



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

II FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

CORSO DI LAUREA DI 1° LIVELLO
IN FISIOTERAPIA

Presidente: Prof. Andrea Ferretti

“LA TECARTERAPIA® NEL TRATTAMENTO
SINTOMATICO DELLA LOMBALGIA”

Relatore

Prof.ssa Maria Chiara Vulpiani

Correlatore

Dott. Luca Gargiulo

Candidato

Francesca Mosca

Anno Accademico
2006/2007

INDICE

1.	Introduzione.....	pag. 3
1.1	Anatomia del rachide.....	pag. 3
1.2	Biomeccanica	pag. 6
1.3	Lombalgia e lombosciatalgia.....	pag. 11
1.3.1	<u>4</u> Sintomatologia.....	pag. 12
1.3.2	4 Epidemiologia.....	pag. 13
1.3.3	<u>2</u> Etiologia.....	pag. 14
1.3.4	<u>3</u> Fisiopatologia dell'ernia discale.....	pag. 15
1.3.5	<u>5</u> Trattamento.....	pag. 16
2.	Terapie fisiche.....	pag. 18
2.1	Ultrasuoni.....	pag. 18
2.2	Laser.....	pag. 19
2.3	Infrarossi.....	pag. 19
2.4	TENS.....	pag. 20
3.	TECAR®	pag. 21
3.1	Trasferimento energetico.....	pag. 22
3.2	Effetti biologici.....	pag. 24
3.3	Modalità Capacitiva e Resistiva.....	pag. 24
3.4	Livelli energetici.....	pag. 26

3.5	Caratteristiche.....	pag. 28
3.5.1	Dissipazione ideale.....	pag. 28
3.5.2	Omogeneità.....	pag. 28
3.5.3	Focalità.....	pag. 28
3.6	Innocuità.....	pag. 29
4.	Materiali e Metodi.....	pag. 31
4.1	Risultati.....	pag. 38
5.	Discussione.....	pag. 43
6.	Conclusioni.....	pag. 45
7.	Bibliografia.....	pag. 46
8.	Ringraziamenti.....	pag. 51

1. INTRODUZIONE

Lombalgie e lombosciatalgie croniche sono tra le problematiche mediche più frequenti nel mondo occidentale ed assumono una notevole importanza non solo dal punto di vista medico, ma anche dal punto di vista socio-economico.^(5,39) Tali patologie comportano infatti altissimi costi individuali e sociali, sia in termini di indagini diagnostiche e trattamenti che di riduzione della produttività, limitando in modo sostanziale le attività di vita quotidiana (ADL).^(6,7,11,39) Il comune trattamento conservativo per mezzo di farmaci anti-infiammatori, farmaci decontratturanti, nonché l'utilizzo di mezzi fisici convenzionali, determina un miglioramento sintomatologico non duraturo.^(25,37,42)

La Tecarterapia[®], una tra le più recenti metodiche di trattamento introdotte nell'ambito riabilitativo, può essere una valida alternativa terapeutica.⁽²⁶⁾

Scopo del presente studio è stato valutare l'efficacia a breve termine della terapia con il sistema TECAR[®] nelle patologie lombalgiche e lombosciatalgiche croniche.

1.1 ANATOMIA DEL RACHIDE

Il rachide è una struttura complessa formata da componenti ossee, muscolari, fibrocartilaginee e legamentose dalle funzioni di sostegno, supporto e protezione.⁽²⁾

La colonna vertebrale è un complesso formato da 33/34 segmenti ossei (vertebre), sovrapposti e articolati tra loro, che vanno a costituire l'asse portante dello scheletro. In direzione cranio-caudale si distinguono 7

vertebre cervicali, 12 vertebre toraciche articolate con le coste, 5 lombari, 5 sacrali fuse insieme nel sacro e 4 o 5 coccigee. ^(1,2)

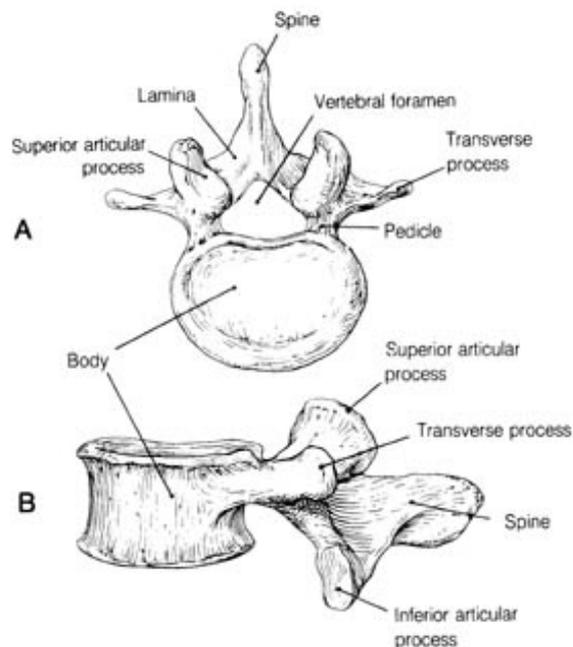
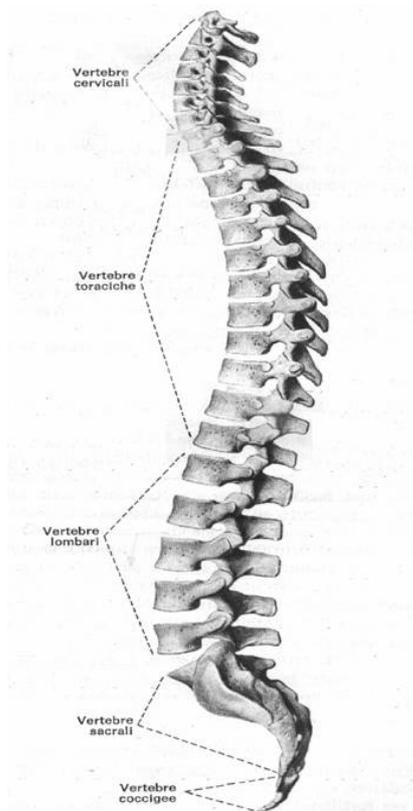
Ciascuna vertebra è costituita da un corpo anteriore e un arco posteriore che delimitano il foro vertebrale dove è contenuto il midollo spinale che si estende fino al livello L1 proseguendo in basso con le radici lombari e sacrali (cauda equina). ⁽²⁾

Il corpo, di forma cilindrica, è la parte più voluminosa della vertebra. L'arco posteriore dall'avanti in dietro è costituito da due peduncoli, due masse apofisarie, due lamine vertebrali e un processo spinoso. Le masse apofisarie presentano dei rilievi ossei rispettivamente un processo articolare superiore, uno inferiore ed un processo trasverso. I processi articolari mettono in giunzione gli archi di due vertebre contigue, mentre solo i processi trasversi delle vertebre toraciche, più sviluppati, si vanno ad articolare con le coste. ⁽¹⁾

I margini dei peduncoli di due vertebre contigue formano il forame di coniugazione attraverso cui passa la radice del nervo spinale. ⁽⁷⁾

Complessivamente il rachide forma sul piano sagittale 3 curve funzionali: lordosi cervicale, cifosi dorsale e lordosi lombare.

La presenza delle curve fisiologiche permette di garantire flessibilità al rachide e ne aumenta la resistenza alle sollecitazioni di compressione assiale. Le curve vertebrali conferiscono resistenza alle sollecitazioni secondo la formula $R=N^2+1$ dove R indica il coefficiente di resistenza, mentre N indica il numero di curve; in una colonna in cui tutte le curve sono normalmente rappresentate, la resistenza è pari a 10; è sufficiente la perdita di una sola delle curvature fisiologiche perché la resistenza si riduca in modo consistente, ~~infatti~~ che nei casi in cui vi è la rettilineizzazione di una sola delle curve la resistenza sarà dimezzata ($R=5$). ⁽³⁾



Gli elementi di connessione sono rappresentati dai legamenti comuni anteriore e posteriore, che decorrono per tutto il rachide dalla base del cranio al sacro, rispettivamente sulla faccia anteriore e posteriore dei corpi vertebrali. (1,2)

Gli archi vertebrali sono invece connessi per mezzo dei legamenti interapofisari, interspinosi, intertrasversari e del legamento giallo che unisce le lamine vertebrali sopra e sottostanti.

Altro fondamentale elemento di connessione è il disco intervertebrale, struttura fibrocartilaginea di forma cilindrica che si interpone tra due corpi vertebrali. Il disco è costituito da una parte centrale, il nucleo polposo e una periferica, l'anello fibroso (o anulus). (1,2,3,7)

Il nucleo è costituito da un gel trasparente di mucopolisaccaridi, contenente l'88% di acqua, in cui si ritrovano fibre collagene, cellule

connettivali e cartilaginee. L'anello fibroso è formato da fasci fibrosi concentrici con decorso obliquo ed incrociato rispetto ai fasci adiacenti. Il nucleo si ritrova ad essere contenuto sotto pressione in un alloggiamento inestensibile, tale che nel giovane viene impedita qualsiasi fuoriuscita di sostanza.⁽¹⁾

Lo spessore del disco, in condizioni normali, va dai 3 mm circa nel tratto cervicale, ai 5 mm in quello dorsale, fino ai 9 mm del tratto lombare; anche il diametro tende ad aumentare in relazione alla grandezza della vertebra in direzione cranio-caudale.⁽²⁾

Le strutture muscolari proprie del rachide consistono in un gruppo di muscoli che si estendono dall'occipite al sacro: i muscoli paravertebrali. Questi si strutturano su tre piani:

- piano profondo (muscoli interspinosi e intertrasversari);
- piano intermedio (muscolo trasverso spinale);
- piano superficiale (muscoli spleni e sacrospinale).⁽¹⁾

1.2 BIOMECCANICA

La colonna vertebrale nel suo insieme, come già detto svolge molteplici funzioni ed è intesa come vero e proprio pilastro centrale del corpo umano; il rachide concilia infatti due parametri meccanicamente contraddittori: la rigidità e l'elasticità.⁽³⁾ Pur rimanendo rigida sotto l'influenza dei suoi tiranti muscolari, può deformarsi grazie all'elasticità conferita dalla presenza di numerose strutture legamentose che connettono i segmenti funzionali: complesso formato dall'insieme articolare di due vertebre contigue.⁽¹⁵⁾

Sul piano sagittale si possono distinguere un pilastro anteriore (A) e uno posteriore (B).⁽³⁾ [\(Fig. \)](#)

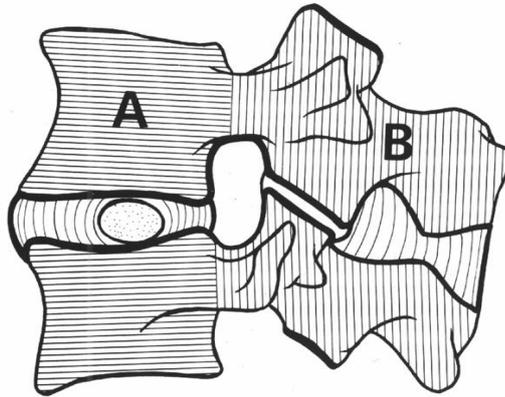


Fig.

L'unione funzionale tra i due pilastri è garantita dai peduncoli vertebrali. Il pilastro anteriore esplica una funzione statica ossia di sostegno e ammortizzamento degli urti e delle sollecitazioni; è costituito da due corpi vertebrali tenuti insieme dal disco intervertebrale. Il pilastro posteriore svolge una funzione dinamica ed è costituito dalle due articolazioni interapofisarie, i peduncoli, le lamine, i processi trasversi e spinosi delle vertebre contigue.⁽³⁾

In senso verticale si distinguono poi un elemento passivo, la vertebra ed un elemento dinamico formato da: disco intervertebrale, forame di coniugazione, articolazioni interapofisarie, legamento giallo e legamento interspinoso.^(2,7)

La mobilità del segmento funzionale è responsabile dei movimenti complessi della colonna vertebrale.⁽³⁾

Il disco ha sia la funzione di connessione tra due elementi vertebrali, che quella di ammortizzatore.⁽¹⁾

Sui dischi intervertebrali agiscono forze di compressione assiale dovute all'azione della forza di gravità che tende a schiacciarli verso il basso.

Le forze di compressione assiale si distribuiscono per il 75% sul nucleo e per il 25% sull'anulus. La pressione delle forze agenti sul nucleo si distribuisce orizzontalmente verso la periferia del disco.^(1,3)

Gli sforzi di compressione sul disco tendono ad aumentare quanto più ci si avvicina al sacro.^(2,3)

A livello L5-S1 in stazione eretta la compressione verticale esercitata sul nucleo viene trasmessa alla periferia in ragione di 16 kg/cm². Quando il rachide è posto sotto stress essa tende ad aumentare: durante la flessione la pressione sale fino a 58 kg/cm²; durante il raddrizzamento raggiunge i 107 kg/cm².⁽³⁾

La pressione aumenterà ancora di più se viene associato il sollevamento di un carico fino a raggiungere valori vicini al punto di rottura.⁽⁴⁾

Anche se il disco non è sotto carico la pressione sul nucleo non è mai nulla; questo è dovuto allo stato di idrofilia del nucleo stesso che esercita una forza sul suo alloggiamento inestensibile tale da determinare uno stato di "precompressione". La precompressione permette al disco di resistere meglio agli sforzi; quando con l'età, a causa del normale processo degenerativo fisiologico, il nucleo perde la sua idrofilia, lo stato di precompressione tende a diminuire cosa che determina la ridotta resistenza in età senile.^(1,7)

Lo stato di precompressione spiega anche le reazioni elastiche del disco: quando un disco è messo sotto carico tenderà ad una diminuzione dello spessore, se viene poi ulteriormente caricato si osserva come il suo spessore passerà da un minimo ad un massimo seguendo l'andamento di una curva oscillante. Se l'ulteriore carico è troppo intenso, la reazione elastica può essere tale da lesionare le fibre dell'anulus.^(7,25)

Questo spiega il deterioramento del disco dopo sforzi intensi e/o ripetuti, che si determinano più facilmente su un disco che già presenta una riduzione dell'elasticità.⁽⁴⁾

Infatti la diminuzione di spessore del disco sotto carico sarà differente a seconda che sia un disco sano o lesa; un disco sano sottoposto ad un carico di 100 kg tende ad allargarsi e a schiacciarsi di 1,4 mm; un disco lesionato si riduce invece di 2 mm e dopo l'eliminazione del carico non recupera completamente il suo spessore.⁽³⁾

Questo progressivo schiacciamento del disco lesa si ripercuote sulle articolazioni interapofisarie, in quanto ne vengono alterati i rapporti articolari, processo responsabile della degenerazione artrosica.

Considerati complessivamente i diversi tratti che costituiscono il rachide, esso si comporta come un'articolazione a tre gradi di libertà: permette i movimenti di flessione-estensione sul piano sagittale, di inclinazione laterale sul piano frontale e di rotazione destra e sinistra su quello trasversale.^(3,15)

Questi movimenti pur essendo molto piccoli a carico di ogni segmento funzionale permettono globalmente di raggiungere ampiezze importanti grazie all'elevato numero di segmenti vertebrali.⁽¹⁵⁾

I movimenti di estensione del tronco sono assicurati dall'azione dei muscoli paravertebrali supportati dal muscolo gran dorsale e dal muscolo dentato posteriore.

I movimenti d'inclinazione laterale sono permessi grazie all'azione dello psoas che origina sui corpi di D12 e delle 5 vertebre lombari e dal quadrato dei lombi compreso fra l'ultima costa, i processi trasversi lombari e la cresta iliaca.^(1,3)

Infine i muscoli addominali (retti, trasversi e obliqui) permettono flessione e rotazione del tronco, inoltre pur non avendo inserzioni dirette

sul rachide, hanno la funzione di mantenimento della lordosi lombare, contrastando l'azione costante della forza di gravità.⁽¹⁾

Per quanto riguarda le ampiezze dei movimenti a livello radiografico si evidenzia come la flessione totale del rachide sia di circa 110° mentre l'estensione è globalmente di 140°.

L'inclinazione laterale sia destra che sinistra varia tra 75° e 85° mentre la rotazione, considerata sempre tra cranio e sacro, è di circa 90°.⁽³⁾

Ogni tratto del rachide presenta una escursione articolare differente. Nel dettaglio a livello del rachide cervicale, nel movimento attivo la flessione è di 40°; l'estensione di 75°; l'inclinazione laterale compresa tra i 35° e i 45° e la rotazione di 45°-50°. Nel tratto dorsale la flessione è di 45°; l'estensione di 25°; l'inclinazione di 20° e la rotazione di 35°. Infine il tratto lombare permette 60° di flessione; 35° di estensione; 20° di inclinazione laterale e 5° di rotazione. Questi valori sono indicativi ed esposti ad una variabilità individuale.⁽³⁾

Le differenze fra i diversi tratti sono dovute fundamentalmente al diverso orientamento delle faccette articolari.⁽¹⁵⁾

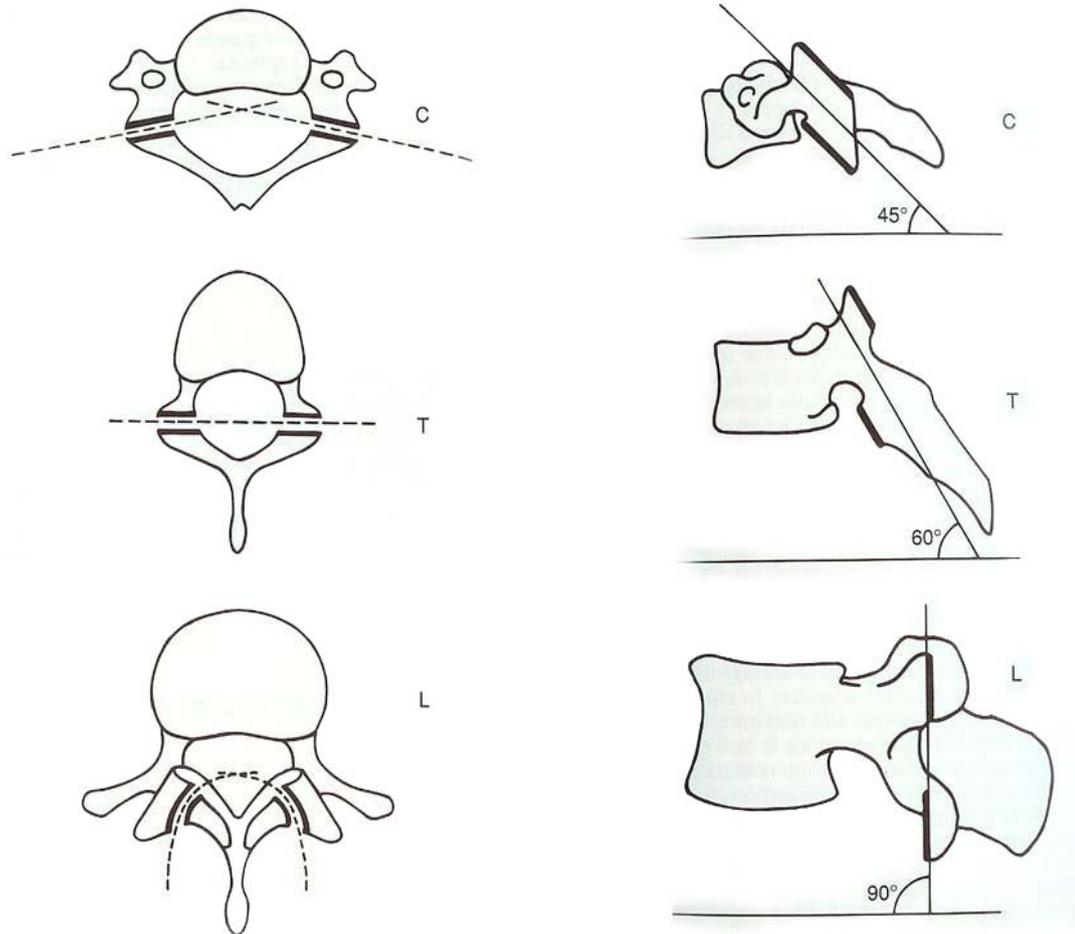


Fig.

Sul piano sagittale le superfici articolari cervicali sono orientate a 45° e consentono tutti i movimenti; quelle dorsali a 60° permettendo principalmente la rotazione e l'inclinazione; mentre a livello lombare si orientano a 90° consentendo i movimenti di flessione e limitando quelli di rotazione e di inclinazione laterale.^{(2,3) (Fig.)}

Questo rispecchia necessità funzionali differenti: il tratto cervicale è quello con un'escursione articolare maggiore, mobilità necessaria a soddisfare la funzione esplorativa del capo; il tratto lombare presenta

invece ampiezze articolari minori poiché la sua funzione non è solo quella di movimento, ma di sostegno delle strutture sovrastanti.⁽³⁾

1.3 LOMBALGIA E LOMBOSCIATALGIA

Si tratta di sindromi dolorose molto frequenti, la cui etiologia è molteplice anche se il più delle volte è causata da alterazioni del disco intervertebrale.^(4,5,7)

Si parla di lombalgia se la sintomatologia dolorosa è esclusivamente localizzata alla regione lombare senza che vi sia un interessamento radicolare. Si parla invece di lombosciatalgia per indicare l'estensione della sintomatologia anche al territorio d'innervazione del nervo sciatico che può associarsi o meno ad un deficit neurologico.⁽⁷⁾

In base ad una suddivisione temporale si distinguono i seguenti quadri:

- Lombalgia/lombosciatalgia acuta in cui la durata è inferiore a quattro settimane.
- Lombalgia/lombosciatalgia subacuta la cui durata si prolunga oltre le quattro settimane e fino a tre mesi.
- Lombalgia/lombosciatalgia cronica se i sintomi si protraggono oltre tre mesi.

La fase acuta è caratterizzata da sintomatologia dolorosa intensissima, altamente invalidante a risoluzione spontanea in oltre il 90% dei pazienti affetti.^(9,40) La fase subacuta è una condizione morbosa caratterizzata da una sintomatologia dolorosa discretamente intensa a potenziale rischio di disabilità. La fase cronica è caratterizzata da costante sintomatologia moderatamente dolorosa, ad alta disabilità con una percentuale di risoluzione spontanea molto bassa (circa il 5%), ma alta percentuale di riacutizzazione sintomatologica.^(7,10)

1.3.1 SINTOMATOLOGIA

La sintomatologia della lombalgia prevede un dolore compreso fra il margine inferiore dell'arcata costale fino al margine superiore del muscolo grande gluteo.^(7,15,25)

La lombosciatalgia solitamente è caratterizzata dalla sintomatologia di una lombalgia, con associata una irradiazione **distale** spesso dovuta alla compressione da parte dell'ernia sull'emergenza delle radici nervose.⁽⁷⁾

La localizzazione dell'irradiazione è quella del territorio di distribuzione della radice nervosa interessata, che può andare dalle pieghe glutee inferiori lungo il margine latero-posteriore dell'arto inferiore, fino alle dita del piede; può essere o meno accompagnata da deficit sensitivi e/o motori. Per la radice L4-L5, il dolore s'irradia lungo la faccia postero-esterna della coscia, laterale della gamba e dorsale del piede fino all'alluce; se invece è interessata la radice L5-S1, il dolore s'irradia lungo la faccia posteriore della coscia, posteriore della gamba e plantare del piede, fino ad estendersi alle ultime due dita del piede.^(7,15)

Quando le radici interessate sono L2-L3, L3-L4 si può avere una irradiazione anteriore (lombocruralgia) nei territori inguinale, fino al compartimento mediale del ginocchio e lungo la faccia antero-interna della coscia.⁽¹⁵⁾ Dolore o sensazioni **parestesinteti**che all'arto possono essere presenti anche in assenza di dolore lombare.^(7,15)

La lombalgia determina sempre una contrattura antalgica riflessa dei muscoli paravertebrali che comporta la rettilineizzazione della fisiologica lordosi lombare.⁽⁹⁾

Spesso si può avere uno spasmo unilaterale dei muscoli paravertebrali, dal lato della radice compressa, con comparsa di scoliosi antalgica.⁽²⁵⁾

I deficit motori possono andare da un'ipostenia ad una paralisi dei muscoli interessati; i deficit sensitivi possono comportare aree di anestesia, ipostesia, parestesia o disestesia.⁽⁷⁾

1.3.2 EPIDEMIOLOGIA

Lombalgia e lombosciatalgia sono condizioni patologiche molto comuni. Si calcola infatti che la prevalenza nel corso della vita sia di circa il 70%. Questo significa che il disturbo si presenta almeno una volta nella vita di quasi tre-quarti^{3/4} della popolazione.⁽²⁸⁾

Questa condizione patologica interessa circa il 5% degli adulti degli Stati Uniti ogni giorno, mentre circa il 18% riferisce di avere avuto dolore alla schiena nel mese precedente. L'incidenza annuale negli adulti statunitensi è tra il 15% e il 45% ⁽³⁹⁾.

Il dolore lombare è più comune da 35 a 55 anni di età. Anche se 90% degli episodi acuti regredisce in circa 6 settimane, fino al 7% dei pazienti sviluppano il dolore cronico.^(9,10,29,39)

Sebbene la maggior parte dei pazienti auto-trattino il dolore e soltanto 25-30% fa riferimento alle cure mediche, si calcola che il dolore lombare sia uno dei motivi più comuni delle chiamate ai medici di famiglia.^(9,26,28)

1.3.3 ETIOLOGIA

Come già detto la lombalgia è un'affezione multi fattoriale, per cui numerosi fattori intervengono a favorirne l'insorgenza.^(7,8,9)

Si possono distinguere fattori di rischio legati alle attività fisiche svolte e fattori costituzionali.

I primi sono rappresentati da attività quali movimentazioni di carichi, rotazioni, flessioni, torsioni, vibrazioni, carichi pesanti, posture scorrette, mantenimento della stessa posizione per periodi prolungati .

A questi si associano poi fattori costituzionali: patrimonio genetico, età, sesso, statura, dimensioni del canale spinale.

Solo nel 20% dei casi si parla di lombalgia/lombosciatalgia specifica. Nel restante 80% si parla di lombalgia aspecifica^(38,40,46) in cui non è possibile risalire ad una causa precisa^(8,9,15), ma intervengono diversi fattori quali fumo, posture e movimenti scorretti, sovrappeso, gravidanza, sedentarietà, debolezza muscolare, stress psicologico e depressione.⁽⁴⁷⁾

Le cause specifiche possono essere distinte in cause meccaniche e non meccaniche. Le cause meccaniche rappresentano circa il 96% di tutte le lombalgie. Più specificamente sono dovute: nel 40% ad alterazioni lesioni dei muscolari, 30% a processi degenerativi del discopatie, 10% ad ernie discali, 7% a processi degenerativi artrosici delle faccette articolari posteriori, 5% a fratture vertebrali legate ad osteoporosi; 2% a stenosi del canale vertebrale e 2% a spondilolistesi.^(5,6)

Le cause non meccaniche rappresentano solo il 4% e sono rappresentate da neoplasie, infezioni, artriti infiammatorie, pancreatiti, aneurismi dell'aorta addominale oppure da altre patologie internistiche.^{(9) Tab.1}

CAUSE SPECIFICHE DI LOMBALGIA		
Meccaniche (96%)	Non-meccaniche (4%)	
Lesione muscolare (40%)	Nefrolitiasi (0.9%)	Discite (0.06%)
Degenerazione discale (30%)	Neoplasia (0.6%)	Colecistite (0.06%)
Ernia discale (10%)	Artrite (0.5%)	Ascesso polmonare (0.05%)

Artrosi faccette articolari (7%)	Aneurisma Aorta (0.5%)	Gravidanza extrauterina (0.04%)
Frattura osteoporotica (5%)	Pancreatite (0.4%)	Herpes Zoster (0.02%)
Stenosi canale spinale (2%)	Endometriosi / Prostatite (0.2%)	Altre Infezioni (0.35%)
Spondilolistesi (2%)	Ulcera peptica (0.07%)	Altro (0.25%)

Tab 1

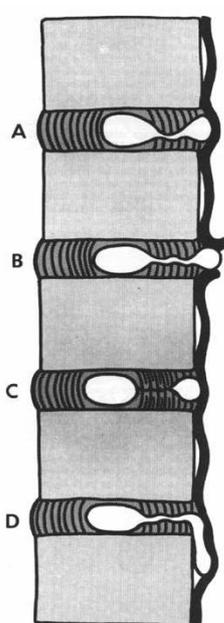
1.3.4 FISIOPATOLOGIA DELL'ERNIA DISCALE

Il disco intervertebrale con il passare degli anni va incontro a processi degenerativi fisiologici che ne determinano la disidratazione e dunque progressiva riduzione dello spessore, della resistenza e dell'elasticità. Atteggiamenti posturali e movimenti scorretti possono accelerare questo normale processo degenerativo.⁽⁶⁾

La degenerazione del disco fa sì che le fibre dell'anulus possano progressivamente lacerarsi. In seguito a sollecitazioni, soprattutto in flessione, il nucleo polposo viene spinto verso l'anulus e si determina una protrusione discale che dà luogo a dolore.⁽⁵⁾

Quando l'anulus si lacera il materiale del nucleo fuoriesce e si parla di ernia del disco. Il nucleo polposo può a questo punto irritare le radici nervose, oppure effettuare una pressione diretta sul midollo spinale.

Si parla di ernia contenuta quando il nucleo non supera l'anello fibroso ed espulsa quando invece lo attraversa.⁽⁷⁾



A seconda del rapporto con il legamento comune posteriore le ernie vengono classificate in subligamentosa (A), transligamentosa (B), sequestrata (C), migrata (D).⁽⁴⁾

Fig.

In relazione alla localizzazione nel canale vertebrale si distinguono ernie mediane, paramediane, intra e extraforaminali. Queste ultime vanno a comprimere le radici dei nervi o il tronco nervoso stesso determinando l'irradiazione agli arti inferiori.⁽⁴⁾

L'ernie possono essere distinte poi in relazione al disco coinvolto: in ordine di frequenza L4-L5, L5-S1 e L3-L4.^(4,5)

1.3.5 TRATTAMENTO

Il trattamento del dolore lombare si avvale di due approcci conservativo e non conservativo (chirurgico).^(4,5,6,7,26,42,43,46)

L'approccio conservativo è il primo ad essere considerato per qualsiasi condizione sia essa acuta, subacuta o cronica, indipendentemente dalla presenza o meno di protrusioni e/o ernie.^(5,7,26,27,38,40,43)

Il trattamento conservativo ha nella fase acuta e subacuta lo scopo di ridurre la sintomatologia e prevenire le recidive nonché quello di ridurre la disabilità e il rischio di cronicizzazione. Si avvale dell'utilizzo di farmaci sintomatici quali FANS, corticosteroidi e miorilassanti (caso per caso) utili a controllare la sintomatologia dolorosa.^(41,44,45) Questi farmaci possono tuttavia essere assunti per brevi periodi di tempo. Rispetto al passato non ~~è viene~~ indicato ~~il riposo a letto~~~~l'allettamento~~ ma bensì s'invita il paziente a mantenersi attivo cosa che riduce l'insorgenza di disabilità cronica.^(27,40) Al trattamento farmacologico si accostano una serie di tecniche riabilitative e terapie fisiche la cui efficacia non è tuttavia accertata rispetto all'inefficacia.

Nei casi di lombalgia cronica (oltre 3 mesi) viene chiaramente distinto l'intervento sintomatico (di breve termine) da quello terapeutico riabilitativo: per quest'ultimo è necessario quantificare l'entità delle

difficoltà nella vita quotidiana e lavorativa del paziente (ossia la disabilità).^(10,26,27,40) La terapia farmacologia in questi casi si avvale di

FANS, analgesici, miorilassanti, ma anche di farmaci antidepressivi.^(45,47)

La terapia non farmacologia prevede un approccio specialistico multidisciplinare e di esercizi specifici per il graduale recupero funzionale della colonna, che hanno evidenziato un'efficacia certa.⁽⁴¹⁾

Non è ancora ben determinata l'utilità di agopuntura, fasce ed ortesi, massaggi, biofeedback elettromiografico, manipolazioni, terapie fisiche; le trazioni risultano spesso inefficaci, se non dannose.

L'approccio chirurgico viene preso in considerazione solo in condizioni refrattarie al trattamento conservativo o in caso di sindromi multiradicolari o comunque che determinano un deficit neurologico severo.^(5,6,25,43) Circa il 90% delle ernie va incontro ad un processo di

regressione spontanea per disidratazione e digestione che ne riducono il volume e dunque i sintomi. L'intervento chirurgico consiste nella discectomia e nella microdiscectomia, che determinano un immediata decompressione della radice. Esiste tuttavia una percentuale di casi in cui i risultati della chirurgia non sono soddisfacenti, a cui ci si riferisce con l'acronimo FBSS (Failed back surgery syndrome).⁽⁴³⁾

2. TERAPIE FISICHE

Le terapie fisiche utilizzano apparecchi elettromedicali che attraverso diverse forme di energia agiscono sui tessuti.

Nell'ambito del dolore lombare si utilizzano soprattutto Ultrasuonoterapia Laserterapia, TENS ed Infrarossi con lo scopo di ridurre dolore, contrattura muscolare ed infiammazione.^(31,42)

La loro efficacia non è sicura poiché non agendo sulla causa, non permettono di risolvere la patologia, ma determinano una regressione della -sintomatologia di media durata.^(30,31)

Un'analisi sistematica⁽³⁷⁾ dei dati riportati in letteratura dal 1998 al 2006, ha valutato l'efficacia dei trattamenti fisici in termini di recupero funzionale e di remissione del dolore, ma non di efficacia nella risoluzione della condizione morbosa.

2.1 ULTRASUONI

Gli Ultrasuoni consistono di una forma di energia meccanica che utilizza onde sonore generate da un cristallo di quarzo a una frequenza compresa tra 0,5-3,5 MHz.⁽³⁴⁾ Le onde sonore attraversando i tessuti producono effetti termici dovuti all'agitazione molecolare che determinano un aumento dell'attività cellulare, vasodilatazione, con incremento del deflusso di cataboliti. Le azioni saranno principalmente antalgica, antinfiammatoria, decontratturante e fibrinolitica.⁽²²⁾

Purtroppo la scarsità di studi validi e la discordanza nell'analisi dei dati riportati, non permette di raccomandare l'ultrasuonoterapia come trattamento efficace della lombalgia cronica.^(36,40)

2.2 LASER

Il LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) è uno strumento che amplifica le onde luminose senza ricorrere a convertitori elettronici.⁽³⁰⁾

La potenza dei LASER utilizzati in fisioterapia è di circa 5 Watt ed emette ad una lunghezza d'onda di 0.84 nm. Permette di poter concentrare in pochissimo spazio una grande quantità di energia mantenendo le stesse caratteristiche quantitative e qualitative per ogni punto che colpisce. La radiazione LASER penetrando nei tessuti determina effetti biologici quali: analgesia e biostimolazione favorendo il drenaggio linfatico ed i processi riparativi.^(22,33)

La letteratura dimostra un'efficacia della laserterapia nel trattamento della lombalgia cronica, almeno in termini di riduzione del dolore, con scarsi risultati in termini di miglioramento funzionale.

2.3 INFRAROSSI

La terapia con infrarossi si avvale di una lampada che emette raggi infrarossi con una lunghezza d'onda che va da 800 nm a 1200 nm.

Si tratta di una termoterapia esogena con un potere di penetrazione di circa 1 cm all'interno dei tessuti.⁽³⁵⁾

Agisce sulla componente muscolare (contratture e stiramenti), sulla componente tendinea, e sulla componente vascolare, aumentando la vasodilatazione superficiale.

Gli studi in merito pur evidenziando risultati positivi sono troppo esigui e scarsamente rigorosi dal punto di vista scientifico per affermarne l'effettiva efficacia.^(37,42)

2.4 TENS

La TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation) è forse la metodica più diffusa.⁽⁴²⁾ La terapia TENS si basa sull'applicazione, per mezzo di elettrodi, di correnti appropriate i cui microimpulsi eccitano solo le fibre nervose della sensibilità tattile superficiali. Gli elettrodi vengono posti a livello della zona dolorante e coprono la maggior estensione possibile di pelle al di sopra della zona interessata.⁽³²⁾ L'elettroterapia TENS ha un effetto antalgico attraverso la stimolazione selettiva dei nervi periferici da parte di impulsi elettrici. Nonostante il frequente utilizzo, anche per quanto riguarda la TENS non ci sono evidenze scientifiche positive o negative sulla sua applicazione efficace nelle algie lombari^(32,37).

3. TECAR®

La parola TECAR® è l'acronimo di Trasferimento Energetico Capacitivo Resistivo. La TECAR® è una terapia fisica innovativa introdotta già da alcuni anni in Italia, che nasce dall'esigenza di strumenti terapeutici non invasivi che permettano un trattamento efficace, per un recupero funzionale in tempi ragionevolmente rapidi in patologie osteoarticolari e muscoloscheletriche.⁽¹¹⁾

Attraverso l'utilizzo di radiofrequenze permette, Tecarterapia® permette di stimolare i normali processi riparativi ed antinfiammatori evitando proiezione di energia radiante dall'esterno.

Gli effetti biologici all'interno dei tessuti si ottengono grazie ad un trasferimento energetico;⁽¹²⁾

È un' apparecchiatura che utilizza le radiofrequenze a onde lunghe a 0,5 MHz ottenendo un trasferimento energetico mediante passaggio di corrente per contatto capacitivo/resistivo.⁽¹³⁾

L'idea di trasferire energia a scopi terapeutici ai tessuti lesi è comune a molte forme terapie fisioterapiche che si fondano sull'irradiazione d'energia. Tuttavia, ciò che differenzia la TECAR® è la modalità di trasferimento energetico: con generazione di energia endogena, che si realizza attraverso il richiamo nell'area di trattamento di cariche elettriche presenti nei tessuti sotto forma di ioni. Il principio fisico sfruttato dalla TECAR® è quello del condensatore che ha permesso di sviluppare una tecnologia capace di sollecitare il tessuto dall'interno ottenendo una forte stimolazione a livello cellulare. La biostimolazione dei tessuti genera una forte vasodilatazione con un incremento della circolazione sanguigna, scomparsa del dolore, riduzione della contrattura muscolare e riassorbimento degli edemi.

Questo meccanismo crea una forte stimolazione a livello cellulare, che incrementa la temperatura interna e riattiva la circolazione, innescando precocemente i naturali processi riparativi. I risultati clinici estremamente soddisfacenti in campo ortopedico e traumatologico^(12,17) hanno spinto la ricerca anche in altri settori quali la flebolinfologia, l'oncologia, l'oftalmologia, le malattie bronchiali.^(14,23,24)

3.1 TRASFERIMENTO ENERGETICO

Esistono diverse forme di energia: elettrica, elettromagnetica, termica, cinetica, ecc., che possono trasformarsi l'una nell'altra.

Se al tessuto biologico viene somministrata energia elettromagnetica si può ottenere una modificazione dell'equilibrio elettrochimico alterato da una condizione patologica.^(12,13)

Il trasferimento energetico, tramite onda elettromagnetica può avvenire in vari modi: a) per concatenamento di conduttori con un campo elettromagnetico variabile (legge di Faraday-Noimann); b) per effetto antenna; c) per proiezione; d) per contatto capacitivo e resistivo.

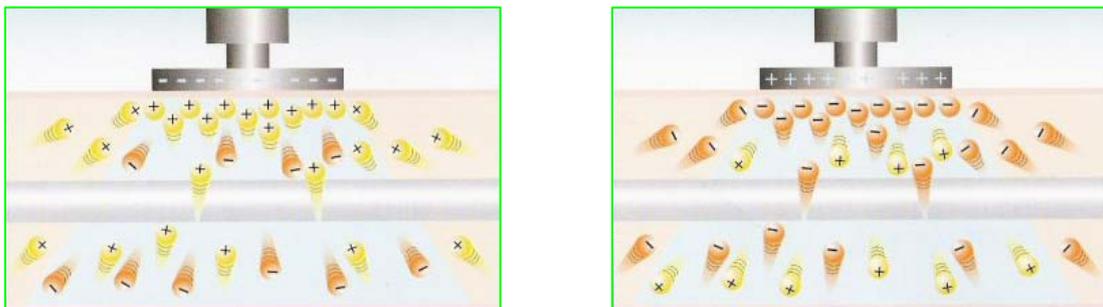
La Magnetoterapia sfrutta l'effetto Faraday-Noimann; Radar terapia e Marconi terapia sfruttano l'effetto antenna; la Laserterapia sfrutta il trasferimento per proiezione delle onde elettromagnetiche, infine la Tecarterapia[®] fa riferimento al modello fisico del condensatore utilizzando il contatto capacitivo e resistivo.⁽¹³⁾

Un condensatore è un dispositivo costituito da due armature separate da un sottile isolante e collegato ad un generatore elettrico. Quando si crea una differenza di potenziale le cariche si accumulano presso ciascun armatura a causa dell'attrazione reciproca tra cariche di segno opposto.

Man mano che il condensatore accumula cariche, la corrente si riduce fino ad annullarsi quando il sistema è carico, se la polarità del generatore s'inverte, si avrà corrente in senso inverso che caricherà nuovamente il sistema. ⁽¹³⁾

Trasferendo il concetto per un' applicazione biologica, avremmo un condensatore costituito da un'armatura metallica isolata (elettrodo mobile) collegata ad un generatore ad alta frequenza (0,5 MHz) e da un'armatura costituita dal tessuto biologico che si comporta come un conduttore. Il passaggio di corrente si realizza attraverso lo spostamento degli ioni (flusso di cariche o correnti di spostamento) tra lo spazio intra ed extracellulare e viceversa. ^(16,17)

Se si utilizza un elettrodo mobile rivestito di materiale isolante, nella zona trattata si avrà un richiamo ionico con attivazione metabolica ed effetto termico endogeno, in stretta relazione con le correnti di spostamento che dalla periferia si concentrano nella zona sottostante all'elettrodo mobile (contatto Capacitivo). Ossia otteniamo gli effetti biologici subito al di sotto dell'elettrodo. ⁽¹³⁾



Se l'elettrodo mobile utilizzato non è isolato (elettrodo Resistivo), le cariche si accumulano in prossimità delle zone tissutali a più alta resistenza (osso, strutture capsulo-legamentose) che diventeranno gli elementi isolanti (dielettrici) del sistema e su cui si avranno gli effetti biologici. ⁽¹⁶⁾

3.2 EFFETTI BIOLOGICI

Gli effetti biologici della Tecarterapia® sono di tre tipi

- **Biochimico**: accelera il metabolismo ultrastrutturale delle cellule richiamando sangue ricco di ossigeno, velocizzandone il flusso e facilitando il drenaggio linfatico.
- **Termico**: per l'effetto Joule prodotto dalle correnti di spostamento induce una endotermia profonda e omogeneamente diffusa.
- **Meccanico**: aumentando la velocità di scorrimento dei fluidi drena la stasi emolinfatica, tonifica le pareti vascolari.

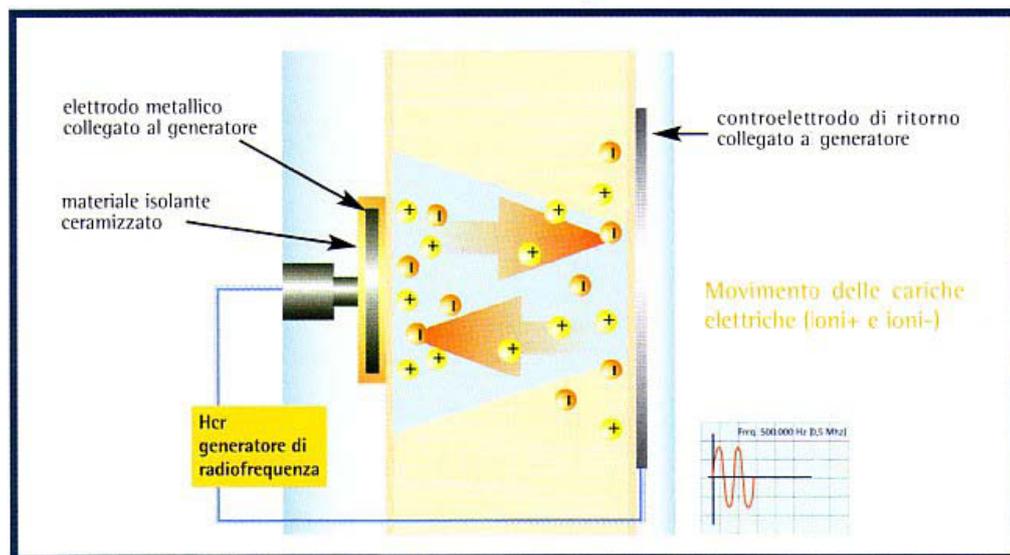
EFFETTI BIOLOGICI		LIVELLI OPERATIVI	
Biostimolazione	Aumento processi proliferativi	Atermico	Potenza 0-30% circa
	Aumento trasformazioni energetiche cellulari		
Analgesia	Aumento livelli di soglia		
	Azione diretta su terminazioni		
Ossigenazione	Aumento richiesta di O ₂	Moderatamente termico	Potenza 30-60% circa
	Aumento consumo di O ₂		
Microiperemia	Aumento permeabilità capillare		
Aumento della permeabilità di membrana	Incremento processi di osmosi	Francamente termico	Potenza 60-100% circa
	Ridistribuzione liquidi intercellulari		
	Incremento volumetrico cellulare		
Endotermia	Fluidificazione liquidi biologici		
	Aumento processi metabolici		
	Diminuzione stato eccito/motorio delle fibre		
	Iperafflusso ematico		
	Vasodilatazione		

3.3 MODALITÀ CAPACITIVA E RESISTIVA

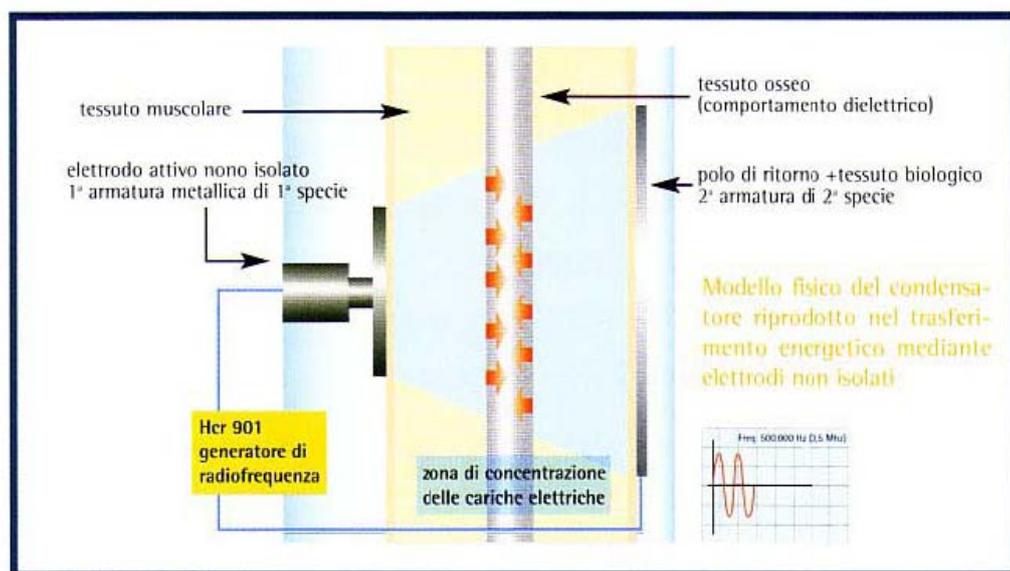
Lo strumento funziona con due diverse modalità: quella capacitiva e quella resistiva, attraverso due diversi tipi di elettrodi. Con l'elettrodo capacitivo, rivestito di materiale isolante ceramizzato l'azione viene concentrata nella zona muscolare e in generale sui tessuti molli e più

superficiali; con l'elettrodo resistivo, non rivestito di materiale isolante, l'azione si sviluppa nei punti più resistenti dei tessuti (ossa, tendini, legamenti). Per entrambe le modalità capacitiva e resistiva è possibile lavorare a differenti livelli energetici, impostati dall'operatore a seconda della risposta biologica che si vuole ottenere.

Modalità capacitiva



Modalità resistiva



3.4 LIVELLI ENERGETICI

Gli effetti biologici prodotti della Tecarterapia[®] nei tessuti sono differenti in funzione del livello energetico usato: basso, medio, alto.

La scelta del livello di trasferimento energetico a cui lavorare dipende dall'effetto che si desidera ottenere.⁽¹³⁾ Ad esempio, per ottenere una diminuzione del dolore, ossia un effetto sedativo-antalgico, bisognerà lavorare a livelli di potenza bassi, in atermia, come pure se la zona si presenta infiammata e gonfia per la presenza di un edema, per aumentare il flusso emolinfatico favorendo il processo di riassorbimento ed una più rapida risoluzione. Lavorando ad alti livelli energetici si ottiene, invece, un miglioramento del trofismo muscolare e un rilassamento dei muscoli contratti dovuti all'aumento della vasodilatazione sia superficiale sia profonda.^(12,16,17) La TECAR[®] produce una riduzione del dolore per azione contro-irritante o per liberazione di endorfine, un aumento dell'estensibilità del tessuto collagene per riduzione della viscosità, una riduzione degli spasmi e contratture muscolari per ridotte attività degli efferenti secondari, una 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, una vasodilatazione con aumento del flusso ematico locale che contribuisce al rifornimento di ossigeno e di sostanze nutritive e alla asportazione di cataboliti, una velocizzazione del riassorbimento di raccolte emorragiche.⁽¹⁴⁾

A bassi livelli energetici (50-100 Watt), pur non avendosi dissipazione endotermica, si ha stimolazione ultrastrutturale cellulare, da cui consegue un aumento delle trasformazioni energetiche (produzione di ATP) e del consumo di O₂. Da ciò deriva l'attivazione indiretta, per

aumento delle richieste metaboliche del tessuto, del microcircolo arterioso, venoso e linfatico senza dilatazione dei grandi vasi.⁽¹⁷⁾

A medi livelli energetici (100-200 Watt), oltre all'effetto biostimolante, si verifica un incremento della temperatura endogena dipendente dall'aumento dei moti browniani. Questo innalzamento termico stimola la dilatazione dei vasi di calibro maggiore aumentando ulteriormente il flusso ematico.⁽¹³⁾

Ad alti livelli energetici (200-300Watt), risulta minore l'effetto della biostimolazione cellulare e maggiore, invece, l'effetto endotermico, con notevole aumento del flusso emolinfatico. Questi effetti permettono di ottenere complessivamente un recupero molto più rapido poiché si accelerano i fisiologici processi riparativi.⁽¹⁶⁾

tab

LIVELLO ENERGETICO	MODALITÀ DI LAVORO	
	CAPACITIVA	RESISTIVA
BASSO <u>50-100 watt</u> <i>Atermico</i>	Biostimolazione a livello cellulare con aumento delle trasformazioni energetiche cellulari (ADP/ATP). Aumento del consumo di ossigeno negli strati più superficiali dei tessuti (riattivazione microcircolo)	Aumento della concentrazione delle cariche nei tessuti a maggior resistenza, con leggero aumento della temperatura nella zona maggiormente resistiva
MEDIO <u>100-200 watt</u> <i>Moderatamente termico</i>	Aumento della biostimolazione per aumento delle trasformazioni energetiche endocellulari, aumento del consumo di ossigeno e di conseguenza del flusso ematico e linfatico (aumento della vasodilatazione). Aumento della temperatura locale nella zona sottostante l'elettrodo.	Ulteriore aumento della concentrazione di cariche nei tessuti a maggior resistenza, maggior aumento della temperatura interna
ALTO <u>200-300 watt</u> <i>Francamente termico</i>	Aumento della vasodilatazione e conseguente aumento del flusso emolinfatico. Incremento della temperatura interna tissutale.	Notevole aumento della concentrazione di cariche nei tessuti a maggior resistenza, incremento della temperatura nella zona maggiormente resistiva. Vasodilatazione profonda anche dei

3.5 CARATTERISTICHE

La Tecarterapia® possiede tre caratteristiche fondamentali che la rendono unica tra le terapie fisiche, infatti nonostante induca un effetto di rigenerazione tissutale, come altri mezzi fisici, riesce ad esercitare la propria azione in modo molto preciso, omogeneo, senza coinvolgere nella stimolazione biologica i tessuti adiacenti a quello trattato.⁽¹⁶⁾

3.5.1 DISSIPAZIONE IDEALE

Caratteristica importante che **la** contraddistingue **la** Tecarterapia® da altre terapie fisiche che comportano la produzione di calore endogeno è l'induzione di calore non completamente da fonte esterna. Questo permette di incrementare la temperatura elevate nei tessuti profondi senza una dissipazione energetica negli strati superficiali.⁽¹⁶⁾

3.5.3 FOCALITÀ

L'effetto biologico si sviluppa esclusivamente nella zona di applicazione energetica, ossia nella zona di spostamento delle cariche. Il che permette di essere molto selettivi e precisi nell'applicazione del trattamento. Questo è possibile perché la TECAR® non agisce ad una profondità prefissata, ma in corrispondenza del tessuto di maggiore resistenza.⁽¹⁶⁾

3.5.2 OMOGENEITÀ

L'incremento della temperatura si genera dall'interno della biostruttura, per effetto delle correnti di spostamento che dalle zone periferiche si concentrano verso l'area di applicazione. L'intensità di queste correnti è

indipendente dall'aspetto resistivo del tessuto, perché è connessa alla forza di attrazione esercitata dall'elettrodo attivo del sistema TECAR[®], che viene impostata dal generatore.⁽¹⁶⁾

Nell'area di richiamo sottostante l'elettrodo, l'intensità della corrente risulta dunque costante, con una conseguente costanza anche della temperatura generata.^(13,17)

3.6 INNOCUITÀ

“La corrente non è presente per contatto diretto, ma come movimento di attrazione e repulsione delle cariche ioniche naturali.

I risultati in profondità vengono ottenuti senza che la superficie cutanea sia attraversata da alcuna forma di proiezione diretta di energia.

La presenza di protesi metalliche non costituisce una controindicazione al trattamento.”

[Spostare in discussione da qui](#)

Per quanto riguarda la letteratura, i lavori realizzati sulla TECAR[®] applicata alle lombalgie sono solamente due.

Il primo⁽¹²⁾ è stato effettuato presso il centro di medicina omeopatica e biologica, Barcellona da Maria Perez Benizet e Jordi Fores Colmer. Esso analizza gli effetti su 43 pazienti affetti da sciatalgia (senza specificarne l'origine) 30 sono stati trattati con 2 applicazioni giornaliere e 13 con una sola applicazione. Ogni applicazione consisteva in 15 minuti in modalità resistiva seguiti da 10 minuti in modalità capacitiva. Nel primo gruppo 20 pazienti erano asintomatici già dopo la 5° seduta, 7 pazienti dopo l'ottava e due presentavano un leggero dolore dopo l'ottava. Nel

secondo gruppo la remissione del dolore si era verificata per 10 pazienti alla settima seduta e per gli altri tre dopo la decima.

All'interno dello stesso studio sono ineriti risultati applicati a 15 pazienti affetti da ernia del disco L4-L5. Il piano terapeutico consisteva in 2 sedute settimanali per un mese seguiti da 1 seduta settimanale per 2 mesi. Ogni applicazione prevedeva 20 minuti di trattamento resistivo seguito da 15 di capacitivo. Di questi 6 hanno presentato un completa remissione dei sintomi dopo 3 mesi, 4 hanno avuto un miglioramento e 5 non hanno avuto nessun miglioramento significativo.

Nonostante i risultati promettenti dello studio, l'esiguità del campione e il fatto che non vengano riportati dati statistici e test valutativi non permettono di considerare significativi i risultati.

Nel secondo studio⁽¹³⁾ sono stati selezionati un totale di 23 pazienti inviati presso il Servizio di Riabilitazione dell'Ospedale Universitario di Valladolid con le diagnosi di lombalgia semplice, lombosciatalgia, cervicalgia e cervicobrachialgia dopo essere stati trattati con antinfiammatori non steroidei e elettroterapia convenzionale senza risultati positivi. Nel Centro sono stati trattati con applicazioni del sistema a Trasferimento Energetico Capacitivo. Il numero delle sedute del trattamento per paziente si è aggirato da un massimo di 7 a un minimo di 4, con una media di 6. Il tempo di applicazione del trattamento per ogni seduta è stato dai 5-10 minuti, nella colonna cervicale 8 minuti e in quella lombare 9 minuti.

In base alle valutazioni soggettive effettuate sui pazienti e sulla base della valutazione clinica dei dati ottenuti lo studio conclude che si è presentato un miglioramento sostanziale nel 65% dei casi.

Anche per questo studio le informazioni riportate e il numero del campione è scarso per parlare di evidenza scientifica.

| A qui

4. MATERIALI E METODI

Dal settembre 2007 al novembre 2007, è stato condotto uno studio prospettico senza gruppo di controllo sull'efficacia del sistema TECAR[®] per il trattamento della lombalgia e lombosciatalgia croniche. Lo studio è stato condotto presso l'Azienda Ospedaliera Sant'Andrea ~~per conto della~~ U.O.C. di Ortopedia e Traumatologia, U.O.S. Medicina Fisica e Riabilitazione Facoltà Sapienza.

Sono stati reclutati 20 pazienti (9 uomini e 11 donne) con un'età compresa tra 23 e 73 anni (media 41,95 ±11,58 anni); dei pazienti inclusi nello studio 13 presentavano lombalgia cronica e 7 lombosciatalgia cronica. La sintomatologia dolorosa dei pazienti prima di essere sottoposti a trattamento con TECAR[®] ha avuto una durata media di circa 1 anno e 7 mesi (minimo 4 mesi, massimo 6 anni).

I criteri di inclusione dello studio prevedevano una diagnosi di lombalgia o lombosciatalgia cronica di origine meccanica, posta da almeno 2 mesi e corredata da esami strumentali (RX e RMN del rachide lombare), almeno sei mesi di sospensione da qualsiasi trattamento conservativo.

I criteri di esclusione prevedevano la presenza di patologia dolorosa acuta, fratture vertebrali, grave osteoporosi, infezioni loco regionali, tumori, gravidanza, coagulopatie, angiomi intravertebrali, alterazioni della sensibilità cutanea, disturbi della conduzione elettrica cardiaca, portatori di pacemaker.

La valutazione al pre-trattamento ed ~~il~~ al Follow up è stata ~~effettuata~~sono stati effettuati mediante esame clinico con l'utilizzo di test clinici (*Test della marcia su punte e talloni, Test di Kliber, Test di Maigne, Test di Wassermann, Test di Lasegue, Test di Hoover, Test di Bragard*)^(5,7,15,25) e mediante il ricorso ad alcune metodiche di diagnostica

per immagini (*RMN lombare senza mezzo di contrasto; RX del rachide dorso lombare sottocarico nelle proiezioni standard*). La sintomatologia dolorosa è stata quantificata mediante l'utilizzo della Visual Analogical Scale (VAS)^(18,19,20,21) e la scala di valutazione Clinico-Soggettiva⁽⁸⁾, quest'ultima suddivisa in 5 gradi (0 = nessun dolore; 1 = dolore solo durante lo sport o le attività intense; 2 = dolore e rigidità al mattino; 3 = dolore durante le attività quotidiane con limitazione delle stesse; 4 = dolore a riposo e notturno). Tab.

VALUTAZIONE CLINICO-SOGGETTIVA			
	Pre-trattamento	Post-trattamento	Follow up 1 mese
GRADO 0: <i>assenza di dolore</i>			
GRADO I: <i>dolore soltanto durante lo sport o le attività intense</i>			
GRADO II: <i>dolore e rigidità al mattino</i>			
GRADO III: <i>dolore durante le attività quotidiane con limitazione delle stesse</i>			
GRADO IV: <i>dolore a riposo e notturno</i>			

VAS	
VAS Baseline	0 _____ 10
VAS Post-tratt.	0 _____ 10
VAS Follow up	0 _____ 10

Il trattamento è stato effettuato con l'apparecchio Hcr 901 ad una frequenza di 0,5 MHz a una potenza regolabile fino ad un massimo di 300 Watt.



Per le applicazioni sono stati utilizzati un elettrodo capacitivo del diametro di 65 mm ed un elettrodo resistivo del diametro di 65 mm.

Il protocollo di trattamento prevedeva 10 sedute con applicazioni giornaliere di 30 minuti ciascuna. Tutti i pazienti hanno effettuato le 10 sedute e nessuno ha abbandonato lo studio.

Al paziente in posizione prona veniva posto un cuscino sotto l'addome per scaricare il tratto lombosacrale così da favorire l'allineamento della colonna. La piastra neutra veniva posta tra il cuscino e l'addome dopo ~~essere stata~~ aver applicato uno strato di specifica crema conduttiva.

Ogni seduta prevedeva l'utilizzo di entrambi gli elettrodi capacitivo e resistivo, sui quali veniva anche applicato uno strato di crema conduttiva.



Ogni seduta di trattamento era costituita da tre fasi in sequenza:

- 1) Trattamento Capacitivo
- 2) Trattamento Resistivo
- 3) Trattamento Capacitivo

1) La prima fase durava 8 minuti ed utilizzava la modalità capacitiva. L'elettrodo veniva applicato con movimenti circolari sulla superficie corporea che sottende ai muscoli paravertebrali, gran dorsale, quadrato dei lombi e trapezi. La potenza dell'apparecchio era regolata in modo da raggiungere un livello operativo moderatamente termico. In media il livello di potenza utilizzato era di circa 200 Watt (equivalente al livello 5/6 del macchinario).

L'obiettivo di questa fase era quello di preparare i tessuti al successivo trattamento resistivo, ottenere una iperemia ed una iniziale biostimolazione del tessuto muscolare.



2) La fase successiva, della durata di circa 14 minuti, prevedeva l'utilizzo dell'elettrodo resistivo. L'elettrodo poteva essere mantenuto fisso o applicato con lenti movimenti circolari.

Per i primi due minuti di questa fase il manipolo resistivo veniva mantenuto fisso a livello dorsale su D10-D12 invitando il paziente ad effettuare una respirazione lenta e controllata, lo scopo era quello di stimolare il diaframma per migliorare la funzione respiratoria del paziente. Successivamente l'applicazione veniva spostata sui corpi vertebrali del tratto dorso-lomboare e sul tratto sacrale e sulle creste

iliache lavorando in particolar modo sulle inserzioni muscolari paravertebrali e del muscolo grande gluteo.

Come per la prima fase capacitiva, il livello di temperatura ricercato era moderatamente termico, tale da risultare gradevole al paziente, le potenze applicate in questa fase erano di circa 250 Watt (livello 6 del macchinario).



3) L'ultima fase prevedeva nuovamente l'applicazione dell'elettrodo capacitivo con modalità simili a quelle della prima fase, mantenendo però il trattamento nelle zone trattate con la modalità resistiva, in modo da permettere la normalizzazione dei tessuti stimolati ed ottenere allo stesso tempo un più efficace effetto drenante.

Il giorno successivo all'ultima seduta di trattamento sono state chieste al paziente informazioni riguardanti la variazione il dolore tramite la valutazione Clinico-Soggettiva⁽⁸⁾ e la VAS^(18,19,20,21).

La prescrizione, una volta concluso il trattamento, è stata di riposo funzionale con astensione temporanea dallo sport e proibizione di qualsiasi altro trattamento sia fisioterapico che farmacologico. È stato inoltre eseguito un Follow up a breve termine (1 mese).

Il controllo clinico al Follow up ha seguito gli stessi criteri valutativi della prima visita. Tutte le valutazioni PRE, POST, che Follow-Up sono state effettuate dallo stesso medico fisiatra.

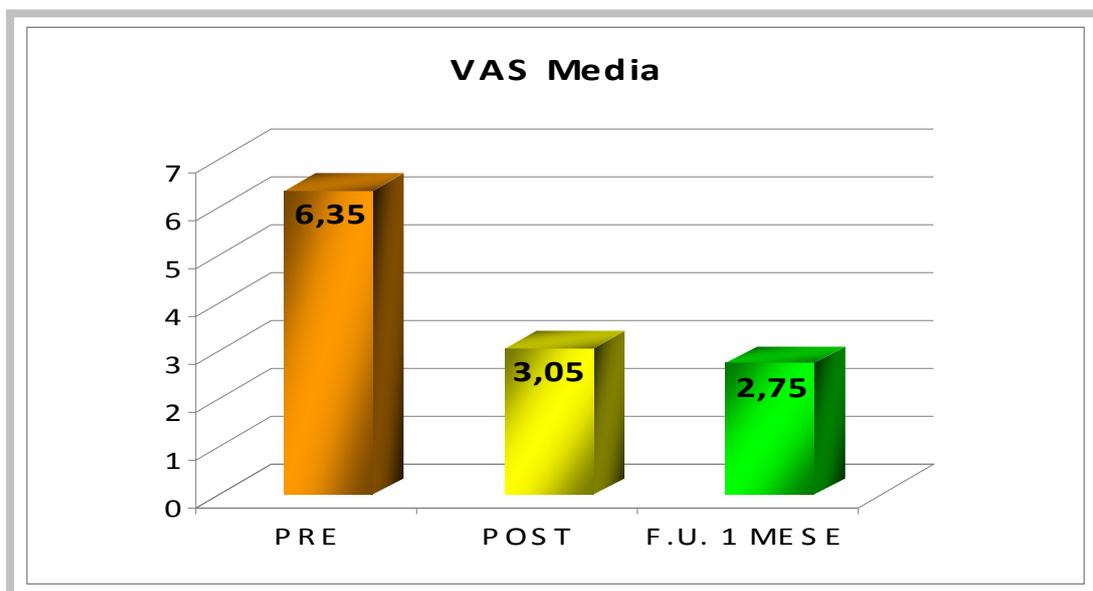
La valutazione del risultato con la VAS è stata determinata considerando sia la significatività statistica della variazione dei punteggi ottenuti utilizzando il test t di Student per le variabili parametriche con una significatività di $P < 0,01$; che la diminuzione di almeno il 50% (metodo comunemente utilizzato nella letteratura scientifica internazionale)⁽²⁰⁾.

Non sono stati riscontrati problemi dovuti al macchinario, inoltre non vi sono state complicanze locali o sistemiche dovute al trattamento TECAR® ^(12,13,16).

4.1 RISULTATI

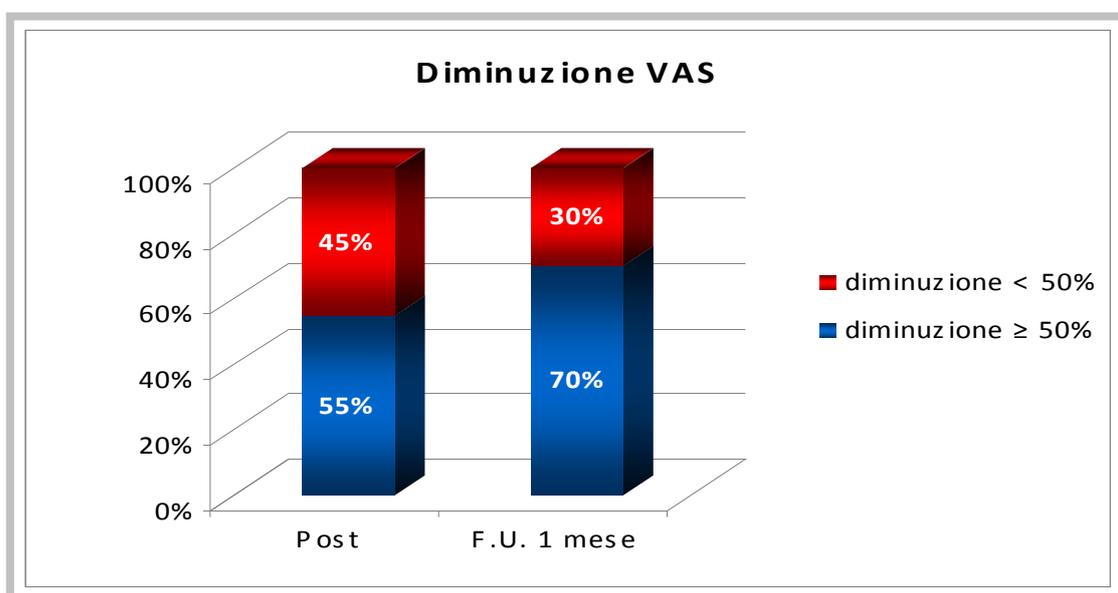
Per ciò che concerne la variazione della VAS si ha una diminuzione statisticamente significativa già dalla fine del trattamento, con un ulteriore miglioramento della sintomatologia anche al Follow-Up successivo.

Variazione Media VAS		
PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	FOLLOW UP 1 MESE
6,35 ± 1,79	3,10 ± 1,83	2,75 ± 1,62
	<u>P < 0,01</u>	<u>P < 0,01</u>



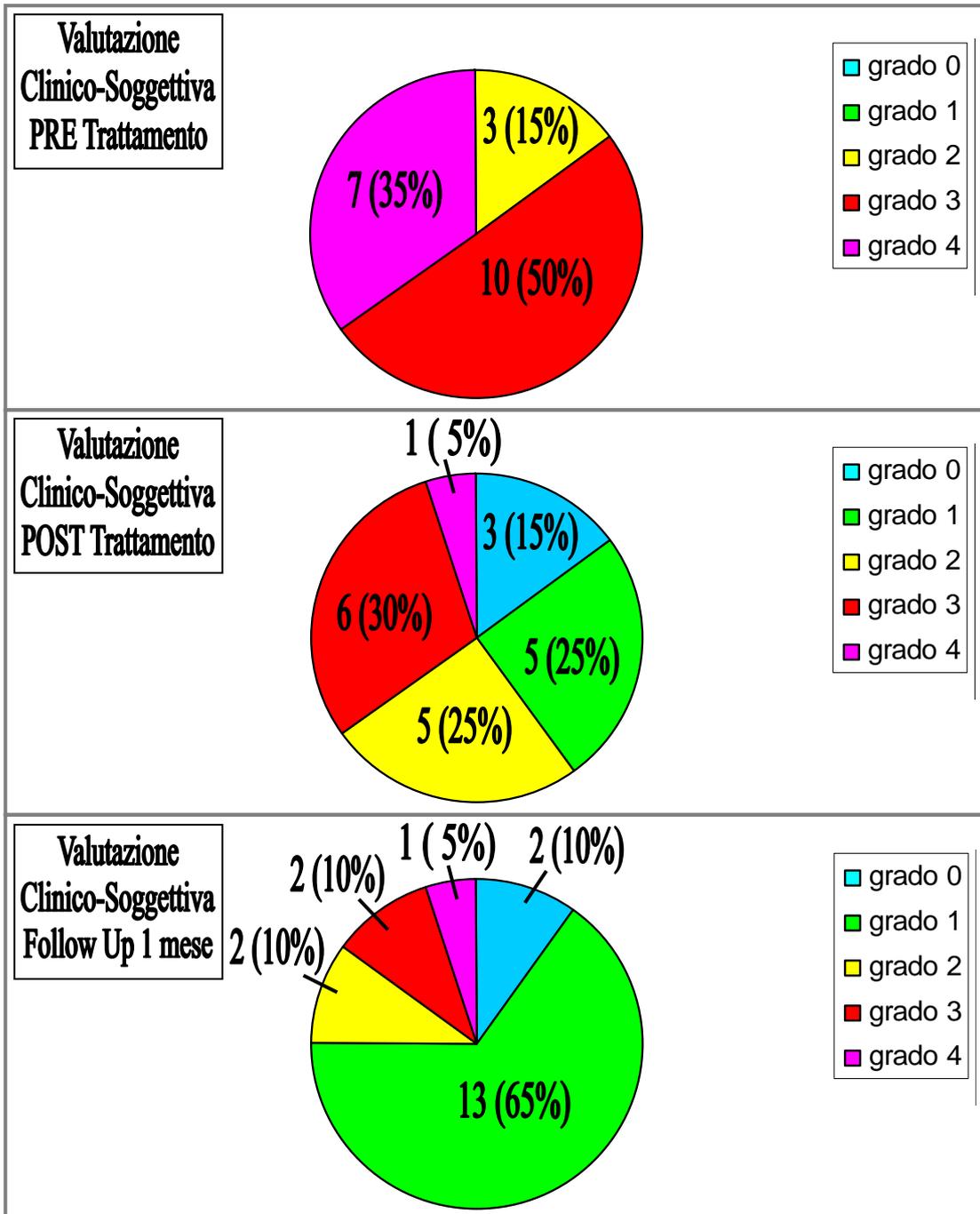
La valutazione della diminuzione della VAS ha visto risultati positivi (diminuzione di almeno 50% del valore PRE trattamento) in 11 pazienti trattati (55% del gruppo di studio) alla fine del trattamento TECAR®; al Follow-Up i risultati positivi aumentavano, interessando 14 pazienti trattati (70% del gruppo di studio).

Diminuzione VAS ($\geq 50\%$)		
	POST	FOLLOW-UP 1 MESE
RISULTATI POSITIVI	11 pazienti	14 pazienti
RISULTATI NEGATIVI	9 pazienti	6 pazienti



Per ciò che concerne la valutazione clinico-soggettiva, si è visto che la distribuzione Pre trattamento era di 3 pazienti (15% del totale) Grado II, 10 pazienti (50% del totale) Grado III e 7 pazienti (35% del totale) Grado IV.⁽⁸⁾

Nel Post trattamento la distribuzione era di 3 pazienti Grado 0, 5 pazienti Grado I, 5 pazienti Grado II, 6 pazienti Grado III, e 1 paziente Grado IV. Nel F.U. a 1 mese la distribuzione era di 2 pazienti Grado 0, 13 pazienti Grado I, 2 pazienti Grado II, 2 pazienti Grado III, e 1 paziente Grado IV.



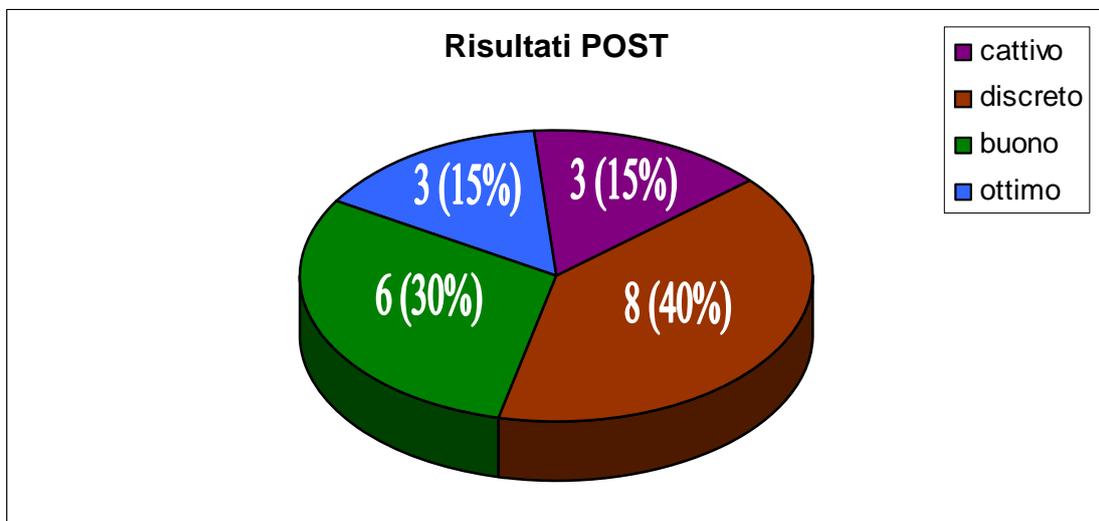
Valori Medi Scala Clinico-Soggettiva		
Grado PRE	Grado POST	Grado F.U. 1 mese
3,20 ± 0,70	1,85 ± 1,18	1,35 ± 0,99

Oltre ad una prima analisi della variazione del valore medio del grado nella scala clinico-soggettiva, per ogni paziente è stato possibile stimare

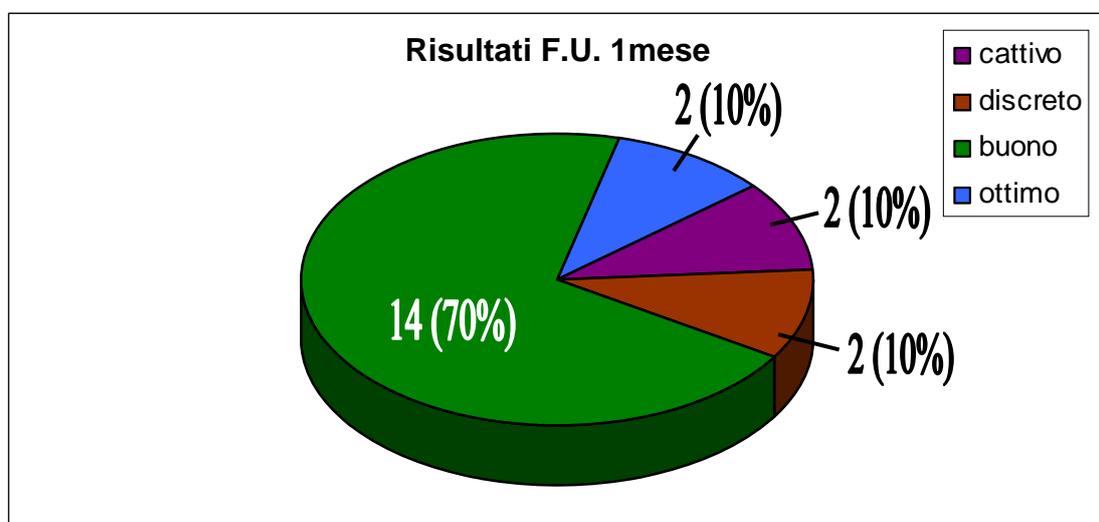
il risultato ottenuto come Ottimo (*raggiungimento del Grado 0*), Buono (*Grado 1 o miglioramento di 2 classi*), Discreto (*miglioramento di 1 classe*) e Cattivo (*nessun miglioramento*).

L'analisi della variazione della distribuzione grado nella scala clinico-soggettiva ha portato ai seguenti risultati:

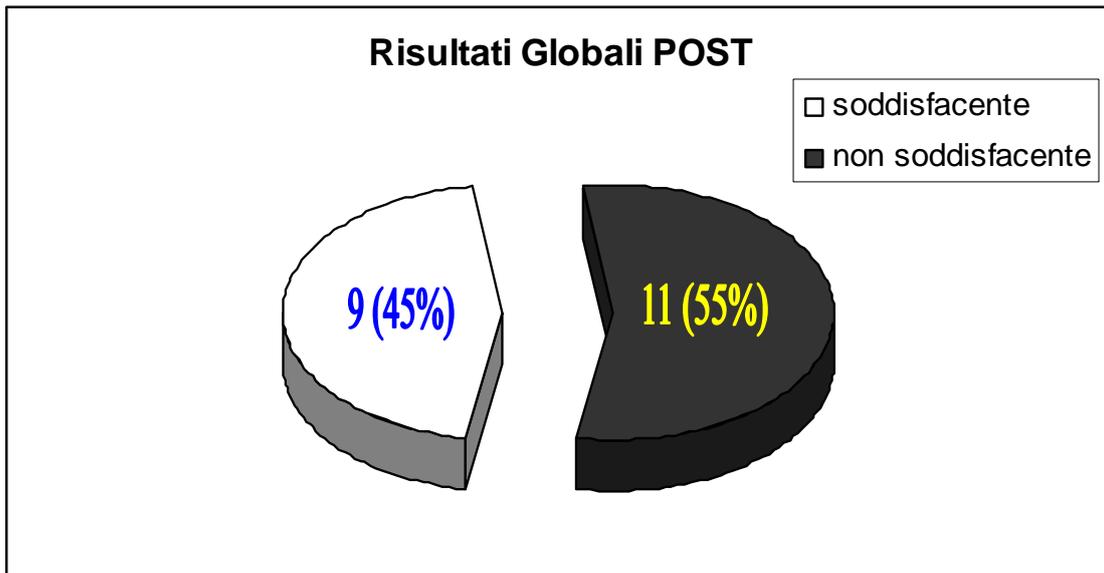
Post trattamento, risultati Ottimi nel 15% dei casi (3 pazienti); risultati Buoni nel 30% dei casi (6 pazienti); risultati Discreti nel 40% dei casi (8 pazienti); e risultati Cattivi nel 15% dei casi (3 pazienti).



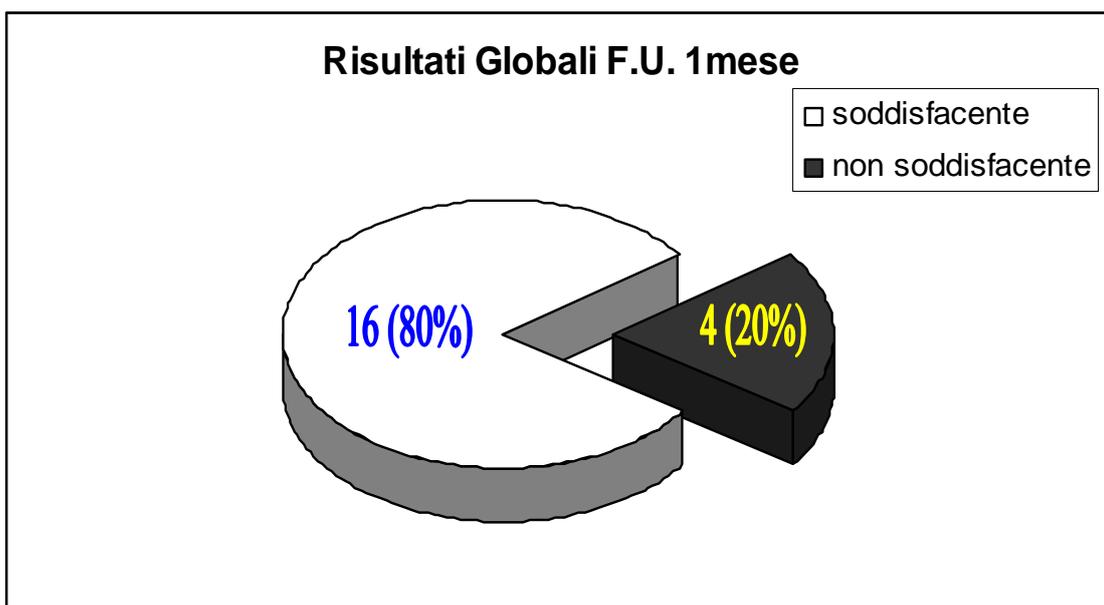
Nel F.U. ad 1 mese, risultati Ottimi nel 10% dei casi (2 pazienti); risultati Buoni nel 70% dei casi (14 pazienti); risultati Discreti nel 10% dei casi (2 pazienti); e risultati Cattivi nel 10% dei casi (2 pazienti).



Infine facendo un'analisi globale dei risultati, intermini di Soddisfacente e Non Soddisfacente (dove *Soddisfacente* è considerata la somma di Ottimi + Buoni e *Non Soddisfacente* quella di Discreti + Cattivi), il nostro studio clinico ha mostrato, nel post trattamento, dei risultati Soddisfacenti nel 45% dei casi (9 pazienti) e Non Soddisfacenti nel 55% dei casi (11 pazienti)



Nel Follow-up ad 1 mese i risultati Soddisfacenti erano aumentati fino all'80% (16 pazienti), con un conseguente 20% (4 pazienti) di risultati Non Soddisfacenti.



5. DISCUSSIONE

Le terapie conservative proposte per il trattamento delle patologie croniche del rachide lombare sono numerose e non tutte ancora validate da evidenze scientifiche.^(37,42,44)

La Tecarterapia[®] si propone come una valida metodica dai molteplici aspetti positivi, anche se i suoi meccanismi di azione, come quelli delle altre terapie fisiche rimangono in parte non adeguatamente chiariti.

Per ciò che concerne le modalità di trattamento, si creare un protocollo standardizzato, nonostante le limitate informazioni in letteratura.^(12,13,16)

Inserire confronti letteratura

Trattandosi di una patologia cronica è probabile un adattamento del protocollo con periodi di trattamento più prolungati e diluiti nel tempo.⁽⁶⁾

Partendo infatti dal presupposto dell'imprescindibilità della diagnosi e delle indicazioni mediche sugli obiettivi del trattamento e sulle controindicazioni, che sono punto di partenza essenziale per ogni intervento terapeutico, questa prima sperimentazione clinica ha permesso di verificare quanto la TECAR[®] non sia esclusivamente una terapia fisica legata a protocolli applicativi, ma ad essi, la capacità e l'esperienza interpretativa del terapeuta diventa indispensabile.

Il sospetto che questa terapia possa avere un certo grado di dipendenza dall'operatore è data dal fatto che, nel nostro studio, l'operatore unico ha ottenuto migliori risultati, anche se non statisticamente significativi nei secondi dieci pazienti trattati rispetto ai primi. Questa differenza sarebbe giustificata dalla normale curva di apprendimento, ma anche questo aspetto merita un ulteriore approfondimento.

È necessario da parte del terapeuta una interpretazione *Ad Personam* delle risposte tissutali e delle sensazioni che il paziente stesso riferisce,

modulando i parametri durante ogni seduta, sempre nel rispetto della precisa prescrizione medica.

Questo rende sì difficile l'elaborazione di un preciso protocollo, ma nel contempo permette una personalizzazione della terapia più che con l'utilizzo di altre terapie fisiche.⁽³⁷⁾

Ultimo aspetto positivo non trascurabile della TECAR[®] risiede nell'alta compliance con i pazienti, sia in termini di collaboratività che in termini di non abbandono del protocollo di trattamento.

È da segnalare come, durante lo studio effettuato, la maggioranza dei pazienti trattati dichiaravano di avere un miglioramento notevole dopo la seconda seduta, soprattutto in termini di mobilità. I termini più frequentemente utilizzati dai pazienti erano “sensazione di leggerezza e scioltezza”.⁽¹⁷⁾

Dopo la quinta seduta in media tutti i pazienti segnalavano un riduzione del dolore e un miglioramento della mobilità che permaneva inizialmente per le ore successive al trattamento e si prolungava sino a rimanere costante con le sedute successive.

I limiti del presente studio sono il numero limitato del campione, il breve periodo di Follow-up e la mancanza di un gruppo di controllo.

Nonostante la positività dei risultati ottenuti i limiti dello studio non permettono ancora di dare validità ai dati ottenuti, che possono essere presi come punto di partenza per ulteriori studi, spingendo verso una continuazione della sperimentazione clinica.

6. CONCLUSIONI

Lo sviluppo della terapia con sistema TECAR[®], permette di avere a disposizione una ulteriore metodica di trattamento conservativo prima di arrivare alla chirurgia.

Il nostro studio clinico ha presentato risultati soddisfacenti nel 45% di risultati soddisfacenti nel post trattamento; fino ad arrivare al risultato di 80% risultati soddisfacenti al Follow-up (1 mese).

Questi incoraggianti risultati ottenuti, ci permettono di indicare la Tecarterapia[®] come un efficace trattamento nei pazienti con patologia algica della colonna.

In conclusione l'utilizzo della Tecarterapia[®] per il trattamento della lombalgia e della lombosciatalgia cronica è da considerarsi una valida metodica terapeutica conservativa, scevra da complicanze e con un'ottima compliance da parte dei pazienti.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Balboni G., Motta P., “*Anatomia Umana*” vol I; Edi-Ermes 1997.
2. Lambertini G, “*Manuale di Anatomia dell’uomo*” Piccin 1968
3. Kapandji I.A, “*Fisiologia articolare, tronco e rachide, vol. III,*”, Monduzzi editore 2002.
4. Mancini, Morlacchi , “*Clinica ortopedica*” ; Piccin 2005.
5. Govannoni, Minozzi, Negrini, “*Percorsi diagnostico terapeutici per l’assistenza ai pazienti con mal di schiena,*” Pacini ed. 2006.
6. Kinkade S., “*Evaluation and treatment of acute low back pain*”.Am Fam Physician. 2007 Apr 15;75(8):1181-8. Review.
7. Postacchini, Ippoliti, Ferretti , “*Ortopedia e traumatologia*”, A. Delfino Editore 2006.
8. Ferretti A, Conteduca F, Camerucci E, et al. “*Patellar tendinosis: a Follow-up study of surgical treatment*”, J Bone Joint Surg Am 84A(12): 2179-2185, 2002.
9. Tulder M.V., Koes B., “*Acute low back pain*”, Am Fam Physician. 2006 Sept 1, Vol. 74 No. 5.
10. Tulder M.V., Koes B., “*Chronic low back pain*”, Am Fam Physician. 2006 Nov 1;74(9):1577-9.
11. Mondarini P., Tanzi R., Verardi L., Briglia S., Maione A, Drago E.; “*Nuove metodologie nel trattamento della patologia muscolare traumatica dell’atleta*”, Istituto di medicine dello Sport CONI, FSMI Bologna.

12. Benizet M. P., Colmer J. F., “*Tecarterapia® nella patologia del ginocchio e della colonna vertebrale*”, Centro di medicina omeopatica e biologica, Barcellona.
13. Molina A., Eschacho B., Molina M.V., Mariscal Y S., “*Cervicali, lombalgie, sciatalgie: applicazione del Sistema a trasferimento Energetico capacitivo*”, Servizio di Riabilitazione, Ospedale Universitario di Valladolid, Barcellona.
14. “*TECAR®. Evidenze cliniche in flebolinfologia, oftalmologia, oncologia, pneumologia, neurologia*”, Edizione dicembre 2003.
15. Maigne R. “*Medicina Manuale*”, UTET 2003
16. “*TECAR®. Evidenze cliniche*” settembre 2003
17. Tranquilli, Bernabei, “*Arto inferiore - Manuale pratico - Applicazioni terapeutiche della TECAR® in traumatologia dello sport*”, Minerva Medica 2005.
18. Williamson A, Hoggart B. “*Pain: a review of three commonly used pain rating scales.*” J Clin Nurs. 2005 Aug;14(7):798-804.
19. Kumar S, Tandon OP, Mathur R. “*Pain measurement: a formidable task.*” Indian J Physiol Pharmacol. 2002 Oct;46(4):396-406.
20. Mantha S, Thisted R, Foss J, Ellis JE, Roizen MF. “*A proposal to use confidence intervals for visual analog scale data for pain measurement to determine clinical significance.*” Anesth Analg 1994 May;78(5):1035.
21. Vanderthommen M, Boulanger AS, Defaweux M, Tomasella M, Crielaard JM. “*Validation of an evaluation test of activities of daily living behaviour for patients with chronic low back pain*” Ann Readapt Med Phys. 2001;44(5):281-90.

22. Costantino C., Pogliacomì F., Vaianti E., “*Cryoultrasound therapy and tendonitis in athletes: a comparative evaluation versus laser CO₂ and t.e.ca.r.therapy[®]*”, Unit of Orthopaedic, Traumatology and Functional Rehabilitation, Department of Surgical Sciences, University of Parma, Parma, Italy, ACTA BIO MED 2005; 76; 37-41.
23. Hernández-Bule ML, Trillo MA, Bazán E, Martínez-Pascual MA, Leal J, Ubeda A., “*Nonthermal levels of electric currents applied in capacitive electric transfer therapy provokes partial cytotoxic effects in human neuroblastoma cultures*”, Servicio de Investigación-BioElectroMagnetismo, Hospital Ramón y Cajal, Madrid. Neurocirugia (Astur). 2004 Aug;15(4):366-71; discussion 371.
24. Hernández-Bule ML, Trillo MA, Cid MA, Leal J, Ubeda A. “*In vitro exposure to 0.57-MHz electric currents exerts cytostatic effects in HepG2 human hepatocarcinoma cells*”, Dep Investigación-BEM, Hospital Ramón y Cajal, Madrid. Int J Oncol. 2007 Mar;30(3):583-92.
25. Ferretti A, “*Traumatologia dello sport*”, Casa Editrice Scientifica Internazionale 1996.
26. Bogduk N., “*Management of chronic low back pain*”, Med J Aust. 2004 Jan 19;180(2):79-83. Review.
27. Maher CG., “*Effective physical treatment for chronic low back pain*”, Orthop Clin North Am. 2004 Jan;35(1):57-64. Review.
28. Borenstein DG., “*Epidemiology, etiology, diagnostic evaluation, and treatment of low back pain*”, Curr Opin Rheumatol. 2001 Mar;13(2):128-34. Review.
29. Loney PL, Stratford PW, “*The prevalence of low back pain in adults: a methodological review of the literature*”, Phys Ther. 1999 Apr;79(4):384-96. Review.

30. Gur A, Karakoc M, Cevik R, Nas K, Sarac AJ, Karakoc M., “*Efficacy of low power laser therapy and exercise on pain and functions in chronic low back pain*”, *Lasers Surg Med.* 2003;32(3):233-8.
31. Jette AM, Delitto A., “*Physical therapy treatment choices for musculoskeletal impairments*”, *Phys Ther.* 1997 Feb;77(2):145-54.
32. Brosseau L, Milne S, Robinson V, Marchand S, Shea B, Wells G, Tugwell P., “*Efficacy of the Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for the treatment of chronic low back pain: a meta-analysis*”, *Spine.* 2002 Mar 15;27(6):596-603.
33. Soriano F, Rios R, “*Gallium arsenide laser treatment of chronic low back pain: a prospective, randomized and double blind study*”, *Laser Therapy* 1998;10:175-180.
34. Van Der Windt DA, Van Der Heijden GJ, Van Den Berg SG, Ter Riet G, De Winter AF, Bouter LM., “*Ultrasound therapy for acute ankle sprains*”, *Cochrane Database Syst Rev.* 2002;(1):CD001250. Review.
35. Gale GD, Rothbart PJ, Li Y., “*Infrared therapy for chronic low back pain: a randomized, controlled trial*”, *Pain Res Manag.* 2006 Autumn;11(3):193-6.
36. Brockow T, Schreiber U, Smolenski U, Fröhlich A., “*Pain intensity and power densities of therapeutic ultrasound--a serial, comparative pilot study in patients with low back pain*”, *Schmerz.* 1997 Dec 12;11(6):396-9. German.
37. Rakel B, Barr JO., “*Physical modalities in chronic pain management*”, *Nurs Clin North Am.* 2003 Sep;38(3):477-94. Review.
38. Keller A, Hayden J, Bombardier C, van Tulder M., “*Effect sizes of non-surgical treatments of non-specific low-back pain*” *Eur Spine J.* 2007 Nov;16(11):1776-88. Epub 2007 Jul 10.

39. Asche CV, Kirkness CS, McAdam-Marx C, Fritz JM., “*The societal costs of low back pain: data published between 2001 and 2007*”, J Pain Palliat Care Pharmacother. 2007;21(4):25-33.
40. Chou R, Huffman LH; American Pain Society; American College of Physicians, “*Medications for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline.*”, Ann Intern Med. 2007 Oct 2;147(7):505-14.
41. Hancock MJ, Maher CG, Latimer J, McLachlan AJ, Cooper CW, Day RO, Spindler MF, McAuley JH., “*Assessment of diclofenac or spinal manipulative therapy, or both, in addition to recommended first-line treatment for acute low back pain: a randomised controlled trial*”, Lancet. 2007 Nov 10;370(9599):1638-43.
42. Moffett JK, Mannion AF., “*What is the value of physical therapies for back pain?*”, Best Pract Res Clin Rheumatol. 2005 Aug;19(4):623-38. Review
43. Legrand E, Bouvard B, Audran M, Fournier D, Valat JP; Spine Section of the French Society for Rheumatology, “*Sciatica from disk herniation: Medical treatment or surgery?*”, Joint Bone Spine. 2007 Sep 19.
44. Grazio S, Vlaskovits T, Gnjidić Z., “*The role of nonopioid analgetics, nonsteroidal anti-inflammatory drugs and weak opioids in the treatment of low-back pain*”, Reumatizam. 2006;53(2):82-90.
45. Van Tulder MW, Scholten RJ, Koes BW, Deyo RA., “*WITHDRAWN: Non-steroidal anti-inflammatory drugs for low-back pain.*”, Cochrane Database Syst Rev. 2007 Jul 18;(2):CD000396.
46. “*European guidelines for the management of chronic non specific low back pain*”, Eur Spine J., 2006 Mar; 15 Suppl 2:192-300.
47. Invernizzi G, “*Manuale di Psichiatria e Psicologia clinica*” McGraw-Hill 1996.

8. RINGRAZIAMENTI