

CORSO DI ELETTROSTIMOLAZIONE

CAP.1 - ELEMENTI DI ELETTROSTIMOLAZIONE

CAMPI DI UTILIZZO

- L'elettrostimolazione è una metodica particolare utilizzata per diversi obiettivi:
 1. **in campo medico** - per la terapia antalgica e antinfiammatoria e per la rieducazione funzionale post-infortunio
 2. **in campo estetico** - per il dimagrimento localizzato e il linfodrenaggio;
 3. **in campo sportivo** - per il potenziamento e il recupero muscolare.

COME FUNZIONA LA STIMOLAZIONE

- L'apparecchio genera un tipo di **corrente** caratterizzata da **forme d'onda** ben specifiche
- La corrente generata passa attraverso i cavi e giunge agli **elettrodi** posti a **contatto con la pelle**
- Il **passaggio di corrente** elettrica tra l'elettrodo positivo e l'elettrodo negativo si trasferisce **al corpo** a seconda della forma d'onda utilizzata determinando diversi **effetti**

EFFETTI DELLA STIMOLAZIONE

In base al tipo di corrente erogata al corpo si ottengono diversi effetti:

- **Corrente antalgica - effetto antidolorifico:** blocco degli impulsi nervosi che comportano la sensazione di dolore
- **Corrente estetica - effetto dimagrante:** lipolisi e drenaggio dei liquidi trattenuti
- **Corrente sportiva - effetto rilassante e tonificante:** aumento della circolazione e riscaldamento della zona interessata; contrazioni muscolari di varia intensità

CAP.2 – CONTROINDICAZIONI

L'elettrostimolazione utilizzata sulle persone sane non ha particolari controindicazioni, tranne nel caso di un esagerato utilizzo dei programmi di stimolazione muscolare più forti che può portare ad affaticamento e dolori muscolari. Contemporaneamente, l'uso dell'elettrostimolazione come terapia può essere molto frequente, anche più della programmazione consigliata (es. TENS), ma le sedute devono essere ugualmente distanziate di alcune ore per permettere alla zona stimolata di acquisire gli effetti positivi prodotti dall'applicazione; un uso troppo frequente di questi programmi, infatti, potrebbe non avere risultati migliori di una programmazione normale rendendosi inutile. In generale, tuttavia, per alcuni casi non è possibile o è sconsigliabile utilizzare questo tipo di terapia:

CONTROINDICAZIONI

(evitare l'applicazione o, comunque, tenere lontano dalle zone a rischio)

1. Presenza di pace-maker
2. Problemi cardiaci (patologie, aritmie...)
3. Zona anteriore del collo
4. Superficie laterale del collo
5. Donne in stato di gravidanza (addome e zona lombosacrale)
6. Zone con lesioni cutanee, mucose, alterazioni della sensibilità locale, processi infettivi, flebiti, tromboflebiti)
7. In prossimità di protesi metalliche (soprattutto per correnti monofasiche come la ionoforesi)
8. Su zone affette da tumori o con calcoli (fegato e reni)
9. Grave insufficienza epatica o renale
10. Ipertensione arteriosa
11. Squilibri ormonali
12. Disturbi metabolici
13. Assunzione di anticoagulanti
14. Disturbi neurologici
15. Varici gravi

PRECAUZIONI D'IMPIEGO

(si consiglia di consultare un medico o personale esperto)

1. Applicazioni sul viso (in mancanza di personale esperto e di programmi specifici)
2. Applicazioni sui bambini (preferibilmente solo antalgiche o riabilitative e su indicazione medica)
3. Sindromi dolorose che non si risolvono
4. Epilessia e morbo di Parkinson
5. Lesioni tendinee e muscolari
6. Paralisi spastiche

AVVERTENZE

(applicazioni sconsigliate)

1. Dopo un pasto abbondante (per applicazioni intense / soprattutto zona addominale).
2. In caso di tachicardia o mancata tollerabilità alla stimolazione (sospendere il trattamento per tornare alla normalità).
3. In caso di stanchezza elevata e/o ipoglicemia (es. molte ore dall'ultimo pasto).

CAP.3 - SPIEGAZIONE E UTILIZZO DEI PROGRAMMI

Per programma di elettrostimolazione si intende un protocollo completo con una serie di parametri preimpostati, cioè precedentemente inseriti nella memoria degli apparecchi, che permette di effettuare la stimolazione in modo continuo ed automatico (tranne l'intensità da impostare manualmente), generalmente gestito dal Timer che detta i tempi di lavoro.

PROGRAMMI PER LA CIRCOLAZIONE

Sono composti da sequenze con frequenza di contrazione bassa e costante, che permette di aumentare l'afflusso di sangue per migliorare la circolazione e favorire il riscaldamento o il recupero del muscolo al termine del lavoro. L'intensità deve essere moderata e tendenzialmente costante. Si applicano sui muscoli e si possono utilizzare anche tutti i giorni.

Riscaldamento muscolare

Inserito all'inizio di ogni programma di lavoro muscolare, per predisporre la muscolatura alle contrazioni generate dai diversi programmi di stimolazione e permettere di effettuare da subito una seduta con intensità elevata senza produrre danni alla muscolatura.

Defaticamento muscolare

Da utilizzare al termine di una seduta di elettrostimolazione, o di una seduta di allenamento volontario, per riportare progressivamente a riposo un muscolo affaticato.

Capillarizzazione

Programmi utili ad aumentare il flusso di sangue nella muscolatura e, se usato regolarmente, per favorire l'aumento di capillari e facilitare il riassorbimento di liquidi in eccesso. Particolarmente indicati sia per chi pratica sport di resistenza, in fase pre-gara e di allenamento fisico intenso.

Recupero attivo

Programmi da utilizzare al termine delle sedute di allenamento più intense, prevenire l'insorgere di indolenzimenti, contratture o per ridurre l'acido lattico.

Rilassamento

Programmi da utilizzare soprattutto al termine della giornata per rilassare i muscoli più contratti dopo l'attività fisica o il lavoro prolungato.

PROGRAMMI DI LAVORO MUSCOLARE

Sono caratterizzati da un funzionamento alternato con diverse frequenze di contrazione e di pausa, con tempi di contrazione e di pausa già memorizzati in funzione degli obiettivi del programma. La regolazione dell'intensità deve essere sempre crescente e proporzionale al tipo di programma che si sta effettuando: aumentare di frequente nei programmi di tono-forza e in maniera minore nei programmi di resistenza. Si applicano sui muscoli e sono consigliate 2-3 sedute settimanali distanziate di 2 - 3 giorni (es. lunedì, mercoledì e venerdì).

Recupero post-traumatico

Programma di lavoro muscolare leggero (frequenze di contrazione basse); si utilizza principalmente all'inizio della riabilitazione per stimolare i muscoli inattivi da qualche tempo causa infortunio, in abbinamento ai programmi di resistenza aerobica e capillarizzazione.

Resistenza aerobica

Programmi leggeri (frequenze di contrazione basse) e prolungati come durata; si utilizzano principalmente per aumentare la resistenza di alcuni muscoli al lavoro aerobico (fibre lente) oppure per il dimagrimento localizzato.

Forza resistente

Programmi che producono contrazioni medio lunghe, abbastanza intense con tempi di recupero brevi per stimolare il metabolismo lattacido; si utilizzano per la definizione muscolare o per aumentare la resistenza del muscolo alla fatica in presenza di acido lattico.

Tonificazione

Programmi di media difficoltà e durata breve; se utilizzati ad intensità moderate favoriscono l'aumento del tono muscolare a riposo, mentre lavorando con intensità al limite della sopportazione, si può incrementare la forza e la massa muscolare. Programmi abbastanza brevi, possibilità di lavorare a SERIE.

Forza esplosiva

Programmi ad altissima frequenza di contrazione, cui si dovrebbe arrivare gradualmente, iniziando a lavorare su programmi più leggeri (forza). Utili per aumentare la forza e la velocità di contrazione, oppure per stimolare grandi masse muscolari che, per contrarsi completamente, necessitano di una maggiore frequenza degli impulsi. Programmi brevi, strutturati per lavorare a SERIE.

Nota: i programmi per il lavoro muscolare di FORZA ESPLOSIVA sono di breve durata e, per effettuare un carico di lavoro maggiore, possono essere considerati come una singola serie e ripetuti dopo un adeguato periodo di recupero. Questo tipo di allenamento consente all'utente di strutturare un programma di allenamento personalizzato, sulla base del livello di preparazione posseduto, pianificando il numero di **SERIE** da svolgere.

PROGRAMMI SPORTIVI

Sono caratterizzati da tempi di lavoro specifici rapportati alle metodiche di allenamento. La regolazione dell'intensità deve essere elevata e permettere di sviluppare le qualità muscolari specifiche. Si utilizzano dopo aver raggiunto un buon livello di preparazione (con gli altri programmi più generali e/o con l'allenamento) e favoriscono la rifinitura della preparazione.

Simulazione di tappa

Programmi specifici per il ciclismo, cui si dovrebbe arrivare gradualmente, iniziando a lavorare su programmi più leggeri (res. aerobica e forza res.). Utili per aumentare la resistenza specifica per il ciclismo e la mountain bike o, eventualmente, anche per il podismo. Programmi di elevata difficoltà, da utilizzare non più di 2 volte la settimana.

Body Building

Programmi specifici per lo sviluppo e la definizione muscolare. Sono caratterizzati da parametri e tempi di lavoro elevati e permettono di stimolare i muscoli fino all'esaurimento, necessario per l'incremento della massa.

PROGRAMMI ESTETICI

Sono programmi che producono una stimolazione superficiale a livello dello strato sottocutaneo (pannicolo adiposo, cellulite, liquidi trattenuti) favorendo il rilascio le sostanze accumulate nella zona trattata, migliorando la circolazione. L'intensità può rimanere costante o essere aumentata leggermente, in modo da avvertire sempre una leggera vibrazione; si applicano direttamente sulle zone da trattare e possono essere utilizzati tutti i giorni, anche su più zone del corpo lo stesso giorno.

Cellulite localizzata

Programmi per il trattamento della cellulite localizzata in alcune zone del corpo; sciolgono lo strato sottocutaneo e rimandano i grassi in circolo, liberando anche i liquidi trattenuti all'interno del tessuto cellulitico.

Cellulite diffusa

Programmi per il trattamento della cellulite diffusa su tutta la circonferenza del giro vita, cosce e braccia; sciolgono lo strato sottocutaneo e rimandano i grassi in circolo, liberando anche i liquidi trattenuti all'interno del tessuto cellulitico.

Linfodrenaggio

Programmi per il trattamento della ritenzione idrica; riattivano i capillari chiusi e favoriscono il riassorbimento dei liquidi da parte del sistema linfatico.

Grasso localizzato / diffuso

Programmi per il trattamento dei depositi di grasso nell'uomo; sciolgono lo strato adiposo e rimandano i grassi in circolo, liberando anche i liquidi trattenuti.

Lipolisi / Bruciagrassi

Programmi per lo smaltimento dei depositi di grasso; sciolgono i grassi producendo un lavoro muscolare localizzato nelle zone di maggiore accumulo.

PROGRAMMI ANTALGICI – TENS

Sono programmi che utilizzano l'onda TENS per stimolare direttamente il sistema nervoso bloccando la trasmissione degli impulsi dolorosi. Si applicano direttamente sui punti in cui si avverte il dolore e l'intensità può rimanere costante o aumentata leggermente, in modo da avvertire sempre un leggero pizzicore; devono essere utilizzati tutti i giorni fino alla scomparsa del dolore.

Cervicalgia

Programma antalgico per il trattamento dei dolori cervicali.

Dolore spalla

Programma antalgico per il trattamento del dolore alla spalla.

Tunnel carpale

Programma antalgico per il trattamento della tendinite del polso e/o dell'avambraccio.

Dorsalgia

Programma antalgico per il trattamento dei dolori dorsali.

Lombalgia

Programma antalgico per il trattamento dei dolori lombari.

Lombosciatalgia

Programma antalgico per il trattamento della lombosciatalgia.

Gonalgia

Programma antalgico per il trattamento del dolore al ginocchio.

Metatarsalgia

Programma antalgico per il trattamento del dolore al dorso del piede.

Fascite plantare

Programma antalgico per il trattamento della tendinite alla pianta del piede.

Contratture

Programma antalgico per il trattamento delle contratture muscolari.

Strappi muscolari

Programma antalgico per il trattamento di tutte le lesioni alle fibre muscolari.

Tendinite

Programma antalgico per il trattamento di tutte le tendiniti.

Distorsione

Programma antalgico per il trattamento di tutte le distorsioni (es. caviglia, ginocchio).

TENS Dolori cronici

Programma antalgico generico per il trattamento di dolori cronici per cui non è disponibile un programma specifico.

TENS Dolori acuti

Programma antalgico generico per il trattamento di dolori acuti per cui non è disponibile un programma specifico.

CAP.4 - REGOLAZIONE DELL'INTENSITA' DI CORRENTE

L'intensità di corrente è il parametro che modula la quantità di stimolazione durante le sedute; l'unità di misura è il mA (milliAmpère) che determina il minimo cambiamento di stimolazione percepibile. La sua regolazione va fatta manualmente e non può essere uguale per tutti in quanto dipende da alcune caratteristiche fisiche proprie di ogni soggetto. Queste caratteristiche sono:

1. lo stato della pelle (secca, grassa, unta, sporca);
2. lo spessore e il grado di umidità della pelle;
3. la presenza di peli sulla superficie;
4. la sensibilità zona stimolata;
5. l'estensione e lo spessore della zona stimolata;
6. il grado di adattamento al passaggio della corrente;
7. la zona del posizionamento degli elettrodi.

Oltre a queste caratteristiche, strettamente individuali, ve ne sono altre che non dipendono dal soggetto ma dall'apparecchio e dagli elettrodi:

1. il tipo di generatore (tensione o corrente costante);
2. il tipo di elettrodi;
3. il numero di elettrodi;
4. lo stato degli elettrodi (nuovi, usati, con il gel consumato);
5. il tipo di attacco (a cavetto, a clip);
6. la distanza tra gli elettrodi.

Da tutte queste variabili si può intuire che la regolazione dell'intensità può variare da soggetto a soggetto anche del 100%, perciò non esistono valori d'intensità predefiniti.

In ogni caso, nella tabella 1 sono elencate le modalità di regolazione dell'intensità di corrente per ogni tipo di programma.

Tab. 1: Regolazione dell'intensità di stimolazione

PROGRAMMA	INTENSITA' INIZIALE	REGOLAZIONE
CIRCOLAZIONE: Riscaldamento Defaticamento Capillarizzazione Recupero attivo Rilassamento	<p>Aumentare da 0 fino a percepire un massaggio moderato (piccole contrazioni muscolari distanziate o più frequenti a seconda del programma).</p>	<p>Mantenere costante l'intensità oppure aumentare +1% o +1 mA quando la sensazione diminuisce. Per Riscaldamento e Capillarizzazione è possibile aumentare di più durante il programma per incrementare gli effetti; in Defaticamento e Recupero attivo è consigliabile diminuire leggermente prima del termine del programma.</p>
LAVORO MUSCOLARE: Res. Aerobica Recupero post - traumatico Forza resistente Rassodamento Tonificazione Forza Forza esplosiva Simulazione	<p>Azione: aumentare da 0 fino a percepire una contrazione moderata (il muscolo si contrae cioè "tira"). Negli utilizzi successivi, per iniziare il lavoro da subito in modo intenso, è possibile aumentare fino ad ottenere una contrazione più forte, al limite della sopportazione.</p> <p>Pausa: aumentare fino a sentire un dolce massaggio oppure azzerare la corrente.</p>	<p>Azione: Aumentare l'intensità +1% o +1 mA (o anche di più) regolarmente per tutta la durata del programma. Mantenere costante quando l'aumento provoca pizzicore e non un incremento della contrazione muscolare.</p> <p>Nei programmi di Res. Aerobica e Forza res. È consigliabile aumentare in maniera minore (solo ogni tanto) per non affaticare il muscolo prima del termine del programma.</p> <p>Pausa: aumentare in modo diverso dall'azione, regolando la corrente per mantenere sempre un massaggio accettabile, oppure lasciare a zero senza massaggio.</p>
ESTETICA: Cellulite Grasso (loc./dif.) Linfodrenaggio	<p>Aumentare da 0 fino a percepire una leggera vibrazione o pizzicore moderato. La sensazione non deve essere fastidiosa.</p>	<p>Aumentare +1% o +1 mA solo quando la sensazione di stimolazione diminuisce; è possibile aumentare regolarmente per incrementare gli effetti (o per trattare uno strato lipidico compatto), evitando però di avvertire fastidio per il pizzicore troppo alto.</p>
TENS ANTALGICA: dolori acuti e cronici	<p>Aumentare da 0 fino a percepire un pizzicore moderato. La sensazione non deve essere fastidiosa.</p>	<p>Mantenere costante l'intensità e aumentare +1% o +1 mA solo quando la sensazione di stimolazione diminuisce per l'adattamento della zona stimolata.</p>

CAP.5 - NUMERO DI SEDUTE SETTIMANALI

Il numero di sedute di elettrostimolazione da effettuare con i diversi programmi dipende da:

1. tipo di programma utilizzato
2. caratteristiche fisiche
3. obiettivo da raggiungere
4. tempo a disposizione
5. eventuale attività fisica praticata

In numero di sedute può variare in base alle diverse esigenze o alla programmazione a lungo termine. Per seduta si intende l'applicazione di un programma in una zona/muscolo del corpo; nella stessa seduta si possono stimolare successivamente più zone/muscoli del corpo, anche contemporaneamente fino ad un massimo di 4 zone/muscoli nello stesso tempo. E' sconsigliabile applicare gli elettrodi su un numero maggiore di zone del corpo per non produrre troppi campi elettrici contemporaneamente. Di seguito sono sviluppate le sedute settimanali in base al tipo di programma utilizzato.

PROGRAMMI PER LA CIRCOLAZIONE

N° di sedute settimanali: da 2 a 7

Sono programmi leggeri quindi possono essere utilizzati ogni volta che si sente la necessità, anche più volte al giorno o 2-3 volte di seguito. In particolare, il programma di riscaldamento dovrebbe essere utilizzato prima dei programmi di lavoro muscolare; il programma di capillarizzazione è ottimo prima dell'attività fisica e nei giorni di riposo; gli altri programmi producono degli ottimi effetti se utilizzati dopo ogni sforzo fisico o al termine della giornata per rilassare la muscolatura (es. gambe, schiena, collo).

PROGRAMMI DI LAVORO MUSCOLARE

N° di sedute settimanali: da 2 a 3

I programmi di stimolazione muscolare producono degli effetti positivi che vanno metabolizzati, cioè acquisiti nel tempo, e un certo tipo di affaticamento che necessita di una fase di riposo. Per questi motivi le sedute di lavoro devono essere distanziate di almeno un giorno o due, soprattutto quando vengono svolte ad intensità di stimolazione elevata. Solo nel caso dei programmi più leggeri (Res. aerobica) è possibile effettuare un numero maggiore di sedute (anche 4-5) tenendo presente la loro programmazione in base agli eventuali allenamenti. Può risultare molto utile alternare in modo continuativo

programmi leggeri e programmi più intensi per sviluppare tutte le fibre muscolari (veloci, lente, intermedie). I programmi più brevi (fino a 5 minuti) come tono e forza esplosiva possono essere ripetuti da 2 a 4 volte nella stessa seduta a distanza di 2-3 minuti.

PROGRAMMI ESTETICI (DIMAGRIMENTO, CELLULITE)

N° di sedute settimanali: da 2 a 7

I programmi cosiddetti estetici sono utilizzati principalmente per il dimagrimento localizzato e, in particolare, per il trattamento della cellulite e per la definizione di alcune zone del corpo. La stimolazione agisce sulla superficie corporea appena sotto la cute e non necessita di tempi di recupero, quindi può essere svolta anche tutti i giorni. Gli effetti migliori riscontrati in estetica si ottengono abbinando anche il programma di capillarizzazione al termine della seduta oppure effettuando successivamente un allenamento di tipo aerobico (camminata veloce, corsa, bici o cyclette, tapis roulant). La dieta si rende necessaria quando lo strato da eliminare è molto spesso (oltre 2-3 cm).

PROGRAMMI TENS

N° di sedute settimanali: 7

Le sedute con i programmi TENS antalgici devono essere effettuate tutti i giorni fino alla scomparsa del dolore. Per dolori particolarmente acuti possono essere svolte anche più volte al giorno distanziate di alcune ore. Se dopo un ciclo di 10 sedute il dolore persiste si può ripetere un secondo ciclo al termine del quale se il problema è rimasto si rende necessario consultare un medico.

CAP.6 - LIVELLI DI STIMOLAZIONE

I livelli di stimolazione sono disponibili per alcuni programmi preimpostati, soprattutto per i programmi di lavoro muscolare. Generalmente consistono in incrementi di frequenza e/o di durata e da ciò ne deriva una maggiore difficoltà di lavoro, che rimane simile come tipo di stimolazione, ma produce contrazioni più intense e di conseguenza un carico di lavoro maggiore.

L'utilizzo dei livelli può essere fatto in due modi:

- 1) aumentando di livello solo quando si raggiunge quasi il massimo dell'intensità di corrente (80-100mA), per aumentare una qualità muscolare in modo progressivo; in questo modo è possibile abituare i muscoli gradualmente al lavoro prodotto dall'elettrostimolatore, ottenendo degli adattamenti permanenti ed un tono muscolare duraturo;
- 2) crescendo di livello dopo un numero definito di sedute o settimane (di solito un mese) per sviluppare velocemente certe qualità muscolari o per raggiungere elevate intensità di lavoro in breve tempo; questa modalità è utile durante una preparazione

specifica per la pratica di discipline sportive o in una programmazione ciclica per preparare diverse competizioni importanti nella stessa stagione.

In caso di inutilizzo dell'elettrostimolatore per più di 2-3 settimane è consigliabile ricominciare il lavoro muscolare utilizzando un livello inferiore o partendo da un programma leggero (es.: ultimo programma utilizzato: forza esplosiva liv.3 – ricominciare da forza esplosiva liv. 1 o 2 oppure dal programma di forza o tonificazione a seconda della durata del periodo di non utilizzo della stimolazione).

CAP.7 - POSIZIONAMENTO DEGLI ELETTRODI

Il posizionamento degli elettrodi dipende dal tipo di programma utilizzato. Gli elettrodi sono di vario tipo (pregellati, gomma conduttiva+gel, gomma+spugna bagnata) e in alcuni casi il loro posizionamento può variare in base alle loro dimensioni. Le fasce conduttive devono essere considerate come grandi elettrodi e si utilizzano solo per i programmi estetici ed esclusivamente per il trattamento di cellulite o grasso particolarmente diffusi nel giro vita e nel giro cosce. Di seguito sono elencate le applicazioni consigliate in base ai diversi programmi contenuti negli elettrostimolatori.

PROGRAMMI DI STIMOLAZIONE MUSCOLARE

Il posizionamento degli elettrodi per la stimolazione muscolare deve essere effettuato in alcuni punti precisi che corrispondono al collegamento tra i nervi e le fibre muscolari. L'applicazione della corrente in questi punti permette di ottenere la migliore stimolazione muscolare possibile e il maggiore reclutamento di fibre. Generalmente i punti di maggiore sensibilità al passaggio della corrente sono situati vicino all'inserzione dei muscoli sulle ossa oppure nella parte mediana del ventre muscolare; in ogni caso i punti più sensibili (placche motrici) si trovano nelle zone in cui lo spessore delle fibre è massimo. Per convenzione è l'elettrodo positivo (o gli elettrodi se il cavo positivo è sdoppiato) ad essere applicato in queste zone mentre il negativo viene applicato nella posizione opposta, vicino all'origine del muscolo. Se la corrente è perfettamente compensata e simmetrica (come la rettangolare bifase) la polarità degli elettrodi è indifferente. I muscoli più piccoli (es. bicipite, avambraccio) si possono stimolare con due elettrodi mentre quelli più grandi (es. pettorali, dorsali, glutei, quadricipite) necessitano di almeno 3 elettrodi o, eventualmente, 4 elettrodi con due canali dell'apparecchio.

PROGRAMMI ESTETICI

Nei programmi estetici il posizionamento degli elettrodi va effettuato in maniera completamente diversa, molto più semplice rispetto alle applicazioni muscolari. Infatti, gli elettrodi non devono più essere applicati in dei punti precisi, ma possono seguire l'accumulo di grassi / cellulite / ritenzione idrica. Il posizionamento va effettuato direttamente sulle superfici da trattare in modo da delimitare la zona interessata, utilizzando un numero di elettrodi variabile in proporzione alla superficie da stimolare. Per un'applicazione più precisa, inoltre, è possibile orientare gli elettrodi in modo da seguire la direzione dei vasi sanguigni per facilitare il drenaggio delle sostanze liberate.

PROGRAMMI TENS

Per i programmi TENS antalgici vi sono due tipi di posizionamento degli elettrodi. Il primo tipo è più complesso e prevede l'applicazione dell'elettrodo negativo sul punto di maggior dolore e il positivo nella ramificazione nervosa che precede la zona interessata (esempio: tendinite - negativo sul tendine di achille e positivo dietro il ginocchio); si utilizza soprattutto per i dolori cronici e di lunga data). La seconda tecnica, più semplice, prevede l'applicazione di due elettrodi (quattro per i dolori diffusi o in profondità), vicini tra loro, posizionati in modo da delimitare il dolore e mantenere il campo elettrico più superficiale senza scendere troppo in profondità; si utilizza principalmente per i dolori acuti e per diminuire più velocemente il dolore.

CAP.8 - POSIZIONE DURANTE LA STIMOLAZIONE

La posizione da assumere durante la stimolazione dipende dal tipo di programma utilizzato. Di seguito sono elencate le posizioni consigliate in base ai diversi programmi.

PROGRAMMI PER LA CIRCOLAZIONE

Con questo tipo di programmi generalmente si mantiene una posizione rilassata con gli arti distesi e il corpo in una situazione comoda (seduto o sdraiato come nelle foto seguenti). In questo modo si facilita la circolazione in due modi:

- a) aumentando l'afflusso di sangue arterioso per il riscaldamento muscolare, migliore nella posizione seduta con gli arti verso il basso;
- b) aumentando il deflusso venoso per il recupero e il drenaggio di sostanze tossiche (acido lattico, metaboliti) o di sostanze in eccesso (grassi disciolti, liquidi liberati dalla cellulite), facilitato dalla posizione sdraiata con gli arti sollevati.

PROGRAMMI DI LAVORO MUSCOLARE

Il lavoro muscolare svolto con l'elettrostimolatore è principalmente statico quindi la posizione da assumere consigliata è quella in cui il muscolo stimolato si trova in uno stato di allungamento. Il grado di allungamento muscolare ideale è quello in cui il muscolo sviluppa la sua massima tensione e la posizione corrispondente è diversa per ogni muscolo perchè legata alla forma del muscolo stesso, alla sua origine e inserzione, e dipende dall'articolazione (o dalle articolazioni) interessata. Di seguito sono elencate le posizioni da assumere per ognuno dei muscoli principali stimolabili.

Avambraccio esterno - Polso piegato in fuori (da seduti)

Avambraccio interno - Polso piegato verso l'interno (da seduti)

Bicipite - Braccio disteso (da seduti)

Tricipite - Braccio flesso (da seduti)

Deltoide - Braccio vicino al corpo (da seduti)

Gran pettorale - Braccio disteso in fuori (da seduti)

Gran dorsale - Braccio disteso in fuori e sollevato (da seduti)

Trapezio - Spalle abbassate (da seduti)

Cuffia dei rotatori - Braccia davanti al corpo (da seduti)
Addominali - corpo disteso (da sdraiati)
Lombari - Schiena distesa o flessa in avanti (da sdraiati)
Gluteo - Anca distesa o leggermente flessa in avanti (da sdraiati)
Quadricipite - Ginocchio flesso (da seduti)
Retto femorale - Ginocchio flesso e anca distesa (da sdraiati)
Ischio crurali - Gamba distesa (da sdraiati)
Adduttori - Gambe divaricate (da seduti)
Gemelli - Caviglia flessa in avanti a gamba distesa (in piedi)
Soleo - Caviglia flessa in avanti a gamba piegata (da seduti)
Tibiale - Caviglia flessa all'indietro (da seduti)
Peroneale - Caviglia flessa all'interno (da seduti)

Le posizioni consigliate non sono fisse ma possono variare in due modi:

- a) cambiando l'angolo di lavoro per stimolare i muscoli a gradi diversi di allungamento;
- b) effettuando dei movimenti abbinati alla stimolazione per svolgere in contemporanea sia l'attività volontaria che quella passiva o involontaria, per acquisire meglio gli effetti e sensibilizzare immediatamente il sistema nervoso al nuovo tipo di stimolazione.

ALLENAMENTO ABBINATO / COMBINATO ALLA STIMOLAZIONE

Durante la stimolazione è possibile effettuare dei movimenti alternati oppure in contemporanea alle contrazioni muscolari prodotte dall'elettrostimolatore nei programmi di lavoro con azione e pausa. Le modalità di esecuzione per questo tipo di sedute sono le seguenti:

esercizi alternati alle contrazioni - è sufficiente attendere la pausa (alla fine di ogni contrazione) e azzerare l'intensità della pausa stessa, eseguendo il movimento o i movimenti fino all'arrivo della contrazione successiva.

esercizi durante le contrazioni - non appena inizia la contrazione indotta dalla corrente, effettuare il movimento volontario distribuendolo in base alla durata dell'azione; è necessario tenere conto della posizione degli elettrodi che, in questo caso, vanno applicati più internamente al muscolo per non uscire dalla sua superficie nella posizione di massimo accorciamento del muscolo stesso.

Per questo tipo di sedute è possibile assumere anche altre posizioni, diverse da quelle indicate in precedenza (es. in piedi o sulle macchine in palestra), che permettano l'effettuazione degli esercizi programmati. Nella tabella 2 sono elencati alcuni esercizi da abbinare alla stimolazione di alcuni tra i muscoli più importanti a livello sportivo.

MUSCOLI	POSIZIONE	ESERCIZI
Gluteo	In piedi	Slancio della gamba tesa all'indietro
Quadricipite	In piedi	Flessione/estensione delle ginocchia (anche con salto in alto)
Gemelli	In piedi	Sollevarre/abbassare i talloni
Gran pettorale	Seduti o in piedi	Distensione alla panca oppure lancio della palla medica con due mani al petto
Addominali medi	Sdraiati supini	Sollevamento del busto
Addominali obliqui	Sdraiati supini	Sollevamento e torsione del busto
Gran dorsale	Seduti o in piedi	Pulley oppure rematore con bilanciere o manubri
Bicipite	Seduti o in piedi	Curl con bilanciere o manubri
Tricipite	Seduti o in piedi	Pullover con bilanciere o manubri oppure lancio della palla medica con due mani sopra la testa

Tab. 2: esercizi da abbinare alla stimolazione

PROGRAMMI ESTETICI

Come per i programmi della circolazione, anche nei programmi estetici la posizione consigliata è quella sdraiata in cui il corpo è rilassato. Di conseguenza, in questa posizione la circolazione è facilitata e l'aumentato afflusso di sangue favorisce il drenaggio delle sostanze in eccesso (grassi disciolti, liquidi) liberati dalla stimolazione effettuata.

PROGRAMMI TENS

Per i programmi TENS antalgici vale lo stesso discorso dei programmi di estetica e circolazione: posizione distesa e comoda per facilitare l'afflusso di sangue. Infatti, oltre alla stimolazione nervosa diretta prodotta dalla TENS, che blocca la trasmissione degli impulsi dolorosi, il passaggio della corrente favorisce il riscaldamento della zona stimolata e il conseguente aumento della circolazione locale che può facilitare l'abbassamento del processo infiammatorio.

CAP.9 - ANATOMIA, FISILOGIA E PARAMETRI DI STIMOLAZIONE

In base alle caratteristiche anatomiche e fisiologiche, il corpo umano si può suddividere in tre parti distinte: arti superiori, tronco e arti inferiori. Questa suddivisione è utile per l'elettrostimolazione perché coincide con delle differenti zone di sensibilità e quindi determina l'impostazione di diversi parametri in base alla parte del corpo da stimolare.

ANATOMIA DEL CORPO UMANO

Per quanto riguarda la **stimolazione muscolare**, le differenze tra arti superiori, tronco e arti inferiori sono le più marcate. I muscoli delle braccia, infatti, sono più sensibili di tronco e arti inferiori sia per la loro costituzione sia per l'utilizzo maggiore durante la giornata; questa situazione determina l'utilizzo di parametri relativamente più bassi. Le applicazioni sui muscoli del tronco, costituito da masse più estese ed un utilizzo minore, necessitano invece di parametri leggermente più elevati per ottimizzare gli effetti della stimolazione. Stesso discorso per le gambe, meno sensibili di braccia e tronco e con masse ancora più sviluppate; in questo caso è indispensabile una serie di parametri con valori molto elevati.

Per i **trattamenti estetici** il discorso è differente, sia per il tipo di stimolazione (meno specifico del precedente), sia per le zone da trattare (più localizzate). Infatti, per la stimolazione di tipo estetico (dimagrimento localizzato, linfo-drenaggio) generalmente vengono utilizzati parametri con intervalli di valori più piccoli e le differenze tra i programmi variano in base allo strato da eliminare (flaccido, compatto, gonfio).

La **terapia antalgica** (TENS) è indipendente dalla parte del corpo ma varia in base alla composizione della zona specifica di applicazione (es. articolazione come per cervicale e lombalgia, muscolo, tendine) anche se, come per l'estetica, l'intervallo di valori è molto ristretto.

FISILOGIA DELLE ZONE STIMOLABILI

Gli effetti della stimolazione sono legati al valore dei parametri utilizzati e al posizionamento degli elettrodi sulla cute. Per quanto concerne la stimolazione muscolare, esistono delle zone in cui la concentrazione di nervi è maggiore perciò il campo elettrico prodotto dal passaggio della corrente tra gli elettrodi positivi e negativi deve comprendere questi punti di maggiore sensibilità per ottenere una contrazione del muscolo ottimale. Nel caso dei trattamenti estetici, invece, per sciogliere il grasso sottocutaneo è necessario che la stimolazione rimanga in superficie e comprenda, oltre allo strato da eliminare, anche i vasi della circolazione locale per favorire il drenaggio delle sostanze liberate. Anche la TENS (terapia antalgica) si applica sulla zona del bisogno come i trattamenti estetici; tuttavia, la particolarità dei parametri fa sì che la stimolazione colpisca i nervi della sensibilità bloccando la trasmissione degli impulsi dolorosi.

CENNI SUI PARAMETRI DELLA STIMOLAZIONE

Di seguito sono elencati i parametri fondamentali della stimolazione con le caratteristiche principali e i valori di riferimento.

Durata dell'impulso (μs)

Varia a seconda della zona del corpo da stimolare e, in alcuni casi, anche dello spessore e superficie da trattare. Generalmente la sensibilità alla corrente diminuisce man mano che ci si allontana dalla testa, ma anche in base all'attività quotidiana dei segmenti corporei (es.: mani e braccia eseguono più movimenti rispetto a gambe e tronco e quindi l'innervazione è maggiore e più sensibile). Di conseguenza il Ton deve essere basso (100-200 μs) per la stimolazione degli arti superiori e maggiore (da 200 a 400 μs) per tronco e arti inferiori. Lo stesso principio vale per i programmi estetici da impostare con la TENS, mentre per i programmi antalgici i valori utilizzati sono molto bassi (50-150 μs).

Frequenza di stimolazione (Hz)

Varia a seconda del livello di stimolazione da produrre. Nella stimolazione muscolare la frequenza determina il tipo di fibre stimolate: fino a 10 Hz produce un effetto-massaggio che stimola la circolazione, mentre oltre 10 Hz inizia la contrazione delle fibre muscolari, partendo dalle lente (lavoro leggero tipo aerobico – 10-20 Hz), intermedie e lente (lavoro medio tipo tonificazione e forza resistente – 30-60 Hz) per giungere alla contrazione di tutte le fibre (lavoro intenso tipo forza massima/forza esplosiva - oltre 70 Hz). Nei programmi estetici si incrementano le frequenze da 20 a 60-70 Hz con l'aumentare dello spessore nello strato da eliminare; per i programmi antalgici i valori aumentano in proporzione all'intensità del dolore (da cronico ad acuto).

Frequenza di pausa (Hz)

Da utilizzare solo nei programmi di stimolazione muscolare. Varia a seconda del recupero da effettuare tra una contrazione e l'altra, che può essere passivo, cioè con $FP=0$, oppure attivo: leggero come defaticamento a 3-5 Hz, continuativo per il lavoro a 6-8 Hz.

Durata della stimolazione (sec)

Si utilizza soprattutto per la contrazione muscolare. Se si vuole realizzare un programma di resistenza con frequenze medio basse ($f_c=20-40$ Hz) la durata della contrazione può essere lunga ($T_c=4-6$ sec); per lavori più intensi come tonificazione o forza, caratterizzati da frequenze medio-alte ($f_c=50-70$ Hz), si imposta una contrazione più breve ($T_c=2-3$ sec). Anche nei programmi di resistenza si può utilizzare un T_c basso, impostando anche una pausa di breve durata ($T_p=3-4$ sec), come nei programmi di SIMULAZIONE con lo stesso tempo di contrazione e pausa (2-3 sec). Il valore iniziale $T_s=\text{cont}$ indica la stimolazione continua; si utilizza per i programmi o le sequenze di riscaldamento e recupero oppure nei programmi estetici (dimagrimento localizzato, linfo-drenaggio).

Durata della pausa (sec)

Nei programmi di stimolazione muscolare varia a seconda dell'intervallo da rispettare tra una contrazione e l'altra. Se il tipo di programma da impostare è di resistenza, la pausa deve essere breve e la sua durata simile al T_c , cioè uguale o di poco superiore ($T_p \geq T_c$); per esempio: se $T_c=3$, T_p può variare da 3 a 6 secondi, come nei programmi AEROBICO, FORZA RESISTENTE e SIMULAZIONE. Nei programmi più intensi, invece, la durata della pausa deve essere maggiore per effettuare un recupero completo, e il rapporto tra T_c e T_p deve variare da 1 a 2 e 1 a 3; per esempio: se la contrazione dura 2 secondi, la pausa può variare tra 4 e 6 secondi.

Rampa di salita (e discesa)

Nei programmi di stimolazione muscolare varia a seconda del tipo di contrazione muscolare che si vuole ottenere. La rampa si può regolare in due modi: a) seguendo il tipo di programma impostato, selezionando una rampa lenta per frequenze basse (fino a 30-40 Hz) e una media o veloce per frequenze medio-alte (oltre 50-60 Hz); b) seguendo la durata di contrazione e l'obiettivo da raggiungere, selezionando la rampa lenta o media per contrazioni lunghe e lavori di resistenza e quella veloce per contrazioni rapide (1-2 sec) e lavori esplosivi. E' consigliabile mantenere la rampa media per abituarsi ai programmi nuovi prima di utilizzare quella rapida.

Durata del programma (min)

Varia a seconda del carico di lavoro previsto. Per i programmi di resistenza possono essere impostati dei valori superiori a 10 minuti, fino a 30 se il programma è intenso e da 30 a 60 minuti se il programma è molto leggero. I programmi di tonificazione devono essere più brevi e compresi tra 5 e 10 minuti, mentre i programmi più intensi, per lavorare al limite di sopportazione, non devono durare più di 2-3 minuti; tuttavia, dopo alcuni minuti i muscoli possono ricominciare il lavoro e perciò nello stesso programma possono essere impostate più sequenze di lavoro, inserendo l'interruzione oppure delle sequenze di recupero attivo; per realizzare dei programmi tipo simulazione è possibile impostare anche sequenze successive di breve durata con frequenze diverse e leggermente crescenti (es. 20, 30, 40 Hz come i programmi di SIMULAZIONE MONTAGNA). Nei programmi estetici per ottenere i primi effetti la durata non può essere inferiore a 20-30 minuti; anche per la terapia antalgica la durata ottimale varia dai 30 ai 45 minuti.