

# Ipotermia terapeutica.

## Tecniche di raffreddamento.

AUTRICE DOTT.SSA MICHELA GARBAGNOLI

E' possibile diminuire la temperatura centrale dell'organismo tramite numerose strategie di raffreddamento, basate su quattro meccanismi che consentono la perdita di calore: convezione, conduzione, evaporazione ed irraggiamento.

Varie tecniche di raffreddamento sono state utilizzate sia in vitro che in studi clinici per ottenere l'induzione di ipotermia: termocoperte con ricircolo attivo di acqua fredda, applicazione di ghiaccio, materassi ad aria dotati di sistema di riduzione della temperatura, cateteri appositi, infusione endovenosa di liquidi freddi (4°C), circolazione extracorporea, lavaggio nasale con acqua ghiacciata ed infine lavaggio peritoneale.

Complessivamente le metodiche di raffreddamento possono essere divise in due grandi gruppi: invasive e non invasive.

I metodi esterni maggiormente utilizzati, suggeriti dai maggiori *trials* clinici poiché ritenuti efficaci e privi di gravi complicanze sono i materassini a raffreddamento esterno tramite ricircolo di acqua a temperatura programmabile.

Bernard suggerisce come metodo più efficace, per indurre l'ipotermia, la somministrazione endovenosa di 30 ml/kg di soluzione di Ringer Lattato a 4°C; nello studio che propone [S.A. Bernard, T.W. Gray, M. Buist, B. Jones, W. Silvester, G. Gutteridge, K. Smith *Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia*. N Engl J Med, 2002, v. 346: pp: 549-556] la temperatura centrale è stata ridotta da 35,5°C a 33,8°C in 30 minuti senza effetti collaterali.

Inoltre, la tecnologia biomedica ha messo a disposizione dei clinici speciali cateteri endovascolari dotati di due o tre palloncini riempiti di soluzione fisiologica a temperatura regolabile, da posizionare o in vena succlavia o in femorale o in cava superiore. Gli studi condotti con tali *device* hanno dimostrato una buona efficacia ed una

relativa velocità di induzione dell'ipotermia. Ad oggi le complicanze legate a questa metodologia sono sovrapponibili a quelle del posizionamento di CVC, ma i costi non la rendono ancora competitiva sul mercato.

Nuovi approcci prevedono l'uso del raffreddamento cerebrale selettivo, del raffreddamento peritoneale e del raffreddamento endonasale con acqua ghiacciata.

L'esperienza con questi nuovi sistemi è ancora limitata a studi su piccoli campioni di pazienti.

Metodo di raffreddamento	Efficacia	Vantaggi	Svantaggi
Di superficie (aria)	Bassa - intermedia	Facilmente utilizzabili, tecniche poco costose	Relativamente inefficaci, rischio di infezioni
• Esposizione			
• Ventilatori			
• Coperte termiche			
Letti appositamente progettati	Buona?	Allo stadio di commercializzati	prototipo, non
Di superficie (liquidi)	Intermedia – eccellente	Metodiche semplici, economiche, molto efficaci nel caso dell'immersione totale.	Rischio di lesioni cutanee ed ustioni da freddo, l'immersione è poco praticabile in ICU.
• Spugnature			
• Ghiaccio			
• Immersione			
Coperte termiche con circuito liquido	Intermedia	Riutilizzabili, basso costo rispetto ad altri sistemi.	Time-consuming, a volte si devono porre due coperte o usare altri sistemi, raffreddamento lento
Piastre di idrogel con circuito liquido	Buona	User-friendly, efficaci (1.5-2°C/h)	Lieve rischio di lesioni cutanee ed ustioni.
Indumenti avvolgenti con circuito liquido	Buona	Avvolgono completamente il paziente, materiale non adesivo, buon contatto.	Pochi dati clinici, non riutilizzabile.
Spray, Alcool	Bassa - intermedia	Metodiche semplici, economiche	Time-consuming
Cateteri intravascolari	Buona	Raffreddamento rapido ( $\pm 2^\circ\text{C/h}$ ) e stabile.	Costosi, richiedono tempo e implicano rischi procedurali.
Infusione di liquidi freddi IV (4°C)	Eccellente	Molto rapido (2.5-3°C/h), può essere usato in aggiunta ad altri metodi	Richiedono volumi di infusione notevoli, non riescono da soli a mantenere la temperatura in range
Circolazione extracorporea	Eccellente	Veloce ( $>4^\circ\text{C/h}$ )	Invasiva. Non in ICU
Antipiretici	Bassa - intermedia	Basso costo	Poco efficaci nella febbre centrale

*Tecniche di raffreddamento, Kees Polderman, Lancet, 2008*