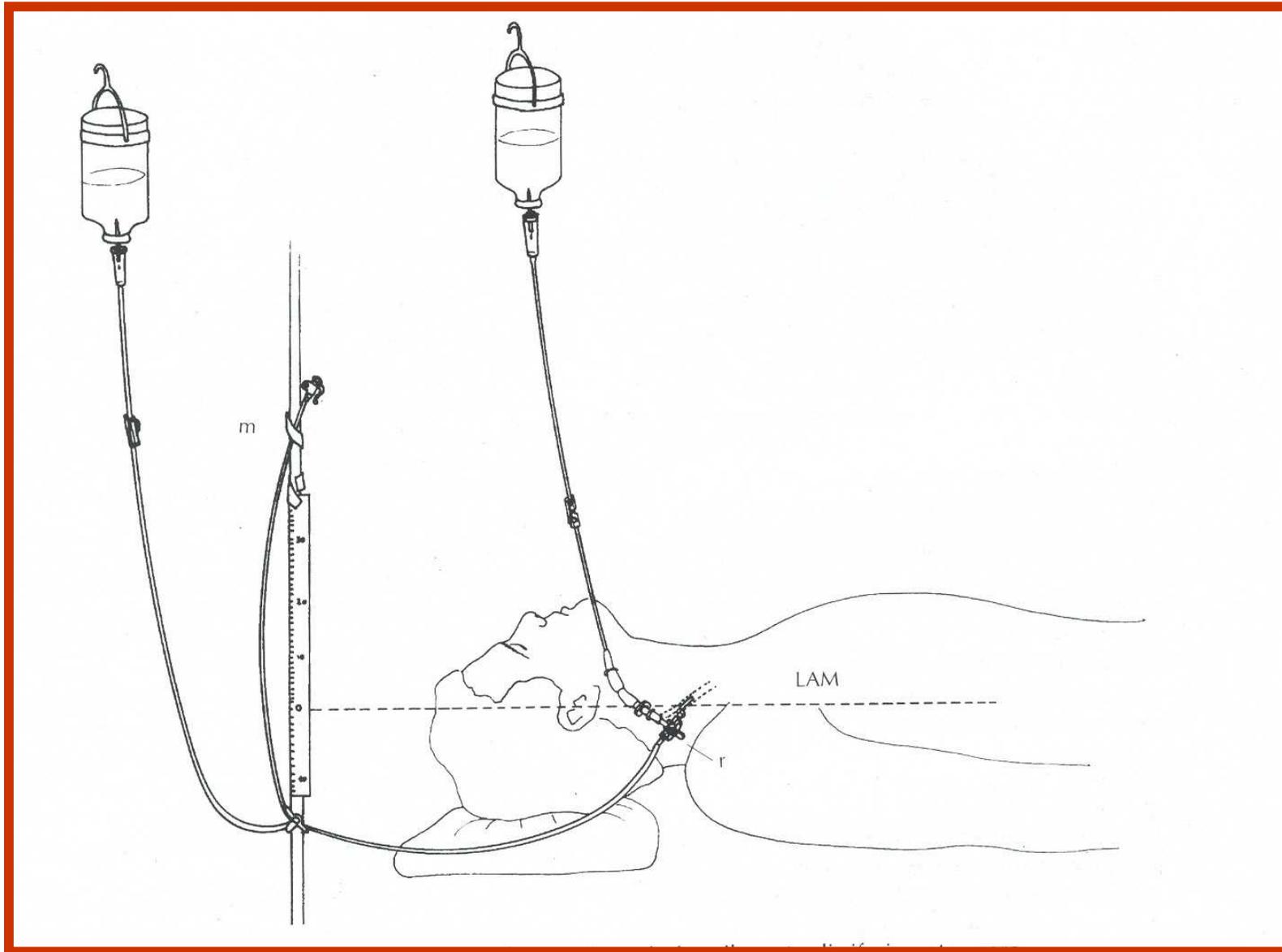
Incrementi della PVC

-
-
-
-
-

Riduzioni della PVC

-
-

Misurazione della PVC



MONITORAGGIO EMODINAMICO

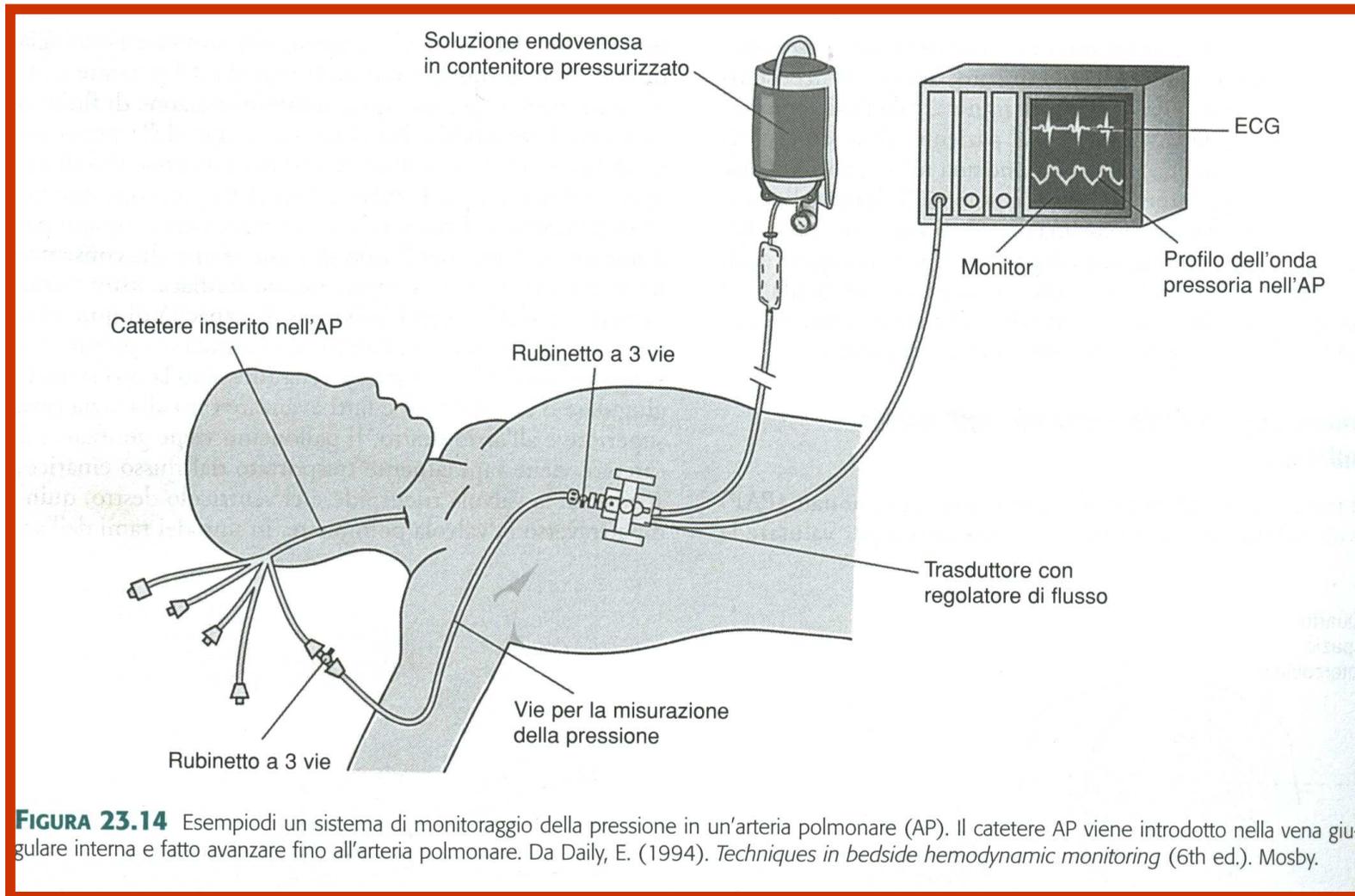


FIGURA 23.14 Esempi di un sistema di monitoraggio della pressione in un'arteria polmonare (AP). Il catetere AP viene introdotto nella vena giugulare interna e fatto avanzare fino all'arteria polmonare. Da Daily, E. (1994). *Techniques in bedside hemodynamic monitoring* (6th ed.). Mosby.

Tutti allarmi Off

-60min HR

0

200

1 mV

ARR

PM OFF

Adulto

ART

18

170
100

150

ART

220

14

11

90
35

SpO2

99

100
95

0

SpO2

PLS

109

100

Ta

38.1

40.0
36.4

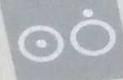
50

TEMP

Tb

50.0

50.0



Carica batteria

allarmi

Limiti allarme

Copia schermo

Tutti gli allarmi off

NBP Avvio Stop

Codice

Accesso rapido

Dimissione

Marcare

Schermo base

Menu



Monitoraggio dei parametri vitali (P)EtCO₂ Definizioni

Capnometria: misurazione della concentrazione o della pressione parziale di CO₂ nei gas respiratori (valore numerico)

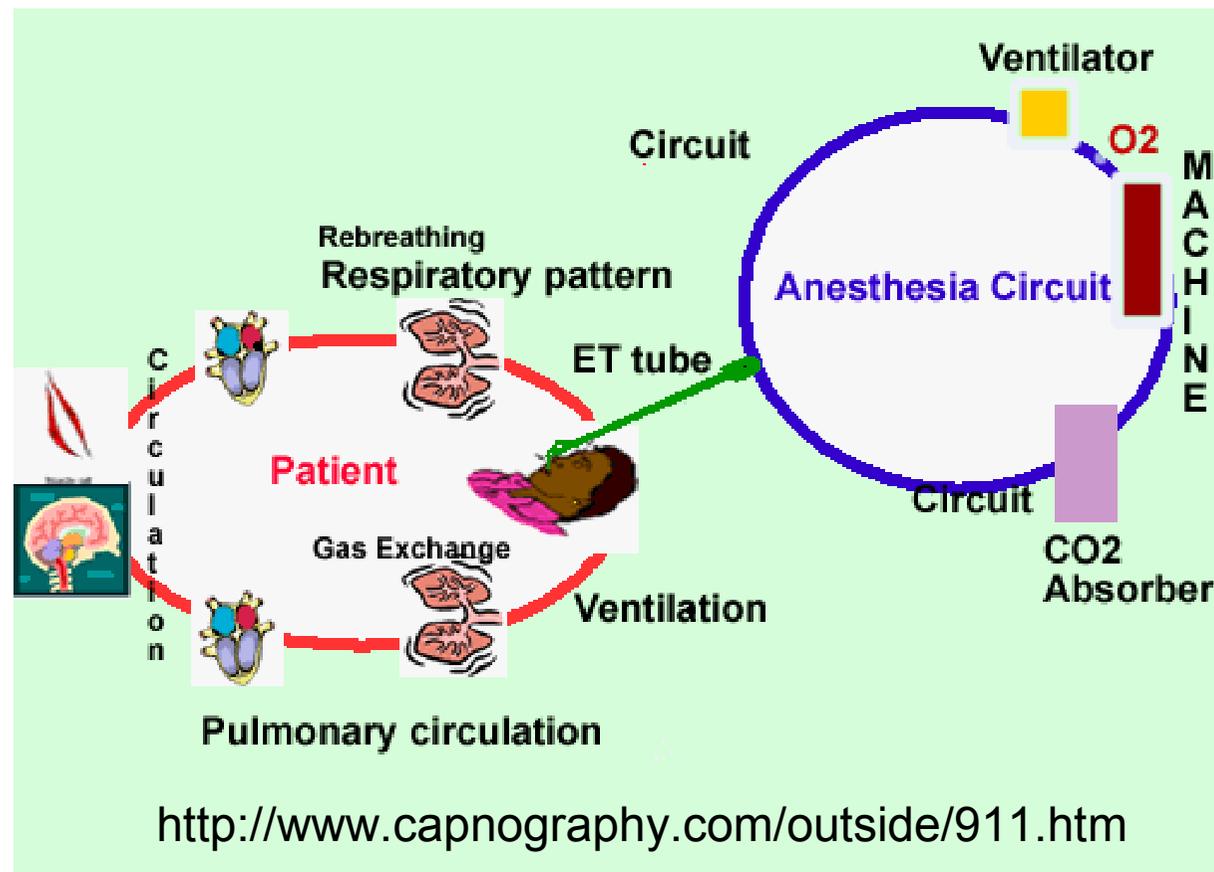
Capnografia: rappresentazione analogica (la curva).

Capnometro: dispositivo per la misurazione

La capnografia

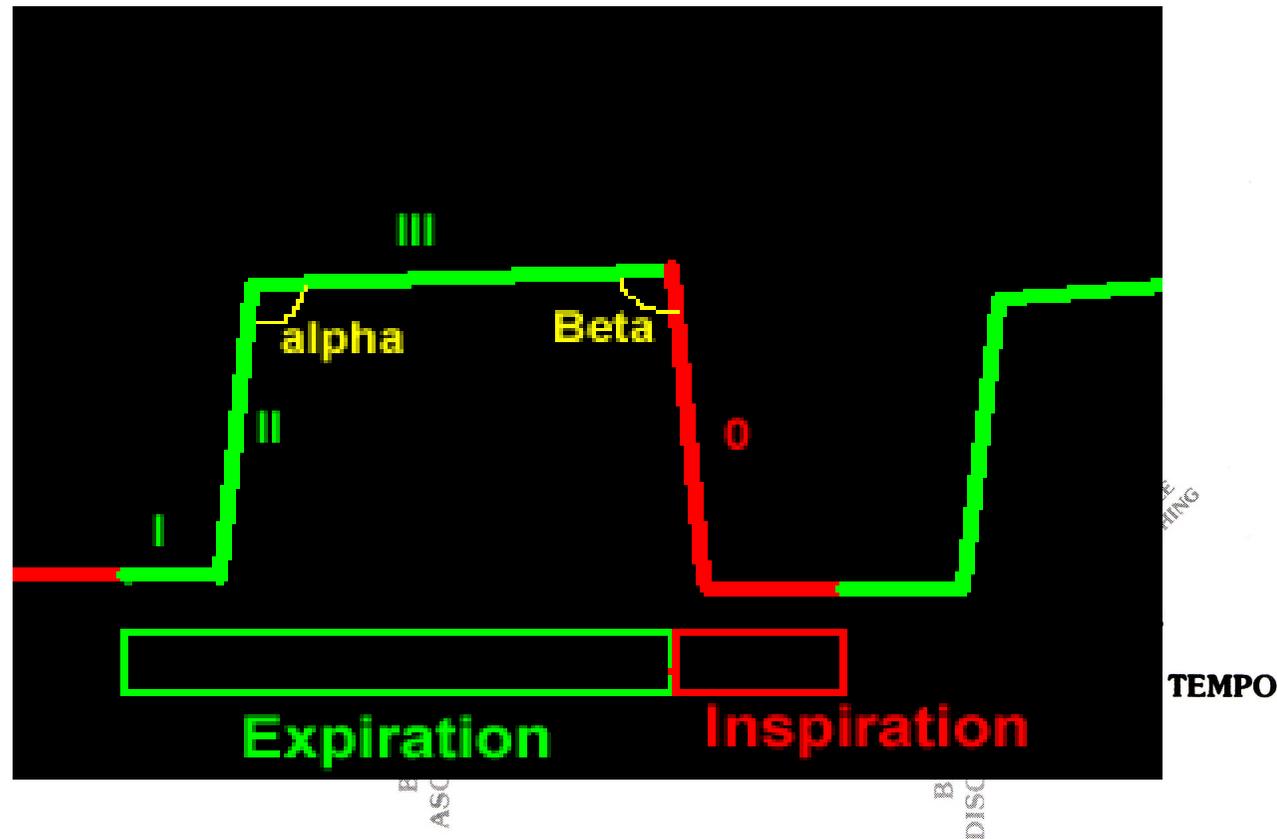
IL MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLA CONCENTRAZIONE DI CO₂ NELL'ARIA ESPIRATA TRAMITE L'ANALISI DI CAMPIONI OTTENUTI DIRETTAMENTE DALLA VIE AEREE

EtCO₂ = end tidal Co₂ cioè Co₂ di fine espirazione



Monitoraggio dei parametri vitali

Capnogramma normale



Capnogramma normale

L'espirazione inizia al punto A e prosegue fino al punto C.

Il segmento B - C rappresenta il plateau alveolare. L'inspirazione corrisponde alla branca discendente (segmento C - D), e prosegue fino al punto A.

Dividiamo i capnometri in due grandi categorie:

quelli **colorimetrici** e quelli
all' **infrarosso**. Mentre i primi vengono
impiegati praticamente solo per determinare il
successo di una intubazione tracheale, i
secondi consentono accurate valutazioni in
continuo della

CO_2 espirata.

Monitoraggio parametri vitali

Capnografia/Capnometria

- E' una metodica essenziale di indagine emodinamica
- E' funzione del metabolismo, della funzione circolatoria, della ventilazione alveolare e dello spazio morto fisiologico

Il metabolismo aerobico cellulare, degradando glicidi, lipidi e protidi, produce l'energia necessaria alle esigenze dell'organismo e genera, come prodotti finali CO_2 e H_2O . In un adulto sano e ariposo, la produzione di CO_2 si aggira intorno ai 300ml/min.

La CO_2 prodotta diffonde agevolmente nel letto capillare e a parte una piccola quota la porzione predominante (30ml/l) si dissolve fisicamente nel plasma.

Il trasporto è operato prevalentemente dal globulo rosso:

-legame ai gruppi carbaminici dell'Hb (minima quota)

-sotto forma di HCO_3^- , previa idratazione ad H_2CO_3 con successiva scissione in ioni H^+ e HCO_3^- (sangue venoso refluo= $\text{PvCO}_2 = 46$ mmHg)

A livello polmonare:

La CO_2 viene liberata per riconversione del bicarbonato e distacco dai gruppi carbaminici dell'Hb ed eliminata dalla ventilazione (sangue arterioso refluo dai polmoni $\text{PaCO}_2 = 40$ mmHg)

Monitoraggio dei parametri vitali

Capnometria/capnografia

EtCO₂: Identifica il valore di CO₂ di fine espirazione, maggiormente rappresentativo della tensione alveolare (PA CO₂) e quindi della tensione arteriosa (PaCO₂)

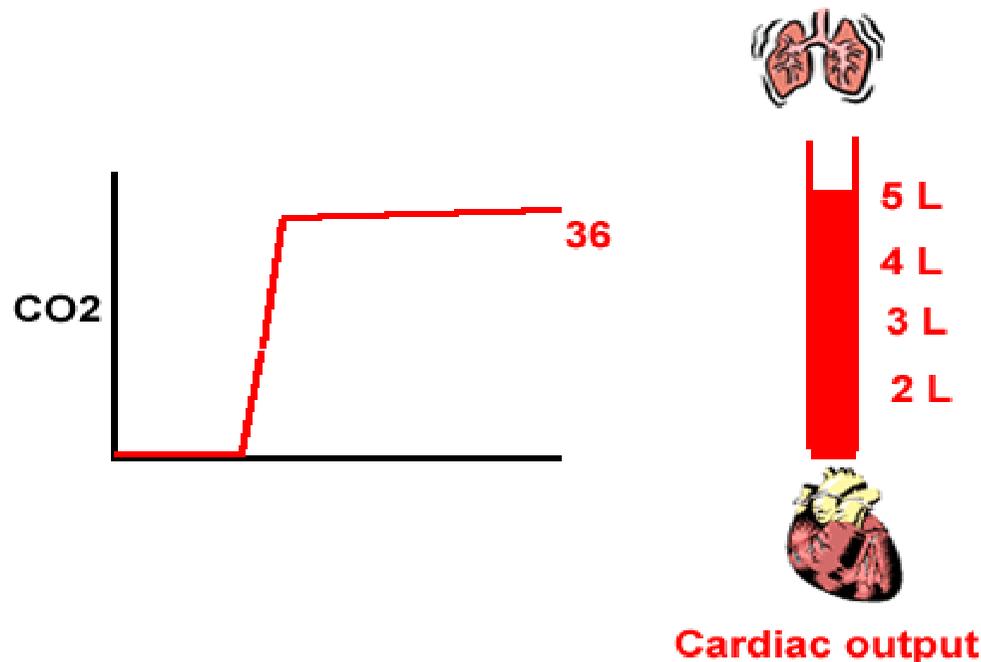
Il valore della PACO₂ è determinato dalla velocità di produzione di trasporto e diffusione della CO₂ e dalla velocità di rimozione della ventilazione alveolare ⇒ V/Q



In caso di ventilazione polmonare assente ($V/Q=0$), lo shunt polmonare non ha effetti sulla $P_{et}CO_2$: gli alveoli non ventilati non contribuiscono sul flusso gassoso durante l'espiazione, si realizza la redistribuzione del flusso per vasocostrizione delle zone non ventilate (vasocostrizione polmonare ipossica) che privilegiando la perfusione delle aree normoventilate normalizzerà il valore di P_aCO_2

EtCO₂ ed indice cardiaco sono strettamente correlati:

Se la EtCO₂ si mantiene inferiore ad 10mmHg le manovre rianimatorie avranno esito sfavorevole



Monitoraggio dei parametri vitali

Dividiamo i capnometri in due grandi categorie: **EtCO₂** quelli colorimetrici e quelli all' infrarosso. Mentre i primi vengono impiegati praticamente solo per determinare il successo di una intubazione tracheale, i secondi consentono accurate valutazioni in continuo della CO₂ espirata.



Monitoraggio dei parametri vitali

Capnometro colorimetrico

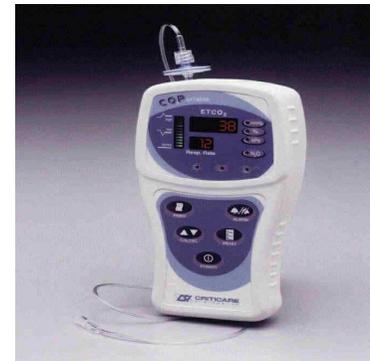


0.03%-0.5%	< 4 mmHg
0.5% - 2%	4-15 mmHg
2% - 5%	15 - 38 mmHg

Monitoraggio parametri vitali

Capnometro all'infrarosso (EtCO₂)

L'apparecchio trasportabile per il monitoraggio è piccolo e leggero con batterie ricaricabili e disegnato appositamente per il trasporto



Monitoraggio parametri vitali

Capnometro all'infrarosso (EtCO₂)

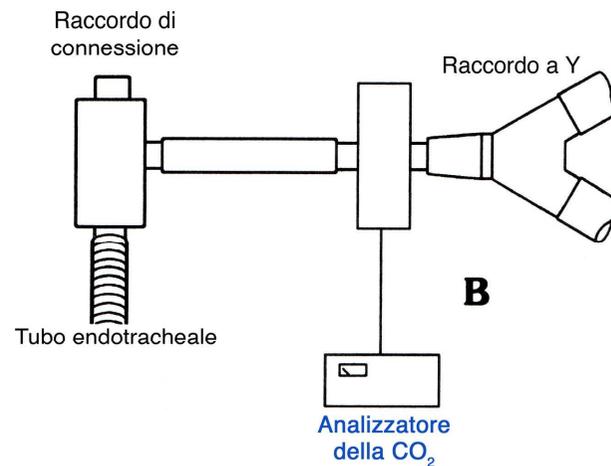
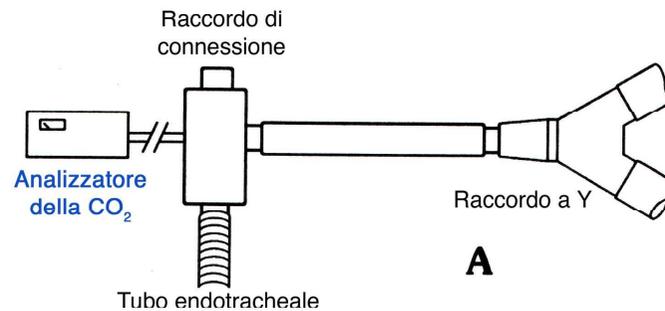
- **Informazione continua** (concentrazione di CO₂ nei gas respiratori)
- **Spettrofotometria ad assorbimento infrarosso** (≥ 940 nm)
- **Legge di Beer-Lambert**
- **Metodi di campionamento:** *in serie* (il sensore è connesso alla protesi ventilatoria); *in parallelo* (il campione viene prelevato e trasferito al capnografo tramite piccolo tubo di collegamento)

Monitoraggio parametri vitali

Capnometro all'infrarosso

	Vantaggi	Svantaggi
In serie (Mainstream)	<ul style="list-style-type: none">• Risposta rapida• No interferenze delle secrezioni	<ul style="list-style-type: none">• Peso connettore• >spazio morto• No in pz non intubato
In parallelo (Sidestream)	<ul style="list-style-type: none">• Analizzatore distante• Sensore non ingombrante• Si nel pz non intubato	<ul style="list-style-type: none">• Latenza maggiore• Interferenza secrezioni e vapor acqueo• Possibile mixing del campione gassoso

Monitoraggio dei parametri vitali PetCO₂



Capnografo sidestream (A) e mainstream (B)

Monitoraggio dei parametri vitali

Capnometro sidestream



Monitoraggio dei parametri vitali

Capnometro mainstream



Monitoraggio dei parametri vitali

EtCO₂

Applicazioni cliniche

- Sensore di FR ed apnea
- Sensore di ripresa di attività respiratoria spontanea, decurarizzazione, disadattamento protesi ventilatoria
- Rilevatore di rebreathing, ipertermia maligna, ipoventilazione
- Rilevatore di embolia polmonare ed arresto cardiaco (brusca caduta del valore); iperventilazione, ipotermia, ipovolemia, ipotensione, depressione metabolismo cellulare (graduale riduzione)

Monitoraggio dei parametri vitali EtCO₂

Cause di aumento della EtCO₂:

Aumento produzione e diffusione CO₂

- Ipertermia
- Terapia con bicarbonato
- Aumento del metabolismo
- Convulsioni
- Esercizio fisico
- Brivido postoperatorio
- Elevato apporto calorico

Riduzione della ventilazione alveolare

- Depressione drive respiratorio
- Miorisoluzione
- COPD

Errato funzionamento del sistema

- Rebreathing
- Esaurimento calce sodata
- Perdite nel circuito

Monitoraggio dei parametri vitali

EtCO₂

Cause di riduzione della PetCO₂:

Ridotta produzione e diffusione della CO₂:

- Ipotermia
- Ipoperfusione polmonare
- Arresto cardiaco
- Embolia polmonare
- Emorragia
- Ipotensione
- Miorisoluzione
- Anestesia profonda

Aumento ventilazione alveolare:

- Iperventilazione

Errato funzionamento del sistema

- Deconnessione
- Intubazione esofago
- Ostruzione vie aeree
- Perdite linea espiratoria

I A P

(Intra Abdominal pressure)

Monitoraggio dei parametri vitali

Temperatura corporea

La temperatura corporea è la risultante dell'elaborazione che il centro ipotalamico esegue di segnali termici captati dai recettori della cute, degli organi addominali, toracici e del midollo spinale ed ad esso trasmessi tramite le fibre C

Monitoraggi dei parametri vitali

Temperatura

Dal punto di vista termofisiologico possiamo distinguere il corpo umano in una parte più calda, il core (T 37°C), una più periferica (T 33-34 °C) ed un compartimento cutaneo più freddo (T 28-32 °C)

Il compartimento cutaneo ha azione di filtro tra l' ambiente esterno e i due più interni

Monitoraggio parametri vitali

Ipotermia

	Ipotermia lieve: 35-32,2 °C	Ipotermia moderata: 31,2 - 28 °C.	Ipotermia grave: <<28°C
Effetti sul SNC	riduzione lineare del metabolismo, amnesia, apatia, disartria, alterata ideazione	alterazioni EEG, depressione della coscienza, midriasi, allucinazioni.	coma e perdita dei riflessi oculari con declino dell'attività evidente all'EEG
Effetti sul Sistema cardiovascolare	aritmie iper- e ipocinetiche, vasocostrizione con conseguente ipertensione	riduzione dei livelli pressori e della gittata cardiaca, aritmie sopraventricolari e ventricolari	riduzione della pressione arteriosa e della frequenza cardiaca, ridotta soglia per le aritmie.
Effetti sul Sistema respiratorio	tachipnea, progressiva riduzione del volume minuto, ridotto consumo di ossigeno, spasmo bronchiale	ridotta ventilazione e accumulo di CO ₂ , con assenza dei riflessi di protezione delle vie aeree, riduzione del consumo di ossigeno.	congestione ed edema polmonare, apnea.
Effetti Rene e sistema endocrino	diuresi da freddo, aumento delle catecolamine e degli steroidi surrenalici, degli ormoni tiroidei	assenza di attività insulinica, nessuna alterazione dell'autoregolazione renale.	riduzione del flusso ematico renale, parallelo alla riduzione della gittata cardiaca, oliguria, ridotto metabolismo basale dell'80%.

Monitoraggio dei parametri vitali

Ipertermia

App. cardiocircolatorio	Ipovolemia, ipotensione Aritmie (disturbi idroelettrolitici) Collasso cardiocircolatorio Arresto cardiaco
App. Respiratorio	Aumento frequenza respiratoria
App. gastroenterico	Nausea, vomito
SNC	Vertigini, ronzio Stato confusionale Torpore Coma

Monitoraggio parametri vitali

Temperatura

Dispositivi di misurazione

- **SONDA NASOFARINGEA:** il corretto posizionamento è compreso tra la narice ed il meato uditivo esterno ($T^{nf} < 0.2^{\circ}\text{C } T^E$)
- **SONDA TIMPANICA:** fornisce un monitoraggio attendibile della temperatura ($T^T \cong T^E$)

Monitoraggio parametri vitali

Temperatura

Dispositivi di misurazione



Sonda timpanica

Monitoraggio parametri vitali

Temperatura

Dispositivi di misurazione

- **Sonda rettale:** può fornire misurazioni attendibili indipendentemente dalle condizioni di T ambientali, ma risponde poco rapidamente alle variazioni repentine di T. Posizionata a livello dello sfintere anale, può risentire del valore della temperatura del sangue refluo dai glutei ed essere meno attendibile di quella vescicale

$$(T^r < T^v)$$

- **Sonda cutanea:** frontale, ascellare. Utile e poco costosa. Misura il trend della T e l'eventuale presenza di vasocostrizione o di variazioni del flusso calorico. Meno attendibile di quella timpanica

Monitoraggio parametri vitali

Temperatura

Dispositivi di misurazione

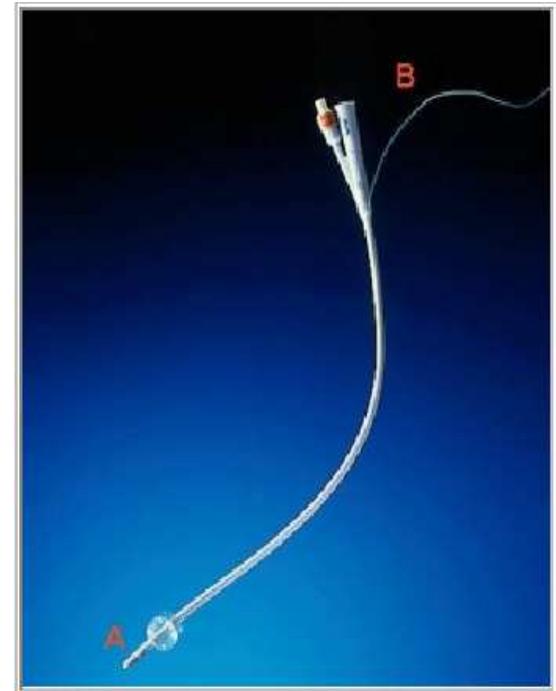


- **SONDA ESOFAGEA:**

la sonda termica viene posizionata a livello del quarto inferiore dell'esofago e dà valori piuttosto accurati

- **SONDA VESCICALE:**

La sonda termica è montata su di un catetere tipo Foley è quindi di facile posizionamento ed utile per il monitoraggio a lungo termine



Monitoraggio parametri vitali

Temperatura

Dispositivi di misurazione



Sonda esofagea



Sonda vescicale



