

TERAPIA A MICROONDE (Radarterapia)



MANUALE APPLICATIVO con protocolli “standard” per l'RT Digital



INTRODUZIONE

Questo agile manuale applicativo in dotazione ai Nostri modelli per radarterapia illustra le basi fisiche della terapia a microonde e quelle elettro-fisiologiche legate al suo utilizzo sul corpo umano con i suoi effetti terapeutici.

Vengono inoltre illustrate dettagliatamente le patologie di applicazione con il relativo dosaggio, utilizzo degli irradiator, durata della seduta ecc., le controindicazioni.

Tali "protocolli" sono già in parte inseriti all'interno delle Nostre apparecchiature e sono dettati dalle esperienze dei nostri consulenti scientifici.

Ricordiamo che per ottenere i migliori risultati terapeutici sul paziente è indispensabile attenersi ai parametri descritti nelle pagine di questo manuale o ai protocolli già predisposti inseriti nelle Nostre apparecchiature della serie RT.

Alla fine del manuale abbiamo voluto inserire alcune indicazioni bibliografiche essenziali per chi volesse approfondire l'argomento, ove fosse necessario.

Il consulente scientifico
Dott. A. Vasta

©Copyright dell'autore e della TEMA S.r.l.

Uso autorizzato solo agli utilizzatori degli apparecchi radarterapia Medical Italia della serie RT.

RADARTERAPIA

La trasformazione di energia in calore ha, a livello tissutale, delle regole posologiche abbastanza precise; infatti (Lehmann 1953), monitorando l'iperemia come risposta biologica quantificabile al calore si evince la necessita' di **rispettare tempi e dosi** nell'aumentare la temperatura .

Bisogna poi tener conto della **velocità di "somministrazione"**, nel nostro caso della velocità d'aumento della temperatura stessa.

Quest'ultimo aspetto non è da trascurare e deve influenzare la scelta tecnica della cura, in quanto le risposte dei termorecettori (gli organi terminali di Ruffini per il caldo) sono tanto più pronunciate quanto l'ascesa termica è rapida (Dodt et Zattermann 1952, Martin 1988).

In effetti i punti della sensibilità termica sono circa 210.000. I punti per il freddo sono molto più numerosi di quelli per il caldo; nell'adulto in ogni cmq di pelle si hanno da 6 a 23 punti per il freddo e solo da 0 a 3 punti per il caldo; lo stimolo che le terminazioni nervose avvertono è la variazione di temperatura; se però la variazione è troppo forte e veloce, lo stimolo passa a interessare i punti della ricezione dolorifica.

Ecco anche perché il riscaldamento graduale e quantitativamente "controllabile" consentito dalla radarterapia la rende molto maneggevole ed efficace in applicazioni termoterapiche.

Le azioni terapeutiche di norma accettate e ricercate in un razionale uso della termoterapia in generale (e quindi anche della radarterapia) sono:

1. riduzione del dolore ,
2. miglioramento della estensibilità del collagene ,
3. riduzione della rigidità articolare ,
4. riduzione degli edemi ed essudati infiammatori ,
5. incremento del flusso ematico .

Nella riduzione del dolore le componenti ipotizzabili sono sostanzialmente due:

1. **azione antalgica indiretta**, secondaria all'intervento sulle componenti algogene (spasmo muscolare e ipossia);
2. **azione antalgica diretta** : l'ipotesi più riportata in questo senso è basata su un presunto effetto "controirritante" del calore, nell'ambito della teoria del gate control di Melzack e Wall. Sull' ipotesi dell'effetto contro-irritante pesano comunque due fattori in parte contrastanti: l'effetto del rialzo termico sulla conduzione nervosa e il ruolo dei termorecettori. Per quanto relativo al primo aspetto, ovvero, che l'aumento di temperatura, ovviamente entro certi limiti, determina un aumento proporzionale della velocità di conduzione dei tronchi nervosi,
3. questo fenomeno può essere riprodotto con applicazioni di termoterapia , Currier et al. (1975) e Kramer (1985) utilizzarono gli ultrasuoni a questo scopo. Per quanto riguarda i termorecettori, il problema è più complesso (Martin 1988). I nocicettori termici rispondono quando l'area recettiva raggiunge una temperatura superiore a 45°, soglia del dolore termico nell'uomo. I recettori polimodali rispondono invece a tutti i tipi di stimolazione nociva (termica, meccanica e chimica).

Per quanto riguarda le modalità di applicazione del calore in fisioterapia una di esse, importante, è la terapia a microonde, o radarterapia .

Questo tipo di termoterapia utilizza onde radio di lunghezza d'onda di 10-12,5 cm e con una frequenza di 2,5 miliardi di cicli al sec.

Si esegue con tale metodica una termoterapia per irraggiamento.

L'uso medico delle microonde si basa principalmente sul fatto che esse vengono **assorbite selettivamente dai tessuti con un alto contenuto d'acqua** e permettono quindi un riscaldamento selettivo di certe zone come ad esempio la muscolatura; mentre la penetrazione e l'assorbimento a livello dell'osso sono minimi.

Le onde elettromagnetiche, cioè, una volta giunte a contatto con i tessuti organici, trasformano la loro energia radiante in calore (energia calorica) con diverso grado di penetrazione prevalentemente limitato ai tessuti muscolari e

periarticolari (cute e sottocutaneo, tendini, guaine, fasce muscolari, sinovie).

Il potere di penetrazione delle onde centimetriche è comunque buono.

La produzione di calore è inversamente proporzionale alla resistenza elettrica dei tessuti ed è massima a livello del tessuto muscolare (che contiene molta acqua), minima nel tessuto adiposo.

La penetrazione ottimale delle microonde è sui 3-4-cm.

E' stato comunque calcolato che a livello dell'interfaccia tra grasso sottocutaneo e muscolo si verifica una notevole riflessione delle microonde con il risultato che una gran quantità d'energia è convertita in calore a livello dei tessuti sottocutanei.

Nelle persone obese pertanto si ha qualche difficoltà a raggiungere una buona irradiazione muscolare in profondità quando si trattano alcune zone del corpo come quella della coscia o quella glutea o anche il rachide cervicale (soggetti con la cosiddetta "gobba di cammello": accumulo di grasso alla base del collo).

Va da se che la terapia a microonde possiede una capacità di produzione calorica in profondità nei tessuti (come si diceva 3-4 cm) che è inferiore in senso assoluto a quella che si ottiene con la marconiterapia (5-7 cm) ma rispetto a quest'ultima risulta assai più maneggevole e selettiva in quanto consente di ottenere un rapporto più elevato di calore nei tessuti muscolare e cutaneo.

Si è anche constatato che il grado di penetrazione varia in funzione della frequenza utilizzata con maggiore profondità, uniformità di riscaldamento e quantità di calore nella muscolatura a frequenza di 900 MHz, in persone con modesta quantità di grasso sottocutaneo, rispetto a quella di 2450 MHz che riscalda maggiormente il sottocutaneo e dà una maggiore riflessione dell'energia irradiata.

Le microonde determinano un'intensa vasodilatazione arteriolare attiva ed hanno la caratteristica di ritardare la comparsa dello stato di fatica muscolare.

Tecnica d'Applicazione

Il cuore dell'apparecchio è rappresentato da un apparato costituito da un oscillatore a cavità (quelli di nuova generazione sono metallici a cavità multiple) capace di portare la frequenza elettrica di una corrente alternata sinusoidale a circa 2,5-3 miliardi di cicli al sec.(GHz) e di funzionare sia in modo continuo che pulsato : 25%-50%-75%-100% (ciò consente di raggiungere potenze di picco in uscita anche di 1600 Watt).

La possibilità di disporre di un funzionamento pulsato (cioè irradiare con una sequenza di azioni e di pause operative con periodo costante pari a circa 1sec.), in alternativa al trattamento continuo, consente di operare inoltre applicazioni anche con tempi relativamente lunghi(ove fosse necessario),senza provocare nel paziente sensazioni di disagio dovute ad una eccessiva somministrazione di calore.

Dal magnetron esce un cavo coassiale che porta ad un'antenna emittente la corrente ad alta frequenza. Le onde elettromagnetiche così prodotte ed emesse dall'antenna vengono raccolte da un riflettore e da questo orientate verso la parte da trattare.

La forma dell'antenna (o irradiatore) varia a seconda della zona da trattare:

- CAMPO AVVOLGENTE (maggiormente utilizzata per spalla, collo, rachide);
- CAMPO CIRCOLARE usata maggiormente per applicazioni locali articolari (per es. gomiti, polso, ginocchia, collo- piede) e pediatriche;
- CAMPO RETTANGOLARE **lungo**, più usata per trattamenti di aree estese (rachide, cervico-brachiale, arti superiori ed inferiori, ecc.) **medio o corto**.
- CAMPO FOCALIZZATO: (diametro di circa 35-40mm) utile solo per la terapia continua e per trattamenti localizzati (tendiniti, piccole articolazioni delle mani e dei piedi (rizartrosi, metatarsalgie, metacarpalgie, ecc..)
- IRRADIATORE TIMPANICO: per condotto uditivo esterno dell'orecchio;
- IRRADIATORE PER CAVITA' CORPOREE (Per ginecologia ed urologia) con predisposizione a tubo rettale e vaginale .

Per ottenere i migliori risultati si raccomanda gli operatori di attenersi alle norme ed alle modalità di utilizzo riportate nel presente manuale.

La zona da trattare deve essere nuda e priva d'oggetti metallici (catenine, orecchini, endoprotesi Chirurgiche, ecc.).



Figura 1: modelli di elettrodi per applicazioni radar : circolare, a campo avvolgente, longitudinale.

Orologi al quarzo, telefonini o palmari dovrebbero essere allontanati e spenti ; bisognerebbe evitare di indossare indumenti composti da fibre acriliche o sintetiche e rimuovere prima dell'applicazione eventuali apparecchi acustici.

Anche la zona di trattamento dovrebbe essere costituita da lettino in legno esente da parti metalliche con rivestimento in materiale non sintetico.

La stessa regola vale per un'eventuale sedia di trattamento e per il poggiatesta.

La presenza di computer all'interno della stanza di trattamento dovrebbe essere evitata perché potrebbero danneggiarsi le parti più sensibili come microchip, condensatori, microprocessore, ecc., ed il funzionamento del sistema diventerebbe instabile per il disturbo, seppur minimo creato dalle onde radar "spurie" (le cosiddette armoniche).

La cute deve essere asciutta ed eventuali goccioline di sudore vanno asciugate.

Durante l'applicazione sarebbe consigliabile l'utilizzo, sia da parte dell'operatore che del paziente, degli speciali occhiali protettivi che servono a evitare che le microonde colpiscano il cristallino favorendo in esso la comparsa di opacità o di cataratta .

La distanza di posizione degli elettrodi dalla cute non deve essere inferiore alla lunghezza d'onda, per evitare una dispersione dei raggi ,è pertanto corretto porre l'irradiatore alla distanza di 1-2 cm massimo dalla cute .

La durata delle sedute è di 10-25 minuti, per cicli di 10-20 sedute in rapporto alla patologia curata.

L'intensità del trattamento va' regolata su indicazione del paziente che deve avvertire un calore piacevole.

Secondo la scala di Schliephake si possono distinguere quattro gradi di intensità della dose(nessuno, basso, medio, forte),che vanno da una sensazione di calore cutaneo appena percettibile ad uno piu' forte ma ancora sopportabile, ma cio' e' di scarso rilievo pratico e l'intensità della dose va' sempre regolata in base alla sensazione soggettiva del paziente.

Il campo di applicazione non deve mai investire l'occhio dove può provocare danni a carico del cristallino (cataratta od opacità).

Rispetto all'applicazione di onde lunghe (marconiterapia) vi sono, come vedremo, *vantaggi e svantaggi*, i primi sono rappresentati dalla:

1. semplicità dell'applicazione che non richiede sintonia in quanto il paziente non fa parte del circuito elettrico;
2. minor riscaldamento degli strati superficiali della cute (ciò consente una migliore tollerabilità ed assorbimento da parte del paziente a parità di energia somministrata);

i secondi sono rappresentati da:

1. scarso potere di penetrazione tissutale che non consente il trattamento di tessuti e parti profonde;
2. area di applicazione relativamente ristretta.

Và ricordato ancora una volta che durante l'applicazione delle microonde si ha una riflessione a livello della superficie del corpo e a livello dell'interfaccia tra i vari strati di tessuto ed e' stato calcolato che tale riflessione può essere ridotta utilizzando apparecchiature con frequenze valide più basse di 915 MHz e

utilizzando applicatori a contatto diretto; si ottiene così un riscaldamento degli strati muscolari fino ai tessuti vicini all'osso.

Le onde corte con una frequenza di 2456 Mhz portano invece ad un aumento relativo della temperatura, non massimale nel tessuto sottocutaneo.

"Protocolli" principali di trattamento con la radarterapia

Lombalgia

Le cause più frequenti sono rappresentate, dopo i 15 anni, da traumatismi, vizi posturali, spondilolisi e spondilolistesi, spondilodisciti, ernia discale, osteoporosi (soprattutto da cortisonici), spondiloartrite anchilosante, malattia di Sheuermann o coxopatie. Vi è quasi sempre una contrattura dei muscoli paravertebrali.

Scopi:

1. ridurre il dolore
2. decontratturare la muscolatura paravertebrale.
3. preparare la zona ad altre applicazioni , per es. massaggio e ionoforesi.

Parametri applicativi:

180W - 100% azione/pausa

Durata: 15 minuti

Tipo di irradiatore:

- a campo avvolgente
- longitudinale medio .

Gonalgia (da gonartrosi,post-traumatica,)

Scopi:

1. preparare la zona ad altre applicazioni , per es. la ionoforesi
2. ridurre il dolore
3. ridurre la rigidità articolare ,
4. ridurre gli edemi ed essudati infiammatori di lieve entità,legati a patologie croniche,
5. incrementare il flusso ematico favorendo la rimozione di sostanze infiammatorie.

parametri applicativi:

150W - 100% azione/pausa

Durata: 15 minuti

tipo di irradiatore:

- circolare

***Nota:** evitare l'applicazione in caso di versamento articolare di una certa entità

Epicondilite

In questa tendinite inserzionale dei muscoli estensori della mano (m. brachioradiale, estensore radiale lungo e breve del carpo) la radarterapia è efficace soprattutto in presenza di **calcificazioni periarticolari e tendinee**.

Scopi:

1. preparare la zona ad altre applicazioni, per es. ionofresi,
2. favorire il riassorbimento di calcificazioni peritendinee incrementando il flusso ematico locale (utilissima l'applicazione in associazione e prima delle onde d'urto).
3. Migliorare la flessibilità e mobilità del tendine interessato,
4. Ridurre gli edemi ed essudati infiammatori di lieve entità.

parametri applicativi:

80W - 100% azione/pausa

In presenza di calcificazioni aumentare la potenza a 120W .

durata: 15 minuti

tipo di irradiatore:

- circolare

Cervicoalgia

Sintomo molto diffuso, può durare per tempi brevi ed essere occasionale o persistere cronicamente (specie in età avanzata) ed essere secondario a patologie precise. Il dolore può originare da qualsiasi struttura del tratto cervicale (radici nervose, legamenti, articolazioni intervertebrali, muscoli e loro inserzioni, o dall'osso). La radarterapia funziona molto bene in caso di dolore secondario ad artrosi, contratture muscolari antalgiche, colpo di frusta cervicale.

Scopi:

1. ridurre il dolore
2. decontrattare la muscolatura paravertebrale.
1. favorire con la vasodilatazione la rimozione di sostanze flogogene
2. preparare la zona ad altre applicazioni, per es. massaggio e ionofresi

parametri applicativi:

100W - 100% azione/pausa

Durata: 15 minuti

Tipo di irradiatore:

- circolare - a campo avvolgente

Metatarsalgia

Dolore in corrispondenza delle articolazioni metatarso-falangee, specie delle tre articolazioni medie, associato ad appiattimento dell'arco trasverso; è frequente in alcune patologie quali il piede cavo e l'AR. E' inoltre comune nelle donne con l'abitudine di portare tacchi alti. La radarterapia ha un'efficacia notevole in questo tipo di problema, specie se associata ad altra terapia.

Scopi:

1. ridurre il dolore.
3. favorire con la vasodilatazione la rimozione di sostanze flogogene
4. preparare la zona ad altre applicazioni , per es. la ionoforesi

parametri applicativi:

100W - 100% azione/pausa

Durata: 15 minuti

Tipo di irradiatore:

- circolare

Periartite di spalla

Quadro di spalla dolorosa dovuta per lo più a entesopatia dei tendini della cuffia dei rotatori in corrispondenza della loro inserzione sul trochite omerale(soprattutto del tendine del sovraspinato), sebbene possa avere patogenesi varia: talora è complicata da depositi di calcio. Va ricordato come a questo livello vi sia una certa povertà di strutture vascolari. un'eventuale compressione di quelle esistenti può scatenare la sintomatologia. L'eventuale rallentamento del microcircolo e i microtraumatismi ripetuti o eventuali processi flogistici possono scatenare la sintomatologia acuta e facilitare a livello dell'inserzione la deposizione di cristalli di idrossiapatite.

Il miglioramento della microcircolazione locale e del ricambio fanno della radarterapia uno dei trattamenti di elezione in questa patologia soprattutto in fase subacuta.

Scopi:

1. ridurre il dolore
2. favorire con la vasodilatazione la rimozione di sostanze infiammatorie,
3. favorire il riassorbimento di calcificazioni presenti eventualmente nell'area della cuffia dei rotatori
4. preparare la zona ad altre applicazioni , per es. la ionoforesi

parametri applicativi:

150W - 100% azione/pausa

durata: 10 minuti

tipo di irradiatore:

- circolare
- a campo avvolgente

Periartite d'anca e Coxartrosi

Interessa le inserzioni distali dei muscoli medio e piccolo gluteo in corrispondenza del grande trocantere. Generalmente è monolaterale e si presenta con dolore che compare lateralmente o postero-lateralmente all'anca, irradiato al ginocchio lungo la fascia lata, esacerbato dai movimenti di abduzione o extrarotazione o dalla pressione digitale sul grande trocantere.

Va distinta dalla coxartrosi e dalla borsite trocanterica (vedi borsiti).

Scopi:

1. ridurre il dolore
2. decontratturare la muscolatura glutea.
3. preparare la zona ad altre applicazioni , per es. massaggio e ionofresi
4. ridurre la rigidità articolare ,
5. ridurre gli edemi ed essudati infiammatori ,
6. incrementare del flusso ematico migliorando il ricambio.

parametri applicativi:

150W - 100% azione/pausa

durata: 15 minuti

tipo di irradiatore:

- lineare piccolo
- circolare
- avvolgente

***Nota:** evitare l'applicazione in caso di pazienti con grave osteoporosi femorale in quanto, sebbene l'irradiazione raggiunga difficilmente l'osso, in persone magre ciò potrebbe essere possibile con aggravio della rarefazione ossea .

Algie collo-piede

In caso di artrite reumatoide, talalgie da entesite, fascite plantare, condrocalcosi , sindrome del tunnel tarsale, nevralgia di Morton, borsiti.

Scopi:

1. ridurre il dolore
2. ridurre la rigidità articolare ,
3. ridurre gli edemi ed essudati infiammatori di lieve entità ,
4. incrementare del flusso ematico .
5. preparare la zona ad altre applicazioni , per es. la ionoforesi

parametri applicativi:

150W - 100% azione/pausa

durata: 15 minuti

tipo di irradiatore:

- circolare

***Nota:** evitare il trattamento in caso di algodistrofia di Sudek, gotta, edemi perimalleolari di origine cardiaca (da stasi) o da insufficienza venosa

Borsiti

Le infiammazioni delle borse sierose (anserina(o della zampa d'oca al ginocchio), calcifica (tipo quella subacromiale), ischio-pubica, prepatellare , trocanterica, nei casi con non eccessiva tumefazione, ed in fase subacuta rispondono discretamente alla radarterapia.

Scopi:

1. ridurre il dolore
2. favorire il riassorbimento di calcificazioni bursali
3. migliorare l'elasticità del rivestimento sieroso bursale
4. ridurre gli edemi ed essudati infiammatori di lieve entità ,
5. preparare la zona ad altre applicazioni , per es. la ionoforesi

parametri applicativi:

100W - 75% azione/pausa

durata: 15 minuti

tipo di irradiatore:

- circolare

Contratture muscolari

Scopi:

1. ridurre il dolore

2. ridurre della rigidità articolare ,
3. ridurre gli edemi ed essudati infiammatori di lieve entità ,
4. incrementare del flusso ematico .
5. preparare la zona ad altre applicazioni , per es. la ionoforesi

parametri applicativi:

150W - 100% azione/pausa

durata: 15 minuti

tipo di irradiatore:

a seconda del tipo di muscolo

- circolare

-longitudinale lungo o corto (muscoli arti superiori ed inferiori)

-avvolgente(zona lombare,cervicale,spalla)

Sindrome del tunnel carpale

La radarterapia è discretamente efficace in casi iniziali, in cui è mantenuto il trofismo dei muscoli delle eminenze tenar ed ipotenar, e nei casi in cui il canale carpale non sia ristretto per cause meccaniche (calli ossei post-traumatici, ecc..).

Scopi:

1. preparare la zona ad altre applicazioni , per es. la ionoforesi o gli ultrasuoni,
2. ridurre il dolore ,
3. ridurre la rigidità articolare ,
4. ridurre gli edemi ed essudati infiammatori di lieve entità legati a problemi infiammatori dei tendini che decorrono nel canale del carpo,
5. incrementare del flusso ematico favorendo la rimozione di sostanze infiammatorie.

parametri applicativi:

120W - 100% azione/pausa

durata: 15 minuti

tipo di irradiatore:

- circolare

Fenomeno di Raynaud

Fenomeno per cui le dita di mani e piedi reagiscono al freddo con pallore da ischemia, seguito da cianosi ed eritema (iperemia reattiva) dopo riscaldamento . Il fenomeno risente oltre che dal freddo anche da particolari stati emozionali. Spesso idiopatica (malattia di

Raynaud) può essere anche iatrogeno o peggiorato da abitudini voluttuarie (es. il fumo di sigaretta), o può comparire anche in concomitanza di altre malattie (arteriopatie, policitemia,ecc..). La radarterapia, effettuata a cicli, soprattutto nel periodo più freddo dell'anno e nei casi più gravi (rimuovendo le possibili cause scatenanti e in associazione a farmaci, per es. nifedipina),per le sue caratteristiche, può aiutare discretamente tale fenomeno migliorando la microcircolazione periferica di mani e piedi ed evitando in molti casi la comparsa di iperemia reattiva.

Scopi:

1. ridurre il dolore
2. incrementare del flusso ematico con la vasodilatazione prodotta

parametri applicativi:

120W - 100% azione/pausa

durata: 15 minuti

tipo di irradiatore:

- circolare

Tendiniti e tenosinoviti

Le infiammazioni dei tendini e delle connessioni muscolo-tendinee e le tenosinoviti (infiammazioni dei tendini muniti di guaina sinoviale, come per es. il dito a scatto) rispondono discretamente alla radarterapia, soprattutto in caso di presenza di calcificazioni tendinee(come per es. nella tendinite calcifica della spalla o morbo di Duplay).

Scopi:

1. ridurre il dolore,
2. migliorare l'elasticità del tendine e ridurre la rigidità articolare ,
3. ridurre gli edemi ed essudati infiammatori di lieve entità ,
4. favorire il riassorbimento di eventuali calcificazioni,
5. preparare la zona ad altre applicazioni , per es. ionoforesi ,onde d'urto o US.

parametri applicativi:

120W - 100% azione/pausa

durata: 15 minuti

tipo di irradiatore:

- circolare

SCHEDA RIASSUNTIVA
PROTOCOLLI PRINCIPALI INSERITI NEGLI 

Patologie	Potenza	Duty-cycle	Durata	Tipo di irradiatore
In Otorino, Ginecologia, Urologia				Timpanico -Vaginale Rettale
Artrosi del ginocchio	100W	50%	15 min	Circolare
Artrosi cervicale	80W	100%	15 min	Circolare
Artrosi del rachide lombo-sacrale	150W	100 %	10min	A campo avvolgente
Borsiti	80W	50%	15 min	Circolare
Contratture muscolari	100 W	100%	20 min	Circolare -Longitudinale (muscoli lunghi)
Contusioni	100W	50%	15 min	Circolare
Cervico-brachialgia	100W	100%	15min	Circolare
Ematoma (dopo il 15° giorno)	150W	50%	20min	Circolare
Epicondilite : soprattutto in caso di presenza di calcificazioni peri-articolari e tendinee (ne aiuta il riassorbimento (in fase subacuta o cronica in combinazione con ultrasuoni o onde d'urto);	150W	75%	10 min	Circolare
Fibromialgie				Circolare
Lombalgia	180W	100%	15min	A campo avvolgente
Malattia di Raynaud (mani)	150W	100%	10min	Circolare
Malattia di Dupuytrien	180W	75%	10min	Circolare
Periartrite di spalla	150W	100%	10min	Circolare - Avvolgente
Periartrite d'anca	150W	100%	20 min	Circolare
Preparazione al massaggio	180W	100%	10 min	Longitudinale Circolare a seconda della zona di applicaz.
Tendiniti	150W	75%	10 min	circolare

Controindicazioni

- ❑ Metalli in situ;
- ❑ arteriopatie periferiche;
- ❑ cardiopatie;
- ❑ stati flogistici acuti;
- ❑ Gotta;
- ❑ Vasculopatie ipertensive;
- ❑ Metafisi fertili (alti dosaggi possono provocare una riduzione di crescita dell'osso).
- ❑ Particolare attenzione va riservata nei trattamenti in corrispondenza dei testicoli che sono sensibili al riscaldamento e facilmente esposti alle radiazioni disperse durante le applicazioni terapeutiche o in stretta vicinanza di essi (l'aumento di temperatura può provocare problemi nella spermatogenesi).
- ❑ Non irradiare in corrispondenza dell'occhio: comparsa di opacità lenticolari del cristallino .
- ❑ Portatori di pace-maker (che vanno tenuti lontano dalla stanza di trattamento).
- ❑ In gravidanza.
- ❑ il trattamento in caso di versamenti articolari importanti.
- ❑ Le protesi dentarie in metalli contenenti amalgama costituiscono una controindicazione all'utilizzo delle microonde, e così pure eventuali apparecchi correttivi di ortodonzia in metallo.

BIBLIOGRAFIA

1. Ahlquist ML, Franzens OG, Edwell LGA, Fors UG, Haegerstam GAT: "The relation between intradental nerve activity and pulpal pain after heat stimulation." *Acta Physiol. Scand.*, 1986, 127: 1-7
2. Alicicco E., Castellano V., Zucchi R. Chinni L. M., Amaro U.L. - "L'ipertermia nella patologia articolare ed extraarticolare dello sportivo" - *Reumatismo voi. 48 suppl. n°1*, 1996
3. Clarke RS., Hellon RF, Lind AR : "Vascular reactions of the human forearm in cold." *Clin. Sci.*, 1958, 17: 165-179 .
4. Dodt E, Zottermann Y : "Mode of action of warm receptors." *Acta Physiol. Scand.*, 1952, 26: 345-357.
5. Durney, C.H. et al. - "Radiofrequency radiation book" - 2A Ed. Rap. SAR-TR-78-22 - USAF Aerospace Medicine - Brooks air force base, Texas dosimetry School of 78235.1977
6. Fischer E, Solomon S: "Physiological responses to heat and cold" in Licht S (ed) "Therapeutic heat and cold " Baltimore, Waverly Press, 1965
7. Fruhstorfer H, Lindblom U, Schmidt WG: " Method for quantitative estimation of thermal thresholds in patient." *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 1976, 39:1071-1075.
8. Gandhi O.P et al. - "Disposition of electromagnetic energy in animals and in models of man with and without grounding and reflectoreffects"- *Radio Sci.*, 12 (6S), 39-47.1972
9. Holmann HE: "Das Problem der Behandlung biologischer Korper in ultrakurz-Wellenstrahlungsfeld. Ultrakurtz-wellen in irhen medizinische-biologischen Anwendungen." Leipzig, Thieme, 1938, 4:232-249
10. Knutsson E., Mattsson E. : "Effects of local cooling on monosynaptic reflexes in man." *Scand. J. Rehabil. Med.*, 1969, 1: 126-132
11. Lehmann JF, Brunner GD, Stow RW: "Pain threshold measurements after therapeutic application of ultrasounds, micowaves and infrared." *Arch. Phys.Med.Rehabil.*, 1958, 39:560-565 .
12. Lehmann JF, DeLateur BJ : "Therapeutic heat " e Cryotherapy." in Lehmann JF(ed) "Therapeutic heat and cold." Baltimore, Williams and Wilkins, 1990
13. Lewis T.: "Observations upon the reactions of the vessels of the human skin to cold." *Heart*, 1930, 15:177-208
14. Menze S: "Effects of temperature on the discharges of muscle spindles and tendon organs." *Plugers Arch.*, 1978, 374: 159-166
15. Miglietta O.: "Action of cold on spasticity." *Am. J. Phys. Med.*, 1973, 52:198-205
16. Nagelschmidt F. "Lehrbuch der Diathermie." Berlin, 1913
17. National Council of Radiation Protection and Mesuraments (NCRP) - "Radiofrequency electromagnetic fields; properties, quantities and units, biophysical interaction and mesuraments". - Rapporto n°67.1978
18. Rusk H: "Rehabilitation Medicine " 1977, St. Louis, ed 4 MO:CV Mosby
19. Sekins KM, Dundore D, Emery AF, Lehmann JF, McGrath PW, Nelp WB: "Muscle blood flow changes in response to 915 MHz diathermy with surface cooling as measured by Xe clearance." *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1980, 61:105-113
20. Johnson C.C., Guy A.W. - "Nonionizing electromagnetic wave effects in biological materials and systems". - *Proc. IEFÉ*, 60, 692-718.