

## UTILIZZO TERAPEUTICO DELLE ONDE ELETTROMAGNETICHE PULSATE AD ALTA FREQUENZA

Dott.ssa NADIA VENTURA  
Dott. MICHELE ALBERGATI  
Mft. SILVANO PEZZOTTI

---

### INTRODUZIONE

L'utilizzo a scopo terapeutico delle onde elettromagnetiche risale ad alcuni decenni fa. In origine, venivano impiegati campi magnetici a bassa frequenza (inferiore a 100 Hz) e intensità variabile (da 1 a 100 Gauss) {Magnetoterapia classica, MT}, mentre attualmente si preferisce utilizzare apparecchiature a bassa intensità ed elevata frequenza (fino a 20 MHz), generanti campi elettromagnetici pulsanti {Elettromagnetoterapia, EMT}.

Così applicata la EMT non genera modificazioni termiche locali di rilievo, consentendo la rapida dispersione del calore indotto e incrementando la temperatura delle zone trattate solamente di alcuni decimi di grado. Ciò permette l'utilizzo di questa metodica anche in caso di artropatie infiammatorie acute e subacute.

Gli effetti biologici della EMT non sono completamente noti.

Il meccanismo d'azione dei Campi Elettromagnetici (CEM), emessi in forma di onda quadra pulsata, può essere ricondotto a:

- ◆ modificazioni in senso normalizzativo della conducibilità elettrica delle zone lese, precedentemente alterata dalla patologia infiammatoria;

- ◆ ripristino dell'equilibrio degli scambi elettrolitici di membrana dipendenti dalla pompa  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ;
- ◆ incremento del flusso ematico periferico per vasodilatazione periferica;
- ◆ modulazione di alcuni meccanismi di tipo neuro-ormonale e stimolo al sistema immunitario (immunità cellulare).

Gli effetti della EMT vengono pertanto sfruttati in campi diversificati, sulla base di:

- ⊗ azione antiinfiammatoria ed antiedemigena;
- ⊗ stimolo alla riparazione tissutale *sensu lato*;
- ⊗ azione antalgica;
- ⊗ azione vasodilatante;
- ⊗ azione neuro-ormonoregolatrice;
- ⊗ azione immunomodulatrice.

Scopo del presente studio è di valutare retrospettivamente l'efficacia di tale metodica nella popolazione trattata nel corso di un anno presso il nostro Centro.

---

## MATERIALI E METODI

Sono stati valutati i pazienti afferiti nel corso del 1994 presso il nostro Servizio di Recupero e Rieducazione Funzionale per essere sottoposti a cicli di EMT, con indicazioni varie.

L'indicazione a tale metodica terapeutica era in genere fornita da figure mediche specialistiche e comunque confermata dallo specialista Fisiatra.

L'apparecchiatura utilizzata ("MAGNETO FIELD") è di tipo fisso, con frequenza portante di 20 MHz. Tale apparecchiatura è un'unità multi funzionale: essa è provvista di 16 programmi terapeutici predefiniti, con range di frequenza variabile da programma a programma (da 100 a 5.000 Hz) e della possibilità di programmazione manuale. Avendo disponibili un totale di 4 uscite, si possono, volendo, anche trattare contemporaneamente due differenti sedi anatomiche soggette a diversa patologia nello stesso paziente oppure due differenti pazienti.

La metodica di trattamento prevede un tempo di seduta variabile, solitamente fissato in 30 minuti, e un numero di sedute diverso a seconda del tipo, estensione e gravità della patologia trattata.

Sono state effettuate, in genere, 10 sedute; nei casi di ritardo di consolidamento di fratture,

di pseudo-artrosi o di Morbo di Südeck, i cicli sono stati ripetuti.

La durata media complessiva dei trattamenti è risultata essere di 12,19 sedute.

I pazienti trattati sono stati complessivamente 723, di cui 261 maschi e 462 femmine, per un totale di 8814 sedute.

Le patologie che hanno fornito l'indicazione alla EMT sono riportate in Tab. 1.

Le sedi trattate, con il relativo numero di pazienti e di sedute, sono visibili in Tab. 2.

All'inizio e alla fine di ogni trattamento, per le patologie con componente algogena, è stato richiesto ai pazienti di quantificare la sintomatologia mediante scala analogico-visiva del dolore (VAS), con punteggio da 0 a 10 (0 = assenza di dolore, 10 = massimo dolore sopportabile).

Al termine della terapia, è stato richiesto ai pazienti il grado di tollerabilità della stessa, valutato come compliance soggettiva e se vi è stata comparsa o meno di effetti collaterali.

I ritardi di consolidazione delle fratture (n° 34) sono stati valutati mediante radiografie di controllo a 30, 60, 90 giorni dall'inizio della terapia.

---

## RISULTATI

I risultati ottenuti sono riportati in Tab. 3 e 4. Come effetti collaterali, è stata rilevata la comparsa di eritema nella zona trattata in 3 pazienti (0,41%). Il problema è stato risolto modificando la taratura dell'apparecchio (lunghezza d'onda).

In Tab. 4 viene proposta una valutazione qualitativa dei risultati, assegnando arbitrariamente il valore di *Ottimo* ad una riduzione percentuale del dolore >50% rispetto al punteggio iniziale, di *Buono* a una riduzione del dolore compresa tra 25 e 50% e di *Discreto* se <25%. Abbiamo assegnato il valore di *Nulla* in caso di variazioni individuali inferiori al 10%.

Relativamente ai ritardi di consolidazione di frattura, indipendentemente dalla sede della frattura stessa, si è ottenuta una ottima formazione di callo osseo in 14 casi (41,2%), buona in 15 casi (44,1%), discreta in 5 casi (14,7%), come da valutazione ortopedica clinico-radiografica a distanza.

Relativamente alla valutazione qualitativa dei risultati, non si sono ottenute variazioni apprezzabili ("Nulla") globalmente in 37 soggetti (5,1%) indipendentemente dalle sedi trattate. Come da valutazione finale dei pazienti interpellati, la EMT è risultata essere in tutti i casi ben accettata e tollerata, anche in considerazione dell'assenza di significativi effetti collaterali.

## CONCLUSIONI

I risultati di questo studio evidenziano che la EMT è una terapia fisica con caratteristiche

di ottima tollerabilità da parte dei pazienti e dotata di buona efficacia nel controllo di sindromi dolorose di varia origine, oltre che utile nell'abbreviare i tempi di formazione del callo osseo.

È ipotizzabile che l'applicazione di tale metodica di terapia fisica, oltre che un beneficio per i pazienti in termini di qualità di vita, possa rappresentare anche un fattore di riduzione nel consumo di farmaci analgesici e antinfiammatori.

## BIBLIOGRAFIA

BASSET C. A. L., PAWLUK R. J., PILLA A. A.: "Augmentation of bone repair by inductively coupled electromagnetic fields". *Science*, 184, 575, 1974.

BETTELLI A., MONTANARI G., LAZZARINI T. E COLL.: "Effetti della Elettromagnetoterapia sul dolore di varia etiologia". *Atti XXXIV Congresso Nazionale S.I.A.A.R.T.I.-Perugia Ottobre 1982*.

CAROLI G. C.: "Possibilità attuali e future dei campi magnetici". *Aggiorn. di elettromagnetomedicina*, 7, 63, 1985.

FELLUS M.: "Frequenze UHF specifiche per stimolazione cellulare e processi di guarigione". *2<sup>nd</sup> Annual Brag, Oxford 1982*.

HONNART F., PATEL A.: "Etude de l'action de l'energie electromagnetique de haute frequence en chirurgie orthopedique et traumatologie. A propos de 65 cas". *Gaz. Med. de France*, 87, n° 17, 9-5-80, 2196-2198.

JONHSON C. C.: "Biological effects of Electromagnetic waves". *Boulder*, 1975.

PRESMAN A. S.: "Electromagnetic fields and life". *Plenum Press, N. Y., London 1970*.

SCOTT J., HUSKISSON E. C.: "Graphic rapresentation of pain". 2, 175-184, 1976.

ZECCA L., COSTI P.: "Sulle possibili applicazioni terapeutiche delle onde elettromagnetiche pulsate". *3° Congresso Mondiale delle Medicine Naturali, Firenze 1977*.

WARNKE U., POPP F.A.: "Electromagnetic Bio-Information". *Pag. 195, Urban & Schwarzenberg, Munchen 1979*.

**TABELLA 1:** patologie trattate con EMT.

<b>ARTROPATIE DEGENERATIVE</b> (artrosi in fase algica)	Cervicoartrosi Spondiloartrosi lombo-sacrale Gonartrosi Coxartrosi
<b>ARTROPATIE INFIAMMATORIE</b>	Periartrite scapolo-omeroale Epicondilitite
<b>FRATTURE RECENTI</b> <b>RITARDI DI CONSOLIDAZIONE</b>	
<b>MORBO DI SÜDECK</b> <b>OSTEOPOROSI</b>	

**TABELLA 2:** sedi trattate.

<b>SEDE</b>	<b>N° PAZIENTI</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>N° SEDUTE</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>MEDIA</b>
Rachide cervicale	12	5	7	107	44	63	8.92
Rachide lombare	310	124	186	2964	1178	1786	9.56
Ginocchia	206	53	153	3383	781	2602	16.42
Scapolo-omeroali	55	21	34	665	274	391	12.09
Coxo-femorali	30	9	21	312	88	224	10.40
Gomiti	20	11	9	264	121	143	13.20
Tibio-tarsiche	40	17	23	482	165	317	12.05
Mani	34	12	22	476	139	337	14.00
Polsi	16	9	7	161	98	63	10.06
<b>TOTALE</b>	<b>723</b>	<b>261</b>	<b>462</b>	<b>8814</b>	<b>2888</b>	<b>5926</b>	<b>12.19</b>

**TABELLA 3:** sedi trattate.

<b>SEDE</b>	<b>VAS iniziale (media)</b>	<b>VAS finale (media)</b>	<b><math>\Delta\%</math></b>
<b>Rachide cervicale</b>	<b>7.2</b>	<b>5.9</b>	<b>-18.0</b>
<b>Rachide lombare</b>	<b>7.9</b>	<b>4.3</b>	<b>-45.6</b>
<b>Ginocchia</b>	<b>8.5</b>	<b>4.2</b>	<b>-50.6</b>
<b>Scapolo-omerale</b>	<b>6.8</b>	<b>3.3</b>	<b>-51.5</b>
<b>Coxo-femorale</b>	<b>6.3</b>	<b>4.3</b>	<b>-31.7</b>
<b>Gomiti</b>	<b>8.3</b>	<b>6.0</b>	<b>-27.7</b>
<b>Tibio-tarsiche</b>	<b>5.9</b>	<b>4.5</b>	<b>-23.7</b>
<b>Mani</b>	<b>5.4</b>	<b>3.9</b>	<b>-27.7</b>
<b>Polsi</b>	<b>6.7</b>	<b>4.6</b>	<b>-31.3</b>

**TABELLA 4:** valutazione qualitativa dei risultati.

<b>SEDE</b>	<b>RISULTATO</b>
<b>Rachide cervicale</b>	<b>Discreto</b>
<b>Rachide lombare</b>	<b>Buono</b>
<b>Ginocchia</b>	<b>Ottimo</b>
<b>Scapolo-omerale</b>	<b>Ottimo</b>
<b>Coxo-femorale</b>	<b>Buono</b>
<b>Gomiti</b>	<b>Buono</b>
<b>Tibio-tarsiche</b>	<b>Discreto</b>
<b>Mani</b>	<b>Buono</b>
<b>Polsi</b>	<b>Buono</b>