

V Corso Nazionale di Medicina d'Emergenza ad
alto rischio in ambiente alpino ed ipogeo – CNSAS

“Fabrizio Spaziani”

GESTIONE DELLA VOLEMIA
IN AMBIENTE

Vincenzo Segala





VOLEMIA = tutto quanto risiede
all'interno del sistema
cardiocircolatorio

GESTIONE = atteggiamento rispetto
alle variazioni

AMBIENTE = montano ed ipogeo

Meccanismi da considerare:

- 1) Perdita di acqua ed elettroliti (disidratazione)
- 2) Perdita di sangue (emorragia)
- 3) Redistribuzione del volume circolante (lesione midollare, pneumotorace)
- 4) Alterazioni della pompa (infarto e tamponamento cardiaco)

➔ Gestione della “volemia alterata”

DISIDRATAZIONE = carenza di acqua nell'organismo

A) Insufficiente apporto

- dieta

B) Perdite eccessive

- Sudorazione
- Diarrea, vomito
- Ustioni
- Polipnea
- Diuretici, lassativi
- Diabete mellito

La disidratazione diventa morbosa quando la perdita supera il 5% del peso corporeo

Perdita idrica in condizioni basali

Via eliminazione acqua	Perdita in ml/die
urina	1000 - 1500
feci	150
polmoni	500 – 700
cute	200 - 300

Con l'aumento dell'attività fisica e del freddo, ed in particolari condizioni ambientali (clima secco e ventilato), la perdita da 1 ml/min può arrivare fino a

15 – 20 ml/min

Permeabilità delle membrane endoteliali ed interdipendenza dei compartimenti intravascolare, interstiziale ed endocellulare

DISIDRATAZIONE IPERTONICA

Aumento relativo del sodio da sudorazione profusa con perdita della componente acquosa: richiamo acqua da compartimento cellulare

DISIDRATAZIONE ISOTONICA

Vomito, diarrea

DISIDRATAZIONE IPOTONICA

Diuretici, diete iposodiche, acqua povera di sali

CONSEGUENZE DELLA DISIDRATAZIONE

- 1) Se – 1% del peso corporeo (700 ml) ridotte performances fisiche
- 2) Se – 2% del peso corporeo (1400 ml) aumento sete e alterazione termoregolazione, riduzione del 20% dell'energia fisica
- 3) Se – 5% del peso corporeo (3500 ml) crampi, debolezza, irritabilità
- 4) Se – 7% del peso corporeo (4900 ml) malessere, profonda debolezza, allucinazioni
- 5) Se – 10% del peso corporeo rischio colpo di calore

SEMPRE AUMENTO DEL LAVORO CARDIACO

RACCOMADAZIONI

- 1) Bere regolarmente
- 2) Bere prima della comparsa del senso della sete
- 3) Aggiungere modesta quantità di sali e carboidrati

**PER INTERPRETARE CORRETTAMENTE UN
MALESSERE IN MONTAGNA**

FARE SEMPRE ANAMNESI DEL BILANCIO IDRICO

Lo shock: definizione

E' una sindrome clinica caratterizzata da un difetto di perfusione periferica, per cui le cellule non ricevono più un appropriato rifornimento di ossigeno e substrati nutritivi.

Lo shock, dunque, non è affatto un fenomeno esclusivamente cardiovascolare, ma anche, e soprattutto, metabolico

Sospetto clinico:

- estremità pallide e fredde
- oliguria
- modificazioni stato coscienza
- ipotensione arteriosa
- tachicardia

Tuttavia lo shock può esistere anche in assenza di ipotensione

	CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	CLASSE IV
Perdita di sangue (ml)	< 750	750 - 1500	1500 - 2000	> 2000
Perdita di sangue (% volume)	< 15%	15 – 30%	30 – 40%	> 40%
Frequenza cardiaca	< 100	> 100	> 120	> 140
Pressione arteriosa	Normale	Normale	Ridotta	Ridotta
Pressione differenziale	Normale o aumentata	Ridotta	Ridotta	Ridotta
Frequenza respiratoria	14 - 20	20 - 30	30 - 40	> 35
Diuresi oraria (ml/h)	> 30	20 - 30	5 - 15	Trascurabile
Stato di coscienza	Leggermente ansioso	Moderatamente ansioso	Ansioso e confuso	Confuso e letargico
Reintegrazione liquidi (3:1)	Cristalloidi	Cristalloidi	Cristalloidi e sangue	Cristalloidi e sangue

Frattura pelvica	Perdite fino a 1500 – 2000 ml
Frattura femore	Perdite fino a 500 – 1000 ml
Frattura tibia/perone	Perdite fino a 250 – 500 ml

Cosiderare la dinamica dell'evento, inoltre anche in presenza di lesioni emorragiche severe, il ferito può trovarsi all'inizio in condizioni cliniche stabili

IL POLSO

Polso radiale presente	PA _s > o = 80 mmHg
Polso radiale assente	PA _s < 80 mmHg
Polso carotideo presente	PA _s > 50 mmHg
Polso carotideo assente	MCE

Nel politraumatizzato con PA_s < 100 mmHg valutare strategia di intervento con implemento del supporto sanitario-farmacologico.

CAUSE DELLO SHOCK

- 1) Ipovolemico puro
- 2) Cardiogeno
- 3) Neurogeno
- 4) Settico
- 5) Pneumotorace

Lo shock non è mai conseguenza di lesioni cerebrali isolate

Nel paziente traumatizzato l'emorragia è la causa più frequente di shock

FISIOLOGIA CARDIACA

La gittata cardiaca è il volume di sangue che deriva, in un minuto, dal prodotto della frequenza per la gittata sistolica.

La frequenza dipende da:

Età

dolore

psiche

volemia

cardiopatìa e farmaci

La gittata sistolica dipende da:

precarico (volume del sangue venoso che ritorna al cuore legato al gradiente pressorio venoso tra circolo sistemico e atrio destro)

contrattilità miocardio (integrità fibre miocardiche, ipotermia, legge di Starling)

postcarico (resistenze arteriose periferiche)

SHOCK CARDIOGENO

Trauma cardiaco chiuso (rapida decelerazione)

Tamponamento cardiaco (traumi penetranti)

Embolia (anamnesi)

Infarto miocardico (anamnesi e fattori di rischio)

Pneumotorace iperteso (dinamica)

PNEUMOTORACE IPERTESO

Insufficienza respiratoria acuta

Enfisema sottocutaneo

Assenza suoni respiratori

Iperfonesi alla percussione

Ipertensione – ipotensione

Emergenza decompressiva, eventuale puntura esplorativa.

Volemizzazione in base alla domanda

SHOCK NEUROGENO

Lesione midollare con perdita di tono simpatico.

Ipovolemia da ridotto ritorno venoso e risoluzione arteriolare

Ipotensione

No tachicardia

No vasocostrizione periferica

No riduzione pressione differenziale

Dinamica evento

Lo shock in presenza di trauma cranico puro impone la ricerca di un'altra causa

SHOCK EMORRAGICO

Fisiopatologia da rilascio sostanze vasoattive

- vasocostrizione cutanea prima, muscolare e viscerale poi
- aumento frequenza cardiaca
- iniziale aumento della PAd con riduzione della differenziale
- aumento permeabilità vascolare del microcircolo (istamina, citochine)
- metabolismo anaerobio e acidosi metabolica

- 1) I farmaci vasopressori sono controindicati in quanto peggiorano la perfusione tissutale
- 2) Ogni traumatizzato freddo e tachicardico va considerato in shock

REINTEGRO VOLEMICO

ago-cannula	ml/min	Tempo per infondere 500 ml
22 gauge (azzurro)	36	14'
20 gauge (rosa)	61	8,20'
18 gauge (verde)	103	5'
16 gauge (grigio)	196	2,30'
14 gauge (aranc.)	330	1,30'

La valutazione della risposta al primo bolo di liquidi caldi è di fondamentale importanza per le ulteriori decisioni di trattamento

RISPOSTA ALLA REINFUSIONE

	RISPOSTA RAPIDA	RISPOSTA TRANSITORIA	NESSUNA RISPOSTA
Parametri vitali	Ritorno nella norma	Dopo miglioramento ricomparsa di PA- e FC+	Rimangono alterati
Perdita ematica stimata	10 – 20%	Modesta ed in atto (20-40%)	Grave > 40%
Necessità di ulteriore infusione di cristalloidi	bassa	elevata	elevata
Necessità di emotrasfusione	bassa	Moderata-elevata	immediata
Necessità di intervento chirurgico	possibile	probabile	altamente probabile

CONSIDERAZIONI PARTICOLARI

- Pressione sistemica e perfusione d'organo non sono direttamente proporzionali
- L'adattabilità del sistema cardiovascolare decresce con l'età
- Negli atleti il volume è +15-20% e la GC può aumentare di sei volte (a partire da FC 50 bpm)
- La donna gravida è ipervolemica e sopporta meglio una perdita ematica
- Gli ipotermici hanno una minor risposta alla volemmizzazione e sviluppano più facilmente coagulopatia
- Tenere conto del compenso alterato da farmaci (b-

CRISTALLOIDI

Sol gluc. 5%

Fornisce essenzialmente acqua libera. Dopo un'ora dall'infusione di un litro solo l'8% rimane nello spazio intravascolare. Indicata solo nella grave disidratazione.

Soluzione salina NaCl 0,9% isotonica

Dopo un'ora solo il 25% è ancora nello spazio intravascolare (infondere 3 volte la perdita stimata). In caso di grandi volumi di infusioni distribuisce rapidamente nell'interstizio fino a determinare edema interstiziale ed endoteliale con aggravamento della perfusione

Soluzione salina NaCl 7,5% ipertonica

Effetto volume fino a 8 volte il quantitativo infuso. Dati discordanti sui reali effetti reologici e a carico della cascata coagulativa e funzione piastrinica

Ringer lattato

Non è causa di acidosi ipercloremica (fisiol. Iso.) ma fornisce lattati al metabolismo epatico (no nell'insuff. epatica)

COLLOIDI

GELATINE 3,5%

Di origine bovina hanno effetto isovolemico di circa un'ora e vengono utilizzate come plasma expander in associazione per grandi volumi. Rari fenomeni allergici.

Amido idrossietilico (HES) 6%

Utilizzato solo il medio peso molecolare, polisaccaride naturale estratto da patata o mais. No fenomeni allergici. Non scevro da possibili complicanze come il danno renale reversibile (Hyperoncotic acute renal failure) e scompenso coagulativo nella S. di Von Willebrand

ALBUMINA

GESTIONE VOLEMIA IN AMBIENTE ALPINO

Caratteristiche del liquido

- peso e volume
- resa clinica
- rapido uso
- confezione antiurto
- minime complicanze cliniche
- costo

Soluzione salina iperosmolare

PRO

CONTRO

Piccolo volume da infondere
(trasportabilità, efficacia)

Aumento sanguinamento

Miglioramento emodinamica

Aumento sodio e cloro

Riduzione pressione
intracranica

Acidosi ipercloremica

Effetto antinfiammatorio

Mielinolisi pontina

Miglioramento microcircolo

No evidenza su outcome

QUINDI NELLA VALUTAZIONE DEL RIPRISTINO
VOLEMICO DA IPOVOLEMIA ACUTA CI SI
DEVE CHIEDERE

Quale tipo di infusione

- 1) In quale quantità
- 2) Quando
- 3) A quale rischio
- 4) Con quale monitoraggio
- 5) Con quale scopo

CONSIDERAZIONI SUI QUESITI PRECEDENTI E SOCCORSO ALPINO

- 1) Ambiente ostile
- 2) Tempi di intervento
- 3) Trasporto paziente
 - evidenze e non evidenze della letteratura
 - quando possibile se indicato
 - bilanciare il rischio con il contesto umano e ambientale
 - monitoraggio clinico ed ev. saturimetro
 - protezione cerebrale

N.B. Il trattamento non farmacologico di stabilizzazione di un traumatizzato ha un rilevante impatto sulla volemia

PRIMA DELLA VOLEMIA...

Recepire gli estremi della missione e pianificare
l'intervento sanitario

RICORDANDO CHE...

RACCOMADAZIONE 1

L'accesso vascolare, se indicato, deve essere ricercato solo a condizioni che non ritardi il trasporto del paziente per il trattamento definitivo

Eventualmente accesso venoso in contesto privo di rischi evolutivi

In caso di polso radiale presente e coscienza normale infusione per il solo mantenimento dell'accesso venoso

RACCOMANDAZIONE 2

In un contesto alpino, al di fuori di grandi organizzazioni per eventi di massa

- solo accesso venoso periferico
- no accesso venoso centrale
- no approccio intraosseo

RACCOMADAZIONE 3

L'espansione volemica mirante a ripristinare normali valori pressori deve essere evitata in caso di emorragia attiva non controllata (la somministrazione preospedaliera di liquidi non sembra migliorare l'outcome nei traumi chiusi o penetranti)

RACCOMANDAZIONE 4

L'infusione deve essere titolata per ottenere un polso radiale palpabile e/o per eliminare disturbi della coscienza dovuti all'ipoperfusione.

Se traumatismo cranico/spinale obiettivo PAs > 90 mmHg

Boli ripetuti meglio che infusione continua

RACCOMANDAZIONE 5

La letteratura non indica il tipo di liquido da utilizzare per la volemizzazione.

Uso per boli

- 1) Sol. Iper-tonica (Hyperhaes^o NaCl 7,2% + HES 6%) 50 ml/bolo
- 2) Sol Colloide 6% 200 ml/bolo
- 3) Sol cristalloide isotonica 300 ml/bolo



Flacone sotto il
pile?

Flacone +
deflussore protetto
da metallina?



E adesso cosa faccio?



CASO CLINICO

Allarme ore 12: uomo di 40 anni precipitato per circa 10 metri su via di arrampicata a quota 2800 metri. Cosciente, parla a fatica ed è molto sofferente. Dolori diffusi, non si muove.

Con lui il socio di arrampicata che sceso al rifugio (2000 metri) per assenza di campo del cellulare sta risalendo con la radio del soccorso alpino del gestore

Auto che può arrivare fino a quota 2000 metri

Tempo nuvoloso, mese ottobre, alpi Cozie

Ti servono 30' per arrivare in stazione e poi 30' di auto

Cosa metto nello zaino sanitario?

ZAINO MEDICO

Mi porto sempre dietro

1)

2)

Aggiungo per questo intervento

1)

2)

Ore 14,30 arrivo sul paziente

Terreno accidentato ma fuori dalla via di arrampicata

Paziente cosciente, stremato, pallido, sul fianco, dolore riferito dappertutto

FC 120 ritmo

PA radiale +

FR 26 atti/min

PENSO DICO E FACCIO...

1)...

2)...

- 1) Escludo rischi evolutivi e vedo che la mia squadra si occupa di implementare la sicurezza del paziente e degli operatori sul luogo
- 2) Considero che non c'è l'immediata necessità di supportare una funzione vitale
- 3) Approfondisco le conoscenze sulla dinamica
- 4) Valutazione iniziale generale ABCD(E?) ed eventuale trattamento dello Shock "compensato"
- 5) Valutazione patrimonio venoso periferico
- 6) ...

Esiste questa condizione?	Valutazione	Trattamento
Pneumotorace	Deviazione trachea e distensione giugulari. Assenza suoni	Decompressione con ago
Emotorace	Deviazione trachea e giugulari piatte. Assenza suoni	Accesso venoso ed infusione alla domanda
Tamponamento	Distensione giugulari	..
Emorragia addome	Addome disteso	Accesso venoso ed infusione alla domanda
Frattura emorragica	Identificazione	Riduzione, immobilizzazione compressione

CONCLUDO CHE

- Il disassamento del bacino ed il dolore alla compressione delle spine iliache depongono per frattura bacino con importante emorragia
- Ho un dubbio sull'addome
- devo prepararmi a trattare l'eventuale situazione di uno shock scompensato

FACCIO

- 1) Mobilizzazione – immobilizzazione adeguata
- 2) Accesso venoso quando possibile
- 3) Liquidi (caldi) EV alla domanda (guida del polso radiale)
- 4) Idratazione per bocca, protezione termica, analgesia



BUON LAVORO