

SECONDA UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI
FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA

SINDROMI DA IPERTERMIA E DA IPOTERMIA



PROF.SSA A. SCAFURO

- Il corpo umano è una fornace metabolica che genera calore anche in condizioni di riposo, ma la variazione quotidiana della temperatura corporea è di soli più o meno $0,6^{\circ}\text{C}$, grazie alla presenza di un sistema di termoregolazione che promuove il trasferimento del calore in eccesso all'ambiente circostante
- Il 90% dell'eccesso di calore generato dal metabolismo è dissipato attraverso la cute, mentre la restante parte viene eliminata con la respirazione
- Lo scambio di calore tra il corpo e l'ambiente avviene in vari modi, i meccanismi principali sono rappresentati da:
 - irradiazione,
 - conduzione,
 - convezione,
 - evaporazione

- L'irradiazione è la perdita di calore attraverso i raggi infrarossi che si irradiano dalla cute, in circostanze normali l'irradiazione è responsabile del 60% circa della perdita di calore del corpo umano
- La conduzione è il trasferimento di calore da un oggetto con una data temperatura ad uno con una temperatura inferiore, ciò avviene perché il calore si comporta come energia cinetica. La conduzione è responsabile solo del 15% circa della dispersione termica del corpo
- La convezione è l'azione delle correnti (di aria al di sopra della cute e di sangue al di sotto di essa) nel favorire la perdita di calore
- L'evaporazione è la trasformazione dell'acqua dallo stato liquido a quello gassoso ed è un processo che richiede calore; quando il sudore evapora dalla superficie corporea il calore utilizzato è quello corporeo. L'evaporazione è responsabile di circa il 20% della perdita di calore corporeo.

IPERTERMIA E FEBBRE

- I termini ipertermia e febbre indicano entrambi un aumento della temperatura corporea, ma la febbre è il risultato di un normale sistema di termoregolazione che opera ad un valore di riferimento più alto, mentre l'ipertermia è il risultato di un'anomala termoregolazione.
- In entrambe le condizioni l'estremo aumento della temperatura corporea, oltre i 42°C, è definito iperpiressia

PATOLOGIE CORRELATE AL CALORE

- Le patologie correlate al calore sono condizioni in cui il sistema di termoregolazione dell'organismo non è più capace di mantenere una temperatura corporea costante in risposta ad uno stress termico
- Le manifestazioni patologiche possono essere diverse tra loro e sono rappresentate da:
 - *sincope da calore*
 - *crampi da calore*
 - *collasso da calore*
 - *colpo di calore*

PATOLOGIE CORRELATE AL CALORE: condizioni favorevoli

Esistono una serie di condizioni che favoriscono l'insorgenza della malattia da calore, esse sono rappresentate da:

- Scompenso cardiaco;
- Malattie debilitanti croniche, come il diabete mellito;
- Obesità importante;
- Ridotta sudorazione;
- Stati febbrili;
- Deplezione idro-elettrolitica: diarrea e vomito;
- Alcuni farmaci come diuretici, tranquillanti maggiori, anticolinergici

- La SINCOPE DA CALORE è causata da un incompleto adattamento cardiocircolatorio alla vasodilatazione indotta dalla elevata temperatura ambientale, tende a regredire spontaneamente se il paziente è trasportato in un luogo fresco e reidratato per os
- I CRAMPI DA CALORE sono contrazioni dolorose della muscolatura che compaiono dopo attività fisica intensa in ambienti surriscaldati, sono causati da un'eccessiva perdita di sodio con la sudorazione. I crampi da calore vengono trattati con il riposo fisico, l'assunzione di cibo e liquidi salati e, nei casi più importanti, con NaCl e.v.

COLLASSO DA CALORE

- Il collasso da calore è la più comune forma di patologia correlata al calore, si manifesta con sintomi simil-influenzali tra cui ipertermia (in genere la temperatura non supera i 39°C), dolori muscolari, nausea e malessere generale
- Possiamo distinguere una *forma a prevalente deplezione idrica* che si verifica per l'impossibilità a reintegrare le perdite di acqua per carenza di scorte (come in caso di naufragi) o per mancanza di autonomia individuale (come nel bambino piccolo) e una forma a prevalente deplezione salina che è più frequente e si verifica per mancato reintegro delle perdite saline (come in caso di sudorazione, vomito e diarrea)
- Nella prima forma abbiamo una disidratazione ipertonica con richiamo di acqua dallo spazio intracellulare al plasma, nel tentativo di conservare la volemia. Senza reintegro idrico si ha l'evoluzione verso lo shock ipovolemico e il colpo di calore
- La *forma a prevalente deplezione salina* determina una disidratazione ipotonica con il passaggio di liquidi dallo spazio plasmatico verso l'interstizio e le cellule con ipotensione arteriosa e collasso
- La terapia prevede la somministrazione di liquidi, per os o ev, inizialmente NaCl o glucosata al 5% (in caso di disidratazione ipertonica). Bisogna, inoltre, monitorizzare le funzioni vitali, respiratorie, cardio-circolatorie e gli elettroliti sierici

COLPO DI CALORE

- Il colpo di calore è caratterizzato da un estremo innalzamento della temperatura corporea ($>41^{\circ}\text{C}$) ed è una condizione pericolosa per la sopravvivenza
- Si manifesta classicamente quando le condizioni ambientali di temperatura e umidità sono tali da impedire la dispersione del calore corporeo, soprattutto mediante la sudorazione

COLPO DI CALORE: *classificazione*

Esistono due tipi di colpo di calore:

- Il colpo di calore classico è correlato alla elevata temperatura ambientale ed è il risultato dell'esposizione ad alte temperature ambientali in uno spazio confinato. Si manifesta soprattutto nelle persone anziane e debilitate, con scompenso cardiaco, storia di abuso di alcool e farmaci.
- Il colpo di calore da esercizio è correlato ad intensa attività fisica ed è il risultato di un'attività massimale in un ambiente caldo. Si osserva tipicamente negli atleti e nei militari e tende ad essere più grave rispetto al colpo di calore classico

COLPO DI CALORE: quadro clinico

- L'esordio del colpo di calore è improvviso con grave iperpiressia. Il paziente presenta una facies congesta e cianotica e sono frequenti cefalea, vertigini e confusione mentale fino alla perdita di coscienza
- Abbiamo un coinvolgimento multiorganico con grave disfunzione neurologica (es delirio, atassia, convulsioni e coma), grave deplezione di volume con ipotensione, rabdomiolisi (per danno diffuso della muscolatura scheletrica), insufficienza renale acuta, coagulopatia intravasale disseminata (CID) e marcato aumento delle transaminasi

COLPO DI CALORE: terapia

- La terapia si basa sull'immediato raffreddamento che è essenziale per ridurre il rischio di danno d'organo progressivo e permanente.
- Il raffreddamento esterno è il modo più facile per ridurre la temperatura corporea, si effettua con impacchi di ghiaccio all'inguine e alle ascelle e apposizione di coperte refrigerate su tutto il corpo. Uno svantaggio di questo tipo di raffreddamento è il rischio dell'insorgenza di brividi
- Il raffreddamento interno si ottiene con il lavaggio con acqua fredda dello stomaco, della vescica e del retto. La riduzione della temperatura corporea è più rapida rispetto al raffreddamento esterno, ma è di solito riservato ai casi in cui il raffreddamento esterno risulta inefficace o provoca brividi indesiderati
- Il raffreddamento corporeo deve continuare finché la temperatura corporea non scende al di sotto dei 38°C
- Contemporaneamente alle manovre di raffreddamento è necessario:
 - sostenere respiro e circolo,
 - effettuare una reidratazione idro-elettrolitica,
 - trattare le eventuali convulsioni,
 - controllare la rabdomiolisi e l'emoglobinuria,
 - controllare i brividi

SINDROMI DA IPOTERMIA

- L'ipotermia, o decremento della temperatura corporea al di sotto dei 35°C può, essere il risultato di fattori ambientali (ipotermia accidentale), di un disordine metabolico (ipotermia secondaria) o di un intervento terapeutico (ipotermia indotta)
- Il corpo umano è meglio attrezzato per adattarsi ad ambienti caldi che ad ambienti freddi. Tuttavia, la riduzione della temperatura corporea determina la vasocostrizione cutanea (per ridurre la perdita di calore per convezione) e i brividi (per aumentare la produzione metabolica di calore). Questi adattamenti fisiologici al freddo, però, sono protettivi solo in condizioni di lieve ipotermia e devono essere accompagnati da risposte comportamentali al freddo (es. indossare abiti caldi, cercare rifugio dal freddo)

SINDROME DA IPOTERMIA: condizioni predisponenti

L'ipotermia ambientale è più frequente nelle seguenti condizioni:

- Prolungata immersione in acqua fredda, poiché il trasferimento di calore in acqua si verifica molto più rapidamente che in aria
- Esposizione al vento freddo, poiché il vento favorisce il trasferimento di calore per convezione
- Quando le risposte fisiologiche al freddo sono alterate: ad esempio l'intossicazione da alcool riduce la vasocostrizione cutanea e i brividi in risposta al freddo
- Quando le risposte comportamentali al freddo sono alterate: ad esempio nei soggetti anziani

SINDROME DA IPOTERMIA: caratteristiche cliniche

Le manifestazioni cliniche dell'ipotermia possono variare da paziente a paziente, ma per semplicità possono essere così schematizzate:

- nell'ipotermia lieve (32-35°C) i pazienti sono confusi e mostrano segni di adattamento al freddo con cute fredda e pallida e brividi;
- nell'ipotermia moderata (28-31,8°C) i brividi possono mancare e i pazienti manifestano letargia, i riflessi pupillari alla luce sono deboli o assenti, la frequenza cardiaca è ridotta e abbiamo ipoventilazione;
- nell'ipotermia grave (<28°C) i pazienti sono obnubilati e comatosi con pupille dilatate e fisse, manifestano ipotensione, grave bradicardia, edema generalizzato e oliguria;
- al si sotto di 25°C abbiamo apnea e asistolia

SINDROME DA IPOTERMIA: esami di laboratorio ed ECG

Nell'ipotermia gli esami di laboratorio di maggiore interesse sono l'emogasanalisi, gli elettroliti sierici, i tests della coagulazione e della funzionalità renale.

- L'emogasanalisi rileva spesso un'acidosi metabolica e respiratoria
- Il dosaggio elettrolitico mostra una iperkaliemia, poiché il potassio viene rilasciato dai muscoli scheletrici per i brividi e per la rabdomiolisi
- I tests della coagulazione mettono in evidenza una coagulopatia generalizzata, con aumento dell'INR e prolungamento del PT
- Gli indici di funzionalità renale indicano livelli di creatinina elevati per la diuresi da freddo, la rabdomiolisi e l'insufficienza renale acuta

All'ECG l'80% dei pazienti con ipotermia presenta onde J (onde di Osborn) prominenti alla giunzione QRS-ST, ma queste onde non sono specifiche dell'ipotermia presentandosi in numerose altre condizioni patologiche (ipercalcemia, lesioni cerebrali, ischemia miocardica). Si possono riscontrare tutti i tipi di disturbi del ritmo, sia bradiaritmie che tachiaritmie

SINDROME DA IPOTERMIA: trattamento

La terapia della sindrome da ipotermia si basa sul riscaldamento del paziente che può essere sia esterno che interno.

Il riscaldamento esterno consiste nel rimuovere gli abiti umidi e coprire il paziente con coperte termiche ed è adeguato per la maggior parte dei casi di ipotermia, aumentando la temperatura corporea di 1-2°C all'ora.

I metodi di riscaldamento interno sono necessari nei casi più gravi di ipotermia, ma sono tutti lunghi e invasivi. Tra le tecniche utilizzate abbiamo: l'aumento della temperatura dei gas inalati nei pazienti intubati, il lavaggio peritoneale con fluidi riscaldati, il riscaldamento extracorporeo del sangue e l'infusione endovenosa di fluidi caldi.

Nei casi di ipotermia moderata-grave il riscaldamento può essere accompagnato da uno shock da riscaldamento a causa dell'ipovolemia, della depressione miocardica e della vasodilatazione. La terapia prevede l'infusione di liquidi e l'uso di farmaci vasoattivi nei casi più gravi.

GRAZIE...



...PER L'ATTENZIONE!