Riabilitazione Strumentale

www.fisiokinesiterapia.biz

Le lesioni del legamento crociato anteriore e posteriore

Epidemiologia

La maggiore incidenza nel sesso maschile (2:1), nell'arco di età dai 20 ai 30 anni

Anatomia descrittiva-funzionale

Il legamento crociato anteriore origina dalla superficie pre-spinale del piatto tibiale e si dirige in alto, in dietro e lateralmente per inserirsi sulla parte posteriore del condilo femorale esterno.

Meccanismo patogenetico

Meccanismo più frequente è un movimento combinato di abduzione-flessione-extrarotazione o adduzione-flessione-intrarotazione.
Possono essere associate o meno a lesioni degli altri legamenti o dei menischi (più frequentemente quello interno).

Clinica

Presenza di versamento articolare (ballottamento rotuleo). Il ginocchio è atteggiato in flessione, instabile e dolente.
Esistono alcune manovre semeiologiche per evidenziare una lesione del crociato anteriore.
Test del cassetto anteriore: ginocchio flesso a 80-90 , si determina una traslazione anteriore della tibia e si verifica lo spostamento rispetto al femore. E' positivo se non si avverte alcuna sensazione di stop. Viene eseguito dapprima in rotazione neutra e poi in rotazione esterna e interna.
Test di Lachman: è in pratica una manovra del cassetto con ginocchio flesso a 20-30 . Il pz è supino, l'esaminatore con una mano tiene bloccato il femore e con l'altra esegue una traslazione anteriore della tibia. Anche in questo caso si ricerca il "punto di arresto".
Jerk test: è un esame dinamico. Serve a dimostrare la sublussazione che può avvenire quando il LCA non è funzionale quindi è un test indiretto di lesione del LCA. Si esegue con il pz supino, l'esaminatore afferra il piede dell'arto da esaminare e, in estensione completa, lo intraruota; questo determina una sublussazione della tibia rispetto al femore se il LCA è rotto. Pone poi una mano sul versante laterale della tibia e, spingendo, flette il ginocchio; a circa 20 la sublussazione si riduce con un sobbalzo visibile

Le lesioni del legamento crociato anteriore e posteriore

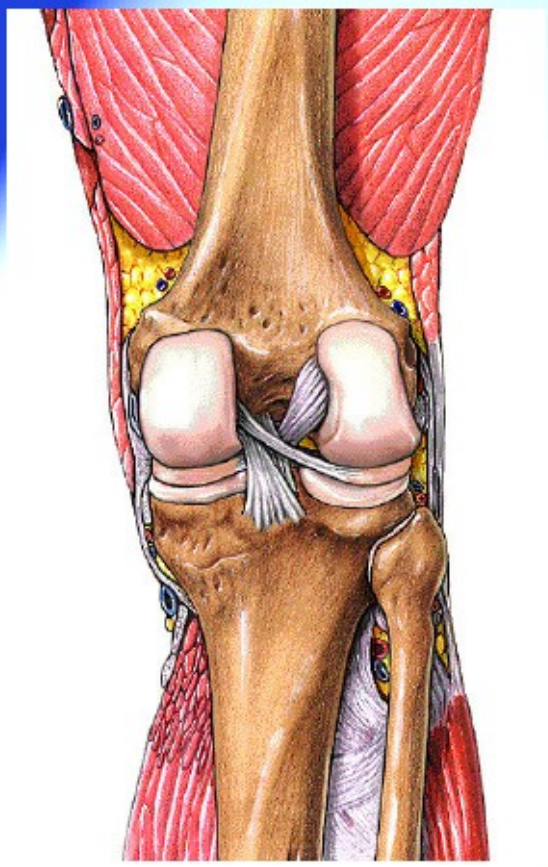
Anamnesi

Meccanismo traumatico, sensazione di crack al momento del trauma, comparsa di tumefazione, episodi di cedimento del ginocchio.
Rx. (per escludere altre patologie) oppure TC, RMN che evidenziano con chiarezza la lesione.

Trattamento

Può essere conservativo (con uso di un tutore e trattamento riabilitativo del quadricipite), in persone di età non più giovane e con scarse esigenze funzionali.
Nei giovani, specie se praticanti attività sportive, vi è l'indicazione ad eseguire un intervento di ricostruzione del LCA. Vi sono varie tecniche, diverse a seconda del materiale utilizzato per ricostruire il neo-legamento (sintetico, da cadavere, autologo). Nella maggior parte dei casi si utilizza il tendine rotuleo o il semitendinoso e gracile. Il rotuleo è quello che più si avvicina al crociato in termini di resistenza ed estensibilità.
La tecnica prevede l'esecuzione, in artroscopia, di due tunnel trans-ossei, una a livello tibiale e uno (half tunnel) a livello femorale. Il tendine rotuleo presenta il vantaggio di poter essere prelevato con due bratte ossee alle estremità che favoriscono la fissazione stabile nei tunnel, che viene eseguita con viti definite "ad interferenza", con una interfaccia osso-osso. Questa stabilità consente un inizio precoce del trattamento riabilitativo. L'utilizzo dei tendini semitendinoso e gracile ha il vantaggio di non indebolire l'apparato estensore e di avere proprietà più elastiche rispetto al rotuleo. All'interno dei tunnel ossei si viene però a creare una interfaccia osso-tendine che richiede un tempo maggiore per conferire stabilità all'impianto. Questo si traduce in un afase riabilitativa iniziale più cauta, senza però episodi di dolore rotuleo e di incompleta escursione articolare in estensione, possibili con il rotuleo.

Le lesioni del legamento crociato anteriore e posteriore



Elettroterapia - generalità

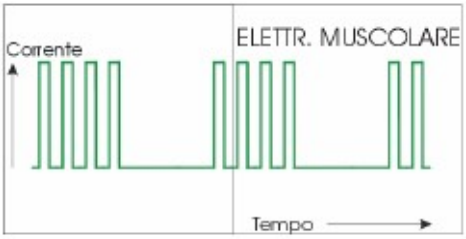
Generalità

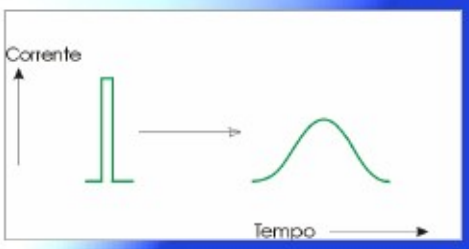
L'elettroterapia include macrocategorie di trattamenti funzionalmente differenti:

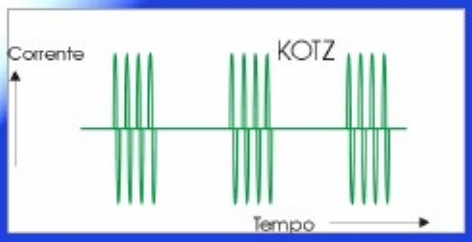
•Jonoforesi: somministrazione locale, controllata e graduale, di farmaci con differenti caratteristiche terapeutiche tramite corrente continua a bassa intensità (pochi mA).

•Elettrostimolazione muscolare: include le correnti di Kotz, Isometriche, Isocinetiche, etc. consistono in correnti alternate ad intensità tale da determinare contrazione dei muscoli.

•TENS: trattamento che permette l'innalzamento della soglia del dolore ed una buona analgesia, si basa su correnti alternate (dette anche onda H o cinese) applicate localmente in maniera de far avvertire al paziente un forte formicolio simile all'addormentamento di un arto.







Elettroterapia - struttura

Struttura tipica delle apparecchiature per elettroterapia:

L'apparecchio è formato da:

•una parte logica, che permette di, generare gli impulsi e scegliere i parametri di emissione delle correnti, oltra a pilotare un display ed una serie di comandi, quali tastiere, commutatori rotativi, necessari per "dialogare con l'apparecchio"

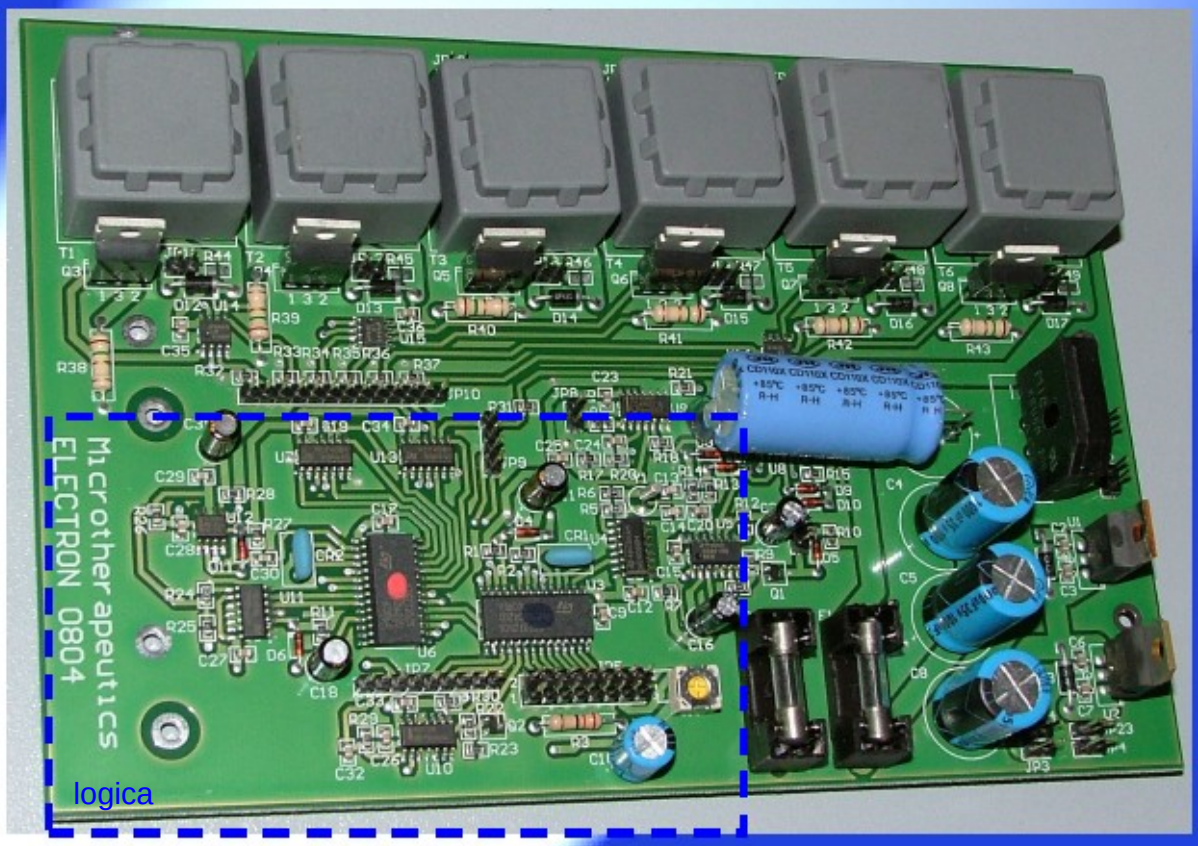
•una sezione di potenza che elabora gli impulsi forniti dalla parte logica per trasformarli segnali elettrici con funzionalità terapeutiche

•dai mezzi di somministrazione degli impulsi sul paziente: cavi ed elettrodi, di importanza fondamentale per la corretta esecuzione della terapia.

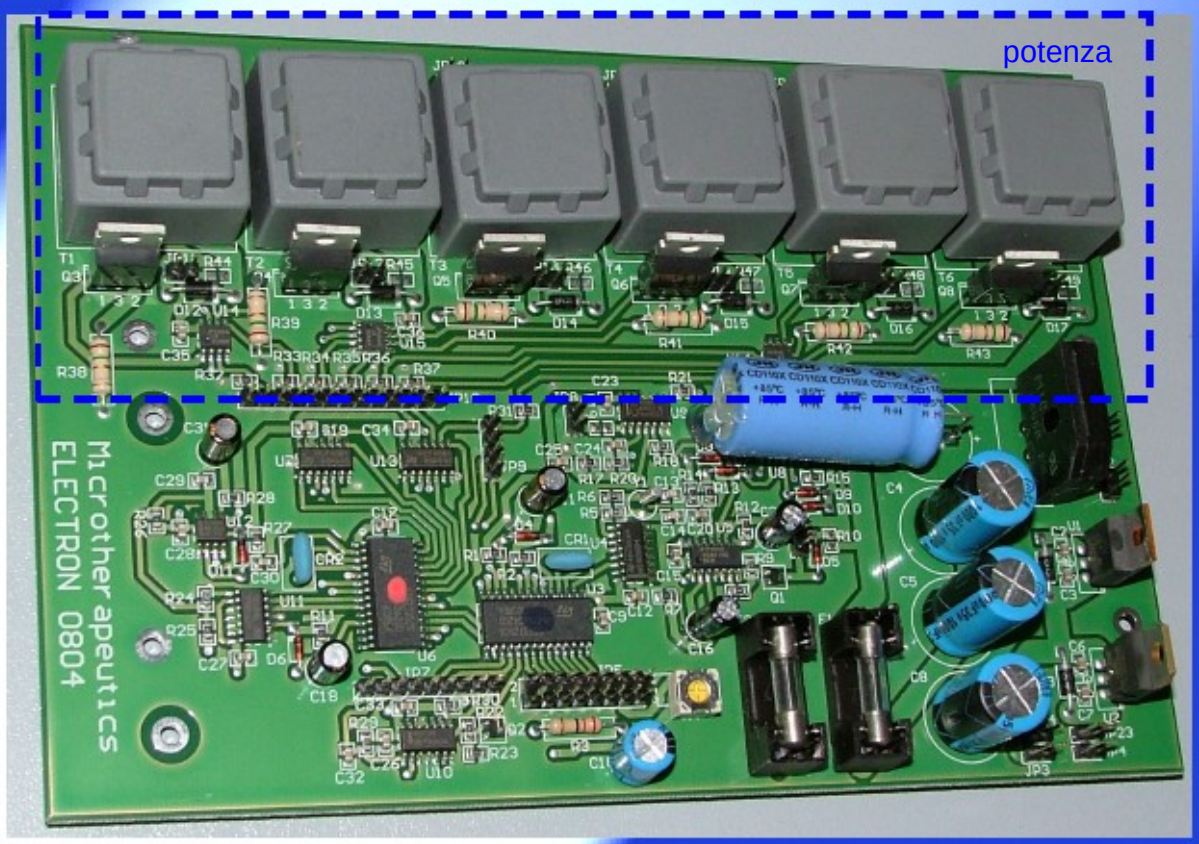
Gli elettrodi si differenziano per dimensioni e materiali, essi devono essere molto flessibili per ben seguire le curve del corpo e ben trasferire gli impulsi elettrici, devono soprattutto essere scelti in maniera opportuna, seguendo apposite tavole di posizionamento e selezione, oltre a considerare come prioritario l'aspetto per la igiene e preferire, ove possibile gli elettrodi monouso.

Elettroterapia - struttura

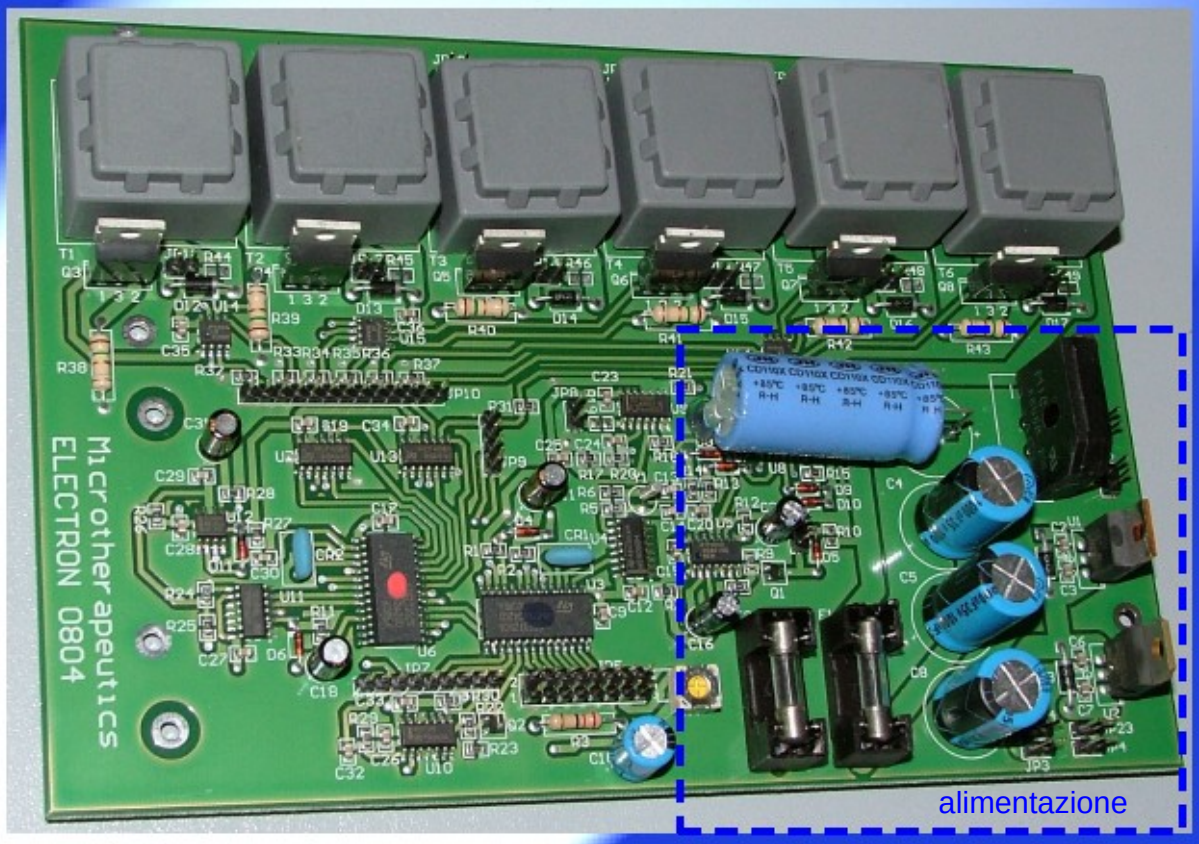
Elettroterapia - struttura



Elettroterapia - struttura

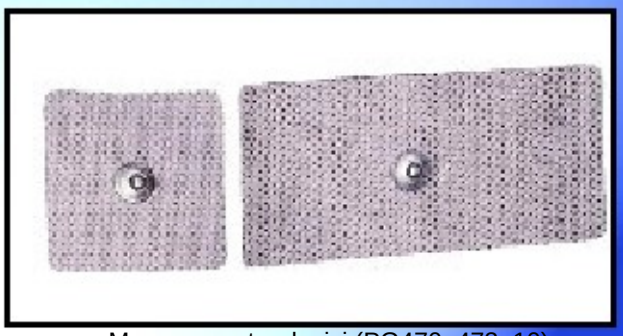


Elettroterapia - struttura

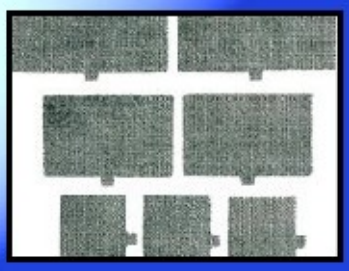


Elettroterapia - elettrodi

Riutilizzabili silicone (PG970, 980, 912)



Monouso autoadesivi (PG470, 473, 10)



Riutilizzabili tessuto conduttivo (PG702, 703, 704)

Elettroterapia – elettrodi

•Fondamentale è la corretta scelta degli elettrodi per l'ideale somministrazione delle correnti, si possono impiegare elettrodi monouso (PG470, 473, 10) ove non siano presenti peli e sia necessaria la massima igiene. Lo svantaggio è il costo e la durata limitata nel tempo; inoltre necessitano di cute ben detersa. Sono ideali per la terapia su volto, cervicale, pettorali ed ove siano presenti possibilità di infezioni.

•Più comunemente vengono impiegati elettrodi riutilizzabili in silicone (PG 970, 980, 912) che necessitano di fasce di fissaggio e gel conduttivo/spugne umide per il corretto impiego. Sono molto durevoli ma devono essere sterilizzati prima di ogni terapia, perché spesso si contaminano. Sono inoltre inutilizzabili su alcune zone: cervicale, pettorali, volto.

•Riportiamo una tabella per la selezione rapida del modello di elettrodo in base alle dimensioni, al tipo di materiale costruttivo (silicone, tessuto) ed alla possibilità di riutilizzo (monouso, pluriuso).

Dimensioni	Modello elettrodo		
	monouso	silicone cond.	tessuto cond.
35 * 45 mm rettangolare	PG 470	PG 970	PG 702
45* 80 mm rettangolare	PG 473	----------	----------
60 * 80 mm rettangolare	----------	PG 980	PG 703
80* 120 mm rettangolare	----------	PG 912	PG 704
25 mm diametro rotondo	PG 10 S	PG 925	----------
50 mm diametro rotondo	----------	PG 950	----------

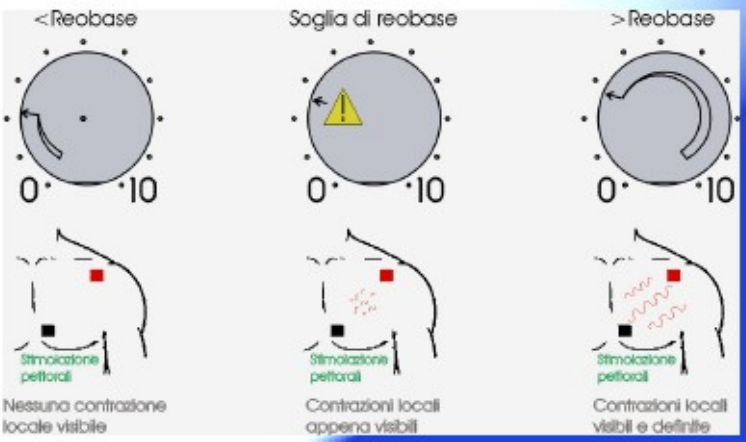
Elettroterapia - elettrodi

Applicazione	Modello elettrodo			Note
	monouso	silicone cond.	tessuto cond.	
TENS cervicale, seno, gomito, zona scapolare, mano, caviglia, piede	PG 470	PG 950-970	PG 702	
TENS colonna vertebrale, addome, glutei, gamba	PG 473	PG 980	PG 703	
Nevralgia	PG 470	PG 950-970	PG 702	
Lombosciatalgia	PG 473	PG 980	PG 703	Usare 4 elettrodi
Elettrolipolisi	PG 17	----------	----------	
Elettrostimolazione viso	PG 10S	----------	----------	
Elettrostimolazione cervicale	PG 470	PG 950-970	PG 702	
Elettrostimolazione pettorali	PG 470-473	PG 950-970-980	PG 703	
Elettrostimolazione addome	PG 473	PG 980	PG 703	
Elettrostimolazione lombare	PG 473	PG 980	PG 703	
Elettrostimolazione dorsale	PG 473	PG 980	PG 703	
Elettrostimolazione glutei	PG 473	PG 980-912	PG 703-704	
Elettrostimolazione quad. femorale	PG 473	PG 980	PG 703	
Elettrostimolazione interno cosce	PG 473	PG 950-970-980	PG 703	
Elettrostimolazione polpacci	PG 470-473	PG 950-970-980	PG 703	
Elettrostimolazione braccia	PG 470-473	PG 970-980	PG 702-703	
Elettrostimolazione mani	PG 10S	PG 325	PG 702	
Ionoforesi	--------	PG 980-912	PG 702-703	Usare spugnetta aggiuntiva per PG 702-703

Elettroterapia - protocolli

Regolazione dei parametri:

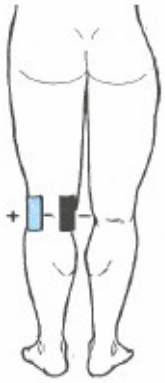
Fondamentale per la corretta esecuzione dei trattamenti è la regolazione della intensità delle correnti applicate; infatti nel caso della jono(idro, ionto, etc.)foresi la corrente deve essere limitata (1-3 mA) per evitare la dissociazione elettrolitica dell'acqua contenuta nei tessuti e quindi le ustioni; quando il paziente avverte bruciore, può essere ormai già iniziata la ustione chimica ed il danno tissutale associato.
Nel caso delle TENS, la corrente deve essere ben avvertibile ma tale da non determinare contrazioni muscolare che aumenterebbero l'algia; bisogna quindi rimanere al di sotto della SOGLIA DI REOBASE.
Nell'impiego delle correnti quali capillarizzazione, preriscaldamento o decontrazione, il livello della corrente dovrà essere corrispondente alla SOGLIA DI REOBASE, ovvero si avranno contrazioni muscolari appena percepibili (fibrillazione instabile).
Nei trattamenti prettamente di recupero muscolare, quali: KOTZ, Isometrica, isocinetica, forza esplosiva, forza resistente, si dovranno ottenere contrazioni intense, ovviamente di intensità crescente con il prosieguo delle sedute, onde evitare l'affaticamento muscolare.
Si raggiungerà e supererà la SOGLIA di cui sopra.



Elettroterapia – protocolli

Protocolli Jonoforesi:

Nel trattamento di pazienti con patologie del LCA è spesso indicata la somministrazione locale di farmaci con effetto antiinfiammatorio o antiedematoso, al fine di limitare gli effetti del trattamento chirurgico.
Fondamentale è la regolazione della corrente applicata alla zona da trattare e la scelta del farmaco adatto.
Al fine di evitare i danni spesso associati a tale terapia, conviene ridurre la corrente applicata a 1-2 mA e prolungare la durata della somministrazione, portandola a 20-25 minuti.
In caso di farmaci con polarità dubbia, si può distribuire lo stesso sia sull'elettrodo negativo che su quello positivo, verificando, a fine seduta, quale dei due sia più asciutto; in tal caso il farmaco avrà la polarità dell'elettrodo più meno idratato.
I trattamenti di ionoforesi possono essere somministrati a giorni alterni al fine di evitare eccessiva irritazione della cute, badando a posizionare l'elettrodo con il farmaco sulla zona da trattare e quello "indifferente" ad un estremo della stessa.
Riportiamo a seguire alcuni farmaci di interesse comune:

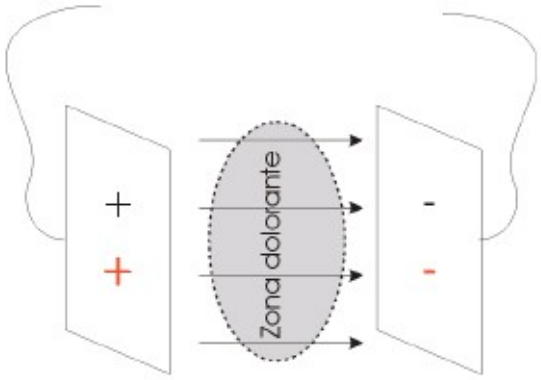


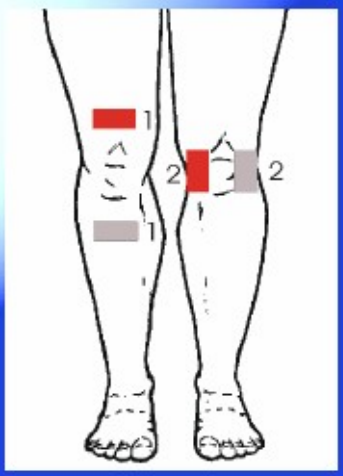
Alfa-chimotripsina	soluzione 1 per 1000	positivo
Vitamine gruppo B		positivo
Bicloridrato di istamina	soluzione 0.2 per 1000	positivo
Benzidamina	soluzione 5 per 100	positivo
Carbaina	soluzione 5 per 100	positivo
Citrato di potassio	soluzione 1 per 1000	positivo
Cloruro di calcio	soluzione 2 per 100	positivo
Salicilato di sodio	soluzione 2 per 100	negativo
Cloruro di zinco	soluzione 1 per 100	positivo
Ioduro di potassio	soluzione 2 per 100	negativo
Jaluronidasi	150 U. pomata	positivo
Nitrato di aconitina	soluzione 0.25 per 1000	positivo
Nitrato di argento	soluzione 2 per 100	positivo
Thiomucase	pomata o fiale	negativo
Salicilato di litio	soluzione 2 per 100	positivo
Cloruro di sodio	soluzione 2 per 100	negativo
Solfato di zinco	soluzione 1 per 100	positivo

Elettroterapia – protocolli

Protocolli TENS:

Nel trattamento di pazienti con patologie del LCA è necessario innanzitutto affrontare la terapia dell'eventuale dolore (se presente), impiegando le correnti TENS nelle fasi post acute e croniche.
Le applicazioni, con cadenza giornaliera, saranno locali, badando a posizionare gli elettrodi in maniera da includere tutta la zona dolorante.
La durata minima è di 20 minuti e bisogna regolare l'intensità in maniera che il paziente avverta un forte formicolio, simile alla sensazione di addormentamento di un arto; regolarmente si dovrà innalzare il livello della corrente qualora il paziente raggiunga il relativo livello di analgesia, al fine di aumentare gradatamente la soglia del dolore e prolungare l'efficacia della terapia.
Le frequenze impiegabili sono di circa 100-150 Hz per le prime 2-3 sedute, per impiegare successivamente frequenze di 80 Hz nei giorni successivi, cercando di ridurre le frequenze degli impulsi di seduta in seduta per prolungare l'effetto antalgico. Normalmente si effettuano 10-15 sedute quotidiane, per poi proseguire con le terapie muscolari, se richieste.

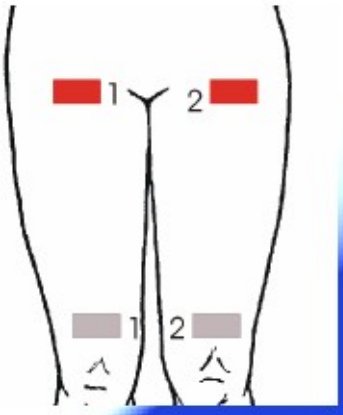




Elettroterapia – protocolli

Protocolli preriscaldamento, capillarizzazione, decontrazione:

Nel trattamento di pazienti con patologie del LCA, una volta risolte le eventuali algie, è necessario recuperare il tono dei fasci muscolari vicinori le zone operate, tramite correnti con effetto eccitomotore; ovviamente la fase di trattamento muscolare vero e proprio viene preceduta da una fase di riscaldamento che pone il muscolo nelle condizioni di sviluppare successivamente la propria funzionalità senza danni, analogamente al preriscaldamento effettuato in palestra.
Le applicazioni di preriscaldamento e della successiva terapia muscolare, sono effettuate a giorni alterni, per dare al muscolo il tempo necessario a riposare. I trattamenti vengono somministrati ai muscoli di interesse, applicando gli elettrodi agli estremi del fuso in maniere bilaterale, per evitare alterazioni propriocettive (q. femorale destro e sinistro, etc.), ovviamente con intensità differenziata.
La durata minima è di 10 minuti e bisogna regolare l'intensità in maniera che il terapeuta avverta lievi contrazioni instabili, corrispondenti alla soglia di reobase, necessarie a preriscaldare il muscolo, senza affaticarlo.
Molto importante è prolungare la durata di questa fase nelle prime sedute, portandola a 20 minuti e ridurre di conseguenza la durata della stimolazione muscolare; successivamente si potrà gradualmente ridurre la durata del preriscaldamento a 5-10 minuti aumentando nel contempo la fase muscolare da 10 a 20 minuti, tutto ciò per preservare il muscolo.



Elettroterapia – protocolli

Protocolli elettrostimolazione muscolare:

Le applicazioni di elettrostimolazione muscolare vengono sempre anticipate dal preriscaldamento e seguono uno schema molto preciso, riportato a seguire.

LUNEDI	MERCOLEDI'	VENERDI'
IPEROXYGEN (5-10 minuti)	IPEROXYGEN (5-10 minuti)	IPEROXYGEN (5-10 minuti)
ISOMETRIC (20-30 minuti)	ISOKINETIC (20-30 minuti)	KOTZ (20-30 minuti)

I trattamenti sono effettuate a giorni alterni, per dare al muscolo il tempo necessario a riposare e vengono somministrati agli estremi del fuso muscolare, come per il preriscaldamento.
La durata tipica è di 20 minuti e bisogna regolare l'intensità in maniera che il terapeuta veda intense contrazioni muscolari, superiori alla soglia di reobase, necessarie a contrarre decisamente il muscolo, senza affaticarlo.
Molto importante è prolungare la durata di questa fase solo dopo le prime sedute, partendo da 10 minuti per arrivare successivamente a 20 minuti.
I primi 10 trattamenti si basano su correnti che hanno effetto sulla struttura del muscolo, in quanto è necessario rinforzare le fibre; si impiegano correnti quali KOTZ, isometrica, isocinetica.
In una fase successiva, si può intervenire sulla funzionalità del muscolo, ovvero sulla capacità dello stesso di svolgere lavoro resistente o intenso, tramite correnti quali: f.esplosiva, resistenza, KOTZ.

LUNEDI	MERCOLEDI'	VENERDI'
IPEROXYGEN (5-10 minuti)	IPEROXYGEN (5-10 minuti)	IPEROXYGEN (5-10 minuti)
RESISTANCE (20-30 minuti)	EXPLOSIVE (20-30 minuti)	KOTZ (20-30 minuti)

Kinetec - generalità

Generalità

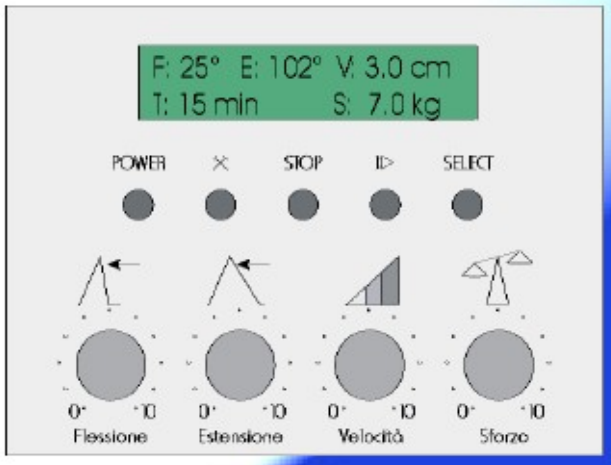
La mobilizzazione passiva di segmenti articolari quali il ginocchio, anca o caviglia viene effettuata tramite apparecchiature elettromeccaniche delle quali il Kinetec è il più diffuso rappresentante.
La struttura di questi dispositivi è basata su una unità di controllo remoto (telecomando), tramite la quale si possono impostare i parametri operativi e sull' unità di mobilizzazione passiva, una vera e propria slitta motorizzata sulla quale viene fissata la gamba del paziente, in maniera da far corrispondere le articolazioni ai tre giunti di cui è dotata l'apparecchiatura. Ulteriore aspetto da considerare è che la riabilitazione del ginocchio riveste grande importanza a livello di propriocettività.

Ovviamente il kinetec non è un'alternativa alla riabilitazione manuale del fisioterapista, permette invece di rifinire e completare la fase riabilitativa manuale effettuata nell'immediato postoperatorio.
Caratteristica fondamentale di queste apparecchiature è la robustezza meccanica in quanto devono sopportare il peso e la resistenza al moto della gamba del paziente.
Altra caratteristica importante è la possibilità di impostare opportunamente i parametri, tra i quali:
•Velocità ed accelerazione di flessione ed in estensione
•Angolo di flessione e di estensione
•Numero di cicli o durata della seduta
e soprattutto:
• forza applicata alla gamba durante il movimento (e relativa limitazione)
Limite di queste apparecchiature è la scarsa versatilità, dovuta alla costruzione meccanica che permette il movimento di traslazione della gamba (e quindi rotazione del ginocchio) lungo un solo asse.

Kinetec - protocolli

Protocolli kinetec:

Tenendo conto che l'atto operatorio in artroscopia è svolto con il ginocchio flesso a 90 , l'impegno è preservare tale flessione in fase di riabilitazione, evitando la riduzione del range articolare nel post operatorio.
Dopo 3-4 gg dall'intervento chirurgico, si inizia la mobilizzazione con un range di escursione articolare compreso tra 0 e 30 , per poi incrementare lo stesso progressivamente fino alla massima escursione possibile di circa 110 .
Le sedute di mobilizzazione assistita hanno cadenza giornaliera e durata di almeno 3 ore, (con intervalli per il riposo ogni ora di trattamento) al fine di aumentare e mantenere l'escursione articolare.
Scopo primario della riabilitazione meccanica è la prevenzione delle aderenze cicatriziali post operatorie e la riduzione dei tempi di recupero dell'edema post operatorio.
A scopo cautelativo si consiglia di terminare ogni seduta di kinetec con l'applicazione locale di ghiaccio per evitare versamenti secondari.
Oltre alla regolazione del range articolare, riveste la massima importanza l'impostazione della velocità di rotazione dell'articolazione (inizialmente ridotta, per evitare versamenti e danni al legamento) e la regolazione del massimo sforzo, tale da consentire un movimento fluido dell'articolazione e da preservare il neo LC.



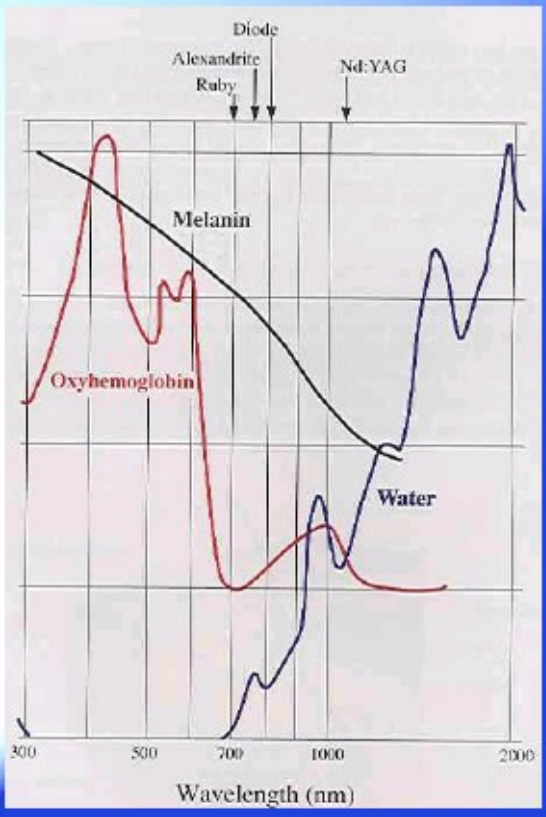
Laserterapia - generalità

Generalità

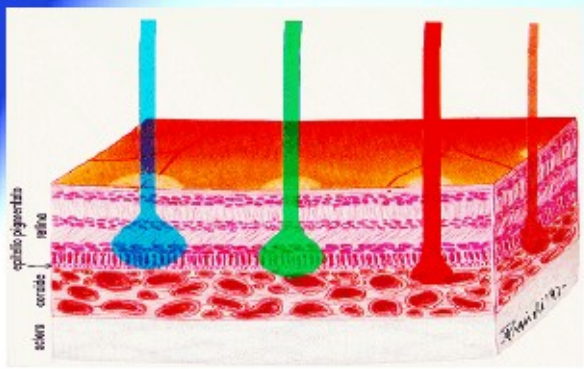
le apparecchiature per laserterapia vengono correntemente impiegate in terapia fisica per molteplici applicazioni che spaziano dalla terapia del dolore alla biostimolazione tissutale.
Esistono due grandi categorie di laser per riabilitazione: i laser a puntamento fisso (manipolo) ed a scansione, che si differenziano per la possibilità offerta da questi ultimi di trattare automaticamente zone più o meno estese senza richiedere l'operatore, ovviamente il trattamento laser a scansione implica una maggiore durata della terapia, in quanto l'energia laser viene somministrata su più punti in successione, a differenza di quanto avviene nei laser a manipolo fisso.
Le differenze terapeutiche dei laser dipendono da alcuni parametri fondamentali:
•Potenza, misurata in Watt (o energia, misurata in Joule), importante nel calcolo della durata delle sedute (specie nella scansione)
•Tecnologia della sorgente laser: a gas (He-Ne, CO2, Ar, etc.), a stato solido (Nd-YAG, Ruby), a diodo, a colorante organico, etc. questo parametro influenza anche la affidabilità, il costo e la durata del laser stesso.
•Modo di emissione ovvero frequenza di ripetizione degli impulsi: maggiore è la frequenza e maggiore è la componente antalgica della terapia, mentre a basse frequenze (<500 Hz) prevale l'effetto antiinfiammatorio
•Lunghezza d'onda di emissione del laser (misurata in nM o micron) da questo parametro dipende la efficacia del trattamento, in quanto i tessuti reagiscono in maniera assolutamente diversa a seconda delle
•I laser per uso generico in riabilitazione sono tipicamente a diodo ed hanno una di 904 nM, mentre i laser per terapia del dolore hanno una di 808 nM e potenza di 10-50 Watt p.p.
•I laser per la terapia di superfici più estese sono tipicamente apparecchiature con potenza di 10-20 Watt continui e a seconda della lunghezza d'onda implementano dimensioni, tecnologie ed applicazioni differenti
•A gas CO2: con emissione a 10,6 uM, per terapia del dolore acuto ed erniario
•A diodo: con emissione a 810 nM, per terapia del dolore articolare
•A stato solido Nd-YAG: con emissione a 1.064 o 532 nM per dolori superficiali
A Seguire riportiamo una tabella per l'impiego di laser a diodo con di 904 nM.

Laserterapia – protocolli

Trattamento	Terapia in Hertz	Durata	Potenza
Acne	100-500	05-10 minuti	10 Watt
Antidolorifico	IR SWEEP	30-35 minuti	20 Watt
Antiflogistico	50-100	10 minuti	20-30 Watt
Artrosi di vario tipo	IR SWEEP	40 minuti	50 Watt
Atrofia muscolare	500-1000	25-30 minuti	50 Watt
Borsite	200-IR SWEEP	40 minuti	30 Watt
Contusione ed ecchimosi	500-1000	10 minuti	20 Watt
Distorsioni	2000	15 minuti	30 Watt
Dolori vari	IR SWEEP	30 minuti	50 Watt
Epicondilite	50-100	05-10 minuti	50 Watt
Fistole e piaghe	IR+VIS	20-30 minuti	40 Watt
Flebite	200-1000	30-35 minuti	40 Watt
Herpes Zooster	100	10 minuti	30 Watt
Gengiviti	IR SWEEP	05-10 minuti	10 Watt
Infiammazioni varie	500-2000	10-20 minuti	10 Watt
Lacerazioni della pelle	200-1000	15 minuti	20 Watt
Lesioni dei nervi	500-1000	30 minuti	30 Watt
Lesioni da trauma	200-2000	30-40 minuti	30 Watt
Osteoartrosi	100	20 minuti	40 Watt
Pseudoartrosi	200-1000	20-30 minuti	30 Watt
Reumatismi	50-100	30 minuti	40 Watt
Rigenerazione dei tessuti cutanei	IR + VIS	10-15 minuti	20 Watt
Ustioni	IR SWEEP	30 minuti	10 Watt



Laserterapia – sicurezza

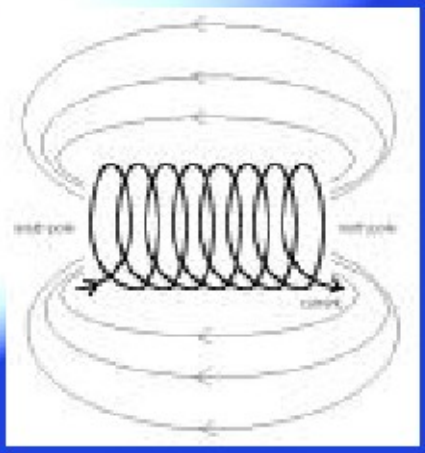


Nell'impiego terapeutico dei laser è molto importante considerare l'interazione tra i tessuti e la radiazione laser, dipendente dalla lunghezza d'onda della stessa.
Laser quali CO_2, Diodo a 810 nM, vengono impiegati correntemente per la cura del dolore, senza considerare la intrinseca pericolosità. In un tessuto muscolare a normale vascolarizzazione sanguigna nessuna evidente variazione organica e strutturale si manifesterà finchè la temperatura rimane tra i 37 e i 42 C. Con temperature tra 42 e 50 C si ha riduzione dell'attività enzimatica, mentre per temperature tra 50 e 60 C si instaurerà un processo irreversibile di denaturazione delle proteine con immediata decolorazione del tessuto stesso. Persistendo nell'irraggiamento il tessuto, dopo un progressivo rapido scoloramento fino a raggiungere il grigio perla, riprenderà a riscurirsi fino a raggiungere attorno agli 80 C, il colore caramello scuro per effetto della coagulazione.
Durante queste fasi si registrerà dapprima un aumento della frazione di radiazone retrodiffusa per effetto dello schiarirsi del tessuto, poi con lo scurirsi del tessuto la frazione di radiazione retrodiffusa diminuirà sino a che, attorno agli 80 C, si avrà il massimo assorbimento con un rapido aumento della temperatura verso i 100 C.
Da questo istante avrà inizio l'ebollizione dei liquidi intra ed extra-cellulari con la conseguente carbonizzazione del tessuto stesso: se queste fasi si svolgeranno con sufficiente rapidità avremo l'esplosione dei residui cellulari disidratati

Magnetoterapia B.F.

Generalità

La magnetoterapia a bassa frequenza è una metodica basata sull'erogazione di campi magnetici alternati a bassa frequenza somministrati tramite diffusori magnetici di opportuna forma (solenoidi o bobine piatte).
I campi magnetici alternati hanno effetto rigenerante nei confronti dei tessuti ossei in quanto aumentano il tasso di crescita degli osteociti, trovando indicazione nelle patologie di interesse ortopedico quali fratture, lesioni, osteoporosi, etc.
Effetto secondario della magnetoterapia a b.f. è l'aumento della fluidità del sangue che consente di aumentare l'ossigenazione dei tessuti.
Tra i parametri caratteristici della magnetoterapia a bassa frequenza di primaria importanza è la frequenza di ripetizione degli impulsi (variabile da 3 a 100 Hertz) che determina i diversi effetti terapeutici, l'intensità del campo magnetico (compreso tra 20 e 50 gauss) e la durata della terapia che deve prevedere fasi di erogazione e fasi di pausa, mediamente di 30 minuti ciascuna, onde evitare la saturazione del meccanismo di pompa Na-K responsabile della respirazione cellulare.
Tra gli effetti avversi della magnetoterapia vi è la possibilità di incremento del livello di dolore e la possibile interazione tra campi magnetici e protesi metalliche e/o pacemaker.



Magnetoterapia B.F.

Trattamento	Frequenza	Gauss
Acne	50-100	20-30
Antidolorifico	50-100	20-30
Antiflogistico	50-100	20-30
Artrite	25-50	30-40
Artropatie acute	25-50	30-40
Artrite degenerativa	25-50	30-40
Artrosi cervicale	25-50	30-40
Artrosi di vario tipo	25-50	30-40
Asma bronchiale	50-100	30-40
Astenia	50-100	30-40
Atrofia muscolare	50-100	30-40
Atrofodermia	50-100	30-40
Borsite	50-100	30-40
Brachialgia	50-100	30-40
Bronchite	6-12	20-30
Cefalee	50-100	30-40
Cellulite	12-25	30-40
Cicatrici e lesioni	25-50	20-30
Cirrosi	50-100	20-30
Condrocalcinosi	12-25	30-40
Contusione ed ecchimosi	50-100	30-40
Vertigine	25-50	20-30

Trattamento	Frequenza	Gauss
Distorsioni	50-100	30-40
Dolori intercostali	25-50	30-40
Dolori mascellari	50-100	30-40
Dolori mestruali	50-100	30-40
Dolori vertebrali	50-100	30-40
Emicrania	50-100	30-40
Emorroidi	50-100	20-30
Enfisema polmonare	50-100	30-40
Epiconditalgia	50-100	30-40
Epicondilite	50-100	30-40
Fistole e piaghe	50-100	20-30
Flebite	50-100	20-30
Formicolio	50-100	20-30
Fratture	12-25	20-30
Herpes Zooster	50-100	20-30
Gengiviti	50-100	30-40
Impotenza	25-50	20-30
Infiammazioni varie	50-100	20-30
Insufficienza epatica	6-12	20-30
Ipotensione	50-100	20-30
Ischialgia	25-50	30-40
Lacerazioni della pelle	25-50	20-30

Magnetoterapia B.F.

Trattamento	Frequenza	Gauss
Lesioni dei nervi	50-100	30-40
Lesioni da trauma	50-100	30-40
Lombalgia	25-50	30-40
Lussazione	50-100	30-40
Mal di denti	50-100	20-30
Miosite	50-100	30-40
Morbo di Raynaud	50-100	20-30
Nevralgia	50-100	30-40
Osteoartropatia	12-25	30-40
Osteoartrosi	12-25	30-40
Osteoporosi	12-25	30-40
Otite	50-100	20-30
Paresi	50-100	30-40
Prostatite	12-25	20-30
Pseidoartrosi	6-12	30-40
Psoriasi	50-100	30-40
Rachialgia	25-50	30-40
Reumatismi	50-100	30-40
Rigenerazione tessuti	50-100	20-30
Rinite	12-25	20-30
Ritardi nella consolidazione tissutale	6-12	30-40

Trattamento	Frequenza	Gauss
Rughe	50-100	20-30
Sciatica	50-100	20-30
Sinusite	25-50	20-30
Stomatite	25-50	20-30
Strappi muscolari	50-100	30-40
Tendinite	50-100	30-40
Torcicollo	50-100	30-40
Tonsillite	12-25	20-30
Torpide	25-50	20-30
Ulcere flebitiche	50-100	20-30
Ustioni	50-100	20-30
Vene varicose	25-100	20-30
Vertigine	25-50	20-30

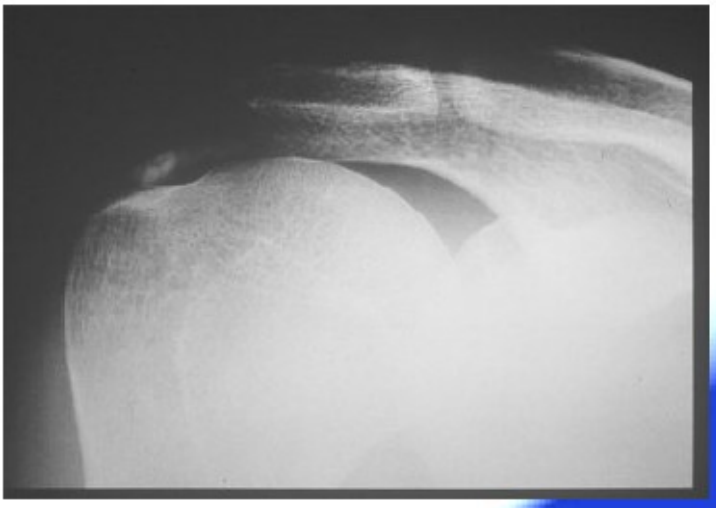
Onde d' Urto

Generalità

Le apparecchiature per la generazione delle onde d'urto derivano direttamente dei litotritori impiegati nelle calcolosi e vengono impiegati nel trattamento di patologie osteoarticolari, più precisamente per la cura delle calcificazioni, delle affezioni articolari (periartriti, etc.), delle algie in fase acute (pubalgie, etc.) e patologie correlate (epicondiliti, etc.).
Le onde d'urto sono onde acustiche generate da apparecchi elettroidraulici, elettromagnetici o piezoelettici; hanno andamento impulsivo e diffondono nei tessuti essendo influenzate dalle caratteristiche particolari del mezzo in cui transita. Il meccanismo d'azione delle onde d'urto sembra riconducibile a tre effetti principali:

- riduzione della trasmissione del dolore per mezzo di stimolazione di terminazioni nervose e liberazione di endorfine
- riduzione meccanica delle calcificazioni tissutali
- effetto di cavitazione con conseguente formazione di nuovi vasi sanguigni (neoangiogenesi) e maggior afflusso locale di sangue e miglioramento del trofismo tissutale.

Tra i parametri caratteristici delle onde d'urto riveste la maggiore importanza la precisione del puntamento e focalizzazione del fascio, la energia dell'impulso ed il numero di impulsi somministrati sulla parte.



PST - generalità

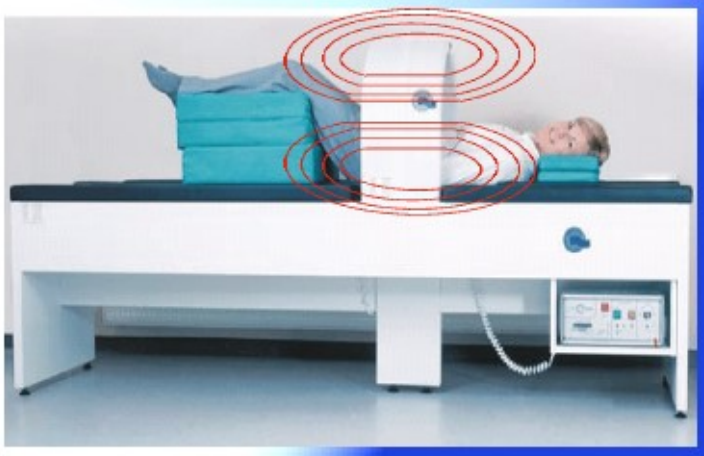
Generalità

La PST o terapia a segnali pulsati è una metodica terapeutica che in questi ultimi anni ha trovato diffusione nella terapia delle affezioni articolari e come terapia di supporto alla classica magnetoterapia B.F. Il meccanismo di funzionamento si basa sull'emissione di campi magnetici ad elevata intensità che determinano l'aumento della circolazione ed ossigenazione tissutale (non possono essere infatti impiegate sugli emofiliaci) e soprattutto accelerano la ricrescita di osteoblasti e fibroblasti, trovando applicazione proprio nella terapia di lesioni cartilaginee, piccole lesioni dei legamenti ed artrosi.
Gli impulsi magnetici a bassa frequenza vengono applicati localmente tramite bobine cilindriche analoghe a quelle della magnetoterapia, con diametro differenziato in base alla zona da trattare.
Vengono tipicamente trattate le articolazioni del ginocchio, anca, caviglia e spalla.

Gli impulsi emessi dalla PST hanno tipicamente frequenze comprese tra i 2 ed i 120-150 Hz, oltre ad avere duty-cycle variabile e flusso magnetico compreso tra 40 e 200 Gauss.
Durante la terapia PST il tessuto viene trattato con impulsi aventi frequenza, durata e potenza variabili in maniera automatica, così facendo vengono interessate tutte le cellule ed i tessuti compresi nel campo di radiazione, ottenendo effetti sia antiinfiammatori di lunga durata che una importante rigenerazione tissutale; la PST viene impiegata anche nelle terapia dell'osteoporosi e delle fratture.

PST - protocolli

•Protocolli: essendo la variazione dei parametri di impulso automatica, la regolazione dei parametri operativi è semplice: infatti le sedute di PST hanno cadenza giornaliera e durata di 60-80 minuti, il paziente non avverte alcuna sensazione se non un possibile incremento della sensazione dolorosa, dovuto ai processi di rigenerazione ed ossigenazione tissutale, tale algia si risolve spontaneamente dopo la 2-3 seduta.
•I trattamenti durano mediamente due settimane (10-12 sedute) e vanno, se necessario, ripetuti con pause di almeno 2 settimane.

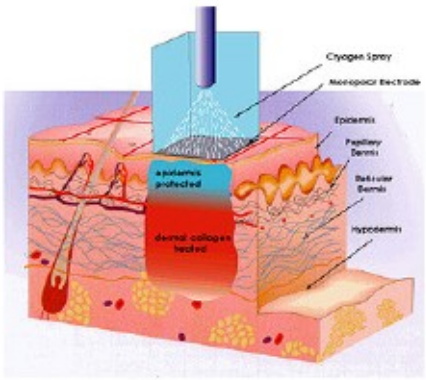


•Nei pazienti operati di LCA-LCP la PST può essere impiegata dalla seconda settimana di riabilitazione, in quanto la terapia non interferisce con i materiali dell'impianto e consente di accelerare il processo di rimarginazione tissutale oltre ad accelerare la crescita delle popolazioni di fibroblasti che colonizzeranno il nuovo legamento.
•Ovviamente il paziente non dovrà presentare residui versamenti post traumatici.

Tecarterapia

Generalità

Le apparecchiature per Tecarterapia trovano ampio utilizzo nella pratica riabilitativa del paziente operato di LCA-LCP per le proprietà antiflogistiche, rigeneratrici ed antiinfiammatorie associate a tale pratica.
La tecarterapia consiste nell'applicazione locale di campi elettromagnetici ad elevata energia, erogati sul paziente tramite differenti trasduttori (resistivi e capacitivi) che hanno la proprietà di aumentare rapidamente il potenziale di mebrana delle cellule in fase degenerativa e di rimarginare i tessuti; in pratica si verifica uno spostamento di carice elettriche all'interno della zona compresa tra i due elettrodi.
Tra i principali effetti terapeutici della Tecarterapia vi è il sollievo immediato del dolore, anche in fase acuta, per cui si può effettuare il trattamento anche quotidianamente e prima di manovre riabilitative manuali, al fine di ridurre la tensione muscolare.
Il cuore di questi dispositivi è un generatore RF ad alta potenza (50-200 Watt), analogo a quello degli elettrobisturi, con frequenza di emissione di circa 0.5-1 MHz e possibilità di erogare tale energia sia in manera continua che impulsata, oltre a poter scegliere la frequenza di emissione, ovvero la profondità di penetrazione e il livello di ipertermia associato.



La tecarterapia trova indicazione specie nel post-traumatico e nella fase riabilitativa post-acuta, mentre per ora non ci sono sufficienti lavori su patologie croniche; si ritiene che possa essere utile nel trattamento di patologie artritiche e reumatiche ad andamento degenerativo, la posologia e le modalità di utilizzo in tali affezioni sono in fase di studio.

Ultrasuonoterapia - generalità

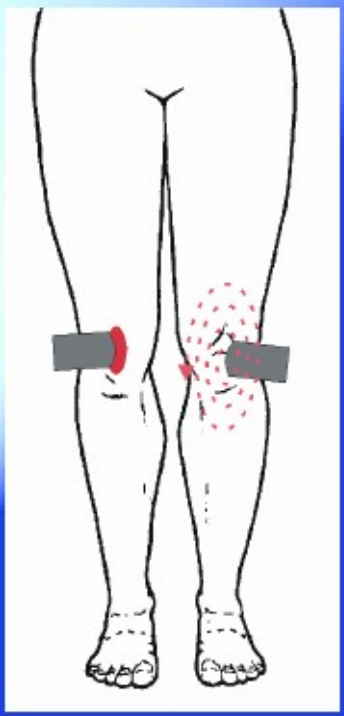
Generalità

Le apparecchiature per ultrasuonoterapia trovano ampio utilizzo nella pratica riabilitativa del paziente operato di LCA-LCP per le proprietà antiedematose, antiflogistiche ed antiinfiammatorie associate a tale pratica.
Gli ultrasuoni sono vibrazioni meccaniche ad elevata energia che vengono generate da opportune apparecchiature e somministrati al paziente localmente tramite appositi trasduttori esterni. Il risultato della interazione tra ultrasuoni e tessuti umani è l' ipertermia, dovuta al micromassaggio indotto ed alla cavitazione dell'acqua (ebollizione), il drenaggio dei liquidi per movimentazione meccanica (da qui il potere antiedematoso). Inoltre esiste la possibilità a bassa potenza, di accelerare il tasso di crescita degli osteociti e ad alta potenza, per l' effetto opposto, di affrontare la terapia delle calcificazioni periarticolari e la risoluzione delle aderenze cicatriziali.

Tra le caratteristiche principali delle apparecchiature per ultrasuonoterapia, citiamo:
•Frequenza di emissione degli ultrasuoni: tipicamente 1 MHz per FKT, 3 MHz per estetica
•Potenza di emissione: da 0 a 3 Watt/cm^2 max
•Area del trasduttore: almeno 20 cm^2
•Possibilità di emettere ultrasuoni in maniera continua o impulsata.
All'emissione continua è associato un effetto principalmente antiinfiammatorio e soprattutto drenante, per il tipo di movimentazione manuale che effettua il terapista, mentre all'emissione impulsata è associato un effetto fibrolitico ed osteolitico; la possibilità di variare la %, permette di trattare meglio tessuti con edema o calcificazioni.
Fondamentale è l'interposizione di gel neutro tra la testina emittente e la cute del paziente, ciò permette un'ideale trasmissione degli impulsi al corpo.

Ultrasuonoterapia - protocolli

Protocolli: La regolazione dei parametri operativi è legata essenzialmente al risultato terapeutico che interessa, considerando che le sedute di ultrasuonoterapia sono di regola giornaliere, con durata di 15-30 minuti (a seconda dell'area da trattare):
•L'impiego dell'ultrasuono come antiedematoso ed anti infiammatorio prevede l'emissione continua, con potenze medio-basse (a seconda della profondità del tessuto bersaglio e della quantità di liquido da rimuovere, oltre che dalla presenza di ev. versamenti residui), pari a 0.6-1,5 watt/cm^2 e la movimentazione manuale del trasduttore, al fine di drenare i liquidi dal centro della zona verso l'esterno.



•L'impego come fibrolitico e/o osteolitico, prevede l'impiego di trasduttori fissi, potenze medio-alte (oltre i 2 Watt/cm^2) e soprattutto emissione ad impulsi, con durata degli stessi variabile dal 10 al 50-60%, in base alla profondità del tessuto bersaglio.

Protocolli riabilitativi generali

A seguire uno schema generale per la riabilitazione post chirurgica:

I fase (da 0 a 10 gg.)

Riposo a letto con arto in iperestensione e ghiaccio per i primi 3 gg.;
Dal 3 al 10 giorno (in ambiente domestico) carico con tutore fisso in estensione con ausilio di bastoni
(esclusi i casi in cui sia stata effettuata sutura meniscale o trattamento di condropatia);
in questa fase il paziente inizia esercizi isometrici e mobilizzazione passiva articolare manuale o con KINETEC;
Utilizzo di elettrostimolazione a ginocchio esteso anche in co-contrazione;
Bio-feed-back

II fase (da 10 a 20 gg.)

Carico completo senza bastoni, con tutore libero solo se già presente estensione completa;
Recupero completo del R.O.M. (particolare attenzione al raggiungimento dell'estensione completa anche attiva a pz supina);
Mobilizzazione della rotula;
Esercici isometrici di tutta la muscolatura dell'arto inferiore;
Co-contrazione;
Esercizi isotonici per i muscoli della coscia a catena cinetica aperta e chiusa ad esclusione del quadricipite
(catena cinetica chiusa: Sissi squat), anche con utilizzo di elastici a resistenza crescente;
Stretching passivo ed attivo;
Esercizi propriocettivi;
Cyclette libera; Sellino alto, medio e basso
Elettrostimolazione isometrica a 0 , 60 , 90 di estensione

III fase (da 20gg. a 70/80 gg.)

Abbandono completo del tutore;
Cyclette a freno morbido;
Tapis roulant anche in progressiva salita;
Esercizi isotonici contro resistenza (ad esclusione di leg extension);
Esercizi propriocettivi in appoggio bipodalico o monopodalico con tavolette instabili su un solo piano;
Possibile il nuoto (escluso lo stile rana).