

Nuove metodiche nel trattamento della patologia muscolo-articolare dell'atleta: la TECAR terapia

Questo studio evidenzia l'efficacia della tecarterapia nell'agire su **lesioni muscolari, articolari e tendinee** acute e croniche **da sport**, anche trattate in precedenza con diverse terapie, senza successo. Il protocollo è risultato **efficace** sia nella valutazione da parte di un osservatore esterno, mediante l'**indice di Steinbrocker** sia nell'autovalutazione del **dolore percepito** da parte del paziente.

Abstract

In questo studio viene utilizzata la TECARTERAPIA, un sistema a trasferimento energetico capacitivo e/o resistivo, che utilizza la radiofrequenza ad onde lunghe nel trattamento della patologia muscolo-articolare acuta e cronica dell'atleta. La Tecarterapia trasferisce energia all'interno dei tessuti con un elettrodo capacitivo rivestito da un isolante o un elettrodo resistivo conduttore, sfruttando il principio fisico del condensatore. L'apparecchio utilizzato è costituito da un generatore che eroga il segnale alla frequenza di 0,5 MHz, ad una potenza massima di 300 watt.

Sono stati presi in considerazione 327 soggetti (120 femmine, 207 maschi) fra i 18 e i 60 anni affetti da patologie acute e croniche da sport. Sono stati divisi in due gruppi, uno composto da 68 casi di patologie acute non precedentemente trattate, un altro da 259 casi di patologie croniche trattate variamente. Le sedute sono iniziate con il trattamento resistivo con elettrodo posto in corrispondenza della zona da trattare per 10 minuti (5 nelle patologie muscolari) e successivamente per altri 10 minuti (15 nelle patologie muscolari) con l'applicazione dell'elettrodo capacitivo.

L'evolversi della sintomatologia è stato controllato e valutato clinicamente da un osservatore indipendente mediante l'indice di Steinbrocker modificato per l'attività sportiva e con la scala visiva analogica VAS da 0 a 10, dove 0 corrisponde ad assenza di dolore e 10 a dolore insopportabile. Le patologie trattate sono articolari, muscolari e tendinee e tra queste quelle che hanno evidenziato una più marcata alterazione funzionale sono quelle muscolari.

I risultati ottenuti appaiono degni di attenzione in quanto indicano che la Tecarterapia è un utile strumento nella terapia di patologie da sport dell'apparato locomotore, che in parte si sovrappone ad altre terapie negli effetti positivi o nella mancanza degli stessi, ma che ha anche caratteristiche peculiari, efficaci anche dove altri trattamenti hanno fallito.

Parole chiave: Ipertermia, patologie muscolo-articolari, vasodilatazione

Fonte: G. P. Ganzit et al, Nuove metodiche nel trattamento della patologia muscolo-articolare dell'atleta: la TECAR terapia, *Medicina dello Sport*, ed. Minerva Medica, Torino, 2000; 53(4), pp. 361-7

© 2000, Minerva Medica Torino

Nuove metodiche nel trattamento della patologia muscolo-articolare dell'atleta: la TECAR terapia

G. P. GANZIT, L. STEFANINI, G. STESINA

Estratto da **MEDICINA DELLO SPORT**

Vol. 53 - N. 4 - Pag. 361-367 (Dicembre 2000)

EDIZIONI MINERVA MEDICA - TORINO

Nuove metodiche nel trattamento della patologia muscolo-articolare dell'atleta: la TECAR terapia

G. P. GANZIT

Istituto di Medicina dello Sport FMSI-CONI - Torino

New methods in the treatment of joint-muscular pathologies in athletes: the "TECAR" therapy

Nonostante la relativamente ampia strumentazione fisioterapica attualmente in uso, che comprende anche varie apparecchiature per generare correnti elettriche indotte o trasmesse direttamente al corpo umano, vi sono diversi processi patologici articolari, tendinei, mioentesici che risultano particolarmente resistenti al trattamento e limitano a lungo la possibilità di pratica sportiva sia a livello agonistico che amatoriale. La possibilità che una nuova modalità di trasferimento di energia in profondità possa essere utile anche solo in qualche caso ad abbreviare e risolvere patologie limitanti la prestazione sportiva e a volte anche l'attività quotidiana appare quantomeno meritevole di attenzione.

L'ipertermia è nata e si è sviluppata per trattare associata ad altri mezzi chimici e fisici le masse tumorali allo scopo di distruggere le cellule più centrali, metabolicamente meno attive e poco irrorate dal sangue circolante. Tra i metodi utilizzati vi è quello dell'ipertermia indotta da radiofrequenze¹. Alcune osservazioni evidenziano oltre alla necrosi centrale una riduzione dell'edema periferico alla massa carcinomatosa² e han-

no suggerito la possibilità di utilizzazione anche in tessuti soggetti a reazione infiammatoria con le dovute proporzioni di intensità e tempo. In questo caso il flusso ematico accentuato dall'aumento della temperatura potrebbe, aumentando lo scambio calorico, evitare il raggiungimento di temperature che potrebbero determinare necrosi cellulare, osservata nella terapia dei tumori. Già Lehmann nel 1953 aveva evidenziato come temperature fra 40 e 45°C potessero avere effetti terapeutici in varie situazioni patologiche, ma le temperature di 44-45°C dovevano essere mantenute per brevi periodi di tempo³.

È stato messo recentemente a punto un sistema detto a trasferimento energetico resistivo e capacitivo e per questo denominato TECAR terapia, che funziona nell'ambito delle radiofrequenze a onde lunghe a 0,5 MHz, inferiore quindi alle frequenze usate in diatermia ad onde corte (27,1 MHz) e superiore alle frequenze che determinano contrazioni muscolari.

La TECAR terapia ha quale sua peculiarità nell'ambito degli apparecchi per diatermia quella di trasferire energia all'interno dei tessuti con un elettrodo capacitivo o con uno resistivo. Il primo è costituito da un elettro-

Indirizzo per la richiesta di estratti: G. P. Ganzit - Istituto di Medicina dello Sport - CONI-FMSI, Via Filadelfia, 88 - 10134 Torino

do rivestito da un isolante il secondo da un elettrodo conduttore. Nel primo caso possiamo immaginare di essere in presenza di un condensatore in cui un'armatura è costituita da una piastra conduttrice metallica, il dielettrico è quello apposto sulla sua superficie, la seconda armatura è costituita da un conduttore di 2a specie formato dal tessuto biologico e da un'altra piastra metallica conduttrice che chiude il circuito. Un conduttore di seconda specie è caratterizzato da correnti di spostamento piuttosto che di conduzione, le particelle cariche tendono ad addensarsi maggiormente nei pressi del dielettrico e la loro energia tende ad aumentare progressivamente dal controlettrodo all'elettrodo isolato con conseguente aumento di temperatura. L'aumento di energia è quindi maggiore nei muscoli posti in prossimità dell'elettrodo isolato. In accordo con questo aumento di energia maggiore vicino all'elettrodo è il fatto che se l'elettrodo isolato è tenuto fermo la sensazione di calore sulla cute a contatto diventa presto insopportabile, per questo motivo il trattamento comporta il movimento lento e continuo dell'elettrodo con movimenti circolari e spostamenti successivi pari al raggio dell'elettrodo. Nel caso dell'elettrodo resistivo il circuito risulta formato da un condensatore in cui un'armatura è costituita dall'elettrodo quale conduttore di 1a specie e dai tessuti biologici sottostanti con caratteristiche di conduttore di 2a specie, da un dielettrico formato dal tessuto osseo, da una seconda armatura formata dal tessuto biologico conduttore e dal controlettrodo. In questo caso l'addensamento maggiore di energia si avrà vicino alle superfici ossee e quindi a livello delle inserzioni dei tendini e dei legamenti e delle articolazioni. Infatti in questo caso l'elettrodo attivo può essere mantenuto fisso e la sensazione di aumento di energia si avrà soprattutto in caso di patologia inserzionale o articolare a questo livello. Tutte le strutture conduttrici investite dalle onde elettromagnetiche avranno un aumento di energia come aumento del movimento ionico e dove le onde si addensano in ogni caso avremo un incremento di temperatura, che aumentando la potenza del generatore è avvertito dal soggetto come

TABELLA I. — *Temperatura cutanea in °C durante trattamento con elettrodo resistivo per tendinopatia achillea.*

	Inizio	10'	20'	30'
Tallone	27,7	38,7	39,8	40,1
A 5 cm	28,4	38,8	39,7	38,7
A 10 cm	30,0	36,9	39,6	38,2
A 20 cm	31,2	34,5	36,7	37,2
Controlat.	27,6	27,7	27,7	27,7

eccessivo, quindi anche nel caso di elettrodo resistivo. Infatti si può osservare che la temperatura cutanea nell'uso dell'elettrodo resistivo va progressivamente diminuendo in direzione del controlettrodo. Ad esempio nel trattamento del tendine di Achille la massima temperatura cutanea si ha in corrispondenza del tallone (tab. I). La temperatura sale rapidamente nei primi 10 minuti e più lentamente nei minuti successivi. Dopo 20 minuti gli incrementi sono molto modesti ed in alcune zone la temperatura tende a scendere in funzione dei flussi circolatori.

L'apposizione opportuna di elettrodo (più piccolo con maggior addensamento di corrente) e controlettrodo permette di trattare varie zone del corpo. In particolare per il trattamento di muscoli verrà usato un elettrodo capacitivo con il controlettrodo situato sul versante opposto dell'arto, per il trattamento di una articolazione l'elettrodo verrà posto su un versante dell'articolazione e il controlettrodo sul versante opposto.

Gli effetti fisiologici di questo aumento di energia sono rappresentati da: 1) aumento dell'estensibilità del tessuto collagene per riduzione della viscosità. 2) riduzione del dolore per azione controirritante o per liberazione di endorfine. 3) riduzione degli spasmi e contratture muscolari per ridotta attività degli afferenti secondari. 4) Più rapida e completa dissociazione dell'ossigeno dall'emoglobina con maggiore disponibilità che si accompagna a riduzione dell'energia di attivazione di importanti reazioni chimiche metaboliche. 5) vasodilatazione con aumento del flusso ematico locale che contribuisce al rifornimento di ossigeno e di sostanze nutritive e all'asportazione di cataboliti. 6) velocizzazione del riassorbimento di raccolte emorragiche.

TABELLA II. — *Indice di Steinbroker modificato in tutti i soggetti prima e dopo trattamento ($\chi^2=143,1$).*

Indice di Steinbroker	Prima		Dopo	
	N.	%	N.	%
1	6	1,8	93	28,4
2	146	44,3	177	54,1
3	145	44,3	54	16,5
4	30	9,2	3	0,9

Altri possibili effetti legati all'azione specifica del campo elettromagnetico sono ipotizzabili ma non dimostrati.

Materiali e metodi

L'apparecchio utilizzato è costituito da un generatore che eroga un segnale alla frequenza di 0,5 MHz ad una potenza massima di 300 Watt (HCR900 Unibell). La potenza è regolabile per consentire di controllare la quantità di energia trasferita e la relativa azione biologica. Gli elettrodi attivi sono costituiti da elementi metallici di varie dimensioni (da alcuni centimetri a pochi millimetri), alcuni dei quali sono completamente rivestiti da uno speciale materiale ceramico che ha la funzione di dielettrico. Il controlettrodo consiste in una placca metallica che viene applicata in contrapposizione o un cilindro che viene impugnato. La zona da trattare viene coperta da un leggero strato di un gel speciale che ha l'unica funzione di rendere omogeneo il contatto fisico tra elettrodo e pelle.

La seduta inizia con il trattamento resistivo con elettrodo che viene posto in corrispondenza della zona da trattare, mantenuto fisso per 10 minuti (5 minuti nelle patologie muscolari) con potenza regolata in modo tale da ottenere la massima temperatura cutanea accettabile dal soggetto senza senso di fastidio (per questo possono essere necessari aggiustamenti ripetuti).

Successivamente viene eseguita per 10 minuti (15 minuti nelle patologie muscolari) applicazione con elettrodo capacitivo. In questo caso l'elettrodo deve essere mosso in continuazione dall'operatore con movimenti circolari per evitare fastidiose sensazioni cuta-

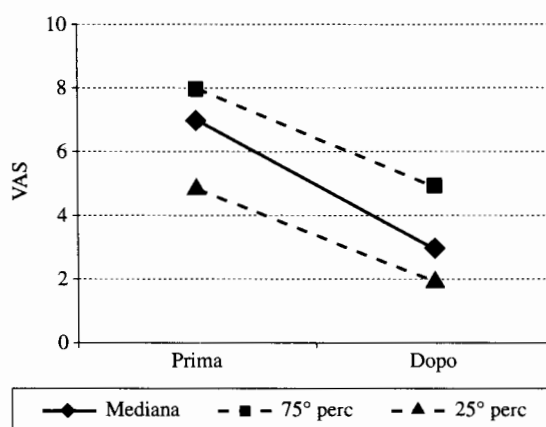


Fig. 1. — Valori della scala analogica visiva di tutti gli atleti prima e dopo trattamento

nee da eccessivo calore locale. Sono state eseguite mediamente 10 sedute giornaliere in giorni successivi con pause di due giorni al fine settimana.

Sono stati presi in considerazione 327 soggetti (120 femmine e 207 maschi) fra i 18 e i 60 anni risultati affetti da patologie acute e croniche da sport. Sono stati suddivisi in due gruppi l'uno composto da 68 soggetti portatori di patologie acute non precedentemente trattate, l'altro di 259 soggetti portatori di patologie croniche già trattate precedentemente a volte con vari trattamenti (FANS, infiltrazioni con steroidi, US, ionoforesi...).

In nessun caso è stato utilizzato altro trattamento, fisico o farmacologico, durante la fase di TECAR terapia. Nelle patologie acute sono stati usati quando ritenuto opportuno bendaggi od ortesi e la TECAR terapia è stata iniziata solo dopo 72 ore dal trauma.

L'evolversi della sintomatologia è stata controllata e valutata clinicamente da un osservatore indipendente con l'indice di Steinbroker modificato per l'attività sportiva e cioè:

- 1) attività sportiva possibile senza limitazioni;
- 2) le fasi più impegnative della pratica sportiva sono condizionate e limitate;
- 3) l'attività sportiva è possibile solo a livello moderato;

4) il soggetto non è in grado di svolgere alcuna attività sportiva.

Inoltre al soggetto è stata sottoposta una scala visiva analogica (VAS) da 0 a 10, dove 0 corrispondeva ad assenza di dolore al movimento e 10 a dolore insopportabile che rendeva impossibile il movimento interessato. La valutazione è stata ripetuta all'inizio ed alla fine del trattamento. Alla fine del trattamento è stato chiesto inoltre al soggetto un giudizio sull'efficacia e la tollerabilità della terapia.

Risultati e discussione

Gli sport praticati sono risultati vari nuoto, sci, calcio, nuoto, pallacanestro, pallavolo, ciclismo ed in particolare podismo e tennis. Le varie patologie trattate sono state suddivise in tre gruppi:

1) articolari in cui abbiamo compreso distorsioni, versamenti, artrosinoviti, s. da sovraccarico e da impatto, s. meniscali, condropatie, lombalgie;

2) muscolari comprendenti lesioni con perdita di continuità di 1-3° grado, mioentesi, esiti fibrocicatrizziali;

3) tendinee costituite da tendiniti acute e croniche, paratenoniti ed entesopatie.

Le patologie articolari sono così risultate 145 pari al 44,3%, quelle muscolari 46 pari al 14,1% e quelle tendinee 136 pari al 41,5%.

La scelta delle patologie ha tenuto conto delle indicazioni alla diatermia ad onde corte⁴⁵ che comprende fibrosi muscolare e legamentosa, lesioni tendinee ed articolari, borsiti, infiammazioni ricorrenti come artriti traumatiche ed epicondiliti. Come controindicazioni abbiamo fatto riferimento a quelle generali per applicazione di calore quali infezioni, deficit della sensibilità per cui il paziente non è in grado di percepire o comunicare la sensazione di eventuale dolore e a quelle più specifiche relative alla diatermia elettromagnetica quali coagulopatie e tromboflebiti. Altre situazioni di controindicazione al trattamento con onde corte quali edemi, versamenti articolari e presenza di oggetti metallici potrebbero invece essere trattati con il sistema a trasferimento energetico capacitivo

TABELLA III. — *Indice di Steinbroker modificato nei casi acuti ($\chi^2=53,6$) e cronici ($\chi^2=53,6$) prima e dopo trattamento.*

Indice di Steinbroker	Prima		Dopo	
	N.	%	N.	%
Acuti				
1	0	0,0	27	39,7
2	28	41,2	35	51,5
3	31	45,6	6	8,8
4	9	13,2	0	0,0
Cronici				
1	6	2,3	66	25,5
2	118	45,6	142	54,8
3	114	44,0	48	18,5
4	21	8,1	3	1,2

TABELLA IV. — *Indice di Steinbroker modificato nei 3 gruppi di patologie prima e dopo trattamento.*

Indice di Steinbroker	Prima		Dopo	
	N.	%	N.	%
Articolari ($\chi^2=49,9$)				
1	2	1,4	34	23,4
2	63	43,4	77	53,1
3	68	46,9	32	22,1
4	12	8,3	2	1,4
Muscolari ($\chi^2=31,8$)				
1	2	4,3	21	45,7
2	28	60,9	25	54,3
3	13	28,3	0	0,0
4	3	6,5	0	0,0
Tendinee ($\chi^2=69,3$)				
1	2	1,5	38	27,9
2	54	39,7	75	55,1
3	65	47,8	22	16,2
4	15	11,0	1	0,7

secondo i costruttori e secondo alcune osservazioni sperimentali².

Nella presente sperimentazione abbiamo trattato 12 casi di idrartro del ginocchio. È necessario in ogni caso una corretta applicazione degli elettrodi, del rispetto dei tempi, dell'energia trasmessa che deve essere regolata in funzione delle sensazioni riferite dal soggetto, al fine di evitare di produrre lesioni da eccessivo aumento di temperatura.

La maggior parte dei soggetti ha dichiarato una certa riduzione del dolore e miglioramento della riduzione funzionale al ter-

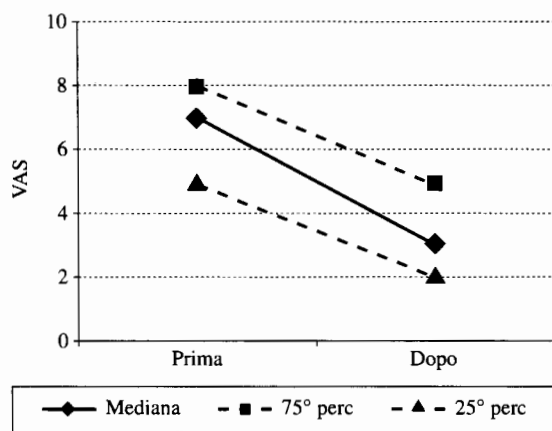


Fig. 2. — Valori della scala analogica visiva prima e dopo trattamento nel caso di patologia acuta.

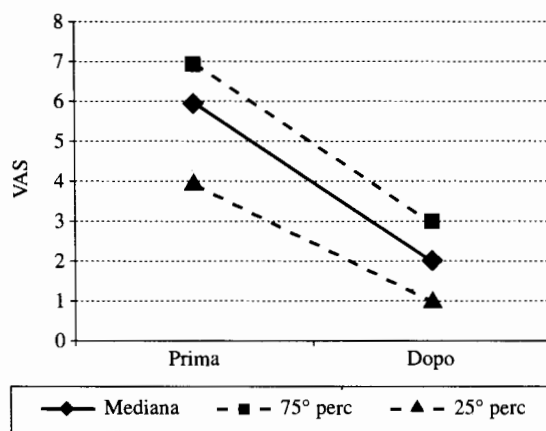


Fig. 5. — Valori della scala analogica visiva prima e dopo trattamento nel caso di patologia muscolare.

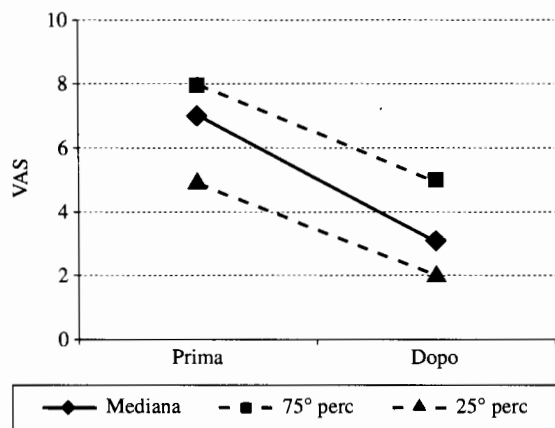


Fig. 3. — Valori della scala analogica visiva prima e dopo trattamento nel caso di patologia cronica.

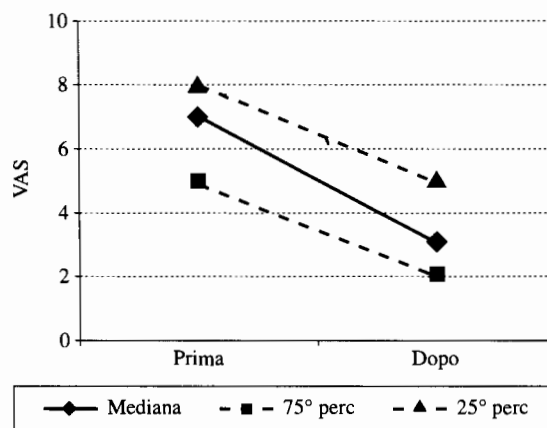


Fig. 6. — Valori della scala analogica visiva prima e dopo trattamento nel caso di patologia tendinea.

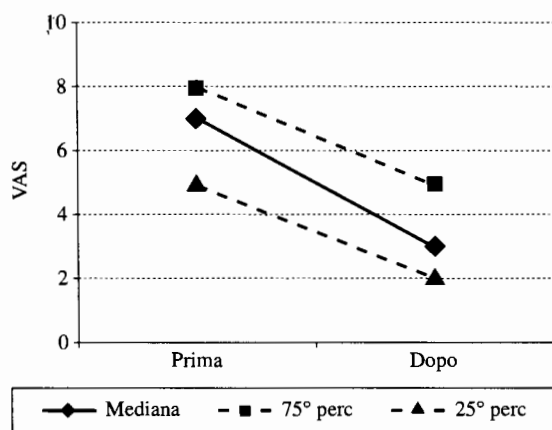


Fig. 4. — Valori della scala analogica visiva prima e dopo trattamento nel caso di patologia articolare.

TABELLA V. — Differenza fra l'indice di Steinbroker mod. prima e dopo trattamento nei casi acuti e cronici ($\chi^2=5,81$).

Differenza indice di Steinbroker	Acuti		Cronici	
	N.	%	N.	%
0	23	33,8	117	45,2
1	32	47,1	113	43,6
2	12	17,6	23	8,9
3	1	1,5	6	2,3

mine del trattamento e le classi dell'indice di Steinbroker mod. e i valori di VAS (tab. II e fig. 1) sono risultati statisticamente modificati.

Le modificazioni sono risultate analogamente significative nei casi acuti e cronici e

TABELLA VI. — *Differenza fra l'indice di Steinbroker mod. prima e dopo trattamento nei 3 gruppi di patologie ($\chi^2=58,7$).*

Differenza indice di Steinbroker	Patologia					
	Articolare		Muscolare		Tendinea	
	N.	%	N.	%	N.	%
0	55	37,9	14	30,4	53	39
1	78	53,8	22	47,8	60	44,1
2	11	7,6	8	17,4	17	12,5
3	1	0,7	2	4,3	6	4,4

TABELLA VII. — *Giudizio sulla terapia al termine dei trattamenti dell'atleta e del medico.*

Giudizio	Atleta		Medico		Tollerabilità	
	N.	%	N.	%	N.	%
Scadente	47	14,4	57	17,4	13	4,0
Discreto	68	20,8	73	22,3	44	13,5
Buono	178	54,4	173	52,9	230	70,3
Ottimo	34	10,4	24	7,3	40	12,2

nei tre gruppi patologici considerati (tab. III e IV e fig. 2-6).

Per verificare meglio i risultati abbiamo considerato per i vari tipi di patologia la differenza dell'indice di Steinbroker fra prima e dopo trattamento. Così possiamo osservare che nei casi cronici (tab. V) il 45,2% dei soggetti non ha evidenziato modificazioni della classe funzionale e nei casi acuti il 33,8%. La differenza non risulta però statisticamente significativa considerando la distribuzione in tutte le classi e quindi statisticamente dobbiamo dire che non abbiamo rilevato differenze significative fra patologie acute e croniche nell'entità dei miglioramenti denunciati. Questo dato è in relazione al fatto che le patologie acute, considerate come tali poiché comparse da meno di 3 settimane, in realtà si presentavano in alcuni casi come forme potenzialmente cronicizzanti (tendiniti, condropatie, artrosinoviti) o nel caso delle lesioni muscolari sono state prese in considerazione solo quelle più gravi per cui non era prevedibile una guarigione spontanea in 15 giorni.

Se consideriamo invece i tre gruppi di patologie (tab. VI) possiamo osservare che le patologie muscolari hanno evidenziato una più marcata modificazione della classe

funzionale ma i soggetti che sono rimasti nella stessa classe prima e dopo trattamento sono risultati il 30% nelle patologie muscolari il 38-39 % in quelle articolari e tendinee. Se però osserviamo il giudizio finale (tab. VII) vediamo che solo il 14,4% dei soggetti reputa il trattamento scadente e quindi senza alcun risultato. Il giudizio medico è un po' più severo (il 17,4%) probabilmente perché in alcuni casi non si è verificato il miglioramento atteso in base all'esperienza clinica. Possiamo quindi osservare come l'indice di Steinbroker comprenda classi abbastanza ampie e quindi possa sottostimare la presenza di effetti positivi, nel senso che il soggetto può denunciare un miglioramento della sintomatologia ma non tale da comportare il passaggio ad una diversa classe funzionale. Potremo pensare anche però che queste modificazioni di non grande entità possano essere in relazione ad una guarigione spontanea o a un effetto placebo e che quindi dovremo tenere conto solo del passaggio almeno da una classe funzionale maggiore ad una inferiore quale effetto positivo terapeutico.

La maggior parte dei casi ci siamo però trovati di fronte a patologie croniche sempre già trattate in precedenza con diverso

approccio, sovente più di uno, e questo spiega da un lato la soddisfazione degli sportivi anche per miglioramenti modesti e dall'altro sottolinea l'interesse di questa nuova terapia.

I risultati ottenuti appaiono degni di attenzione. Non indicano certo che la TECAR terapia sia una panacea ma un utile strumento nella terapia di patologie da sport dell'apparato locomotore, che si sovrappone ad altre terapie negli effetti positivi o nella mancanza degli stessi, ma che ha anche caratteristiche peculiari che risultano efficaci anche dove altri trattamenti hanno fallito.

Bibliografia

1. **Leveen HH, Waprick S, Piccone W et al.** Tumor eradication by radiofrequency therapy. Response in 21 patients. *JAMA* 1976;235:2198-200.
2. **Ley A, Cladellas JM, De las Heras P.** Trasferencia electrica capacitiva (TEC). Tecnica no invasiva de hipertermia profunda en el tratamiento de los gliomas cerebrales. Resultados preliminares. *Neurochirurgia* 1992;3:118-23.
3. **Lebmann JF, De Lateur BJ.** Therapeutic Heat and Cold, Hydrotherapy. In: Leek JC, Gershwin ME, Fowler WM Editors. *Principles of Physical Medicine and Rehabilitation in the Musculoskeletal Disease*. Orlando Fl: Grune & Stratton Inc., 1986:61-101.
4. **Cole AJ, Eaglestone MA.** The benefits of Deep Heat. *Ultrasound and Electromagnetic Diathermy. Physic Sportsmedicine* 1994;22:77-88.
5. **McMeeken J.** Electrotherapy. In: Zuluaga e al. Eds. *Sportphysiotherapy. Applied science & practice*. Melbourne: Churchill Livingstone 1995:233-44.