

## Cap. 6. Entrenamiento Terapéutico.

Capitulación y redacción: Ana Paula Díaz, Pilar Michelini y Virginia Torres.

**“Se recomienda profundizar en el tema utilizando la bibliografía correspondiente, este material es una guía de estudio creada por estudiantes de la Lic. en Fisioterapia para estudiantes de la Lic. en Fisioterapia”**

### **Introducción.**

En todo tratamiento kinésico es requisito fundamental para obtener éxito, la planificación del trabajo teniendo en cuenta los objetivos del tratamiento, la patología y situación en concreto del paciente, el tiempo que disponemos, la cooperación del paciente y del entorno familiar. Ello debe ser integrado, organizado y concretado por una correcta planificación del entrenamiento terapéutico.

Para definir el entrenamiento terapéutico debemos saber la definición del entrenamiento propiamente dicho, así como los principios del entrenamiento.

*Definición de entrenamiento:* es un proceso pedagógico organizado, cuyo objetivo es el desarrollo de adaptaciones óptimas en busca de mejorar las capacidades, tomando en cuenta al individuo como un ser bio - psico – social. Este proceso involucra que el deportista sea sometido a una carga conocida que lo lleva a una fatiga controlada, seguida de una recuperación suficiente y adecuada, para lograr mejorar el rendimiento.

La terapéutica es el tratamiento de las enfermedades por agentes terapéuticos. El entrenando es un paciente con una determinada patología.

Para poder entrenar a un paciente es imprescindible el diagnóstico médico, la lectura de la historia clínica de ser posible o la realización de una correcta anamnesis. El siguiente paso es evaluar; con el fin de saber el estado o grado de afección.

A partir de la evaluación y los conocimientos previos sobre la patología, se plantearán los objetivos. Estos son utilizados como base para los fines de nuestra planificación, respetando las leyes o principios del entrenamiento. Este se pondrá en práctica y luego de un período de tiempo determinado por el fisioterapeuta, se realizará una nueva evaluación. De esta forma el profesional podrá replanificar e ir adaptando el entrenamiento a las necesidades del paciente.

Los planes de entrenamiento deben ser flexibles, adaptables a las necesidades del individuo y condiciones de su entorno; así como también deber tener sus fundamentos en las evaluaciones. Es importante saber ¿porqué? y ¿para qué? se aplican las técnicas y las cargas que se utilizan.

Los elementos incluidos en las correctas planificaciones del entrenamiento terapéutico son: entrenamiento de sobrecarga, técnica kinésica a utilizar, tener en cuenta la re-educación sensitivo-sensorial, así como contemplar el entrenamiento funcional. O sea, la enseñanza de lo que puede y no puede hacer el paciente y como lograr sus AVD aún con su patología.

## Efectos fisiológicos del entrenamiento

En el funcionamiento normal del organismo es necesaria la constancia del mantenimiento de algunos factores: temperatura, acidez, provisión de alimentos, oxigenación. La función del sistema circulatorio y el corazón es el intercambio capilar, manteniendo el equilibrio interno a través del transporte de oxígeno, alimento y hormonas a los tejidos y la remoción de los productos del metabolismo del medio.

El corazón es un órgano respiratorio ya que los músculos son capaces de almacenar sustancias alimenticias en cada período de reposo entre un ejercicio y otro para poder iniciar un nuevo esfuerzo.

Tenemos dos mecanismos para lograr el aumento de oxígeno a nivel de los tejidos: derivación de la sangre desde las zonas de menor actividad hacia los músculos activos. aumento de volumen-minuto sanguíneo impulsado por el corazón.,

No solamente aumenta el flujo sanguíneo muscular, sino que también es extraído un volumen mayor de oxígeno de cada volumen de sangre que pasa por el músculo. La mayor acción de bombeo del corazón es la más importante respuesta de adaptación para aumentar el aporte de oxígeno a los músculos durante el ejercicio, siendo un factor determinante de la mayor capacidad para resistir esfuerzos.

### Ciclo cardíaco.

Abarca todos los fenómenos que ocurren durante un período completo de contracción y relajación del corazón.

Tiene 3 fases:

- Diastasis: período de reposo, luego del período de diástole.
- Sístole: período de contracción del corazón.
- Diástole: período de relajación del corazón.

### Volumen minuto cardíaco.

Es el volumen de sangre que impulsa cada ventrículo por minuto. Determinado por dos factores:

- ❖ Frecuencia cardíaca
- ❖ Volumen de eyección sistólica.

Las personas entrenadas obtendrán un aumento en el volumen de eyección sistólica lo cual se traducirá en un aumento del volumen minuto cardíaco.

### Frecuencia cardíaca durante el ejercicio.

La frecuencia cardíaca depende de diferentes factores: postura, ejercicio, emoción, temperatura corporal. Normalmente la frecuencia oscila entre 50 y 100 latidos por minuto. Es fácilmente observable el aumento de la frecuencia cardíaca durante el ejercicio y este proceso fisiológico de adaptación varía y depende de los siguientes factores:

- Tipo de ejercicio (intensidad y duración del mismo).
- Contenido emocional de la actividad.
- Temperatura y humedad ambiente.
- La aptitud física del sujeto (persona con más o menos entrenamiento).

Normalmente comienza la aceleración inmediatamente después de iniciar el ejercicio y también puede iniciarse antes a influencias de la corteza cerebral sobre el centro de control de la frecuencia cardíaca situado en la médula.

También aumentan la frecuencia cardíaca los reflejos que se originan en las articulaciones y músculos durante el ejercicio.

Un sujeto entrenado de forma aeróbica tiene:

- Mayor volumen de eyección sistólica; que es igual a un mayor volumen minuto cardíaco.
- Mayor grado de condición física.

En una máxima intervención de los músculos y una máxima intensidad en el ejercicio, pueden darse cifras aproximadas respecto a las variaciones en el volumen minuto, flujo sanguíneo en los músculos y aporte de oxígeno a los mismos.

En reposo, volumen minuto es 5 litros aproximadamente. El aporte a los músculos esqueléticos es 0,8 litros del volumen minuto.

Durante el ejercicio intenso, el volumen minuto es 20 litros. El aporte a los músculos esqueléticos es 16 litros del volumen minuto.

El aumento total de flujo sanguíneo a los músculos en actividades intensas sería unas 20 veces mayor que en estado de reposo. El aumento en el aporte de oxígeno a los músculos activos durante el ejercicio es aún más elevado llegando a situarse en 75 veces más que en reposo, debido a que a la llegada mucho mayor de flujo sanguíneo, se suma una mayor proporción de extracción de oxígeno por parte de los capilares musculares.

Los factores más importantes que determinan la presión sanguínea arterial son el volumen minuto cardíaco y la resistencia periférica al flujo sanguíneo por causa de la constricción de las arteriolas. En ejercicios donde intervienen muchos grupos musculares la resistencia periférica total del cuerpo disminuye y en este caso el incremento de la presión sanguínea obedece totalmente al aumento del volumen minuto cardíaco. Pero, en ejercicios intensos donde intervienen pocos grupos musculares puede producirse un aumento de la resistencia periférica total por la vasoconstricción de los músculos inactivos a lo que se suma la vasoconstricción en los órganos abdominales y en la piel, con un aumento de la presión sanguínea mayor que en los ejercicios en que intervienen más grupos musculares.

## **Respiración.**

La respiración significa: todos los procedimientos que intervienen en el intercambio gaseoso entre el organismo y el medio. Se divide en dos grandes fases la ventilación pulmonar y el intercambio gaseoso; que a su vez se divide en intercambio a nivel alveolar e intercambio a nivel celular.

Debe cumplirse en forma permanente, aún en reposo, el proceso de aporte de oxígeno y eliminación de anhídrido carbónico en los tejidos. El ejercicio aumenta estas dos necesidades y por ello la función respiratoria debe adaptarse a las variaciones en los requerimientos metabólicos del organismo en actividad, de acuerdo al grado de intensidad del ejercicio.

## **Ventilación.**

Se realiza a través de la inspiración y espiración; durante la inspiración las costillas y el esternón son elevados por la contracción de los músculos intercostales, aumentándose así los diámetros antero posterior y transversal de la cavidad torácica. La relajación de los músculos respiratorios permite el retorno de las paredes del tórax a su posición de reposo y cumplir con la expulsión del aire de los pulmones

Durante el ejercicio aumenta la frecuencia y la amplitud de los movimientos respiratorios participando otros músculos accesorios, convirtiendo la espiración en un proceso activo y también se incrementa la fuerza y la velocidad de la inspiración.

## Regulación de la respiración.

Por medio de la ventilación pulmonar que se realiza en los pulmones a intervalos rítmicos se cumple el mecanismo de reemplazar el oxígeno incorporado a la sangre y eliminar el anhídrido carbónico. Las fases de inspiración y espiración son regulados por los impulsos enviados por el grupo de células nerviosas del bulbo denominadas centro respiratorios, a los músculos respiratorios.

El ejercicio aumenta el metabolismo del organismo, por lo cual hay una mayor necesidad de aporte de oxígeno, que se compensa mediante un rápido aumento de la frecuencia y amplitud respiratorias.

## Efecto de los movimientos respiratorios.

En los miembros inferiores el bombeo que ejerce la acción muscular durante el ejercicio ayuda de manera muy importante al retorno venoso, en el tórax ese bombeo lo hacen los movimientos respiratorios. Éstos últimos producen diferencias de presiones intratorácicas por efecto de los movimientos que amplían los diámetros de la caja torácica, que en la inspiración mueve toda la parrilla costal y aumenta en la cavidad abdominal. Estos movimientos y diferencias de presiones facilitan la llegada de la sangre venosa al corazón derecho. Durante la espiración los efectos de la presión intratorácica y abdominal se invierten y permiten el nuevo llenado de las venas abdominales. La alternancia de inspiraciones y espiraciones producen el efecto de bombeo. Durante el ejercicio esta influencia es aumentada por la mayor profundidad y frecuencia de los movimientos respiratorios.

Excepciones: En ejercicios de esfuerzos contenidos a glotis cerrada y contracción de los abdominales (ejemplo: levantamientos de pesas).

## Metabolismo.

Se refiere a las necesidades energéticas de las células durante el ejercicio, lo cual se cumple mediante una serie de ajustes en los procesos de nutrición y respiración celular. Están formado por los procesos de catabolismo y anabolismo, que son la formación y desarme de moléculas para lograr el correcto y eficaz funcionamiento del organismo.

Combustibles: para el trabajo muscular muy intenso y de corta duración el combustible principal es la glucosa (o sea durante el metabolismo anaeróbico), y la grasa (en forma de ácidos grasos) es más utilizada en ejercicio de moderada intensidad pero mantenidos o prolongados en el tiempo, cuando se dispone de la proporción de oxígeno para su oxidación (metabolismo aeróbico)

## Consideraciones según el tipo de ejercicios.

Liviano: la mayor parte de las ocupaciones diarias pertenece a ésta categoría de trabajo. No hay deuda de oxígeno, la reserva de oxígeno en el músculo más el oxígeno suministrado a medida que la respiración y la circulación se adaptan al trabajo, proveerán por completo la necesidad de oxígeno. Estamos en la llamada fase estable y el consumo de oxígeno en la recuperación no es excesivo.

De intensidad moderada: los procesos anaeróbicos contribuyen a la producción de energía al comienzo del ejercicio, hasta que la oxidación aerobia se pueda hacer cargo de la situación y satisfacer completamente el requerimiento de energía.

Más intenso: la producción de ácido láctico, en consecuencia, el ascenso en la concentración sanguínea de lactato son mayores, y permanecen a un nivel elevado durante todo el período de trabajo.

**Muy intenso:** existe un déficit de oxígeno que crece en forma continua y un aumento en el contenido de lactato de la sangre a causa del metabolismo predominantemente anaerobio.

Podemos decir que en el marcado aumento en el consumo de oxígeno en el período de recuperación después del ejercicio, influyen diversos factores:

Reposición de los depósitos de oxígeno, es decir las proporciones que en reposo existen en la sangre y en los tejidos.

La persistente estimulación del metabolismo por la aumentada concentración de adrenalina y compuestos afines.

La elevada temperatura corporal y otros factores aún desconocidos.

## Principios del Entrenamiento.

La adaptación biológica se logra a través de la utilización de los principios de entrenamiento; ellos permiten ordenar sistemáticamente las fases de los procesos de adaptación y de terminar la dirección de los métodos de entrenamiento.

**Principio de continuidad:** para lograr una adaptación óptima se debe repartir varias veces la carga, dado que el organismo realiza una serie de modificaciones de los sistemas funcionales antes de llegar a una adaptación estable. Ante un trabajo continuo, las adaptaciones se hacen relativamente rápidas (2 a 3 semanas) en el metabolismo, los cambios estructurales (morfológicos) necesitan períodos más largos (4 – 6 semanas como mínimo), las estructuras directoras y reguladoras (SNC) requieren meses para adaptarse.

Este principio garantiza la fijación de los hábitos, conocimiento, estabilidad para los movimientos, adquisición de la funcionalidad del paciente para realizar las A.V.D., a largo y corto plazo.

Debe existir una continuidad en el todo del entrenamiento y además un encadenamiento con el profesional que proseguirá con el paciente.

**Principio de progresividad:** se dirige a la evolución del entrenamiento orientado por tres reglas de la praxis:

- Desde lo sencillo a lo complejo.
- De lo fácil a lo difícil
- De lo conocido a lo desconocido.

A este principio se incluye la progresividad de la carga de entrenamiento..

Luego de un período de tiempo, el organismo se adapta a las cargas de entrenamiento, no llegando éstas a sobrepasar el umbral de adaptación, no logrando incrementos del rendimiento. Por ello la carga del entrenamiento se debe incrementar constantemente luego de determinado tiempo. Este incremento puede ser progresivo o discontinuo dependiendo de la edad biológica, del entrenamiento y del nivel de desarrollo de las capacidades motrices.

Formas de incrementar las cargas:

Aumentando la carga propiamente dicha utilizando las variables de:

- Frecuencia del entrenamiento, aumentando el número de secciones por semana.
- Volumen de entrenamiento dentro de cada sección, como ser en tiempo, distancia, número de repeticiones.
- Descansos, disminución de éstos entre series de ejercicios.
- Intensidad del entrenamiento aumentando el peso o la velocidad, o ambos.

Mayor exigencia de la coordinación, pidiendo ejercicios cada vez más complejos y “perfectos”:

**101 Cap. 6. Entrenamiento Terapéutico.**

- La explicación biológica de éste principio es que el organismo reacciona poco cuando el nivel de adaptación es elevado, siendo cada vez más difícil sobrepasar el umbral de entrenamiento (de capacidades).

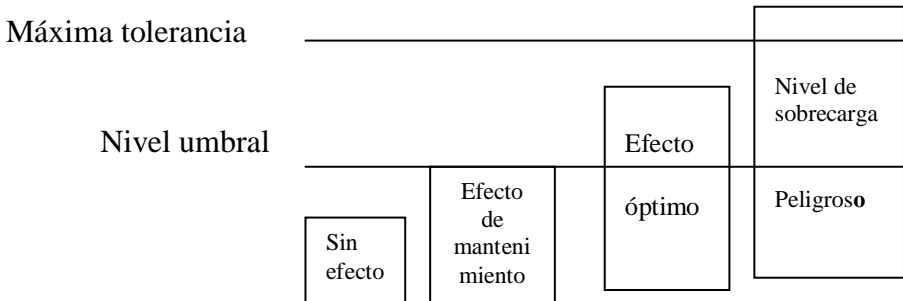
El incremento de la carga puede ser por dos métodos

- Monotonico o lineal: aumento continuo, sin ninguna disminución.
- Nomonotonico: curvas de fluctuación que puede descender por debajo de niveles alcanzados anteriormente.

**Principio de eficiencia de estímulo de la carga:** el estímulo debe superar un umbral determinado para conseguir un aumento de la capacidad de rendimiento, umbral que depende del nivel funcional previo a la carga.<sup>(1)</sup>

Así para un entrenamiento de fuerza muscular, se debe comenzar por encima del 30% de la fuerza máxima isométrica.

Para un entrenamiento de resistencia aeróbica se considera como umbral el 50% del máximo rendimiento cardiovascular.



Los estímulos inferiores al umbral no tienen efecto. Los débiles sobre el umbral mantienen el nivel funcional. Los que superan el umbral inician cambios fisiológicos, anatómicos. Los estímulos por encima de máxima tolerancia provocan daños funcionales

**Principio de relacion optima entre cargas y recuperación:**

**SUPERCOMPENSACIÓN:** Luego de una carga eficaz de entrenamiento se requiere un tiempo de recuperación con el fin de poder soportar la siguiente carga (sesión siguiente). Carga y recuperación se relacionan de tal forma que generan un aumento de las capacidades, dando como resultado el fenómeno de supercompensación, que es el fundamento biológico de la relación carga-recuperación. Este fenómeno indica que después de un estímulo de carga relativamente fuerte no solo se restaura el nivel inicial sino que existe un aumento del nivel, si al paciente se aplica una recuperación necesaria. La ganancia entre el nivel inicial y el alcanzado es la supercompensación.

Éste principio es muy importante ya que si el organismo no tiene la recuperación necesaria, antes de aplicarle una nueva carga, obtenemos el efecto contrario al que buscamos, o sea una merma del rendimiento o aparición de fatiga.

**Principio de individualidad:** se debe tener claro que cada individuo (paciente) responde diferente a una misma carga sin importar que la lesión o factor de riesgo sea el mismo. Por ello se debe tener en cuenta las condiciones personales de cada individuo; como son: Herencia (tipo de constitución, entrenabilidad); Características psicomentales (motivación, inteligencia, etc); Desarrollo biológico (edad biológica).

El fundamento biológico de éste principio radica en la capacidad individual de adaptarse (adaptabilidad), en la cual estímulos iguales cualitativa como cuantitativamente provocan respuestas

individuales y diferentes. Después las interrelaciones entre organismo y entorno actúan sobre la herencia.

**Principio de accesibilidad o factibilidad:** las propuestas de entrenamiento deben ser accesibles al paciente y factibles de realizar. Es importante concienciar al paciente de la realidad de su situación y capacidad de mejorar según su patología. Es importante destacar (al paciente) las mejoras obtenidas en el transcurso del tratamiento, así como reafirmarle los objetivos de éste.

**Principio de variabilidad:** Una vez logrado un nivel de adaptación, las cargas, métodos, volumen, etc, no son eficientes para continuar el proceso de mejoramiento del rendimiento, es necesario cambiar los estímulos adaptando las distintas variables ya que si no existe esta capacidad el paciente no evoluciona. Se debe crear resoluciones nuevas en las que el paciente deba tomarlas también.

**Principio de conocimiento y rerepresentación mental:** este principio se basa en la necesidad e importancia de informarle al paciente sobre su patología, orientándolo a los objetivos planteados por el fisioterapeuta. El paciente debe participar activamente en la planificación y la evaluación de su entrenamiento. En la planificación debemos tener en cuenta las expectativas del paciente, sus deseos y la realidad de su estado actual y hacerlo consciente de todo ello. Éste principio en la terapéutica estará condicionado por la capacidad mental del paciente. Pero es importante que en la medida de lo posible, el paciente sea consciente de su tratamiento desde los objetivos hasta el porqué y para qué de cada ejercicio.

Un objetivo claro y la continua orientación hacia el objetivo es condición necesaria para concienciar al paciente sobre la actividad en concreto.

El principio de representación mental se basa en la importancia de potenciar el aprendizaje de la idea del movimiento (ideometría), como parte de los elementos del entrenamientos, integrando los procesos mentales y motores. La “observación” mental del acto motriz aumenta el rendimiento motor.

## **Orientación del entrenamiento.**

### **Factores que determinan la carga de entrenamiento.**

**VOLUMEN:** refiere a la cantidad de entrenamiento (<sup>2</sup>), cantidad total de todas las repeticiones. El volumen se determina por el número de series de los ejercicios o número de estaciones de un circuito que se determinan según la intensidad utilizada y el objetivo de la sesión. Dentro de este parámetro se encuentran el número de repeticiones, por ejemplo, para fuerza máxima pocas repeticiones con un % de peso de 80 a 100%. También se determina el tiempo de ejecución tanto el volumen total de la sesión como de los periodos de entrenamiento.

Uno de los parámetros más importante dentro del volumen es la FRECUENCIA.

La frecuencia es la unidad de medida de sesiones por semana. Esta es diferente según los objetivos del entrenamiento (por ejemplo paciente posquirúrgico, paciente cardiópata, post yeso, etc)

**INTENSIDAD:** es la calidad del entrenamiento. Para cuantificarlo se toma una medida determinada, como el 100 % de carga (evaluado por un test), y la intensidad del entrenamiento será estipulada mediante el % que creamos necesario para cumplir el objetivo de la sesión que nos llevará al objetivo final del tratamiento.

Nivel máximo de intensidad	% del mejor nivel del paciente
Máx	95-100
Submax	85-94
Alta	75-84
Media	65-74
Ligera	50-64
Baja	30-49

Con la variación de la Intensidad incrementamos la adaptación del organismo. En los trabajos aeróbicos, la Intensidad por ejemplo se puede cuantificar con la frecuencia cardiaca. En los trabajos anaeróbicos la Intensidad se cuantifica con los tiempos de trabajo, calidad de movimiento, peso utilizado.

La intensidad puede estar *regulada* por la *velocidad de ejecución*, cuanto mayor sea ésta última, mayor será la intensidad. Otra forma de variar la intensidad es colocando al paciente en diferentes *actitudes angulares* para un mismo ejercicio.

La intensidad elegida tiene relación inversa con la duración de los ejercicios. Cuánto mayor es la Intensidad, menos es el tiempo de trabajo.

Un factor muy importante es la PAUSA entre series y entre sesiones de entrenamiento. Los tiempos de descanso deben ser tenidos en cuenta en la planificación según los objetivos del tratamiento, las características individuales de cada paciente, y el objetivo en particular de la sesión o del micro ciclo. Las pausas pueden ser activas o pasivas. La pausa pasiva es en la que durante el tiempo de recuperación el paciente se mantiene inactivo o realizando ejercicios de flexión. La pausa activa es en la cual mientras se recupera un grupo muscular determinado de un trabajo se continua con otro grupo, por ejemplo, trabajo cuádriceps y luego isquiosurales, o trabajo tren superior y después de la pausa pasamos a trabajar tren inferior

La carga del entrenamiento es la combinación de volumen e intensidad, para aumentar la carga, primero se aumenta el volumen y después la intensidad.

## Método de entrenamiento.

### Metabolismo aeróbico y anaeróbico.

Aeróbico: realizando actividad física de mediana intensidad o en reposo, toda la energía que necesita el organismo proviene del metabolismo aeróbico.

Sin entrar en el análisis de las reacciones químicas (metabolismo de la glucosa, grasas y proteínas), digamos que en el metabolismo aeróbico hay un aporte adecuado de oxígeno acorde a los requerimientos químicos.

La fase estable es un estado de equilibrio entre las necesidades y los aportes que llegan a los tejidos y con respecto al oxígeno, en el metabolismo aeróbico llega la cantidad necesaria para cumplir sus funciones normales. Así, un ejercicio puede continuar hasta que aparezcan otros factores como el agotamiento de las reservas de glucógeno, el dolor muscular, la aparición de lesiones, etc.

Los ajustes circulatorios y respiratorios necesarios para que se logre una mayor absorción de oxígeno, se cumple gradualmente, y en ejercicios más intensos, esa fase estable es aún más tardía en llegar.



El consumo de oxígeno en reposo es de aproximadamente 250 ml/min y puede llegar hasta 2,5-4 litros/min durante la fase estable, lo cual depende de las características físicas del sujeto, como su tamaño, fuerza y grado de entrenamiento. En la fase estable se considera que el límite máximo para que el trabajo sea realmente aeróbico corresponde al 70% aproximadamente del consumo máximo de oxígeno del individuo.

Anaeróbico: significa que hay un déficit del consumo de oxígeno en ejercitaciones de gran intensidad, que luego es compensado durante el período de recuperación (descanso, reposo).

### **Potencia y capacidad del metabolismo aeróbico y anaeróbico del músculo**

Significado de potencia y capacidad relacionados con el metabolismo energético del músculo.

- ❖ Potencia: es el índice de emisión de energía.
- ❖ Capacidad: es la cantidad total de energía que puede emitir.

Estas características energéticas difieren según estemos en metabolismo aeróbico o anaeróbico. El metabolismo aeróbico tiene como características una potencia relativamente baja (que se mide en consumo de oxígeno y calorías producidas por minuto) y una capacidad prácticamente ilimitada, porque tanto el oxígeno como los alimentos se reponen a medida que se consumen.

El metabolismo anaeróbico presenta una gran potencia pero baja capacidad (no puede ser mantenido durante mucho tiempo), debido probablemente a la presencia de acumulación de ácido láctico y falta de oxígeno.

¿Cómo se puede reducir el gasto de energía necesaria para cumplir determinado trabajo?

- Mejorando la destreza en los movimientos.
- Limitando los movimientos innecesarios.
- Mejorando las condiciones físicas del trabajador.
- Ajuste del ritmo del trabajo hasta un punto óptimo (tarea realizada utilizando el mínimo de energía)

### **Estimulación de las cargas.**

De 100% a 90%: aumenta el trofismo muscular y la fuerza muscular. El ideograma se hace lento. Se hacen de 2 a 4 repeticiones y recuperaciones máximas. Como el ideograma de movimiento es lento, se trabaja paralelamente con la propiocepción por medio de balones, tablas podálicas.

De 80 a 60%: aumenta la fuerza muscular y el trofismo, pero con la capacidad de realizar movimientos explosivos. Trabajamos la potencia y por ello los movimientos son rápidos. El número de repeticiones va entre 8 a 12 con una recuperación total. Al decir recuperación total es cuando el paciente refiera que la fatiga cesa y el movimiento será igual en velocidad y precisión. Este tipo de trabajo es muy utilizado en deportistas.

De 60 a 40%: la respuesta fisiológica es el aumento de la capilarización y aumento de la hipertrofia. En estos porcentajes trabajamos la resistencia a la fuerza. El número de repeticiones utilizado es 20 a 30 con recuperación de corta duración. Por el aumento en el número de repeticiones lleva mayor trabajo de ejecución. Son ejercicios que se realizan de forma rítmica.

De 40 a 30%: estimulo el reclutamiento de fibras rápidas. Se trabaja con el mayor número de repeticiones que se realicen en un minuto. Se trabaja con resistencia a la velocidad.

30%: permite formar un ideograma de movimiento. Con este porcentaje puedo trabajar la llamada REFLECTIVIDAD. A partir de una contracción excéntrica realizo una explosión concéntrica. Con el número de repeticiones de 6 a 3, con largas recuperaciones. En este tipo de movimiento tengo gran fatiga neuromuscular. Mejora la velocidad del segmento principalmente y velocidad de desplazamiento.

En fisioterapia trabajamos principalmente la resistencia a la fuerza, ya que al aumentar, mejora de forma indirecta las capacidades cardiovasculares y respiratorias; aumenta también la capilarización. También trabajamos la fuerza específica para lograr el aumento de fuerza en grupos musculares específicos y lograr estabilidad de las articulaciones.

### **Tipos de ejercicios.**

Dentro del entrenamiento encontramos dos tipos de ejercicios fundamentales; el *método continuo* se basa en realizar ejercicios con actividad muscular intensa, es decir sin períodos de descanso. Los ejercicios pueden ser *variables e invariables*. Hablamos de ejercicios *continuos variables* cuando varía la intensidad del mismo durante la actividad. Y nos referimos a ejercicios *continuos invariables*, cuando la intensidad de los mismos no varía durante toda la actividad.

El *método discontinuo* es aquel que presenta períodos de descanso. Cuando la pausa es incompleta, esto quiere decir que no hay una recuperación total del individuo, estamos frente a un ejercicio *discontinuo intervalado*. Y cuando el individuo logra una recuperación total durante la pausa, nos encontramos frente a un ejercicio *discontinuo intermitente*.

De esta manera se puede seleccionar la carga, los períodos de ejercicio y descanso adecuados según los objetivos que busco, de modo tal que la demanda principal esté centrada en:

- Fuerza muscular sin un gran incremento en la captación de oxígeno total.
- Proceso aerobios sin intervención de los anaerobios.
- Procesos anaerobios sin contribución de los órganos transportadores de oxígeno.
- Ambos procesos simultáneamente (aerobios y anaerobios) <sup>(3)</sup>

Si los ejercicios tienen como fin lograr una máxima captación de oxígeno, se puede conseguir de la siguiente manera:

Realizando períodos repetidos de ejercicio de muy alta intensidad y de duración corta, 10 a 15 seg., y con períodos de descanso cortos (de menor o igual duración que los períodos de descanso)

También realizando ejercicios prolongados, pero debe haber un alto grado de motivación, para obtener una captación máxima de oxígeno.

Realizando ejercicios continuos, pero con períodos de actividad reducida (ejercicio continuo variable).

### Otros métodos para realizar los entrenamientos son por medio de circuitos y estaciones.

Circuitos: es un método utilizado para trabajar un gran número de grupos musculares. Se compone de un número determinado de estaciones que van de 3 a 12 pudiendo ser más. Los ejercicios se hacen en etapas por cada estación, en las cuales se realiza un número de repeticiones del ejercicio y se pasa a la estación siguiente, así hasta terminar todas las estaciones que forman el circuito. Un mismo circuito se realiza varias veces según el nivel de resistencia del paciente.

Los circuitos son utilizados en patologías globales. Mejoran la funcionabilidad aeróbica-anaeróbica, se utilizan cargas submáximas, desarrollan una elevada estimulación neuromuscular, aumentan el costo metabólico plástico y funcional

Dentro del circuito puede haber descansos entre cada estación, llamado “micro”, o puede pasarse de una estación a otra sin descanso. También puede haber un descanso entre cada circuito llamado “macro”. Tanto la utilización de un “micro” o “macro” dependerán de los objetivos del circuito y grado de entrenamiento del paciente.

Estaciones: es un método en el cual trabajamos solo un ejercicio, con un número determinado de repeticiones, que tiene una pausa y se cuantifica en series, que están separadas por

dicha pausa. Éstas series están ordenadas de forma que se terminan todas las series determinadas en una estación, para pasar a la estación siguiente, donde se realizará un ejercicio diferente.

Es un método analítico (significa que está determinado solo a un grupo muscular o a un músculo), se utiliza para mejorar el trofismo muscular específico. Tiene un costo metabólico menor que el circuito. Son utilizadas cargas máximas o cercanas a ellas.

### **Evaluaciones.**

Para poder realizar un plan adecuado de tratamiento es imprescindible realizar una correcta evaluación. Ella nos otorga los datos que orientaran el trabajo, así como el punto de partida del tratamiento, otras de los beneficios que nos otorga la evaluación es la posibilidad de seguir la evolución del tratamiento y realizar los cambios que se consideren necesarios sobre el transcurso del mismo.

Ejemplo de evaluaciones:

- Test de fuerza máxima
- Test de sensación
- Valoración muscular
- Valoración articular
- Test de flexibilidad

### **Creación de un plan de entrenamiento**

- Evaluar
- Formular los objetivos
- Organizar el tratamiento es la división del tratamiento en el tiempo, tanto en el transcurso de una sesión como en el transcurso de todo el tratamiento.

### **Bibliografía:**

<sup>(1)</sup> JURGEN WEINECK. Entrenamiento Óptimo. pág. 29. Editorial Hispano Europea. 1988

<sup>(2)</sup> PETER JL THOMPSON. M.S. Teoría del entrenamiento. Introducción a la teoría del Entrenamiento. pag. 5-25

<sup>(3)</sup> PER-OLAF ASTRAND. Fisiología del Trabajo Físico. Pág 328. Ed. Médica Panamericana.