

# *Valutazioni plurispecialistiche sull'uso dell'elettroionoterapia in differenti quadri patologici*

G. FRANCAVILLA, G. AGOSTINI\*, G. RUBINO\*, F. PALMERI, V. C. FRANCAVILLA

*Cattedra di Medicina dello Sport, Università degli Studi, Palermo*

*\*Cattedra di Dermatologia, Università degli Studi, Pisa*

## **Multispecialistic evaluation on the use of electroionotherapy in different pathological pictures.**

Electroionotherapy is a physiotherapeutic treatment which is not overcoming, has not side effects and its aim is to give harmony to the organic function through the biostimulation with activation of the permeability of the cellular membrane and mitochondrial growth. The effect of electric current depends on many factors: time of exposure of the body, power, voltage, tension of the current, density of the field, expanse of the surface, in touch, greatness and distance of electrodes. The biologic effects of the current in low and medium frequency are: increase in the productions of fibroblast and the reactivation of microcirculation, reduction of phlogosis, edema and pain. Besides, the medium frequency current presents thermic effects. A first study has been conducted on 381 patients who suffer from traumatic pain; among them 330 patients suffer from intense pathologies and 51 patients suffer from chronic pathologies which have already been treated. The 330 patients were divided into 4 groups; the first was also treated with pharmacological therapy, the second group with physical therapy, the third with only pharmacological therapy and the fourth with only Bio-Ejt. The following pathologies have been treated: simple cutaneous lesion, muscular trauma, tenosynovitis and peritendinitis, enteropathies, osteochondritis, sprains. The applications have been from 5 to 15 times and each application has gone on for a period variable from 15 to 30 minutes with different intensity depending on relevant symptomatology. Decrease of pain, of edema, improvement of physical function are incontestable clinical results. Besides, the applications have made patients recover in shortest time. Several patients, who suffer from arthrosis, have also been treated with excellent results. In the trial with the cooperation of the Reumatological Department of Pisa University and with the cooperation of the Burn Department and Angiology Department, we have enrolled 519 patients suffering from ulcer, postsurgical and vascular decubitus ulcer; the recovery has been 90% in vascular patients, 89% in decubitus patients and 76% in perfect cicatrizations. Good results strengthen the hypothesis, asserting that the electromagnetic field has revascular and reepithelial capacity; the optic probe videocapillaroscopy helps us to confirm the hypothesis. The Bio-Ejt has been used by 15 patients suffering from surgical and chronic pain: 4 cervicodynia, 4 backache, 7 post-traumatic pain, two cases deserve our attention: 1) about temporal cephalal-

Indirizzo per la richiesta di estratti: G. Francavilla - Cattedra di Medicina dello Sport, Università degli Studi, Via del Vespro, 129, Policlinico - 90127 Palermo.

Lo scopo della ricerca è quello di scoprire e pianificare nuove tecniche, il cui meccanismo d'azione sia il più fisiologico possibile, per velocizzare i tempi di guarigione anche delle malattie ad andamento torpido.

Uno dei capitoli della Patologia Clinica riguarda le lesioni ulcerative<sup>1</sup> d'interesse arterioso, venoso o linfatico ad eziologia chirurgica, post-traumatica e da ustione e ad evoluzione distrofico-degenerativo; le lesioni cartilaginee ad etiologia infiammatoria, che accompagnano l'artrosi, come le periartriti, le mialgie, gli esiti post-traumatici della strada e dello sportivo.

Si privilegiano «sistemi riparativi» idonei al trattamento fisioterapico che agiscono con metodica non invasiva priva di effetti collaterali, il cui principio fisiologico è quello di rimettere in equilibrio le funzioni organiche: la biostimolazione<sup>2</sup>.

Per biostimolazione si intende la messa in opera di sistemi autoriparativi che, partendo da uno stimolo energetico, attivano la permeabilità della membrana cellulare e innescano un meccanismo di crescita mitocondriale.

Infatti le catene proteiche delle membrane cellulari attraverso continue mutazioni modificano le cariche elettriche dei «canali» in relazione all'attività delle pompe ioniche e servendosi del doppio strato lipidico che forma la membrana determina la direzione della corrente ed il potenziale di superficie che funge da condensatore.

La carica cellulare ed il potenziale di membrana vengono modificati da stimoli meccanici ed elettromagnetici e sono regolati dalle variazioni di permeabilità agli ioni Na<sup>+</sup>.

L'apertura dei canali Na<sup>+</sup> ricarica la «potenzialità» cellulare ed innesca nuovi processi citoplasmatici, come la sintesi proteica, responsabile dell'attivazione genica e l'incremento di legami altamente energetici, che serviranno per l'attivazione di quei sistemi enzimatici capaci di accelerare i processi metabolici riparativi.

### *In tema di elettroionoterapia*

L'energia elettromagnetica irradiata sembra essere un buon attivatore del sistema enzimatico cellulare e dei macrofagi e velo-

cizza la rigenerazione tissutale di tendini, cartilagini e di tessuto osseo.

Noi sappiamo che il bioelettromagnetismo<sup>6</sup> comprende una serie di meccanismi che si innescano nel contesto della biomateria e quindi nella struttura tissutale in vivo, quando correnti elettromagnetiche e campi magnetici entrano in funzione sull'individuo biologico vivente.

È il sistema recettoriale, composto da sensori meccanici e termici di superficie o organici, comprendente cellule epiteliali altamente differenziate e terminazioni nervose come i corpuscoli di Pacini e del Golgi a raccogliere la rete di informazioni sensoriali e a trasmetterle al SNC.

Tutto il sistema viene mediato e modulato da un sistema di sinapsi che attraverso sostanze particolari presinaptiche, acetilcolina, monoamine, aminoacidi, e sinaptiche angiotensina, encefalina, istamina, noradrenalina, sostanza P riescono a ridurre o potenziare l'intensità degli stimoli afferenti.

Alcuni mediatori infatti sono responsabili di una azione «trofica esterna» sulle cellule periferiche, altri, come la bradichinina, la serotonina e l'istamina, moderano la percezione al dolore, mentre altri ancora come le prostaglandine e le interleuchine, ne accentuano la sensibilità.

La struttura cartilaginea presente nelle articolazioni, nei muscoli e nel midollo osseo contiene numerosi neuropeptidi che, se particolarmente stimolati, agiscono sulla flogosi riducendone l'estensione e l'intensità.

Anche la biostimolazione è un evento neuro-riflesso che determina la produzione umorale ed ormonale a carico dell'organismo che è responsabile dell'attivazione di processi biochimico-biofisici che sono responsabili del recupero biologico del «danno».

Questi dati sono dimostrabili attraverso misurazioni ematochimiche di particolari «markers» identificabili con le endorfine.

La stimolazione della materia biologica va fatta attraverso sistemi invasivi, come la via parenterale, e non invasivi, come l'agopuntura e il salasso, la termoterapia e la biostimolazione elettrica (fig. 1).

L'elettroionoterapia presenta numerose analogie funzionali con il sistema biochimico ed elettrofisiologico della cellula.

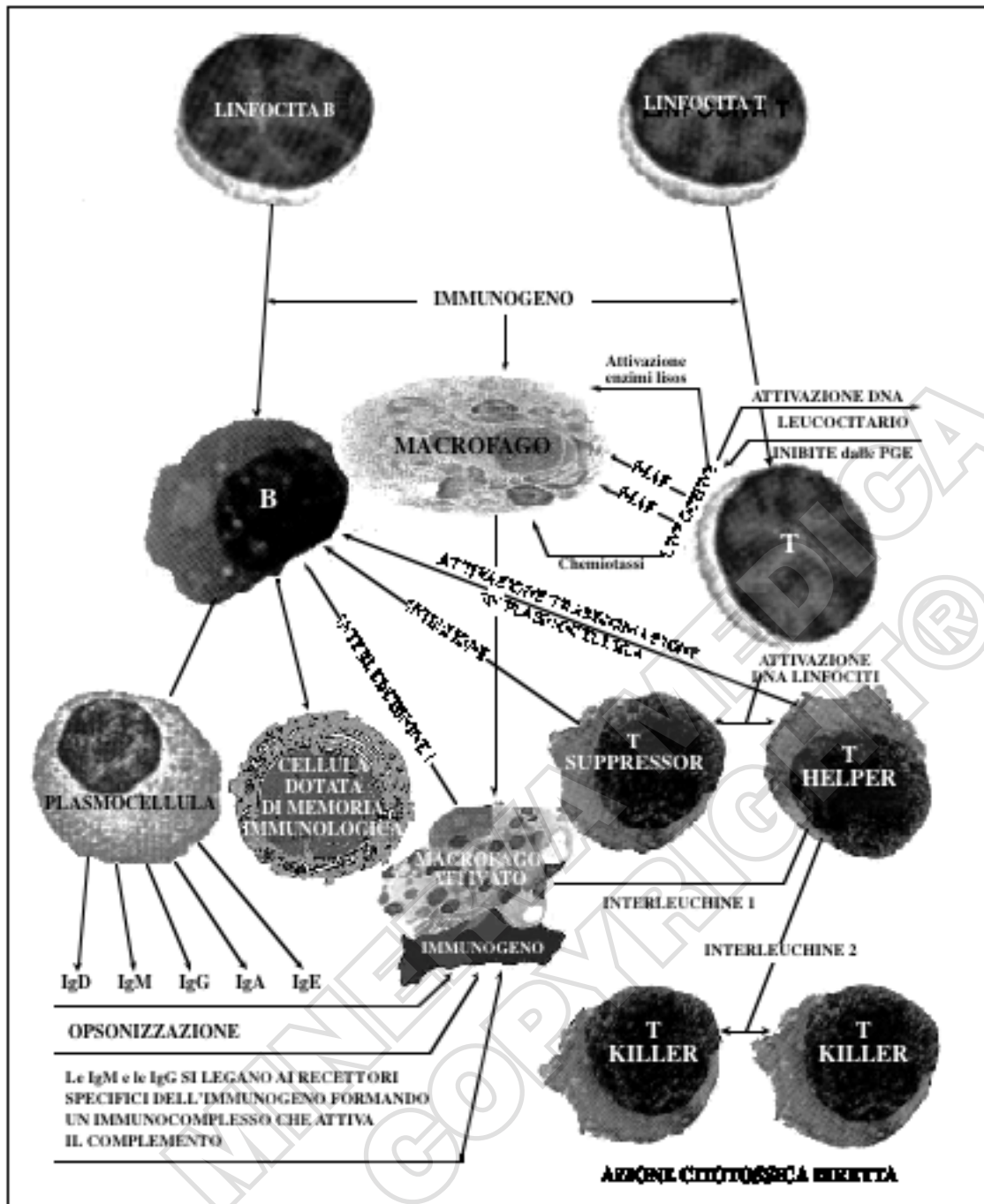


Fig. 1. — La biostimolazione.

Osservando infatti il «Sistema Cellulare» e seguendo le sue modificazioni citoplasmatiche fino alle conseguenti mitosi, vediamo come la «bioelettricità» sia costantemente pro-

dotta dal continuo spostamento del gradiente ionico attraverso i canali  $\text{Na}^+$  dipendenti e successivamente spinto dalle pompe ioniche selettive per generare corrente.

Così le membrane cellulari elettricamente cariche generano campi magnetici, presentano una parte proteica isolante, una parte lipidica «conduttrice» e fungono da condensatore che aggrega cariche elettriche per incrementare il potenziale di membrana e generare il potenziale d'azione per gli impulsi nervosi e muscolari.

Il sistema del citoscheletro viene regolato in base agli stimoli esterni, sia che essi siano meccanici, chimici o elettrici e dipende dalle variazioni di potenziale e dai cambiamenti strutturali delle proteine che regolano l'automatismo cellulare; esso contiene le informazioni codificate nel DNA.

L'ambiente extracellulare comunica con la cellula attraverso dei segnali che arrivano sulla membrana dove vengono riconosciuti e codificati come ormoni endocrini, neurotrasmettitori ed energia elettromagnetica per essere poi rinforzati da un secondo lettore che analizza i dati ricevuti ed agisce sulla sintesi proteica e sulla secrezione di sostanze che accelerano la motilità cellulare e la contrattilità muscolare.

La coordinazione della risposta a segnali extracellulari è modulata da un complicato sistema interno che comprende finestre di frequenza e «cancellazioni di cariche elettriche» che selezionano il passaggio o il blocco delle frequenze attivate.

Mentre il rapporto privilegiato tra campi elettromagnetici e sistemi enzimatici consente di utilizzare l'energia elettromagnetica per accelerare le reazioni chimiche nei tessuti biologici interessati.

Le cellule dei tessuti ammalati emettono infatti le loro informazioni attraverso biofotoni che riescono a passare i filtri di frequenza per informare le cellule vicine e così di seguito finché riescono ad avere una risposta adeguata.

La riparazione anatomica dei tessuti e la guarigione di lesioni a carico dei tessuti connettivo e osseo viene così coordinata da un sistema «collante» al cui apice sono presenti correnti ioniche che originano nel talamo e nella corteccia cerebrale.

L'organismo umano, assimilabile ad un conduttore di secondo grado per suo contenuto di acqua e ioni, presenta variazioni di distribuzione elettrica e di potenza nei vari

organi per cui la resistenza opposta dipende dal tempo di esposizione alla corrente, mentre la densità del campo sotto gli elettrodi dipende dalla potenza di erogazione ed è inversamente proporzionale alla estensione della superficie di contatto.

Possiamo così evidenziare quali sono gli effetti dati dalla corrente elettrica sul «vivente» e da cosa dipendono. La potenza, la tensione, l'ampereaggio o voltaggio e la densità del campo sono certamente variabili fondamentali come la grandezza degli elettrodi, la distanza e l'estensione della superficie di esposizione.

Bisogna altresì tenere conto dell'impulso elettrico, dell'alternanza di corrente e della resistenza opposta dalla cute e dai tessuti.

Numerosi sono gli effetti biologici legati all'attività della corrente elettrica a bassa e media frequenza.

I primi, effetti ematochimici, con la loro azione determinano una modesta attività di stimolo sulla struttura muscolare dovuta alla depolarizzazione di membrana, all'inibizione dei recettori dolorifici ed alla velocizzazione vasomotoria con incremento dei processi riparativi.

Le correnti di media frequenza invece con il loro effetto termico sui tessuti potenziano l'efficacia biologica data dalle basse frequenze.

Tutto questo rientra sul ruolo che riveste l'attività mitocondriale nel processo di biostimolazione cellulare dove l'incremento della sintesi dell'ATP è associato a quella della sintesi proteica del reticolo endoplasmatico.

Si ha così un aumento della produzione di fibroblasti e collagene, una riepitelizzazione della membrana basale con rigenerazione vascolare e riattivazione del microcircolo e dal punto di vista fisiologico una diminuzione della flogosi con miglioramento dell'edema e del dolore.

## I ricerca

### *Materiali e metodi*

Dopo aver definito i parametri fisici riguardanti l'intensità, la frequenza e la durata dell'esposizione a cui deve essere sottoposto

sistematicamente il paziente, ed aver semplificato il dato diagnostico riferito alla patologia ed al tipo di lesione tessutale in relazione alla data di inizio della malattia, agli esami di laboratorio effettuati ed al trattamento terapeutico praticato, per ottimizzare la scelta delle patologie abbiamo randomizzato soltanto pazienti sportivi, affetti da esiti traumatici<sup>4</sup>.

Dei 397 pazienti arruolati, sono stati esclusi 16 soggetti per motivi diversi. I pazienti trattati sono stati 381 di cui 230 maschi e 151 femmine di età compresa tra 12 e 62 anni. Le patologie acute erano 330 mentre quelle croniche già trattate 51.

Abbiamo diviso i pazienti affetti da patologia acuta da quelli che presentavano una cronicizzazione della malattia. I primi venivano suddivisi in 4 gruppi: un gruppo di sportivi sottoposti contemporaneamente a terapia farmacologica, un gruppo a terapia con mezzi fisici, uno a terapia soltanto farmacologica e uno a terapia con Bio-Ejt (tab. I).

I pazienti con patologia cronica sono stati suddivisi in un gruppo trattati con farmaci e Bio-Ejt, ed un gruppo solo con Bio-Ejt.

Abbiamo scelto 5 situazioni patologiche che si differenziavano per il tipo di impegno dimostrato: lesioni cutanee semplici, traumi muscolari: con emorragia intertissutale e con sanguinamento intramuscolare, tenosinoviti e peritendiniti, entesopatie e osteocondriti, stiramenti.

I tempi di applicazione comprendevano un numero di sedute oscillanti tra 5 e 15, con una frequenza di applicazione giornaliera singola o anche ripetuta per 3 volte nella stessa giornata ed un valore continuo di resistenza, all'uscita, di 200 MOhm.

La durata di applicazione stabilita in 15 minuti per la prima settimana, veniva portata a 30 minuti fino alla sospensione del trattamento con una modulazione della intensità di applicazione in base alle modificazioni sintomatologiche che l'operatore annotava al termine di ogni seduta.

I tempi di applicazione sono stati mantenuti entro il range del protocollo.

La sintomatologia clinica dei pazienti si è modificata nelle patologie acute fin dalle prime applicazioni; le patologie croniche hanno richiesto una intensità ed una durata di applicazione maggiore (tab. II).

TABELLA I. — *Valutazioni statistiche secondo Komogorov-Smirnov del campione preso in esame.*

Parametri statistici	Popolazione complessiva	Età (anni)	
		Maschi	Femmine
Media aritmetica (X)	30,5	30,8	29,9
Deviazione standard (DS)	11,4	11,7	11,1
Coefficiente variazione (CV)	37,5	37,9	37,2
Errore standard (ES)	0,59	0,77	0,90
2,5° percentile	8	8	8
97,5° percentile	53	54	52
Numero	381	230	151
Test Komogorov-Smirnov	0,1316 (p<0,01)	0,1497 (p<0,01)	0,1488 (p<0,01)

TABELLA II. — *Risultati.*

Tipo di patologia	N. pazienti trattati	Guarigione (%)
Lesioni cutanee post-traumatiche	27	100
Traumi muscolari con versamento emorragico	23	100
Contrattura muscolare		
— muscoli gemelli	34	100
— muscoli vasto med.	27	100
— muscoli vasto lat.	25	100
Strappo muscolare		
— bicipite femorale	31	100
— muscolo vasto mediale	20	100
Tendinite a "zampa d'oca"		
— acuta	11	100
— cronica	9	100
Peritendinite inserzione rotulea	29	100
Tendinite		
collaterale mediale		
— acuta	31	100
— cronica	10	100
collaterale laterale		
— acuta	27	100
— cronica	14	100
tendinite achilleo		
— acuta	24	100
— cronica	10	100
Borsite		
coxo-femorale laterale		
— acuta	21	100
— cronica	8	100
Totale	381	

L'operatore ha annotato, alla fine di ogni seduta, le modificazioni sintomatologiche secondo una scheda valutativa.

### Conclusioni

L'analisi dei dati della ricerca ha confer-

mato quanto da noi ipotizzato al momento dell'accettazione della validità terapeutica che poteva dare l'applicazione continuata e sistematica di un certo tipo di correnti elettriche e dei risultati che si potevano ottenere se applicati a sportivi affetti da patologie post-traumatiche.

Le considerazioni che lo sperimentatore ha espresso in fase di discussione vanno oltre la semplice documentazione scientifica e consentono di prevedere ulteriori campi di applicazione della macchina.

Questa conclusione viene confermata da una utilizzazione strumentale parallela del BIO-EJT su un congruo numero di soggetti con diagnosi di artrosi cronica, non rientranti nel protocollo ed inseriti nella ricerca, su loro richiesta, soltanto per un trattamento terapeutico.

I risultati clinici annotati in ambedue i canali di applicazione, il primo formato da sportivi affetti da patologie e seguiti secondo il protocollo di ricerca, il secondo non guidato da paletti scientifici, e mal supportato da approfondite diagnosi, hanno espresso dati assolutamente inconfutabili: una diminuzione del dolore, dell'edema e conseguentemente delle limitazioni funzionali con miglioramento della qualità di vita in tutti i soggetti trattati. Nessun event stripe si è verificato per modificazioni del quadro clinico o reazioni cutanee.

Un risultato inaspettato in tutti gli sportivi trattati che, oltre ad una diminuzione significativa dei tempi di recupero, hanno potuto riprendere i loro allenamenti nel 100% dei casi. Tutto questo avvalorava la nostra ipotesi di considerare l'elettroionoterapia come alternativa ad una terapia tradizionale con antinfiammatori, sostanze altamente gastrolesive.

## II ricerca

### *Materiali e metodi*

I campi di applicazione dell'elettroionoterapia sono molteplici e la valutazione di tutti quanti richiederebbe una stesura molto lunga nella sua proposizione e nello studio dei risultati ottenuti.

Infatti anche nella terapia del dolore<sup>5</sup> acuto artroreumatico, in 20 pazienti studiati presso l'Università di Pisa, è emersa una significativa diminuzione del consumo di analgesici in corso di trattamento.

Volendo uniformare e semplificare la ricerca abbiamo pensato di esporre una nostra esperienza scientifica ed i relativi risultati ottenuti nel trattamento di lesioni ulcerative<sup>1</sup> cutanee ad evoluzione torpida. In questo gruppo abbiamo inserito lesioni sostenute da disturbi trofici arterovenosi, le ustioni in tutte le varianti più frequenti, da liquidi, da fiamma, da acidi, alcuni traumi, esiti di interventi chirurgici e postumi da decubito.

In tutte le patologie elencate ad eziologia differente rimane comune la motivazione trofica muscolare che in «ultima analisi» è la causa di una torpida o impossibile riepitelizzazione.

Sono stati arruolati 519 pazienti: alcuni affetti da ulcera da decubito, altri da ulcere post-chirurgiche, altri ancora da ulcere vascolari etichettate come «flebopatia».

### *Risultati*

I risultati ottenuti in tutte e tre le patologie differenziate sono stati di grande interesse ed hanno mostrato quadri evolutivi impensabili e difficilmente verificabili con gli usuali presidi medici chirurgici: infatti gli indici di guarigione hanno dato percentuali del 90% nei vascolari, 89% nei decubiti, 76% nei difetti di cicatrizzazione.

### *Discussione*

L'esperienza accumulata in trenta anni di attività presso la Clinica Dermatologica dell'Università di Pisa e il Centro Grandi Ustionati con un Reparto Angiologico attiguo ci consente di affermare con molta cognizione che i risultati raggiunti hanno superato ogni aspettativa pensabile. Noi ipotizziamo che l'effetto riepitelizzante apportato dall'elettroionoterapia derivi dal forte potere rivascolarizzante prodotto dal campo elettromagnetico e dalla conseguente stimolazione del flusso ionico.

È possibile seguire quasi visivamente l'e-

volversi del letto micro capillare durante elettroionoterapia; questi dati possono essere avallati attraverso la video capillaroscopia a sonda ottica e attraverso i successivi prelievi biotipici. Il dato si mostrato coerente e costante in tutti i casi presi in esame : il fondo ulcerativo spesso pallido, tansoso o cianotico diventa roseo dopo poche applicazioni e mostra la presenza di tessuto di granulazione.

Se esistono nella lesione annessi residui da essi gemmano isole epiteliali, se questi invece sono del tutto assenti la riepitelizzazione inizia dai margini della lesione. Il fondo ulceroso terso e ben irrorato diventa ottimale per consentire il trapianto quando le aree ulcerative troppo estese lo richiedono.

### Conclusioni

Si può concludere così che il Bio Ejt 101 rappresenta un sicuro avanzamento terapeutico nel trattamento delle lesioni ulcerative torpide. Non presenta effetti collaterali e rischi di qualsiasi genere, fa ridurre il costo della terapia e il tempo di degenza, senza peraltro modificare la funzionalità e il risultato ottenibile con i classici presidi medico chirurgici validati dall'uso corrente.

## III ricerca

### Materiali e metodi

Utilizzo di Bio-Ejt 101 nella terapia di 15 pazienti (12 F, 3 M), il cui quadro clinico era caratterizzato dal sintomo dolore <sup>6</sup>. Mediamente sono state effettuate 8 sedute della durata di 20' ciascuna con frequenza bisettimanale ed erogata una potenza variabile da 3 a 7 a seconda del caso clinico e dello stadio della patologia.

In particolare si sono trattati 4 casi di cervicalgia di cui uno cronico, presente da circa 15 anni e che recentemente tendeva a coinvolgere l'intero rachide e gli altri di insorgenza non anteriore a 2 anni. Altrettanti <sup>4</sup> erano casi di lombo-sciatalgia, due dei quali presentavano anche iniziale bulging di ernia discale diagnosticata con TAC <sup>7</sup>. Uno di essi riferiva anche diagnosi di Malattia di putti

(artrosi delle articolazioni vertebrali posteriori). Gli altri erano per lo più trattamenti focali di quadri dolorosi post-traumatici (caviglia, tendine di Achille, piede, cavo popliteo, ginocchio).

Particolare menzione meritano due casi: una cefalea, localizzata nella regione apico-temporale in una giovane paziente (14 anni), presente da 5 anni che nelle fasi di acuzie rendeva impossibile la vita di relazione alla paziente. Indagata con metodiche radiologiche (RMN, TAC, Rx) con esito negativo era già stata trattata con terapia farmacologica con scarsi risultati. Il secondo era una «Sindrome dello stretto toracico» relativo all'arto superiore destro anche questo trattato con diverse metodiche con scarsi risultati. I pazienti sono stati sottoposti a sedute di circa 20' di elettroionoterapia con cadenza bisettimanale per un totale di 11 e 7 sedute rispettivamente, entrambi hanno ottenuto risoluzione del quadro sintomatologico.

Dei casi trattati solo uno non ha tratto alcun beneficio dal trattamento e un altro ha ridotto solo parzialmente la sintomatologia algica, tutti gli altri hanno ottenuto risoluzione definitiva del dolore.

I risultati ottenuti dall'ultimazione delle tre ricerche ci incoraggiano ad allargare il campo delle applicazioni del BIO-EJT nel recupero postoperatorio di pazienti sottoposti a ricostruzione di LCA e nella modulazione di alcuni fattori biochimici durante il trattamento di traumi acuti da sport.

Particolarmente interessante si sta rivelando il ruolo della elettroionoterapia nella stimolazione della fibronectina e del fattore XIII nella riparazione di lesioni strutturali.

### Riassunto

L'elettroionoterapia costituisce un trattamento fisioterapico non invasivo, privo di effetti collaterali, il cui principio è la biostimolazione. Gli effetti della corrente elettrica dipendono da molteplici variabili.

Gli effetti biologici delle correnti a bassa e media frequenza sono: aumento della produzione dei fibroblasti e di collagene, riepitelizzazione della membrana basale con rigenerazione vascolare e riattivazione del microcircolo, diminuzione della flogosi, dell'edema e del dolore. Le correnti di media fre-

quenza presentano in più un effetto termico. Un primo studio è stato condotto su 381 pazienti sportivi affetti da esiti traumatici, divisi in 4 gruppi, uno sottoposto anche a terapia farmacologica, uno a terapia fisica, uno solo a terapia farmacologica e uno solo a terapia con Bio-Ejt. I pazienti con patologia cronica sono stati suddivisi in un gruppo trattato con farmaci e Bio-Ejt e un gruppo trattato solo con Bio-Ejt. Le patologie trattate sono state: lesioni cutanee semplici, traumi muscolari, tenosinoviti e peritendiniti, entesopatie e osteocondriti, stiramenti. Risultati clinici consistenti in diminuzione del dolore, dell'edema, delle limitazioni funzionali sono stati inconfutabili ed hanno permesso una significativa diminuzione dei tempi di recupero. Nell'altro trial, abbiamo arruolato 519 pazienti affetti da ulcere da decubito, post-chirurgiche e vascolari. Risultati così sorprendenti avvalorano l'ipotesi del potere rivascularizzante e riepitelizzante del campo elettromagnetico, ipotesi supportata dalla videocapillaroscopia a sonda ottica. Il Bio-Ejt è stato utilizzato anche nella terapia di 15 pazienti affetti da dolore cronico: 4 cervicgia, 4 lombosciatalgia, 7 dolore post-traumatico. Si può concludere che il Bio-Ejt rappresenta un sicuro avanzamento terapeutico il

cui campo di applicazione già ampio apre nuove prospettive d'impiego.

Parole chiave: Elettroionoterapia - Riabilitazione - Atleti - Trauma

## Bibliografia

1. **Ancona E.** Valutazione dell'effetto dell'applicazione del BIO-EJT sulle ulcere venose. Padova, 1997.
2. **Francavilla G.** Nostre esperienze su termalismo e sport. Cattedra di Medicina dello Sport, Università di Palermo. Med Clin Term 1996;36-37:111-5.
3. **Del Togo R.** Valutazione della possibile influenza del flusso elettroionico generato dal BE-101 su colture primarie di mastociti. Laboratorio Biologia Cellulare e Molecolare (MI).
4. **Francavilla G.** Valutazione sull'applicazione del BIO-EJT in traumatologia da sport. Cattedra di Medicina dello Sport, Università di Palermo. Med Clin Term 1998;44-45:139-151.
5. **Marchetti N.** Esperienze con elettroionoterapia. Pisa: Cattedra di Ortopedia.
6. BIO-EJT BE 101 Medical device for topical electroionotherapy. Expert Report, 20/06/1997.
7. **Maugeri D, Russo MS.** Elettroionoterapia nel dolore acuto artroreumatico. Università di Catania, Istituto di Medicina Interna e Geriatria, marzo 1998.