

# VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DEL TRASFERIMENTO ENERGETICO CAPACITIVO E RESISTIVO NELLA SINDROME DEL PIRIFORME: PRIME ESPERIENZE.

## AUTORI:

Davide Marchese, Mario D' Andrea, Antonio Foceri, Roberta Valente, Maria Teresa Inzitari, Gabriella A. M. Amendola, Maurizio Iocco

Cattedra di Medicina Fisica e Riabilitazione – Università "Magna Graecia" – Catanzaro

**TOPIC:** Terapia fisica strumentale e altre tecnologie

**KEY WORDS:** Sindrome del piriforme, Tecarterapia®.

## Introduzione e scopo

La Sindrome del Piriforme (SP) è una causa, spesso misconosciuta, di dolore alla natica, all'anca, talvolta con irradiazione alla porzione posteriore della coscia. I dati presenti in letteratura riportano che la SP viene ritenuta responsabile di una percentuale di casi di lombalgia o lombosciatalgia compresa tra lo 0,33% e il 6%, con un rapporto uomo: donna di 1:6<sup>(1,2)</sup>. Riportiamo tuttavia che i dati relativi alla nostra attività ambulatoriale evidenziano che il 13,2% dei pazienti afferiti al nostro ambulatorio presenta una SP, con un'età media di 47 anni e un rapporto uomo:donna di 1:2, e che il 36,78% dei nostri pazienti con dolore rachideo irradiato o meno alla coscia ha una SP.

Il primo autore a menzionare il muscolo piriforme come possibile causa di dolore sciaticò è stato Yeoman, nel 1928<sup>(3)</sup>, ma la prima menzione di "Sindrome del Piriforme" spetta a Robinson<sup>(4)</sup> nel 1947. I sintomi associati a questa condizione derivano dalla compressione del nervo sciatico nel ventre del muscolo. Il nervo sciatico, infatti, emerge dalla pelvi attraverso un unico tronco che nell'85% dei casi passa anteriormente al piriforme, mentre nel rimanente 15% dei casi passa attraverso il piriforme o si divide in una branca tibiale e una peroniera che decorrono anteriormente, posteriormente o attraverso il muscolo<sup>(1,5,6)</sup>.

L'analisi dei dati esistenti in letteratura evidenzia come la causa maggiormente citata di SP sia quella traumatica, con instaurazione di un circolo vizioso dolore-spasmo-dolore alla base del processo flogistico del muscolo con formazione di bande fibrotiche nel suo contesto e conseguente compressione del nervo sciatico al suo interno. Altre possibili eziologie citate in letteratura includono le eterometrie degli arti inferiori<sup>(7)</sup>, gli interventi di chirurgia ortopedica maggiore per l'anca<sup>(8)</sup>, le miositi del muscolo piriforme<sup>(9)</sup>.

La sintomatologia della SP può comprendere dolore e/o parestesie al tratto lombare, alla regione glutea, alla porzione posteriore della coscia e della gamba, alla pianta del piede, nonché deficit motori e aree di ipoestesia all'arto inferiore<sup>(10)</sup>. Frequentemente tali sintomi si presentano in forma più acuta dopo un lungo periodo in posizione seduta, specie con il femore intraruotato, o dopo lo svolgimento di attività sportive e lavorative particolarmente intense. La diagnosi della SP si raggiunge principalmente con un esame clinico, anche se in alcuni casi trovano indicazione lo studio della conducibilità nervosa dello sciatico<sup>(11,12)</sup>, l'ecografia, la TAC e la risonanza magnetica<sup>(13)</sup>. Fra i test clinici maggiormente citati in letteratura ricordiamo il test di Freiberg<sup>(14)</sup> (rotazione interna del femore a paziente prono), il Fair test<sup>(15)</sup> (stiramento in flessione-adduzione-rotazione interna) e il test di Pace e Nagle<sup>(16)</sup> (abduzione-extrarotazione isometrica delle anche). I trattamenti terapeutici descritti per la SP includono l'assunzione orale di FANS e miorilassanti, iniezioni locali di anestetico e corticosteroidi, inoculazione diretta di TBA, e terapie fisio-riabilitative quali ultrasuoni, stretching, massaggio trasversale profondo. Attualmente sono presenti in letteratura internazionale ben 128 studi sulla sindrome del piriforme, ma non esiste ancora alcuna evidenza circa l'utilizzo della termoterapia endogena per il trattamento di tale patologia.

Il Trasferimento Energetico Capacitivo e Resistivo (Tecarterapia®) è una particolare forma di termoterapia endogena che dispone di una frequenza ancora più penetrante rispetto quella utilizzata nella Marconi-terapia e sfrutta al massimo la potenzialità del trasferimento energetico consentita dal sistema a condensatore<sup>(17,18)</sup>. Essa, anche se è giunta in Italia solo da

pochi anni, sta ottenendo in breve tempo grande successo nel trattamento di lesioni muscolari, tendinopatie, patologie traumatiche delle articolazioni, lombalgie croniche, patologie venose e linfatiche<sup>(19)</sup>.

Lo scopo di questo studio clinico è quello di valutare l'efficacia della Terapia con Trasferimento Energetico Capacitivo e Resistivo (Tecar®-Hcr 901, Unibell – Figura 1.) nella riduzione del dolore, nel miglioramento dell'indipendenza funzionale e della distribuzione del carico sugli arti inferiori in pazienti affetti da Sindrome del Piriforme, reclutati presso il nostro ambulatorio fisiatrico

## Materiali e metodi

Il trasferimento energetico capacitivo-resistivo è una forma di endotermia che utilizza una frequenza di 0,485 MHz, nella banda MF delle onde radio. Nata dopo le onde corte a 27 MHz e le microonde di 2,45 GHz, tale terapia abbandona il metodo di erogazione ad antenna, tipico della radar-terapia, ritornando al concetto dell'elettrodo bipolare a condensatore già utilizzato nella Marconi-terapia, ma con alcune interessanti caratteristiche. Il sistema di trasferimento energetico capacitivo-resistivo è costituito da un generatore di onde corte e da elettrodi appositamente studiati per ottenere effetti biologici particolari. Esso si basa infatti sul principio fisico del condensatore, determinando, con rapidissima alternanza, attrazione e repulsione delle cariche elettriche in seno ai tessuti contrapposti agli elettrodi. La migrazione di cariche ioniche verso i poli opposti crea, per effetto Joule, un innalzamento di temperatura localizzato in prossimità del dielettrico<sup>(18)</sup>. Le due armature contrapposte, ovvero gli elettrodi del condensatore, possono essere:

- di I<sup>a</sup> specie, costituite solo da metallo;
- di II<sup>a</sup> specie, costituite dal tessuto biologico contrapposto ad una parte metallica

Così, in base alla coppia di armature utilizzate, possiamo distinguere due differenti modi di erogare l'energia:

- una modalità capacitiva, in cui abbiamo un elettrodo di I<sup>a</sup> specie, isolato da vetroceramica, ed un elettrodo di II<sup>a</sup> specie. In questa modalità le cariche elettriche si concentrano in corrispondenza del dielettrico, il vetroceramica, con riscaldamento delle strutture sottostanti, in particolare muscoli e vasi. Il target biologico di questa modalità è quindi rappresentato dai tessuti molli.
- Una modalità resistiva, in cui entrambe le armature sono di II<sup>a</sup> specie (tessuto biologico più armatura metallica). In questo caso il dielettrico è costituito dal tessuto biologico interposto tra i due elettrodi avente la maggior resistenza. Dunque il target biologico di questa modalità è rappresentato dal tessuto osseo, connettivale e cartilagineo.



*Figura 1. – Dispositivo di diatermia per il trasferimento energetico in modalità capacitiva e resistiva*

La tecarterapia può essere erogata fino ad una potenza massima di 300 W, ed ai vari livelli energetici corrispondono effetti fisiologici ben precisi:

- il basso livello energetico ha effetto biostimolante grazie all'attivazione delle trasformazioni energetiche cellulari, e antalgico, per azione sui nocicettori e per la liberazione di endorfine;
- il medio livello energetico determina un aumento del consumo e della richiesta di ossigeno e di conseguenza un aumento del metabolismo tissutale
- l' alto livello energetico determina vasodilatazione, aumento del drenaggio venoso e linfatico, oltre a causare un aumento della elasticità e della estensibilità dei tessuti connettivali

<b>Età (anni)</b>	<b>Media</b>	<b>41,8</b>
	<b>Minimo</b>	<b>26</b>
	<b>Massimo</b>	<b>56</b>
<b>Sesso</b>	<b>Maschi</b>	<b>4</b>
	<b>Femmine</b>	<b>6</b>

Tabella I. - Descrizione del campione (10 casi).

Sono stati ammessi al nostro studio, previa visita fisiatrica presso il nostro ambulatorio, 10 soggetti affetti da Sindrome del Piriforme, nel rispetto di criteri di esclusione costituiti da: terapia farmacologia os/im con analgesici e/o miorilassanti nei 15 giorni precedenti il trattamento; terapia infiltrativa con corticosteroidi nel muscolo piriforme nei 30 giorni precedenti il trattamento; pazienti sottoposti ad interventi chirurgici di chirurgia ortopedica maggiore agli arti inferiori nei 6 mesi precedenti il trattamento; deficit cognitivi severi (MMSE<15); gravidanza; presenza di pacemaker; diatesi emorragiche; neoplasie. Ai pazienti, inoltre, è stato fatto divieto di assumere qualunque tipo di farmaco antinfiammatorio, antalgico o miorilassante durante tutta la durata del trattamento, e di sottoporsi contemporaneamente ad altro tipo di terapia fisica, al fine di non alterare i risultati dello studio. Le caratteristiche del campione sono descritte nella tabella I.

Tutti i pazienti sono stati sottoposti al medesimo trattamento. Ogni applicazione prevedeva una durata di 30 minuti, utilizzando la massima potenza consentita dalla sensibilità del paziente al rialzo termico tissutale. Si cominciava con 12 minuti di trattamento capacitivo, eseguito con massaggio circolare della zona interessata, nonché con massaggio eseguito trasversalmente lungo l' asse maggiore del muscolo; seguivano 12 minuti di modalità resistiva, applicando l' elettrodo attivo in maniera tale da includere il muscolo piriforme nel circuito, e associando una cinesiterapia passiva in intra-extra rotazione per favorire il riscaldamento selettivo de muscolo; infine si effettuavano 6 minuti di modalità capacitiva "atermica", eseguita a scopo rilassante e per favorire la dissipazione del calore accumulato con la modalità resistiva. Il protocollo ha previsto 10 sedute, a cadenza tri-settimanale.

I pazienti sono stati valutati prima del trattamento (T0), al 5° trattamento (T1), al 10° trattamento (T2) e a 15 giorni dal trattamento (T4). Quali misure di outcome sono state utilizzate:

- Visual Analogic Scale e Short Form McGill Pain Assessment Questionnaire<sup>(20)</sup> per valutare le variazioni nella percezione soggettiva del dolore
- la scala FIM privata dei 5 items relativi alle attività cognitive per misurare l' autonomia funzionale nelle ADL
- l' esame baropodometrico per valutare la distribuzione dei carichi statici, ed in particolare le variazioni del carico sull' arto inferiore affetto
- i test clinici maggiormente descritti in letteratura per la diagnosi di Sindrome del Piriforme: test di Freiberg, Fair test e test di Pace & Neagle. La positività a tali test è stata misurata da 0 a 3, intendendo quantificare l' intensità del dolore avvertito dal paziente durante la manovra, intendendo il valore 0 come assenza di dolore e il valore 3 come dolore grave.

## Risultati

In nessun caso si è assistito ad una modificazione in senso negativo del quadro patologico, sia dal punto di vista clinico, che strumentale baropodometrico, né si è avuta la comparsa di effetti collaterali di alcun tipo.

Tutti i pazienti hanno riferito un miglioramento del sintomo "dolore" e un miglioramento dell'autonomia funzionale fin dalle prime applicazioni.

	<b>N° Pazienti</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>Variaz. %</b>
VAS T0 VAS T3	10 10	7,5 0	10 1,5	7,89 0,60	0,84 0,66	92,4
McGill T0 McGill T3	10 10	20 0	35 11	26,79 4,02	4,78 3,25	84,9
FIM ML T0 FIM ML T3	10 10	67 86	88 91	75,17 82,06	5,86 1,73	-9,2
BPM T0 BPM T3	10 10	38,7 49,1	49,0 52,3	39,74 46,22	3,08 1,14	-16,3

Tabella II. -

VAS, McGill Short Form, FIM locomotoria, carico sull' arto affetto valutato mediante baropodometria: valori complessivi

In tabella II si evidenziano, il valore minimo, massimo, medio e la deviazione standard dei punteggi della scala VAS, del questionario di McGill Short Form, della FIM locomotoria, del carico statico sul lato affetto. I punteggi di tali parametri hanno evidenziato una variazione del valore medio complessivo rispettivamente del 92,4%, 84,9%, -9,2% e -16,3% tra il baseline (T0) e la valutazione effettuata 15 giorni dopo la fine del trattamento (T3).

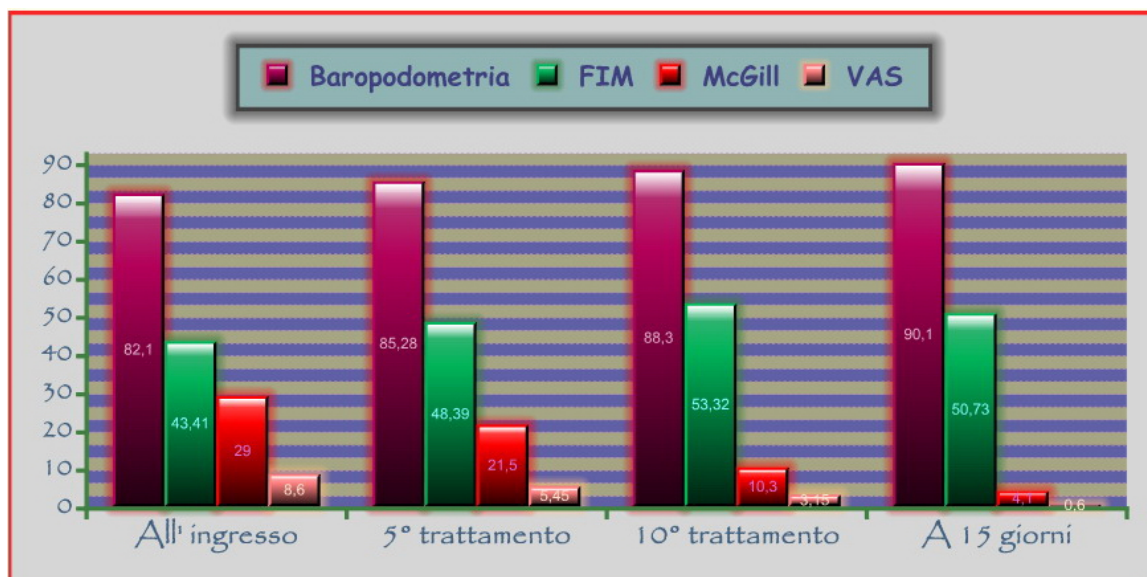


Figura II. – Andamento nel tempo dei valori medi per parametri "carico statico sull' arto inferiore interessato", "FIM locomotoria", "Short Form McGill" e "Visual Analogic Scale".

La figura II invece mostra l' andamento nel tempo dei valori medi dei parametri sopracitati. Dalla distribuzione dei valori medi della scala VAS e della Short Form del McGill Questionnaire risulta una progressiva riduzione del sintomo "dolore". In media il valore della VAS scende da 8.6 (baseline, all' ingresso) a 5.45 già al 5° trattamento e a 3.15 al 10° trattamento. Infine al follow up, eseguito a 15 giorni dall' ultimo trattamento il valore medio della VAS è sceso a 0.6. In modo analogo, il valore medio del McGill Short Form decresce da 29 al tempo T0 (baseline), a 21.5 al tempo T1, a 10.3 al tempo T2, per poi ritrovarsi il valore di 4,1 al follow up (T3). Da notare come anche i valori medi del punteggio della FIM locomotoria siano caratterizzati da un

trend di miglioramento con valori medi ai tempi T0, T1, T2 e T3 rispettivamente di 82.1, 85.28, 88.3, 90.1 . Infine, le percentuali medie di appoggio del peso corporeo sull' arto inferiore omolaterale alla sindrome del piriforme mostrano un progressivo aumento della capacità di caricare sull' arto affetto (da 43.41% al baseline a 48.39% al tempo T1 a 53.32% al tempo T2) dovuto alla riduzione del dolore sull' arto inferiore interessato. Il dato interessante è che nella valutazione di follow up (a 15 giorni dalla fine del ciclo) la percentuale media di appoggio evidenziata è del 50.73%, il che evidenzia un riequilibrio posturale con l' acquisizione della capacità di distribuire il peso corporeo in maniera simmetrica su entrambi gli arti.

La variazione media dei punteggi alla scala VAS, alla Short Form del McGill Questionnaire, alla FIM ML e alla baropodometria tra il pre-trattamento (T0) e il follow up eseguito a 15 giorni (T3) valutata con il t-test per dati appaiati si è rilevata statisticamente significativa ( $p < 0.05$ )

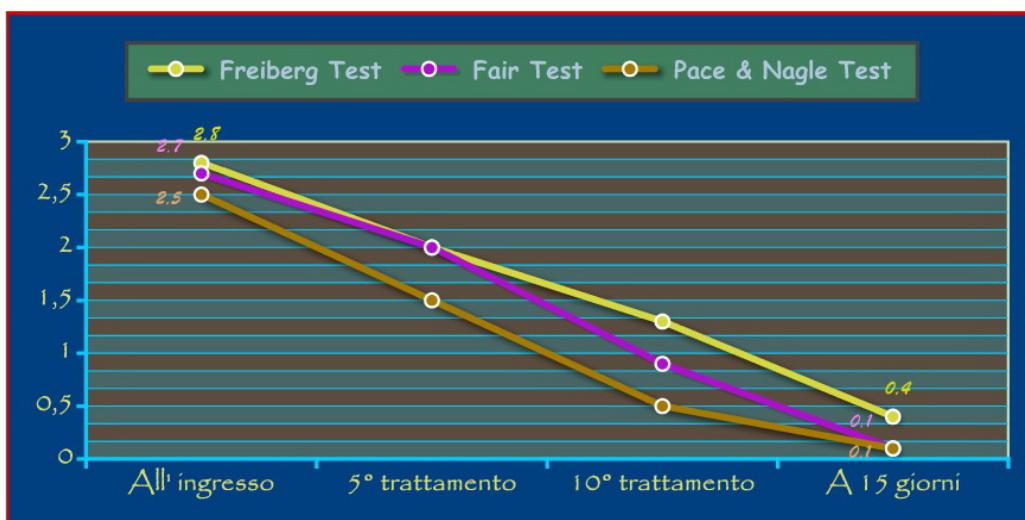


Figura III. – Andamento medio nel tempo della positività ai test clinici maggiormente descritti in letteratura per la SP durante il trattamento e al follow up.

Infine, la figura III evidenzia l' andamento medio nel tempo dei test clinici utilizzati (Freiberg, Fair, Pace&Nagle). Si nota come da una media rispettiva di 2.8, 2.7 e 2.5 per la positività a tali manovre cliniche, al follow up esse possano considerarsi di fatto negative, con valori di positività pari a 0.4, 0.1 e 0.1 rispettivamente. Vogliamo anche notare come ciò sia particolarmente vero per il Fair test (flessione adduzione intrarotazione a paziente prono) per il quale si evidenzia un valore medio finale di 0.1: tale test è stato indicato come il miglior strumento clinico atto a diagnosticare e seguire nel tempo l' evoluzione di tale sindrome (Fishman<sup>(15)</sup>).

## Conclusioni

Ancora oggi le evidenze scientifiche riguardo le terapie fisiche utilizzabili nella sindrome del piriforme sono molto limitate. Spesso, tali terapie sono basate su evidenze empiriche, e variano da un medico all' altro. In letteratura i pochi dati presenti sono concordi nell' effettuare sedute di cinesiterapia attiva, cauti stiramenti muscolo-tendinei, nell' utilizzo di correnti elettriche antalgiche, della crioterapia. Soltanto in un lavoro di Tamburello<sup>(21)</sup> si accenna all' utilizzo della terapia con cessione di calore, in associazione agli esercizi di stretching, peraltro nella fase tardiva del protocollo riabilitativo.

Dagli studi clinici relativi alla tecarterapia<sup>®(17,19,22)</sup> si evidenziano aspetti interessanti comuni quali: 1)risultato antalgico, a volte notevole ed immediato, sia in presenza di affezioni in fase acuta sia in presenza di quadri cronici 2)assenza di effetti collaterali né *in itinere* né *ex post* trattamento, ovviamente nel rispetto delle controindicazioni della metodica 3)la buona gradibilità del trattamento. Questo ci ha indotto a valutare l' efficacia della metodica in un quadro patologico, quale quello della sindrome del Piriforme, nel quale regna ancora grande confusione sia in tema di diagnosi che di trattamento. Inoltre era nostro obiettivo anche quello

di valutare se accanto all' effetto puramente antalgico, vi fosse anche una modificazione in senso positivo di altri parametri, non necessariamente strettamente legati a quello del dolore, quale quello alla distribuzione del carico sugli arti inferiori, e se vi fosse una ritenzione nel tempo del beneficio ottenuto.

Nel nostro studio, il trattamento con terapia a trasferimento energetico capacitivo-resistivo, effettuato mediante protocollo standardizzato, ha dato una buona risposta sia sul versante della sintomatologia dolorosa, nella distribuzione del carico sugli arti inferiori in condizioni statiche, e nel miglioramento dell' autonomia funzionale nelle ADL, con variazioni considerevoli tra i parametri registrati in fase pre-trattamento e quelli verificati al follow up a 15 giorni dal trattamento.

Naturalmente i nostri risultati sono ancora esigui e preliminari, tuttavia evidenziano l' efficacia delle tecarterapia® nel trattamento della sindrome del Piriforme. Dati più rilevanti si potranno avere mediante un' ampliamento della casistica, il reclutamento di un gruppo-controllo e con follow-up più lunghi.

### Bibliografia

1. Parziale JR, Hudgins TH, Fishman LM: The piriformis syndrome. *Am J Orthop* 1996; 25:819-3
2. Durrani Z, Winnie AP: Piriformis syndrome: An undiagnosed cause of sciatica. *J Pain Symptom Manage* 1991; 6:374-9
3. Yeoman W. The relationship of arthritis of the sacro-iliac joint to sciatica. *Lancet* 1928; ii: 1119-22
4. Robinson D. Piriformis muscle in relation to sciatic pain. *Am J Surg* 1947; 73:355-8
5. Beason LE, Anson BJ: The relation of the sciatic nerve and its subdivisions to the piriformis muscle. *Anat Record* 1937; 70:1-5
6. Pecina M: Contribution to the etiological explanation of the piriformis syndrome. *Acta Anat* 1979; 105:181-7
7. Hallin RP: Sciatic pain and the piriformis muscle. *Postgrad Med* 1983; 74:69-72
8. Cameron HU, Nofzal F: The piriformis syndrome (editorial). *Can J Surg* 1988; 31:210
9. Chen WS: Sciatica due to piriformis pyomyositis. *J Bone Joint Surg* 1992; 74-A: 1546-8
10. Hallin RP: Sciatic pain and the piriformis muscle. *Postgrad Med* 1983; 74:69-72
11. Synek VM. Short latency somatosensory evoked potentials in patients with painful dysaesthesias in peripheral nerve lesions. *Pain* 1987; 29:49-58.
12. Fishman LM. Electrophysiological evidence of piriformis syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 1987; 68:670
13. B, Gaerisch F Jr. Piriformis syndrome. A contribution to the differential diagnosis of lumbago and coccygodynia. *Zentralbl Neurochir* 1988; 49: 178-84.
14. Freiberg AH. Sciatic pain and its relief by operations on muscle and nerve. *Arch Surg* 1937; 34: 337-49
15. Fishman LM, Dombi GW, Michaelsen C, Ringel S, Rozbruch J, Rosner B, Weber C. Piriformis syndrome: diagnosis, treatment, and outcome--a 10-year study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002 Mar; 83(3): 295-301.
16. Pace JB, Nagle D. Piriformis syndrome. *West J Med* 1976; 124; 435-9.
17. Tranquilli C, Bernabei G. Applicazioni terapeutiche della TECAR in Traumatologia dello sport; edizioni Minerva Medica, 2004
18. Zati A, Valent A: Terapia Fisica: nuove tecnologie in Medicina Riabilitativa. Edizioni Minerva Medica, 2006, pp 49-52.
19. Ganzit GP, Stefanini L, Stesina G: La tecarterapia nel trattamento di patologie acute e croniche, Evidenze cliniche
20. Melzack R. The short-form McGill Pain Questionnaire. *Pain*. 1987 Aug; 30(2): 191-7.
21. Keskula DR, Tamburello M. Conservative Management of Piriformis Syndrome. *J Athl Train*. 1992; 27(2):102-110.
22. Parolo E, Onesta MP: Ipertermia a trasferimento energetico resistivo e capacitivo nel trattamento di lesioni muscolo-schedetriche acute e croniche. *La Riabilitazione*(1998); 31(2):81-83.