PubliCE, (PubliCE) 2002

Monograph

Entrenamiento Combinado: Fitness y Electroestimulación

Piti Pinsach Ametller

RESUMEN

Palabras Clave: contracción muscular, electroestimulador, impulso nervioso, EEM, electroestimulación muscular

Los medios de comunicación bombardean con aparatos que prometen verdaderos milagros y son muchas las personas que se preguntan si, de verdad, la electroestimulación funciona.

La respuesta hay que buscarla en las investigaciones científicas y en la propia experiencia de los profesionales más cualificados en métodos y sistemas de entrenamiento.

Pese a que la electroestimulación se viene usando desde comienzos de los años setenta, sin embargo, son pocos los profesores de educación física, entrenadores y, en general, educadores, que pueden afirmar que la conocen; este hecho, los convierte en pésimos asesores de unos alumnos que cada día plantean más interrogantes y se muestran más interesados por este nuevo método de entrenamiento.

Por lo demás, el propio desconocimiento los hace a veces incrédulos.

A todo esto hay que sumarle el nefasto efecto que en muchas ocasiones consigue la publicidad que, en su constante empeño en ofrecer productos milagrosos, incurre en el error de exagerar, de forma escandalosa muchas veces, las propiedades o beneficios del artículo que trata de vender.

Por ello, para conocer la electroestimulación y hacernos una idea de los requisitos que un electroestimulador ha de reunir para ser eficaz, se hace imprescindible echar mano de aquellas publicaciones que gozan de mayor confianza, por la consolidada experiencia de sus autores, prescindiendo de la publicidad y de las opiniones personales de aquellas personas que no gozan de credibilidad, ya sea porque carecen de los conocimientos necesarios, o ya sea porque están contaminadas por alguna clase de interés económico o comercial.

El estudio de aquellas publicaciones puede ayudarnos a aclarar muchas dudas y nos va a permitir opinar con mayor criterio sobre esta materia, de momento tan controvertida. Después, serán los ensayos personales los que nos permitirán confirmar nuestros conocimientos teóricos y extraer las correspondientes conclusiones.

Por el interés que puedan tener para el lector, me permito reproducir a continuación, algunas citas obtenidas de otros tantos manuales sobre el tema que nos ocupa.

"*El entrenamiento con EEM, cuando es coordinado de manera correcta con el resto de componentes del entrenamiento, representa un eficaz medio a disposición de los preparadores físicos.*

Algunos entrenadores muestran una injustificada opinión negativa de la EEM, en la mayor parte de los casos, demuestran escasos conocimientos de la materia criticada y de la amplia literatura científica al respecto; normalmente no tienen

ninguna experiencia directa o en otros casos, han utilizado la EEM según parámetros completamente erróneos..." Aprile - Perissinotti, 2001

EEM para Recuperar Lesiones y para Mejoras Estéticas

En sus inicios la utilización de la EEM se vio circunscrita a los campos de la medicina y de la rehabilitación. En patologías inflamatorias se aplica la EEM como iontoforesis para administrar fármacos por vía cutánea. En los últimos años, se ha comprobado en el ámbito de la medicina deportiva, el rápido aumento de tono y masa muscular que provoca la EEM.

Procedente del mundo de la medicina deportiva, la EEM ha entrado con facilidad en el campo puramente deportivo y ese aumento del trofismo que comentábamos en el párrafo anterior, se ha integrado como parte del entrenamiento.

"*Óptimos resultados se obtienen en la recuperación funcional postquirúrgica en pacientes operados con técnica artroscópica... es posible reforzar la musculatura con la EEM sin solicitar la articulación...*" L. Ricchiuti, 2000

Por su parte, la acción linfodrenante que toda contracción muscular produce, en este caso inducida por la EEM, así como la acción vasodilatadora que ocasiona la corriente, ha centrado la atención también de la estética en la EEM.

"*Estos son dos de los motivos que han contribuido a difundir la EEM. Actualmente la EEM puede ser considerada como una práctica de auto entrenamiento o una práctica de tratamiento estético desvinculada del control médico.*" Lanzani, A. 2000

EEM y Mejora del Rendimiento Deportivo

Los estudios en la mejora del rendimiento deportivo, incluso los menos recientes, dan unos resultados muy espectaculares.

"*Resultados obtenidos en la ex Unión Soviética. El profesor Kotz, a principios de los 70, con sólo 19 sesiones de 10 minutos, incrementó la fuerza de deportistas en bíceps y en tríceps sural en un 38 y un 50% respectivamente.*" Iogna, 2000

"*14 nadadores de competición se dividen en dos grupos. efectúan el mismo entrenamiento voluntario de natación y uno se le añade la EEM en los músculos dorsales. En los nadadores que entrenaron con EEM hay una mejora significativa de la fuerza en estos músculos, mejoran sus records en 25 m con piernas atadas y en 50 m libres.*" F. Pichon et al, 1995

En algunos países la EEM es, desde hace tiempo, muy conocida y utilizada para la mejora de la fuerza explosiva.

"*Hoy en día en Canadá la electroestimulación es el método más utilizado para el entrenamiento de la fuerza...el saltador de altura Ferragne con 8 semanas de EEM ganó 28,8% de fuerza en la pierna de impulso y 34,2% en la pierna libre. En otro experimento un jugador de voleibol de nivel medio obtuvo en el mismo periodo una ganancia de impulso vertical de 13 cm como consecuencia de la EEM en pantorrillas y cuadriceps.*" Portmann, 1985

"*35 deportistas de ambos sexos. Se dividieron en 5 grupos, uno de control y los demás realizaron durante 10 semanas 30 sesiones de EEM de diferentes tipos. Se demuestra que hay ganancias de impulso vertical más allá de la 8ª semana e incluso de la 11ª* " F. Taillefer, 1996

El aumento de coordinación intramuscular que representa la EEM es tan grande que utilizada conjuntamente con un entrenamiento convencional llega a proporcionar ventajas incluso intermusculares como revelan estas investigaciones:

"*20 Jugadores de baloncesto de muy buen nivel siguen un entrenamiento voluntario idéntico de 5 sesiones a la semana. La mitad se les aplica, además, EEM en los cuádriceps. Los jugadores que han seguido el protocolo de EEM han progresado en fuerza de cuádriceps y en salto vertical (14%) mientras que los otros jugadores no han aumentado ni la fuerza ni el salto. Cuatro semanas después del programa de EEM, las mejoras de fuerza y salto se mantienen con sólo el entrenamiento voluntario*" A. Nicola et al, 1998

EEM Versus Entrenamiento con Cargas

Las investigaciones que comparan la EEM con el entrenamiento con cargas dejan patente la eficacia de la EEM. El reclutamiento motoneuronal con EEM es muy superior al que se puede conseguir con el entrenamiento voluntario y al invertir la ley de Henneman se reclutan con prioridad las fibras rápidas en función de los hercios del programa de EEM.

Los resultados comparativos son muy elocuentes : *"20 estudiantes de educación física se dividieron en dos grupos, uno entreno voluntariamente el cuádriceps (trabajo al 70% de la fuerza máxima) y otro únicamente EEM. El estudio duró 5 semanas, 3 sesiones por semana de unos 10 minutos de entrenamiento. Se estudiaron previa y posteriormente el indice de explosividad y la medición, por escanner, de la masa muscular. Los resultados dieron una mejora claramente superior de la fuerza explosiva y de la hipertrofia en los estudiantes que habían entrenado con EEM"* J. Turostowski y otros, 1999

Una manera de comprobar rápidamente estos resultados de las investigaciones es probar en músculos largos como el cuádriceps un programa de hipertrofia durante 5 a 10 minutos a la intensidad máxima soportable, el dolor muscular retardado es muy superior al que proporciona cualquier entrenamiento voluntario. Un análisis de CPK, HG, cortisol y otras hormonas revelarán una alteración muy superior a la que logra en entrenamiento convencional.

Comparar la contracción muscular que se logra en cuádriceps con un aparato con cargas en la última repetición y la primera contracción, a intensidad máxima con EEM deja patente la profundidad de reclutamiento de fibras musculares que alcanza la EEM

EEM y Propiocepción.

Ya en sus inicios la EEM era utilizada como Feed-back y todavía en la actualidad los electroestimuladores médicos disponen de un programa con este nombre.

La EEM es una excelente ayuda para lograr dar una información « extra » al cerebro. Cuando una mujer necesita reforzar el suelo pélvico y no tiene sensaciones musculares en esta zona el médico le ayuda con electroestimulación perineal. Cuando la paciente, gracias al feed-back proporcionado por la EEM puede ya sentir y contraer su musculatura perineal la EEM sigue siendo una gran ayuda. Es pues imprescindible para ayudar a la propiocepción muscular.

En el Fitness la EEM ayudará a la persona a sentir y a entrenar ciertos músculos (dorsal, glúteos, gemelos, etc.) que con los ejercicios tradicionales dificilmente pueda sentir tan profundamente.

La EEM en España

En España, un experto en teoría y práctica del entrenamiento deportivo como Julio Tous, profesor en la Universidad Ramón Llull, deja claro en su libro la eficacia de la EEM, mencionando estudios bastante actuales.

"*Su utilidad en el campo de la rehabilitación y recuperación muscular, así como complemento al entrenamiento de fuerza en el rendimiento deportivo, queda fuera de duda (Delito, 1989; ZIF, 1990; Mishchenko y Monogarov, 1995)... algunos estudios más recientes han encontrado mayores ganancias de masa muscular después de emplear un programa de electroestimulación e comparación con uno dinámico (Ruther et al., 1995). En este sentido es necesario diferenciar el tipo de aparato empleado, ya que hoy en día se encuentran en el mercado artilugios tan sofisticados como los de la casa Compex que poco tienen que ver con los utilizados hace varias décadas... Pág. 124-5*." Tous, J. 1999

EEM y Musculatura Abdominal

Conviene aclarar previamente que ninguna crema prodigiosa, ningún aparato extraordinario ni ningún sistema de entrenamiento es capaz de convertir una célula grasa en un sarcómero.

El entrenamiento voluntario y, en mayor medida, la EEM aumentan el tono muscular. Aumentar el tono muscular significa incrementar el metabolismo basal, una persona con más tono muscular gasta más calorías con sólo estar durmiendo, de pie o sentada que una persona con menor tono muscular.

En algunos grupos musculares, en los abdominales concretamente, la EEM se muestra particularmente eficaz y los resultados de las investigaciones así lo confirman.

"*Los abdominales son músculos muy aptos para entrenar con EEM. Es muy aceptado el entrenamiento de este grupo muscular en los deportistas*." Iogna, 2000

"*La utilización de la EEM para la musculatura abdominal es tan eficaz que nos pareció importante mencionarlo. Los progresos realizados al término de 7 sesiones de EEM de 10 minutos repartidas en 15 días son:*

- *Test sobre el número máximo de repeticiones, progreso de un 250%*
- *Test isométrico, progreso de un 200%*
- *Test de velocidad, progreso de un 25%* "

Cometí, 1990

Hipertrofia y EEM

Si se desea y se programan bien los parámetros de trabajo la EEM es muy eficaz para aumentar la masa muscular, los resultados son espectaculares y, todo ello, preservando las articulaciones.

"*En el bodybuilding la ventaja de la EEM está en poder actuar sobre grupos musculares débiles o que el entrenamiento tradicional no consigue desarrollar y todo ello sin sobrecargar la estructura articular.*" *LANZANI, 2000*

"*8 sujetos saltadores de altura han realizado 3 semanas de entrenamiento a razón de 3 sesiones de 10 minutos por semana de EEM (siendo un total de 9 sesiones). Se comprueba que el perímetro del muslo aumentó entre 2 y 5 centímetros.*" Cometí, 1990

Electroestimulación y Eficacia

La eficacia de la EEM está en relación con la intensidad aplicada, a mayor intensidad más número de motoneuronas activadas. La intensidad se mide en Ma (miliamperios) y en la nueva generación de electroestimuladores en Microcouloms.

"*La intensidad se aumenta manualmente en el electroestimulador. La intensidad, la cantidad de electricidad, tiene mucha importancia en la búsqueda de una mejora de la fuerza y de la resistencia. La recomendación es amplia con un inicio en 28 mA hasta 120 mA o la máxima soportable.*" D. Selkowitz, 1995

"*El tipo de impulso es de crucial importancia para confortabilidad y eficacia.*" G. Boschetti, 2000

Pocos electroestimuladores tienen una onda completamente bifásica y rectangular. Las investigaciones demuestran la efectividad de este tipo de impulsos. Se pueden adquirir electroestimuladores que dicen tener estas características y están muy lejos de cumplirlas. Conviene saber escoger o comprobar estudios con osciloscopios que nos dan el tipo de onda que emite el electroestimulador.

Electroestimulación, más que un Complemento, un Trabajo Activo

La EEM no pretende sustituir el entrenamiento voluntario o el gozo por la actividad física y el deporte. Es un aliado para la mejora del rendimiento deportivo, la recuperación funcional, el ámbito de la estética y la mejora de la calidad de vida como se puede comprobar en la opinión de especialistas en entrenamiento. *"Periodos combinados de EEM con entrenamiento voluntario darán variabilidad y mejorarán los resultados más que con uno de los dos tipos de entrenamiento por separado"* V. Ortiz, 1996

"...la electroestimulación tiene razón de existir si se complementa con otras técnicas de entrenamiento para mejorar el gesto motor en su totalidad y solicitar todas las cualidades físicas, sean de tipo condicional o coordinativo" A. Lanzani, 2000.

El entrenamiento con EEM es activo, la persona siente, nota y aguanta la contracción muscular involuntaria. Si bien la utilización de la EEM como aumento del riego sanguíneo, masaje o como ayuda para conciliar el sueño es agradable y resulta un verdadero placer, cuando el objetivo es obtener grandes logros en aumento de tono, de masa muscular o de fuerza, la sensación de contracción debe de ser muy intensa para lograr grandes resultados y en nada se parece a una gimnasia pasiva. *"Se habla de entrenamiento pasivo en relación con un entrenamiento con cargas: esto no es conocer el trabajo en electroestimulación, que supone una participación activa del sujeto. El sujeto soporta la estimulación y para progresar está obligado a imponerse tensiones tan difíciles de aguantar como las tensiones voluntarias"* G. Cometti, 2000

"Se debe considerar la electroestimulación como un trabajo activo y no como una suplementación" R. Sassi, 1999

La EEM en los Centros de Fitness

Las investigaciones demuestran la eficacia de la EEM y la totalidad de los especialistas coinciden en la eficacia de sumar esfuerzos y juntar la EEM a los entrenamientos convencionales para así lograr mayores resultados.

En los Centros Deportivos cuyos profesores conocen la EEM algunos clientes hacen programas en los que al entrenamiento voluntario se le añade la EEM.

Se reducen las interminables series para cada grupo muscular y se logran mayores ganancias de tono y/o de masa muscular sin sobrecargar las articulaciones.

Los entrenadores personales lo utilizan como una excelente herramienta para aislar grupos musculares difíciles de sentir y, por tanto, de tonificar o muscular.

Las personas con problemas articulares (artrosis, menisco, hernias, etc.) solucionan el dolor y ayudan a la regeneración con la EEM mientras pueden mantener y mejorar su tono muscular en el gimnasio o en su propia casa con este sistema de entrenamiento.

En programas para disminuir el porcentaje de grasa se asocia la EEM al entrenamiento cardiorespiratorio. En Gimnasios que conocen la EEM se hacen programas en los que se corre en la cinta con los electrodos en abdomen o glúteos para sumar esfuerzos y así lo mencionan algunos autores en sus publicaciones:

"*Las nuevas tendencias del Fitness proponen programas de tonificación que utilizan conjuntamente la electroestimulación a largas caminatas, en la búsqueda del bienestar y de una forma física sin estrés*". G. D'Urbano, 1999.

"*Nuestra experiencia en 10 atletas de nivel nacional demuestra las ganancias de fuerza y potencia muscular conseguidas con EEM y medidas con dinamómetro isoinercial (Ergo-power, Boscosystem). La utilización de la EEM es aconsejada para los deportistas aunque deberían ser supervisados por técnicos competentes. La EEM no presenta ningún peligro si es aplicada con criterio y racionalidad*." *Aprile - Perissinotti, 2001*

El Desconocimiento Nos Hace Incrédulos

Los autores que dicen que la EEM proporciona pocas ganancias, suelen basarse en estudios muy desfasados y que nada tienen que ver con las actuales investigaciones hechas con electroestimuladores de última generación. Uno de ellos es el polémico C. Bosco (1997) que cita experimentos de Masey et al. de 1965, de ICAI et al. 1969 y de Anzil 1972. Desde entonces la EEM ha avanzado mucho.

Ventajas de la EEM

- Mayor y más rápido aumento del tono muscular localizado que otro sistema de entrenamiento (glúteos, abdominales, muslos, etc.)
- Mayor hipertrofia que con el entrenamiento con sobrecargas
- Más aumento de fuerza explosiva que el entrenamiento voluntario
- Excelente masaje y perfecta recuperación en lesiones (piernas cansadas, contracturas, tendinitis, etc.)
- Regeneración y oxigenación de tejidos aumentada por cinco
- Excelente ayuda para terapias de disminución de porcentaje de grasa
- Desaparición o reducción del dolor (cervicalgias, lumbalgias, epicondilitis, etc.)
- Aumento de la resistencia local por transformación de fibras intermedias en lentas
- Disminución de lesiones y de fatiga en deportistas
- Ganancia de tiempo para dedicarlo a la técnica

Todo resultaría difícil de creer si no estuviera avalado por la publicación de las investigaciones (muchas de ellas citadas en este documento) realizadas gracias a los progresos en electrónica y la llegada de los microprocesadores. Es la parte seria de la electroestimulación, la que nunca afirma que transforma la grasa en músculo como dice la publicidad de algunos gadgets que se hallan en el mercado.

Un Electroestimulador Competente

Escoger un electroestimulador eficaz entre la oferta actual es sencillo. Conviene tener presente que no siempre los profesionales que hacen publicidad de un producto lo usan. Infórmese de qué electroestimuladores usan los hospitales, los futbolistas profesionales, los fisioterapeutas, los ciclistas o en la universidad para investigar sobre la electroestimulación y tendrá el nombre de electroestimuladores de plena confianza.

Confíe en quien investiga de verdad para su salud y bienestar, confíe en quien lo utiliza profesionalmente, confíe en su sentido común. Busque todas estas características indispensables para conseguir un resultado seguro, para su seguridad física, para su cartera, para poderlo utilizar con extrema facilidad y obtener los mejores beneficios.

Beneficios para las Salas de Fitness

- Ampliación de la oferta. Se abren nuevas perspectivas (entrenamiento conjunto voluntario y EEM, sobrepasar los limites con EEM, recuperación más rápida y eficaz, etc.)
- Mejora de la rentabilidad (relación tiempo/trabajo) de los programas de fitness tradicionales. Posibilita realizar dos trabajos al mismo tiempo (cardiovascular y capilarización o tono). Medio para fidelizar la clientela a través de un mayor control por parte del profesional y del mismo cliente. El profesional programa más parámetros. El cliente tiene mayor posibilidad de control y se le proporciona más conocimiento, tiene mayor satisfacción
- Aspecto comercial con la venta/alquiler de los EEM
- Animación interna con los EEM Fitness. Los centros de Fitness cobran un look distinto cuando los clientes utilizan los aparatos cardiovasculares conjuntamente con la EEM. Personas que están en la cinta, la escalera, la elíptica, el remo y a la vez tienen unos cables que les conectan la EEM en los abdominales, gluteos, etc. para conseguir un mayor flujo de sangre en la zona en cuestión, formar nuevos capilares y movilizar los ácidos grasos y/o tonificar

estas zonas paralelamente al gran consumo calórico que supone el entrenamiento cardiovascular.Clientes que sobrepasan sus límites utilizando la EEM después de trabajar voluntariamente cada grupo muscular. Personas que para solucionar contracturas y/o eliminar agujetas disfrutan apaciblemente de la EEM tumbadas en unas colchonetas.

Todo ello da una visión de la evolución tecnológica que nos abre las puertas a una mejor calidad de vida.

- Actualización de los conocimientos de los instructores y los clientes con las formaciones Compex. Cualquier profesional debe saber programar con la misma eficacia un programa de entrenamiento de Fuerza, de Resistencia, de Flexibilidad con el entrenamiento voluntario y con EEM. Debe saber manejar la intensidad en Kg, en segundos, en % de la carga y también en Miliamperios, Microcouloms y en Hercios.
- Diversificación y periodización de los programas «personal-trainer» propuestos en las salas de fitness y gimnasios. El profesional tiene más posibilidades de intervención en la programación de los/as clientes. Un/a cliente que se sabe seguido/a y supervisado/a se siente seguro/a y ello facilita y motiva su fidelización.

Beneficios Añadidos

- Más y nuevas expectativas se abren a los Centros de Fitness que dispongan de la EEM, en función del programa, logran:
- Mayores ganancias de tono muscular por el mayor reclutamiento de motoneuronas
- Incrementos de volumen muscular por la mayor intensidad que se aplica desde el inicio del programa
- Movilización de los ácidos grasos gracias al aumento del flujo sanguíneo localizado
- Mayor regeneración tisular de gran ayuda en el caso de artrosis, artritis y/o osteoporosis
- Facilitar la localización muscular y el progreso por las sensaciones que se reciben a través de la EEM. Bio-Feed Back indispensable para la propiocepción
- Acelerar los procesos de recuperación en caso de lesiones y/o después de actividades fatigantes por la cómoda reducción del ácido láctico y la posterior recuperación de los microtraumatismos intramusculares provocados por el entrenamiento voluntario y/o por el inducido por la EEM

Gracias a todo ello se cubren los objetivos con menos tiempo y con mayor eficacia. También el usuario puede disfrutar de programas que el profesional le diseña y que puede realizar en su casa. Ello le ayuda a acelerar su progreso.

La integración en los programas de fitness de la EEM, permitirá:

- Aumentar la eficacia
- Ganar y rentabilizar tiempo
- Facilitar la continuidad del cliente
- Una nueva motivación para entrenar
- Conseguir un seguimiento más personalizado
- Lograr resultados reales particularmente en puntos débiles
- Cubrir las expectativas de los clientes en los distintos ámbitos
- Posibilitar la continuidad de la persona fuera del Centro y mantenerla
- Tener un nuevo elemento para variar la programación del entrenamiento

DIFERENTES CATEGORIAS DE PRACTICANTES DE FITNESS

Fitness para la Salud y la Estética

Objetivos de la práctica del Fitness:

- Mejora de la salud y la calidad de vida
- Búsqueda de una armonía en la estética corporal

Principales dificultades encontradas:

- Monotonía, falta de motivación e incentivos
- Los objetivos se cubren a largo plazo y con las condiciones de asiduidad y constancia
- Es difícil localizar y conseguir los objetivos en zonas precisas (abdominales, glúteos, espalda, etc.) evitando, a su vez, los fenómenos de compensación que vuelven a muscular las zonas hipertónicas.

Ventajas de aplicar la Electroestimulación:

- Consigue una excelente unión con todas las actividades (cardiovasculares, de tono, de hipertrofia, de relajación, etc.)
- Acelera los logros (disminución del porcentaje de grasa, aumento de tono, incremento del volumen muscular, aumento de la fuerza, etc.)
- Incrementa la motivación y rentabiliza el tiempo
- Permite seguir el programa en casa y facilita la regularidad por posibilitar el seguimiento sin la obligatoriedad de asistir continuadamente al Centro.

Fitness para el Rendimiento Deportivo

Objetivos de la práctica del Fitness:

- Aumentar el rendimiento en la práctica deportiva
- Compensar desequilibrios musculares provocados por la misma práctica deportiva
- Facilitar la recuperación después de la práctica deportiva
- Principales dificultades encontradas:
- Falta de tiempo
- Llegar a puntos de estancamiento y persistencia de puntos débiles
- Fatigabilidad y dolor en articulaciones, tendones y/o ligamentos

Ventajas de aplicar la Electroestimulación:

- Posibilita su aplicación en cualquier momento y rentabiliza el tiempo
- Permite mayores logros y proporciona nueva motivación
- Ataca los puntos débiles con nueva tecnología y permite alternativas eficaces al entrenamiento clásico
- Evita, elimina y cura el dolor articular
- Proporciona una excelente regeneración tisular sin fatiga
- Facilita incrementar la carga de entrenamiento sin provocar sobreentrenamiento

Fitness Seniors

Objetivos de la práctica del Fitness

- Mantener o/y aumentar la masa, el tono muscular
- Mantener o/y aumentar la densidad ósea
- Mejorar la estabilidad y eficacia de las articulaciones
- Un excelente camino para mantener la integración social

Principales dificultades encontradas

- Dolor articular al iniciarse y/o al trabajar con sobrecargas
- Limitaciones en la amplitud de los movimientos
- Por las razones anteriores se hace difícil conseguir un mantenimiento y/o mejora de la masa muscular y ósea
- Dificultad en la propiocepción muscular y en localizar las sensaciones en cada grupo muscular

Ventajas de aplicar la Electroestimulación

- Reforzamiento muscular previo
- Aumenta sin traumas el flujo sanguíneo, facilita la restauración de los tejidos y permite seguir con un entrenamiento voluntario más intenso
- Hace posible un trabajo de fuerza sin involucrar las articulaciones que revertirá en mantener su “capital óseo-muscular”
- Facilita la propiocepción muscular

Fitness y Post-Parto

Objetivos de la práctica del fitness

- Devolver la tonicidad general especialmente en la zona abdominoperineal
- Recuperar el peso ideal disminuyendo la retención líquida y el porcentaje de grasa
- Aumentar el tono muscular

- Evitar la aparición de estrías

Principales dificultades encontradas

- Los objetivos se cubren a largo plazo
- Es difícil localizar y aislar determinadas zonas musculares

Ventajas de aplicar la Electroestimulación

- Al sumar el trabajo cardiovascular al de EEM los resultados son mayores y en menos tiempo
- La EEM facilita la localización, propiocepción y trabajo de los grupos musculares que interesa
- La EEM es excelente como drenaje linfático al presionar las estructuras vasculares por sacudidas musculares sucesivas

Fitness para: Preparadores Físicos - Entrenadores - Instructores

Objetivos de la práctica del fitness

- Mantener y mejorar la salud
- Cuidar la imagen y obtener un equilibrio muscular
- Mantener y aumentar las cualidades físicas para rendir en la práctica de la docencia

Principales dificultades encontradas

- Necesidad de tiempo
- Fatiga excesiva especialmente articular
- Monotonía

Ventajas de aplicar la Electroestimulación

- Rentabilizar el tiempo al realizar al mismo tiempo la actividad voluntaria y de EEM
- Evitar sobrecargar las articulaciones mientras se mejora la fuerza
- Proporciona más variedad al entrenamiento y con ello nueva motivación
- Es un excelente aliado para la recuperación después de sesiones intensas, para solucionar contracturas y otras lesiones debidas al sobreentrenamiento

APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA EEM EN EL FITNESS

Fitness para la Salud y la Estética

Objetivos

- Iniciación en la práctica del Fitness
- Mejora de la salud y la calidad de vida
- Búsqueda de una armonía en la estética corporal

Circuit Training Fitness con EEM

3 sesiones semanales de 30-60 minutos

Días	Actividades en la sala de Fitness	Programa EEM
Lunes	- 15 min. de cardiovasculares (Step, cinta, bici…) con electroestimulación en glúteos o abdominales - Circuitos dinámicos: a) Cuádriceps–Isquiotibiales–Adductores–Abductores b) Pectoral-Dorsal-Deltoides-Dorsal	CAPILARIZACIÓN o ADIPOSTRESS y FIRMEZA o RESISTENCIA AEROBICA en glúteos o abdominales durante los 15 minutos cardiovasculares
Miércoles	- 22 min. de cardiovasculares (Step, cinta, bici…) con electroestimulación en glúteos o abdominales - Circuitos dinámicos: c) Glúteos-Gemelos-Soleo d) Bíceps-Tríceps	CAPILARIZACIÓN o ADIPOSTRESS y FIRMEZA o RESISTENCIA AEROBICA en glúteos o abdominales durante los 22 minutos cardiovasculares
Viernes	- 15 min. de cardiovasculares (Step, cinta, bici…) cctroestimulación en glúteos o abdominales - Circuitos dinámicos: a) Cuádriceps–Isquiotibiales–Adductores–Abductores b) Pectoral-Dorsal-Deltoides-Dorsal	CAPILARIZACIÓN o ADIPOSTRESS y FIRMEZA o RESISTENCIA AEROBICA en glúteos o abdominales durante los 15 minutos cardiovasculares

Tabla 1

Entrenamiento con EEM complementario/suplementario

En los grupos musculares que se desee más tono, o los días que no se pueda acudir a un Centro de Fitness, se puede entrenar en casa únicamente con la EEM. Utilizar un programa de *Firmeza* o de *Resistencia Aeróbica*. Realizar una sesión completa en cada grupo muscular que se quiera tonificar. Conviene recordar que para aumentar el tono muscular, cuanto mayor sea la intensidad de la EEM mayores serán ganancias.

En cualquier momento que la persona precise disminuir la tensión muscular y recuperarse mejor se puede aplicar un programa de *masaje*, *recuperación activa*, *descontracturante* o *piernas pesadas*.

Pautas de Entrenamiento del Circuito Training Fitness para la Salud y la Estética con EEM

Simultánear el entrenamiento cardiovascular con la electroestimulación (mitad de tiempo *capilarización* o *adipostress* y la otra mitad *firmeza* o *resistencia aeróbica*) en la zona donde interesa movilizar los ácidos grasos y/o tonificar (glúteos y/o abdominales).

El programa de *capilarización* está programado a 8 Hercios. Multiplica por cinco el flujo sanguíneo donde se colocan los electrodos. Con una solicitación extra de energía (entrenamiento cardiovascular) facilitamos que la energía necesaria pueda provenir de los ácidos grasos localizados en la zona donde efectuamos la EEM. La intensidad a trabajar debe ser entre 25 mA mínimo y un máximo de 55 mA. El programa *adipostress* está programado a 20Hz sin descanso, es agradable y supone un importante estrés eléctrico en la zona que se aplique y es idóneo para compaginar con un entrenamiento cardiovascular.

La *firmeza* muscular con está programado a una frecuencia de 22/28 Hercios. El programa de *resistencia aeróbica* está programado a una frecuencia de 10-18 Hercios. Se inician con un calentamiento que mantiene el gran aumento de flujo sanguineo localizado. La intensidad a trabajar debe ser el máximo soportable, 25 mA mínimo. Con estos programas aseguramos un aumento del tono muscular en la zona donde se aplica la EEM.

Cada de tres semanas incluir de cinco a diez minutos de cardiovascular simultáneado con EEM (capilarización) entre cada serie de cada circuito isotonico.

Aumentar progresivamente la intensidad del entrenamiento cardiovascular. Se pueden llegar hacer pequeños intervalos que aumenten la intensidad.

La intensidad de la electroestimulación la gradúa el propio usuario/a en el electroestimulador, son los Miliamperios y en los nuevos electroestimuladores los Microcouloms

Iniciar el circuito isotónico con una carga que permita hacer entre 15 y 20 repeticiones por ejercicio, sin pausas y realizar una sola serie. Finalizada la serie un descanso mínimo para iniciar el siguiente circuito o la siguiente serie.

Después de tres semanas en cada circuito realizar una segunda serie con una carga mayor que posibilite realizar entre 10 y 15 repeticiones y tres semanas más tarde una última serie de 8 a 12 repeticiones.

Siempre que se crea oportuno y/o se necesite, se puede aplicar un programa de *relajación, masaje, recuperación activa* en grupos musculares que se encuentren fatigados. La intensidad estos programas está en función del gusto personal entre 15 y 30 mA.

EEM y Fitness para Aumento de Tono y/o Hipertrofia

Objetivos

- Aumentar el tono y/o la masa muscular de forma generalizada
- Compensar desequilibrios musculares

Entrenamiento de Fitness y EEM: 2 sesiones semanales – 3 ciclos de 4 semanas. En el caso que el entrenamiento de Fitness (con cargas) no se pueda realizar se utilizará únicamente la EEM.

Grupos musculares a potenciar: cuádriceps, isquiotibiales, gemelos, pectoral, dorsal, deltoides, erectores espinales, triceps y biceps.

Días	Entrenamiento con cargas	Programa EEM
1er CICLO	2 Series de (20-25, 12-15) - EXTENSIONES - ISQUIOTIBIALES - GEMELOS - PRES MANCUERNAS INCLINADO - DORSAL POLEA ALTA o BAJA - ELEVACIONES LATERALES - CURL MANCUERNAS DE PIE - TRICEPS POLEA Velocidad de ejecución moderada y carga máxima para cumplir con las repeticiones en cada serie	28 Hz para aumento tono (FIRMEZA nivel 1 o RESIST. AERÓBICA nivel 5) 60 Hz para hipertrofia (HIPERTROFIA o FUERZA-RESISTENCIA nivel 1 - 2) 3 min.(Aumentar 1min. por semana). Sin calentamiento Inmediatamente después de la última serie de cada grupo muscular. Intensidad: MÁXIMA SOPORTABLE
2er CICLO	3 Series de (15-20, 12-15, 6-8) LOS MISMOS EJERCICIOS, se cambia EXTENSIONES POR PRENSA y se añaden HIPEREXTENSIONES para erectores espinales. Velocidad de ejecución moderada y carga máxima para cumplir con las repeticiones en cada serie	40-50 Hz para aumento tono (DEFINICIÓN nivel 1 a 3 o FUERZA-RESIST nivel 1) 60-65 Hz para hipertrofia (HIPERTROFIA o FUERZA-RESIST nivel 3) 5 min. Sin calentamiento Inmediatamente después de la última serie de cada grupo muscular. Intensidad: MÁXIMA SOPORTABLE
3er CICLO	3 Series de (15-20, 12-15, 8 - 10) LOS MISMOS EJERCICIOS QUE EN EL 2º CICLO Velocidad de ejecución lenta y carga máxima para cumplir con las repeticiones en cada serie	40-55 Hz para aumento tono (DEFINICIÓN nivel 4-5 o FUERZA-RESIST nivel 2) 65-70 Hz para hipertrofia (HIPERTROFIA o FUERZA-RESIST nivel 4-5) 5 min. Sin calentamiento Inmediatamente después de la última serie de cada grupo muscular. Intensidad: MÁXIMA SOPORTABLE

Tabla 2

Entrenamiento Complementario con EEM

En cualquier momento que la persona precise disminuir la tensión muscular y recuperarse mejor se puede aplicar un programa de masaje, recuperación activa, descontracturante o piernas pesadas.

EEM Y FITNESS PARA AUMENTO DE TONO Y/O HIPERTROFIA

Pautas de Entrenamiento

El entrenamiento con cargas debe de realizarse con una cuidadosa selección de la carga para quedarse entre las repeticiones marcadas en cada ciclo.

La pausa entre series con cargas debe ser menor de un minuto. Inmediatamente se debe pasar a la EEM, sin pausa. El descanso entre grupo muscular y grupo muscular es mínimo, el tiempo para quitar los electrodos del grupo muscular anterior y preparar el siguiente ejercicio.

El tiempo total de ejecución debe de ser entre 70 y 90 minutos. Más tiempo significa demasiado descanso entre series y/o ejercicios. Se habrán agotado las reservas de glucógeno y la efectividad se verá mermada

En el entrenamiento de EEM se debe aumentar lo máximo posible la Intensidad (mayor intensidad más reclutamiento de motoneuronas y más fibras musculares implicadas). Los electroestimuladores de nueva generación llegan hasta 120 Microcouloms, otros hasta 120 Miliamperios. Conviene recordar que todas las investigaciones demuestran la superioridad del entrenamiento con electroestimulación frente al entrenamiento con sobrecargas para el aumento de masa muscular siempre que la intensidad utilizada sea la máxima soportable.

Siempre que se crea oportuno y/o se necesite, se puede aplicar un programa de relajación o recuperación en cualquier grupo muscular que se note excesiva tensión. Es ideal que el programa descienda de 9 a 1 Hercios, la intensidad está en función del gusto personal entre 25 y 50 Ma. Es excelente para solucionar el dolor muscular retardado.

Para solucionar contracturas musculares conviene utilizar programas descontracturantes específicos que están programados a 1 Hercio.

En el caso de una lesión en la que el aumento del flujo sanguíneo es básico para regenerar y oxigenar el tejido (contusiones, roturas fibrilares, etc.) Es muy útil aplicar programas que aumenten la irrigación (8-9 Hercios) en la zona concreta. La intensidad vendrá dada en función de la lesión y conviene consultar con el médico o fisioterapeuta para una aplicación adecuada.

EEM para la Salud y Mejora de la Calidad de Vida

Objetivos

- Aumentar la densidad ósea, frenar y evitar la osteoporosis
- Tratar el dolor (lumbalgias, cervicalgias, etc.)

Grupos musculares a potenciar

Cuádriceps, isquiotibiales, glúteos y lumbares. Mejorando el tono muscular y la fuerza las investigaciones demuestran que se aumenta la masa ósea y con la EEM, al no haber implicación articular, no hay dolor en las articulaciones. Si la persona puede realizar con cargas y con EEM los resultados pueden ser más satisfactorios, si las articulaciones no lo permiten se aplica exclusivamente la EEM

Días	Entrenamiento con cargas	Programa EEM
1er CICLO	2 Series de (20-25, 12-15) - EXTENSIONES - ISQUIOTIBIALES - GLUTEOS Velocidad de ejecución moderada y carga máxima para cumplir con las repeticiones en cada serie	28 Hz (FIRMEZA nivel 1 o RESIST. AERÓBICA nivel 5) y progresar a 50 Hz (MUSCULACION nivel 3) y posteriormente (HIPERTROFIA o FUERZA-RESISTENCIA nivel 1 a 2) 3 min.(Aumentar 1min. por semana). Sin calentamiento Inmediatamente después de la última serie de cada grupo muscular. Intensidad: MÁXIMA SOPORTABLE
2er CICLO	3 Series de (20-25, 15-20, 12-15) LOS MISMOS EJERCICIOS, se cambia EXTENSIONES POR PRENSA y se añaden HIPEREXTENSIONES EXCÉNTRICAS para erectores espinales. Velocidad de ejecución moderada y carga máxima para cumplir con las repeticiones en cada serie	Mantener a 60-65 Hz (HIPERTROFIA o FUERZA-RESIST nivel 3 a 5) 5 min. Sin calentamiento Inmediatamente después de la última serie de cada grupo muscular. Intensidad: MÁXIMA SOPORTABLE
3er CICLO	3 Series de (15-20, 12-15, 8-10) LOS MISMOS EJERCICIOS QUE EN EL 2º CICLO Velocidad de ejecución lenta y carga máxima para cumplir con las repeticiones en cada serie	65-70 Hz (HIPERTROFIA o FUERZA-RESIST nivel 4-5) 5 min. Sin calentamiento Inmediatamente después de la última serie de cada grupo muscular. Intensidad: MÁXIMA SOPORTABLE

Tabla 3

Entrenamiento complementario con EEM

En cualquier momento que la persona precise disminuir la tensión muscular y recuperarse mejor se puede aplicar un programa de masaje, recuperación activa, descontracturante o piernas pesadas. En dolor articular, se aplica la electroestimulación en la zona en cuestión *artralgia*, es un tens. Se puede aplicar inmediatamente después el programa endorfínico que aliviará el dolor por el aumento de flujo sanguíneo y, por tanto, de endorfinas. Dolor en la zona lumbar, dorsal, cervical u otros se tratan igualmente con el programa tens de electroestimulación y seguidamente el programa a 8Hz, capilarización, aplicado durante cinco días, dos sesiones de 25 minutos con diez minutos de descanso entre ellas a una intensidad máxima de 45Hz logra evitar el cansancio y la fatiga muscular.

Fitness, EMM y Post-Parto

Objetivos

- Devolver la tonicidad general especialmente en la zona abdominoperineal
- Recuperar el peso ideal disminuyendo la retención líquida y el porcentaje de grasa
- Aumentar el tono muscular
- Evitar la aparición de estrías

Entrenamiento de Fitness y EEM

3 sesiones semanales de 45 a 60 minutos. El/la ginecólogo/a dictaminará si conviene aplicar la electroestimulación perineal, lo valorará y el fisioterapeuta hará su aplicación.

Días	Actividades en la sala de Fitness	Programa Compex
Lunes	- Ejercicios de Keagel (propiocepción y tonificación perineal), mantener el tono durante toda la sesión - 15 min. de cardiovasculares (cinta, bici, remo…) con electroestimulación en glúteos o abdominales - Circuitos dinámicos: a) Adductores–Abductores-Glúteos b) Bíceps-Tríceps	CAPILARIZACIÓN o CUTÁNEO-ELÁSTICO y FIRMEZA, o RESISTEN-CIA AEROBICA en glúteos o abdominales durante los 15 minutos cardiovasculares. Aplicar DEFINICIÓN 3 minutos en cada grupo muscular después del circuito sin calentamiento a intensidad máxima soportable
Miércoles	- Ejercicios de Keagel (propiocepción y tonificación perineal), mantener el tono durante toda la sesión - 20 min. de cardiovasculares (cinta, bici, remo…) con electroestimulación en glúteos o abdominales - Circuitos dinámicos: c) Cuádriceps-isquiotibiales-Gemelos d) Pectoral-Dorsal-Deltoides-Dorsal	CAPILARIZACIÓN o CUTÁNEO-ELÁSTICO y FIRMEZA, o RESISTEN-CIA AEROBICA en glúteos o abdominales durante los 20 minutos cardiovasculares. Aplicar DEFINICIÓN 3 minutos en cada grupo muscular después del circuito sin calentamiento a intensidad máxima soportable
Viernes	- Ejercicios de Keagel (propiocepción y tonificación perineal), mantener el tono durante toda la sesión - 15 min. de cardiovasculares (Step, cinta, bici…) cctroestimulación en glúteos o abdominales - Circuitos dinámicos: a) Adductores–Abductores-Glúteos b) Bíceps-Tríceps	CAPILARIZACIÓN o CUTÁNEO-ELÁSTICO y FIRMEZA, o RESISTEN-CIA AEROBICA en glúteos o abdominales durante los 15 minutos cardiovasculares. Aplicar DEFINICIÓN 3 minutos en cada grupo muscular después del circuito sin calentamiento a intensidad máxima soportable

Tabla 4

Entrenamiento con EEM complementario/suplementario

En cualquier momento se puede aplicar un programa de masaje, recuperación activa, piernas pesadas, etc. para ayudar la restauración muscular y aumentar la eficacia en la búsqueda de aumento de tono muscular.

Pautas de Entrenamiento del Circuit Training Fitness para Post-Parto

El Circuit Training Fitness es imprescindible para una buena recuperación después del parto y la combinación con la electroestimulación aumenta su eficacia y rápidez.

El entrenamiento cardiovascular con la electroestimulación (mitad de tiempo capilarización o cutáneo elástico y la otra mitad firmeza o resistencia aeróbica) facilitará la movilización de los ácidos grasos y/o la tonificación localizada (glúteos y/o abdominales).

El programa de capilarización está programado a 8 Hercios. Multiplica por cinco el flujo sanguíneo donde se colocan los electrodos. El programa cutáneo elástico varía de 9 a 1 Hercio Con una solicitación extra de energía (entrenamiento cardiovascular) facilitamos que la energía necesaria pueda provenir de los ácidos grasos localizados en la zona donde efectuamos la EEM. La intensidad a trabajar debe ser entre 25mA mínimo y un máximo de 55mA.

El programa firmeza está programado a una frecuencia de 22/28 Hercios. El programa de resistencia aeróbica está programado a una frecuencia de 10-18 Hercios. Se inician con un calentamiento que mantiene el gran aumento de flujo sanguíneo localizado. La intensidad a trabajar debe ser el máximo soportable, 25mA mínimo. Con estos programas aseguramos un aumento del tono muscular en la zona donde se aplica la EEM.

El programa *definición* actúa a 40Hz. y será muy efectivo para devolver el tono muscular rápidamente.

Aumentar progresivamente la intensidad del entrenamiento cardiovascular, su duración, la intensidad de la electroestimulación (la gradúa el propio usuario/a en el electroestimulador, son los Miliamperios y en los electroestimuladores de nueva generación Microcouloms)

Los circuitos isotónicos se inician con una carga que permita hacer entre 15 y 20 repeticiones por ejercicio, sin pausas y realizar una sola serie. Finalizada la serie un descanso mínimo para iniciar el siguiente circuito o la siguiente serie.

Después de cuatro semanas en cada circuito realizar una segunda serie con una carga mayor que posibilite realizar entre 10 y 15 repeticiones y cuatro semanas más tarde una última serie de 8 a 12 repeticiones.

Entre serie y serie se pueden intercalar de 5 a 10 minutos de ejercicio cardiovascular con EEM localizada en la zona donde más se precise (abdominales o glúteos) capilarización, firmeza muscular o resistencia aeróbica.

Siempre que se crea oportuno y/o se necesite, se puede aplicar programas de masaje, relajación, recuperación activa, descontracturante, etc. Facilitan la relajación y la recuperación muscular.

REFERENCIAS

1. Boschetti, G (2000). Cos□e l□elettrostimolazione. *Librería dello Sport*
2. Cometti, G (2000). Los métodos modernos de musculación. *Paidotribo*
3. Hainaut, K. And Duchateau, J (1992). Neuromuscular Electrical Stimulation and voluntary exercise. *Université libre de Bruxeles*
4. Lanzani, A (2000). Allenamento Elettrostimolazione. *Professione Fitness*
5. Lieber (1996). Equal effectiveness of Electrical and valitional stregth training. *J. Orthopedic Research*
6. Martin, L. et al (1994). Effects of electrical stimulation training. *Université de Bourgone*
7. Nicola, A. et al (1998). Electrostimulation and basquetball players performance. *versité de Bourgone*
8. Ortiz, V (1999). Entrenamiento de fuerza y explosividad para la Actividad Física y el Deporte de Competición. *INDE*
9. Pichon, F. et al (1995). Electrical stimulation and swiming performances. *Faculté de Medicine de Saint-Etienne*
10. Portmann, M (1976). L□entrainement par electrostimulation. *Treinte Pour Cent*
11. Portmann, M. et Montpetit, R (1991). Effets de l□entrainement par electrostimulation isométrique et dynamique sur la force de contraction musculaire. *Université de Quebec*
12. Rigaux, P (2000). No Disponible. *Articles et documents*
13. Ricchiuti (2000). L□elettrostimolazione che rigenera i muscolo. *Artículo en Prensa*
14. Ribeyre, F (1998). Effets comparés de deux méthodes de récuperation à l□aide de la cinétique des lactates: EEM et recuperation active. *Université de Bordaux*
15. Selkowitz, D. M (1996). Improvement in isometric strength of the cuadriceps femoris muscle after training with electrical stimulation. *Physical Therapy*
16. No Disponible (1996). No Disponible. *Sport Sci, apr; 13 (2): 95□100*
17. Stephenson (1987). Oxigen consumption of chronically stimulated skeletal muscle. *J. Thorac Cardiovasc Sug*
18. Taillefer, F (1996). Evolution de l□impulsion vertical au cours de différents types d□entraînements par electrostimulation. *Université De Montreal*
19. Turostowski, J. y otros (1999). Influence of EEM on humans cuadriceps femoris muscle strength and muscle mass. *Dossier Scientifique Sport*
20. Valdora, M (2000). Elettrostimolazione e propiocezione. *Scienza & Sport, Planeta Isef*
21. Zicot, M. et Rigaux, P (1995). Influence de la frecuence de stimulation neuromusculaire electrique de la jambe sur le débit artériel fémoral. *Journal Des Maladies Vasculaires*
22. Aprile, F. and Perissinotti, F (2001). Elettrostimolazione nove frontiere. *Ed. Alea*
23. Aprile, F. and Perissinotti, F (1998). Elettrostimolazione. *Ed. Alea*
24. Lanzani, A (2000). Punto motori di. *Ed. Alea*
25. Iogna, M (2000). L□ Elettrostimolazione nell□allenamento dello sportivo. *Ed. Elika*
26. Boschetti, G (2000). che cose è Elettrostimolazione. *Ed. Libreria Dello Sport*