

## **“SMARTERAPIA: Shock Termico Dinamico Controllato, la soluzione più moderna e più completa per la diatermia**

### **Riassunto**

L'utilizzo di qualsivoglia tipo di energia a scopo terapeutico risale alla notte dei tempi. Oggi la tecnologia ci consente di somministrare energia in condizioni di sicurezza e con provata efficacia biologica.

Tra i tipi più diffusi vi è sicuramente l'energia termica, nelle sue due forme: sottrazione di calore (crioterapia) o somministrazione di calore (ipertermia). Gli effetti biologici sui tessuti sono ben noti e studiati.

La nuova metodica terapeutica (SMARTERAPIA) abbina nello stesso dispositivo entrambe le forme di somministrazione di energia termica. Obiettivo è di creare durante la stessa seduta un *shock termico dinamico controllato* che agisca beneficamente sui tessuti.

Le principali indicazioni cliniche sono:

- Trattamento degli esiti di lesioni cicatriziali e fibrose croniche dei tessuti muscolari. Il meccanismo d'azione è legato alla intensa vasocostrizione (crioterapia) seguita da intensa vasodilatazione (ipertermia).
- Trattamento di rigidità articolari secondarie a retrazione muscolare e tendinea. In questo caso va abbinato il trattamento manuale del fisioterapista subito a seguire la seduta fisioterapica.

### **Introduzione**

Gli effetti biofisiologici del riscaldamento e raffreddamento localmente indotti nei tessuti sono in gran parte noti e consolidati. Tuttavia l'applicazione combinata nell'ambito della stessa seduta di terapia è stata finora limitata per lo più a tecniche di apporto/sottrazione di calore esogeno. Questo comporta una significativa differenza nell'andamento della temperatura in funzione della profondità fra quando si scalda e quando si raffredda.

Infatti lavorando con una sorgente esogena il calore viene scambiato esclusivamente attraverso la superficie esterna dei tessuti. Di conseguenza la variazione di temperatura inizia dalla superficie e tende a propagarsi verso gli strati più profondi attraverso la conduzione della componente fissa e la convezione del sangue. Il continuo scambio di calore con i tessuti circostanti e il continuo apporto di nuovo sangue a 37°C gradualmente "smussano" il salto termico, che ad una certa profondità diventa trascurabile.

Ora, un abbassamento di temperatura fa diminuire per vasocostrizione la perfusione locale e quindi riduce la capacità dei tessuti di riscaldarsi nuovamente con l'apporto di sangue a 37°C, mentre un aumento di temperatura fa aumentare per vasodilatazione la perfusione superficiale e questo abbondante ricambio di sangue a 37°C impedisce il riscaldamento dei tessuti sottostanti. Perciò un raffreddamento si propaga nei tessuti per un tratto maggiore rispetto ad un riscaldamento, a parità di effetti collaterali tollerabili in superficie.

Se al posto della sorgente di calore esogeno viene invece utilizzata una idonea tecnica ipertermica a doppia sorgente endogena+esogena (HT) è possibile portare l'aumento di temperatura molto più in profondità e quindi "equalizzare" le profondità raggiunte dai due effetti termici (o anche, volendo, portare il calore a profondità ben maggiore). A questo fine e per avere un efficace e preciso controllo delle variazioni termiche indotte sono state combinate nella stessa seduta l'ipertermia (HT) e la Crioterapia Transdermica Controllata (CTC).

## Le tecnologie

Per produrre l'ipertermia (HT) l'apparecchio utilizza come sorgente endogena un'onda



elettromagnetica nella banda ISM "434 MHz" che si è confermata negli anni la migliore per l'omogeneità di riscaldamento di tessuti anche non omogenei e per l'elevata capacità di portare il riscaldamento in profondità, mentre per l'abbattimento del surriscaldamento superficiale (inevitabile "effetto collaterale" di questa sorgente) viene impiegata una sorgente esogena costituita da un cuscino di acqua circolante termostata ad una precisa temperatura non lontana dai 37°C fisiologici. Il tutto viene controllato per mezzo di sensori non invasivi e di un microprocessore che pilota di conseguenza le due sorgenti per mantenere il trattamento entro i parametri prestabiliti. Il calore endogeno apportato con questo sistema scende a maggiore profondità del calore sottratto dalla sorgente esogena quando i tessuti superficiali tendono a surriscaldarsi. Di conseguenza il massimo di temperatura è smussato e può essere spinto al di sotto della superficie; inoltre l'innalzamento di temperatura nel suo complesso copre un tratto di tessuti, nel senso della profondità, ben superiore a quanto ottenibile con una singola sorgente, sia esogena che endogena. In Fig.1 sono illustrati gli andamenti della temperatura che si possono ottenere con la tecnica ipertermica ora illustrata in estrema sintesi.

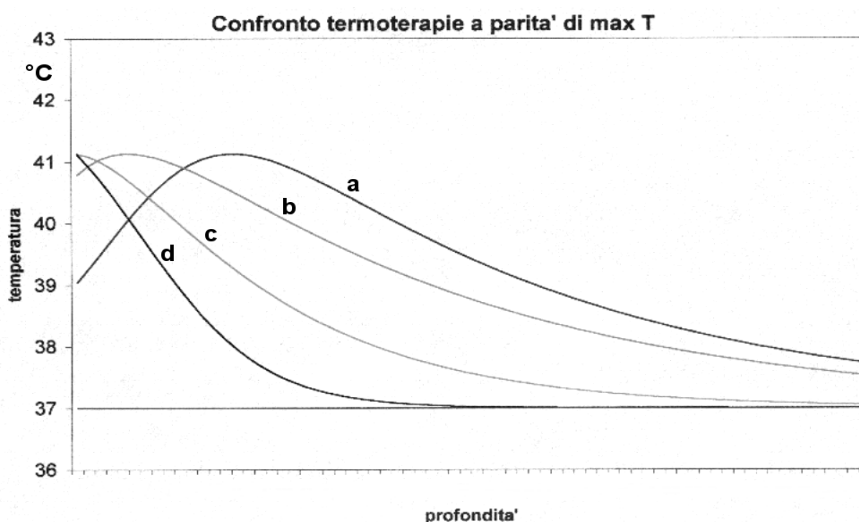


Fig. 1 – sono rappresentati quattro casi ottenibili con diversi metodi di riscaldamento. Le curve "a" e "b" si possono ottenere solo con un apparecchio che soddisfa i requisiti dell'ipertermia precedentemente esposti e sono relative rispettivamente ad una situazione in cui si vuole spingere il calore in profondità e ad una in cui è più utile trattare prevalentemente gli strati più superficiali. La curva "c" rappresenta il massimo che si può ottenere con un apparecchio dotato della sola sorgente endogena, la "d" il massimo che si può ottenere con la sola sorgente esogena. E' sottinteso che un apparecchio per ipertermia può produrre, se richiesto, anche tipi di riscaldamento come "c" o "d".

Per produrre la crioterapia (CTC) viene usata una sorgente esogena termostata ad alta conducibilità termica che lavora direttamente per conduzione sulla parte trattata. L'alta conducibilità del materiale consente di controllare la temperatura superficiale semplicemente controllando quella del materiale stesso della sorgente. L'abbondante riserva di "potenza fredda" permette di raffreddare una superficie (e quindi il volume sottostante) ben più grande di quella della sorgente (manipolo), massaggiando con movimento continuo tutta la parte interessata.

## BIBLIOGRAFIA

1. Manfredi M., Neurologia, Torino: Tipografico-editrice Torinese, 1998
2. Manuale: "L'ipertermia- Hypertherm PT-100 Terapia, Tecnologia, Applicazioni", Easytech s.r.l. 1995
3. E. Alicicco, G. Alessandrelli, A. Borrani "Ipertermia in terapia fisica" edi-ermes 1998
4. Walter B. Greene "Essentials in ortopedia e traumatologia" Ed. Minerva Medica Torino 2005.
5. Borrani F, Ricci,V, Ciccotti P. Dalla termoterapia all'ipertermia. Il fisioterapista 2002; n. 4
6. Guy V, Lehmann JF, Stonebridge JB. Therapeutic Applications of Electromagnetic Power. Proceedings of IEEE 1974; 62, n° 1
7. Lehmann JF, De Lateur BJ. Cryotherapy. In: J.F. Lehmann (Ed.) "Therapeutic Heat and Cold", 3rd Ed. Williams and Wilkins, Baltimore,1982
8. Michlovitz SL, Nolan PN. Modalities for Therapeutic Intervention. F.A. Davis Company, Philadelphia 2005