

RICERCA SCIENTIFICA

Area terapeutica: Post-chirurgia

Human Tecar®
FEEL YOUR BEST

Studio sperimentale: tecarterapia. Confronto tra due serie continue di giovani sportivi sottoposti a ricostruzione del legamento crociato anteriore

Il trattamento con tecarterapia permette ad atleti sottoposti a ricostruzione del legamento crociato anteriore di **tornare rapidamente in attività**, eliminando **edema** e **dolore** in **tempi brevi**.

Abstract

Per questo studio sono stati valutati due gruppi di atleti: 20 pazienti sono stati trattati con tecarterapia e fisioterapia standard fin dal primo giorno dopo l'operazione chirurgica fino alla ventesima settimana; 10 pazienti, che rappresentano il gruppo di controllo, sono stati trattati solamente con fisioterapia standard. Abbiamo valutato il dolore soggettivo attraverso la scala analogica visiva (VAS), l'edema e l'infiammazione attraverso la circonferenza della gamba e la propriocezione attraverso la piattaforma isometrica (KAT 2000). I nostri risultati hanno mostrato una riduzione dell'infiammazione, del dolore e dell'edema e un miglioramento della propriocezione. Questi elementi permettono una mobilizzazione più rapida, una riduzione del tempo di recupero e un più rapido ritorno al livello sportivo precedente.

Fonte: P. Bottiglia Amici Grossi et al, Studio sperimentale: tecarterapia. Confronto tra due serie continue di giovani sportivi sottoposti a ricostruzione del legamento crociato anteriore SICOT/SIROT 2008 XXIV Triennial World Congress

PER RICHIEDERE L'ARTICOLO COMPLETO:

info@humantecar.com

humantecar.com

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO
FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA

**STUDIO SPERIMENTALE:TECARTERAPIA.
CONFRONTO TRA DUE SERIE CONTINUE
DI GIOVANI SPORTIVI
SOTTOPOSTI A RICOSTRUZIONE
DEL LEGAMENTO CROCIATO ANTERIORE.**

Relatore: Chiar.mo Prof. Cesare VERDOIA
Correlatore: Dott. Pierfilippo BOTTIGLIA AMICI-GROSSI

Tesi di laurea di:
Eleonora Paola FUSI
Matr. 609282

Anno Accademico 2004-2005

Indice

1- Introduzione	
1.1 Anatomia funzionale del ginocchio.....	pag. 2
1.2 Biomeccanica del legamento crociato anteriore.....	pag.16
1.3 Trattamento chirurgico del legamento crociato anteriore.....	pag.20
1.4 Terapia riabilitativa.....	pag.24
1.5 Tecarterapia.....	pag.30
2- Scopo della tesi.....	pag.44
3- Materiali.....	pag.45
4- Metodi.....	pag.52
5- Risultati.....	pag.63
6- Discussione.....	pag.74
7- Conclusione.....	pag.79
8-Bibliografia.....	pag.82

2- Scopo dello studio

Negli ultimi venti anni le lesioni del legamento crociato anteriore (LCA) hanno subito un notevole aumento dovuto alla sempre maggior diffusione dell'attività sportiva anche facilitata dall'introduzione di nuove discipline.

Parallelamente più moderne e sofisticate indagini strumentali, affiancate ad accurati esami clinici, hanno consentito di diagnosticare con maggior precisione tali lesioni con un conseguente incremento delle soluzioni chirurgiche.

Nell'ultimo decennio soprattutto in traumatologia dello sport si è incominciato ad utilizzare la TECARterapia come percorso terapeutico decisamente innovativo ed alternativo agli schemi classici della terapia fisica tradizionale.

Scopo del presente studio è stato valutare gli effetti della tecarterapia su giovani sportivi dopo l'intervento di ricostruzione del legamento crociato anteriore con l'utilizzo del tendine semitendinoso e gracile e fissazione con cross pins riassorbibili per la fissazione femorale e vite riassorbibile (49) per la fissazione tibiale.

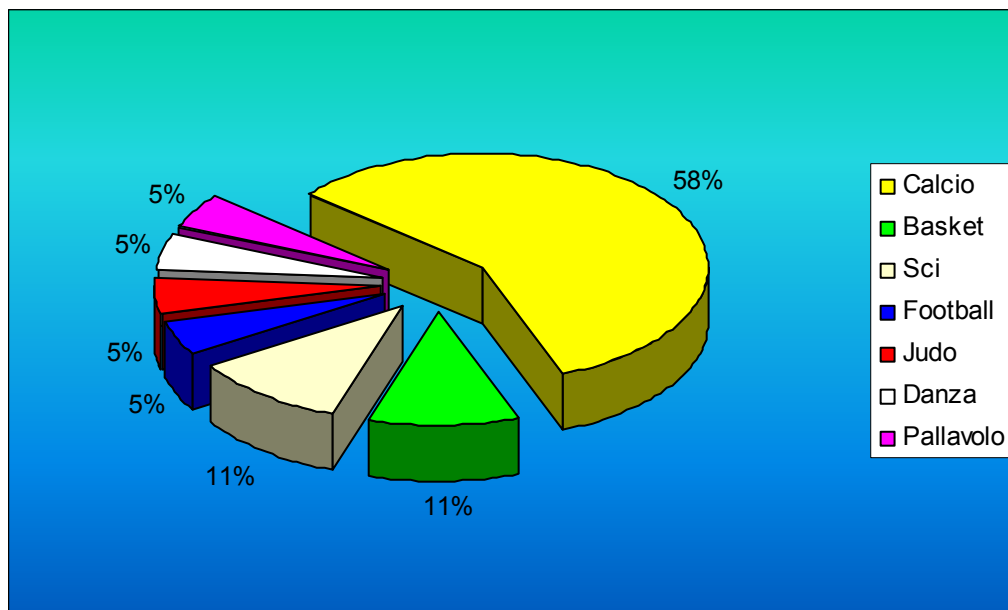
Un gruppo di giovani atleti nell'immediato post operatorio è stato sottoposto a Tecarterapia ed ha seguito il protocollo riabilitativo comunemente usato presso il nostro Centro . Un secondo gruppo di controllo ha seguito soltanto il protocollo riabilitativo.

Gli obiettivi sono stati ricercare la validità e l'affidabilità della tecnica Tecar applicata nell'immediato post operatorio testando e valutando il dolore, l'edema e l'infiammazione.

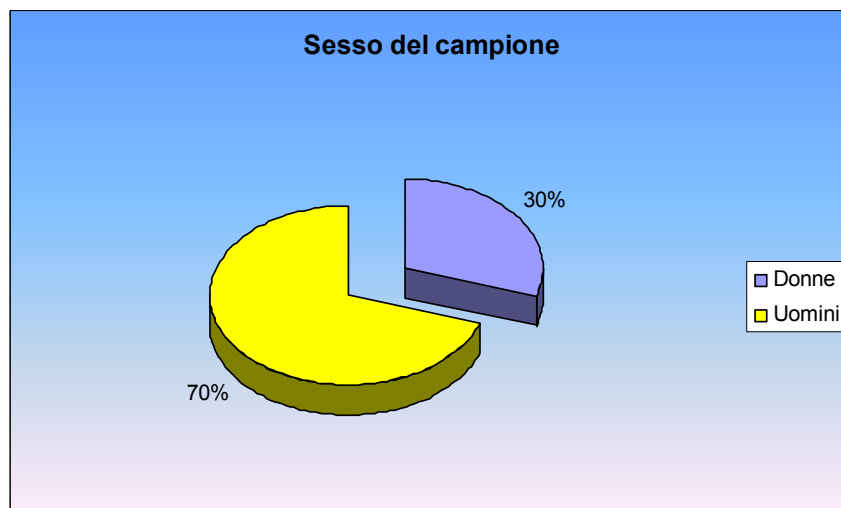
3- Materiali

E' stato considerato un campione di 20 pazienti con rottura del legamento crociato anteriore causata da trauma distorsivo del ginocchio durante l'attività sportiva.

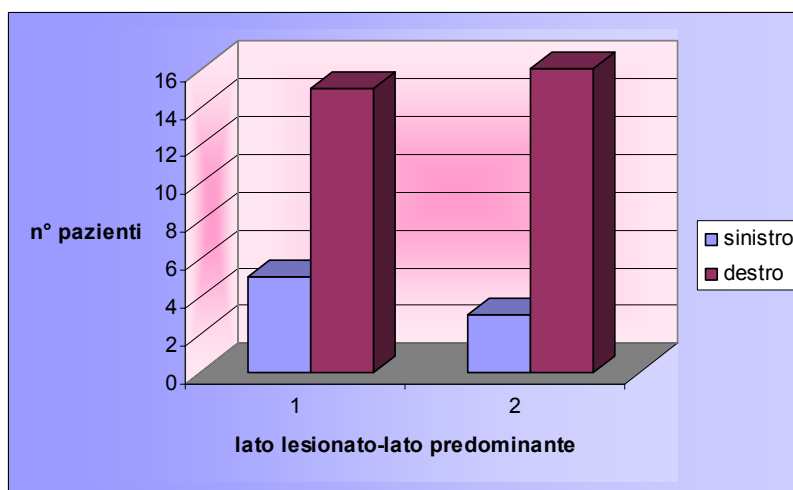
I pazienti praticavano diversi sport (59% calcio, 11% pallacanestro, 11% sci, 5% pallavolo, 5% judo, 5% football americano, 5% danza).



Il campione era composto da 6 pazienti donne e 14 uomini, con un rapporto M:F di 1:2,3 con età compresa tra i 18 e i 42 anni.



Il lato maggiormente coinvolto era il destro con un rapporto di 15:5 .



Dopo l'intervento chirurgico a tutti i pazienti è stata prescritta una terapia con eparina a basso peso molecolare (anti-tromboembolica) e con un protettore gastrico da proseguire per circa 20 giorni.

Per la riabilitazione fisica tutti i pazienti hanno seguito il protocollo standard normalmente usato nel Nostro Centro (Centro di Traumatologia dello sport 1° Divisione Traumatologica dell' Istituto Ortopedico Gaetano Pini di Milano).

Protocollo riabilitativo standard in postumi di ricostruzione legamento crociato anteriore

Dal 2° al 30° giorno dall'intervento (1° mese)

- Deambulazione con due bastoni; carico a tolleranza
- Mobilizzazione attiva, passiva, assistita, fino a raggiungere l'estensione completa e la flessione a 90° nei primi 15 giorni, 120° nei giorni successivi
- Contrazioni statiche dei muscoli flessori ed estensori
- Ginnastica in acqua assistita

Dal 31° al 90° giorno (2°-3° mese)

- Mobilizzazione passiva, passiva e assistita mirata a mantenere la mobilità in estensione e a raggiungere la massima flessione
- Ginnastica propriocettiva (65)
- Contrazioni statiche ed isometriche e progressivamente in carico fino ad eseguire semipiegamenti
- Ginnastica in acqua

Dal 91° al 150° giorno (4°-5° mese)

- Ginnastica propriocettiva avanzata (con particolare riferimento agli esercizi sul piano saggittale ed in forma sempre più dinamica)
- Trofismo isotonico in catena cinetica chiusa (leg press) e progressivo trofismo dei flessori in catena aperta (61,62)
- Ginnastica in acqua, esecuzione degli stili tradizionali (esclusa rana)

Dal 151° al 180° giorno (6° mese)

- Ginnastica propriocettiva sempre più dinamica (saltelli, skip, andature di vario tipo, tappeto elastico)
- Trofismo muscolare in catena chiusa (61,62,63) (leg press, piegamenti) ed in catena cinetica aperta (leg curl) iniziando progressivamente il movimento di estensione contro-resistenza (leg-extension)
- Andature che portino progressivamente alla corsa

Dal 181° giorno (7° mese)

- Test isocinetico
- Trofismo isocinetico, isotonico completo
- Corsa
- Progressivo ritorno alla pratica sportiva

Il protocollo inoltre prevedeva la valutazione del tono-trofismo muscolare e del dolore con **scala visiva analogica VAS nei quattro giorni dopo l'intervento.**



Dieci pazienti dopo l'intervento chirurgico sono stati sottoposti a sedute di Tecarterapia fin dalla prima giornata post operatoria fino alla dodicesima settimana seguendo il seguente protocollo:

Protocollo Tecarterapia

1° giornata:

TECAR150 (al letto del paziente): Capacitivo 20' quadricipite (retto femorale)

2° giornata:

TECAR 901: Capacitivo 15'+ Resistivo 5' (paziente supino-trattato quadricipite e tibiale anteriore)

3° giornata:

TECAR901: Capacitivo 20'+ Resistivo10' (paziente supino-trattato quadricipite e tibiale anteriore)

4° giornata:

TECAR901: Capacitivo 20'+ Resistivo 10' (paziente supino-trattato quadricipite e tibiale anteriore)

Dalla 2° alla 3° settimana:

TECAR901: Capacitivo 15'+ Resistivo 15' x 3 volte /settimana
(2° sett. paziente supino, 3° sett. paziente prono- trattato bicipite femorale e tricipite della sura)

Dalla 4° alla 6° settimana:

TECAR901: Capacitivo 15'+ Resistivo 15' x 2 volte /settimana
(paziente seduto-trattato il quadricipite)

Dalla 7° alla 9° settimana:

TECAR901: Capacitivo 5' + Resistivo 20' + Capacitivo 5' x 1 volta/settimana

Dalla 10° alla 12° settimana:

TECAR901: Capacitativi 5' + Resistivo 20' + Capacitativi 5' x 1 volta ogni 15 giorni.

In questi pazienti la valutazione del dolore è stata indagata **prima e dopo il trattamento con Tecar utilizzando la scala visiva analogica VAS.**



4- Metodi

I criteri valutativi che abbiamo applicato sono stati i medesimi per entrambi i gruppi di pazienti.

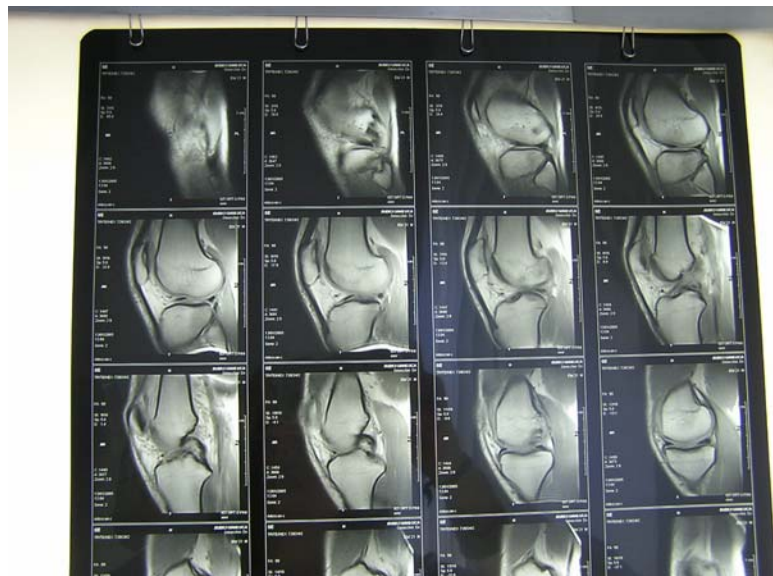
Indagine anamnestica

La raccolta anamnestica per tutti i pazienti ha tenuto conto dei seguenti parametri:

- attività sportiva praticata
- livello agonistico
- data dell'infortunio
- modalità traumatica
- lato coinvolto

Tutti i pazienti sono stati sottoposti ai seguenti accertamenti diagnostici strumentali:

- RX
- TAC
- RMN



Valutazione soggettiva del dolore

Prima dell'intervento è stata valutata il dolore seguendo la scala visiva analogica (VAS) :

DA 0 \Rightarrow assenza di dolore al movimento;

A 10 \Rightarrow dolore insopportabile che rende impossibile il movimento.

La valutazione soggettiva del dolore è proseguita anche nelle successive quattro giornate postoperatorie, durante il ricovero ospedaliero.

Esame clinico, funzionale e strumentale

Tutti i pazienti sono stati sottoposti ad un'indagine clinica, funzionale e strumentale con la quale venivano valutati il tonotrofismo muscolare, l'articolarià e la stabilità.

Trofismo quadricipitale

Il trofismo muscolare è stato valutato attraverso la misurazione della circonferenza della coscia (a 10 cm dalla base della rotula) e il confronto con il controlaterale.

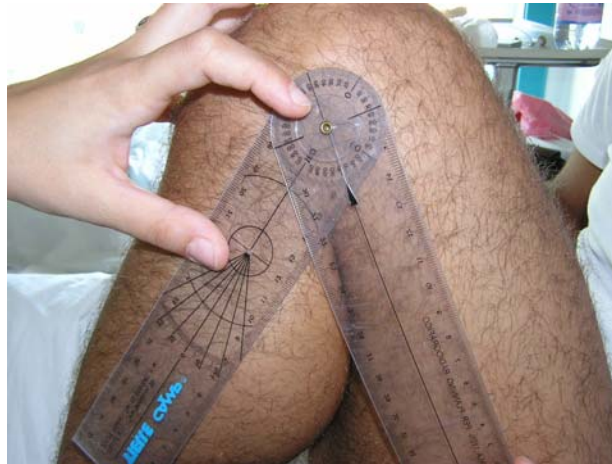
Per la valutazione dell'edema è stato misurata, sempre in entrambi gli arti, la circonferenza quadricipitale a 3 cm dalla base della rotula, e la circonferenza tricipitale (a 10 cm dall'apice rotuleo).

Tutte le misurazioni sono state effettuate sia prima dell'intervento che nei nei quattro giorni successivi all'intervento.



Valutazione dell'Articolarità (R.O.M.)

E' stata valutata l'articolari ta attiva e passiva attraverso una semplice ispezione e con una misurazione attraverso l'ausilio di apposito goniometro e i valori sono stati espressi in gradi, riferiti all'angolo di flessione.



Valutazione della Stabilit 

Il test che abbiamo eseguito sul paziente per valutare questo dato (66)   il test di Lachman.

Test di Lachman

Viene considerato il test più affidabile per la valutazione clinica dell'instabilità anteriore.

Viene effettuato a 20°-30° di flessione ed è di estrema importanza, in quanto, se positivo, è praticamente un segno suggestivo per la lesione del LCA. La stabilità anteriore può essere ben valutata a 20°-30° di flessione dato che il tratto ileotibiale dà un contributo minimo alla stabilizzazione attiva in questa fase ed anche il LCP non è molto in tensione a questi gradi di flessione (67).



Test di Lachman

Per eseguire questo test, l'esaminatore dovrà esercitare con una mano una pressione sulla regione posteriore prossimale della tibia e con l'altra tenere la parte distale del femore in modo che l'arto interessato sia in leggera rotazione esterna od in leggera flessione.

I dati ottenuti con il Lachman sono poi stati suddivisi semplicemente in:

0 ⇒ negativo;

+ ⇒ positivo;

++ ⇒ molto positivo.

Valutazione con Artrometro KT 1000

L'esecuzione del test con artrometro KT1000 (MedMetric, San Diego, California) per la valutazione del test del cassetto anteriore prevede l'esecuzione di stress in senso anteroposteriore applicando forze che variano da 10 a 20 e 30 libbre, misurando poi la contrazione quadricipitale massimale attiva contro resistenza ed eseguendo la manovra manuale del cassetto anteriore, sempre sotto il controllo dell'operatore (68). Il test è stato eseguito in entrambe le ginocchia prima dell'intervento e dodici settimane dopo l'intervento.



Artrometro KT1000

Valutazione stabilometrica con KAT 2000

La valutazione con KAT 2000 ci ha permesso di valutare il recupero dell'equilibrio propriocettivo (10,65,69,70,71,72) e della coordinazione degli arti inferiori (73,74).

Prevede una prova della stabilometria posturale in condizioni statiche e dinamiche con l'utilizzo di una pedana stabilometrica KAT 2000 (Kinesthetic Ability Trainer).

Il dispositivo utilizzato è costituito da una piattaforma ad equilibrio instabile (KAT 2000 della Breg Inc. USA) sostenuta nel suo punto centrale da un piccolo pivot e dotata di un sensore digitale collegato ad un computer.

La stabilità della piattaforma è controllata variando la pressione di un cuscino pneumatico circolare inserito nella piattaforma alla base dello strumento, il cui valore viene calcolato tramite un algoritmo in base al peso in libbre del soggetto da testare.

Il paziente preventivamente informato dell'instabilità della pedana, viene fatto accomodare su di essa con i piedi paralleli ed i talloni in corrispondenza di due precisi segni di riferimento posti nei quadranti posteriori della stessa.

Dopo qualche momento concesso al paziente per assestarsi e concentrarsi sull'esercizio, si inizia la serie di tre consecutive prove di valutazione.

Il protocollo di studio eseguito per ogni singola prova di valutazione consiste in quattro esercizi compiuti in ordine randomizzato:

1. mantenimento dell'equilibrio ortostatico in appoggio bipodalico (2LS);
2. mantenimento dell'equilibrio ortostatico in appoggio monopodalico sull'arto infortunato (LS o RS);
3. mantenimento dell'equilibrio ortostatico in appoggio monopodalico sull'arto sano (LS o RS);
4. esecuzione di un movimento circolare in senso orario in appoggio bipodalico seguendo una traccia sul monitor (2LD).



Pedana Balance KAT 2000.

Nell'eseguire ciascun esercizio il paziente deve fissare un punto fisso di riferimento, appositamente posto di fronte al soggetto, e mantenere le braccia conserte con le mani appoggiate sulle spalle.

Per ogni singolo esercizio è stata effettuata una registrazione per un periodo di 20 secondi al termine dei quali si evidenziano automaticamente sul monitor i dati rilevati.

Qualora il paziente dovesse perdere l'equilibrio durante la registrazione, appoggiandosi all'apposita sbarra di sicurezza o appoggiando l'altro piede a terra, nel caso dei test monopodalici, il singolo esercizio non viene considerato valido e viene pertanto ripetuto.

Abbiamo preso in considerazione, come parametro fondamentale, l'indice complessivo dello sbilanciamento posturale BI (Balance Index) che rappresenta la somma degli altri otto parametri utilizzati e testati durante il test: Q1, X+, Q4.Y-, Q3, X-, Q2 e Y+.

Il Balance Index risulterebbe uguale a zero nel caso di stabilità assoluta della proiezione del baricentro del paziente al centro della pedana, mentre il valore aumenta con pazienti aventi posture viziate dall'instabilità di ginocchio.

La riproducibilità dei dati ottenuti con questo metodo era già stata verificata in precedenza presso il nostro centro.

Il test è stato effettuato prima dell'intervento e poi ripetuto in modalità bipodalico a 3, 6, 9 e 12 settimane (73); a 9 e 12 settimane è stato ripetuto anche il test monopodalico.

Il paziente è stato valutato anche attraverso l'esecuzione di altri due test: il Balance e l'Optojump.

Valutazione con Balance

Il Balance è uno strumento che registra le modificazioni posturali (74,75,76).

E' formato da due piattaforme indipendenti, ciascuna dotata di una cella di carico, sostenute ciascuna autonomamente da due compressori.

Su un piccolo display, collegato allo strumento, vengono rilevati in tempo reale i dati riferiti allo sbilanciamento del peso corporeo, che viene espresso in Kg massa, ed alla differenza in altezza, rilevata in mm, delle due piattaforme.

Viene anche fornito un terzo parametro che informa sull'orientamento dello sbilanciamento sul piano frontale.

Le rilevazioni vengono effettuate nelle posizioni statica, a piattaforme bloccate, e dinamica, a piattaforme libere.

Il soggetto deve mantenere lo sguardo fisso davanti a sé, e le braccia lungo i fianchi.

Inoltre l'equilibrio posturale viene testato in ortostatismo sia a pedane libere che bloccate con rachide fissato a C7 ed L5.

I dati sono stati raccolti prima dell'intervento.



Valutazione Optojump

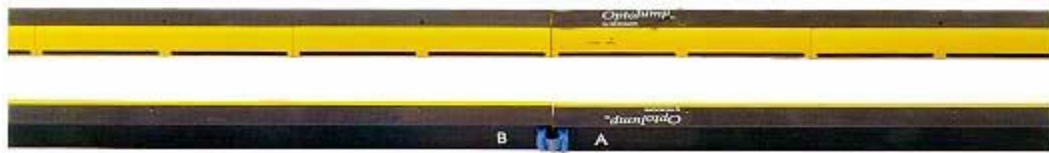
E' un sistema di rilevamento ottico che permette la misurazione dei tempi di contatto e di volo durante l'esecuzione di una serie di balzi (77). Questo permette di valutare la forza esplosiva ed elastica del paziente durante l'esercizio.

E' costituito da due barre strumentate (dimensioni 100x4x3 cm), una contenente la parte di controllo e ricezione, l'altra la parte di trasmissione.



Durante il test i dati sono presentati graficamente in tempo reale, e vengono memorizzati per successive rielaborazioni o visualizzazioni, sia in forma numerica che grafica.

Per installare il sistema è sufficiente posizionare a terra le due barre, ponendole una di fronte all'altra (un led verde segnala l'esatto posizionamento) e collegare l'apposito cavo alla porta seriale del PC (il collegamento non abbisogna di alcuna interfaccia). Le barre possono venire posizionate una di fronte all'altra fino ad una distanza di oltre 3 metri.



Il soggetto deve effettuare tre salti consecutivi fermandosi e riposizionandosi stabilmente dopo ogni singolo balzo.

Prima esegue l'esercizio con entrambi i piedi in posizione parallela, e poi con i due piedi singolarmente.

I pazienti sono stati valutati nel preoperatorio.

6- Discussione

Analizzando i risultati ottenuti possiamo vedere come i due gruppi siano omogenei per quanto riguarda età, peso e altezza.

Infatti, nonostante le medie dei due gruppi mostrino delle differenze, confrontando i dati non si ottengono dei risultati significativi (**età: $p = 0.46$, peso: $p=0.28$, altezza: $p= 0.93$**).

I dati relativi al dolore hanno mostrato come questo dato sia in aumento **per entrambi i gruppi nella prima giornata postoperatoria**.

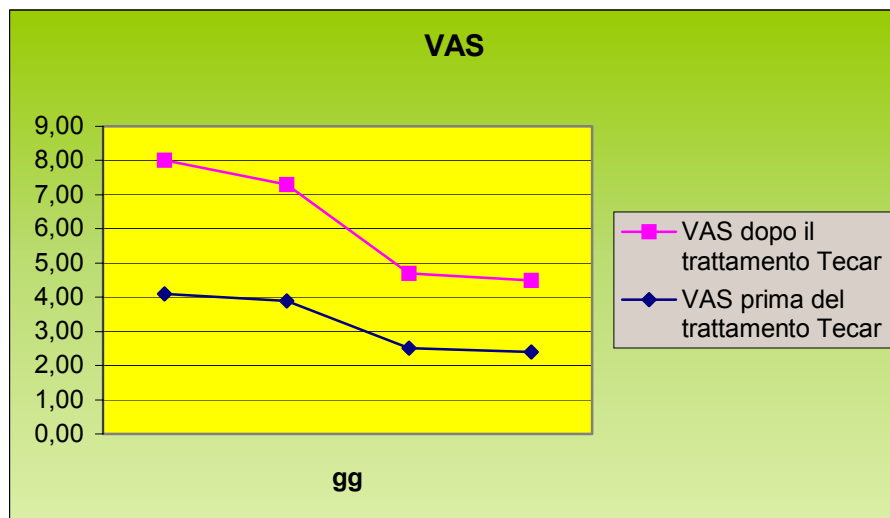
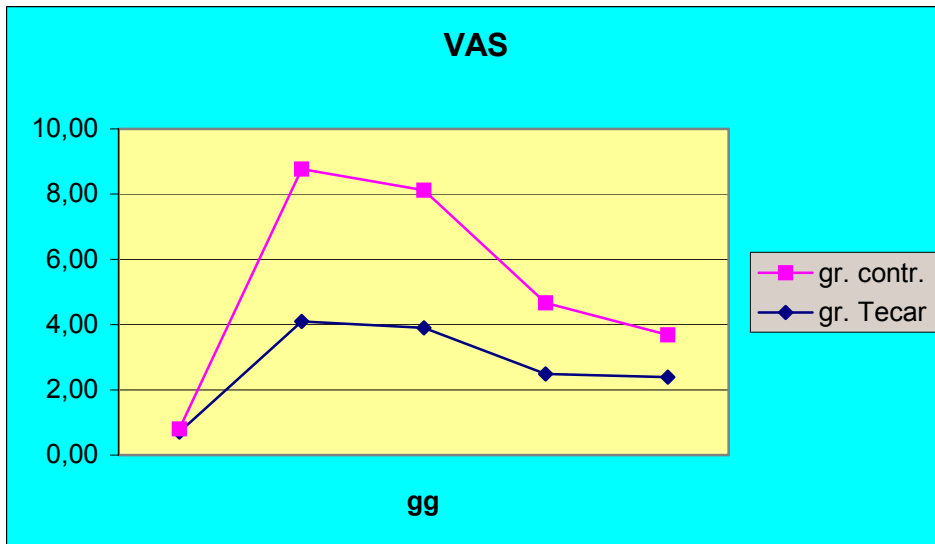
Questo risultato corrisponde alle nostre aspettative, considerando che tutti i pazienti sono stati sottoposti ad intervento chirurgico.

Il peggioramento del dolore in **prima giornata** risulta infatti significativo per entrambi i gruppi (**gr. Tecar: $p = 0.059$ /gr. controllo: $p = 0.07$**).

Abbiamo evidenziato poi, una diminuzione significativa del dolore (**gr. Tecar: $p = 0.029$ / gr.controllo: $p = 0.03$**) in **terza giornata** per entrambi i gruppi.

Questo dato potrebbe essere correlato all'inizio della deambulazione che secondo il protocollo avviene in **seconda giornata** (aumento della funzionalità della pompa muscolare).

Nel gruppo Tecar abbiamo osservato che il dolore diminuisce dopo ogni seduta di Tecarterapia.



Nel gruppo Tecar:

la circonferenza del quadricipite è risultata aumentata in prima e in seconda giornata per valori non significativi;

la circonferenza a 3 cm dalla base rotulea è aumentata in **prima giornata** per un valore significativo ($p= 0.016$), risultato giustificato dall'atto chirurgico;

la circonferenza del tricipite ha avuto delle oscillazioni: aumento in seconda giornata, decremento in terza giornata con un successivo incremento di valori in quarta giornata.

Nel gruppo di controllo:

la circonferenza del quadricipite in prima giornata è diminuita.

In **seconda e in terza giornata** si è rilevato un incremento significativo (**p = 0.018**).

La circonferenza a 3 cm dalla base rotulea è aumentata in prima e in seconda giornata, in terza giornata diminuisce lievemente e in quarta giornata abbiamo nuovamente un leggero incremento.

L'aumento in **prima giornata** risulta significativo (**p= 0.006**).

La circonferenza del tricipite, infine, è aumentata fino alla terza giornata. Quest'aumento si è dimostrato di rilievo in **prima giornata (p = 0.012)** e in **seconda giornata (p = 0.034)**. In quarta giornata la circonferenza diminuisce.

Sono stati **confrontati i due gruppi**:

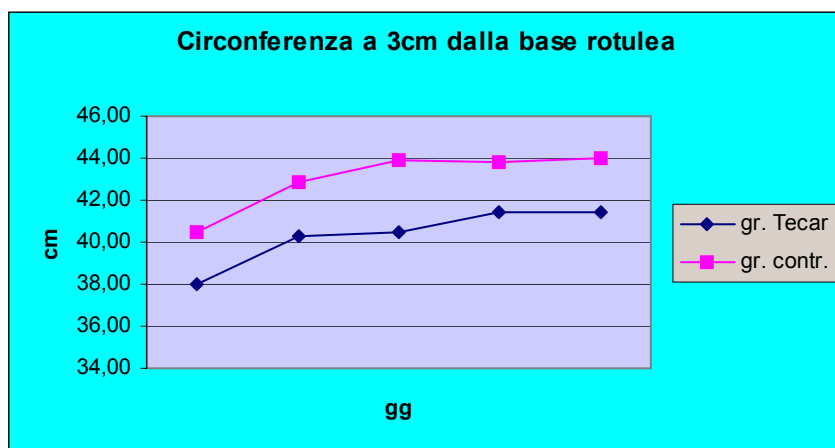
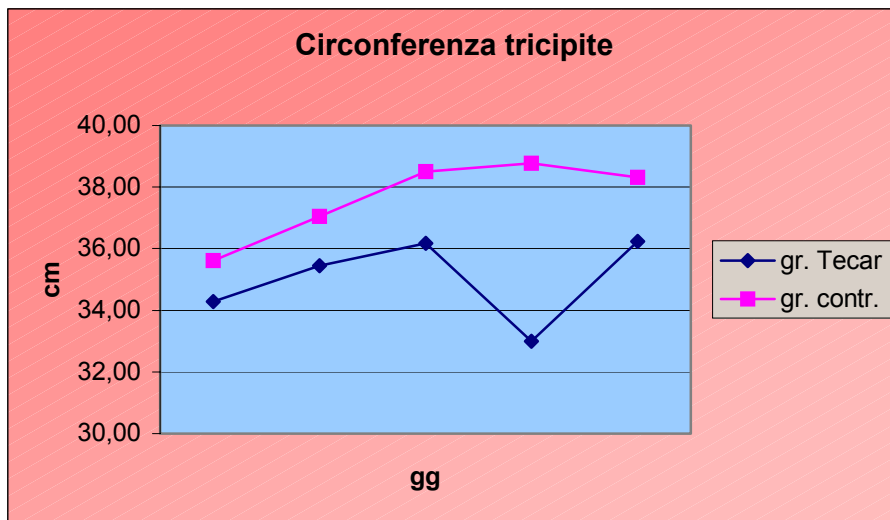
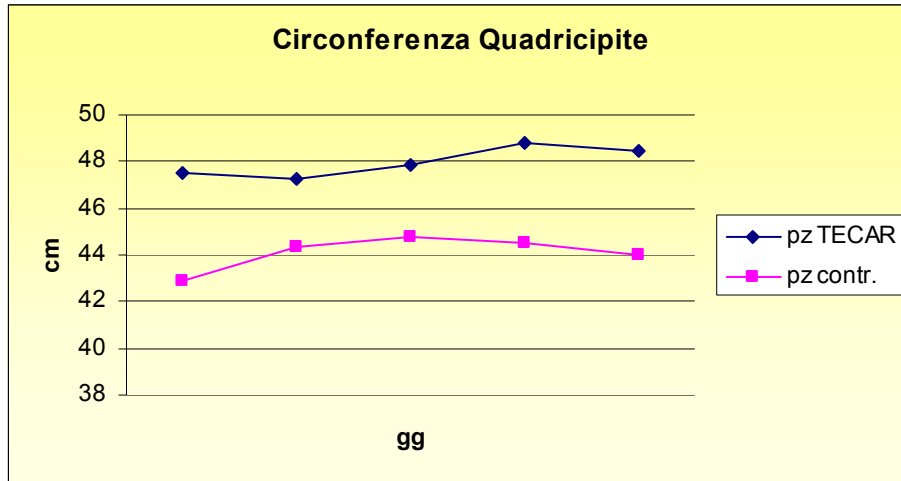
L'unico dato significativo statisticamente è stato la circonferenza del quadricipite in **terza giornata (p = 0.029)**.

Confrontando le medie dei singoli gruppi si è evidenziato che la circonferenza del quadricipite aumenta maggiormente nel gruppo di controllo. Infatti **nei primi due giorni** abbiamo un aumento di solo **0.5 cm nel gruppo Tecar**, e di **1.30 cm nell'altro gruppo**.

La circonferenza del tricipite nelle prime due giornate è aumentata di **1.8 cm nel gruppo Tecar e 3.2 nel gruppo di controllo**.

Questi risultati potrebbero far ipotizzare un aumento del tonotrofismo muscolare a favore del gruppo di controllo; ma in effetti i dati risultano influenzati dalla presenza di edema conseguente all'intervento chirurgico.

Quindi i risultati hanno evidenziato un **aumento dell'edema nel gruppo di controllo rispetto al gruppo trattato con Tecarterapia**.



I dati ottenuti nella valutazione con KT1000 non hanno dimostrato un significativo recupero della stabilità a distanza di dodici settimane

dall'intervento in entrambi i gruppi valutati. Non sono risultate differenze importanti tra i pazienti trattati con Tecar e quelli non trattati.

La valutazione del recupero della propriocettività è stata osservata con la pedana stabilometrica KAT2000.

Il **test monopodalico** ha dato risultati significativi nella valutazione a distanza.

Nei pazienti **trattati con Tecar** ci sono stati miglioramenti della propriocettività del lato lesa significativi sia **nella valutazione a nove** che a **dodici settimane** di distanza dall'intervento .

Anche il lato sano ha migliorato il controllo della propriocettività.

Nel **gruppo di controllo** il recupero della propriocettività dell'arto lesa è rilevabile solo a distanza di dodici mesi .

Si può quindi evidenziare una differenza importante tra i due gruppi di pazienti: **i trattati con Tecarterapia hanno avuto un miglior recupero propriocettivo in tempi minori.**

Il **test bipodalico** ha evidenziato un graduale recupero della propriocettività in entrambi i gruppi fino alla dodicesima settimana per valori non significativi.

8- Conclusione

Scopo del nostro studio è stato valutare gli effetti della Tecarterapia su due serie continue di giovani sportivi dopo l'intervento di ricostruzione del legamento crociato anteriore con l'utilizzo del tendine semitendinoso e gracile.

Gli obiettivi sono stati ricercare la validità e l'affidabilità della tecnica Tecar applicata nell'immediato post operatorio testando e valutando il dolore, l'edema e l'infiammazione.

Le prime conclusioni ci orientano a pensare che i pazienti trattati con Tecarterapia abbiano avuto un miglioramento dell'edema e del dolore precocemente rispetto ai pazienti che non sono stati trattati.

La Tecarterapia, attivando il microcircolo arterioso e venolinfatico, agisce positivamente sull'edema e sull'infiammazione. **Già il secondo giorno dopo l'intervento chirurgico il dolore è in diminuzione, e anche l'edema è ridotto.**

Questo miglioramento permette ai pazienti di iniziare precocemente la terapia fisica e kinesiologica presupposto indispensabile per un rapido recupero dell'escursione articolare (R.O.M.).

La Tecarterapia inoltre agisce positivamente sulle contratture muscolari grazie all' "effetto massaggio" che il terapeuta ottiene durante il trattamento con il polo Capacitivo.

I pazienti hanno avuto un miglioramento precoce anche della propriocettività.

Già dopo 9 settimane dall'intervento chirurgico, infatti, il gruppo trattato con Tecarterapia, nei test che valutavano la propriocettività, **avevano ottenuto risultati migliori** rispetto al gruppo di controllo; riacquistando un buon equilibrio propriocettivo con conseguente coordinazione articolare.

In conclusione:

la Tecarterapia ha dimostrato un effetto immediato nella riduzione dell'edema, del dolore e dell'infiammazione nei giovani sportivi trattati nell'immediato postoperatorio dopo intervento di ricostruzione del legamento crociato anteriore.

Il trattamento si è rivelato utile anche a distanza, grazie ad un effetto positivo indiretto sulla propriocettività migliorandola e garantendo così la possibilità di un precoce ritorno all'attività sportiva e al gesto atletico specifico.

Laddove i dati risultino essere non significativamente migliori pensiamo che con la valutazione di un maggior numero di pazienti si potranno ottenere risultati ancora più convincenti, situazione che ci spinge a continuare lo studio.