

TEMA 10: Bases y principios del ejercicio terapéutico. Sistemática del ejercicio terapéutico. Planificación y programación de las cargas. Cuantificación de las cargas (intensidad y volumen). Reevaluación y progresión de la recuperación. El dolor y los signos clínicos como parámetro de control. Diseño de la sesión de recuperación. Recuperación de la fuerza, la resistencia y la flexibilidad en el paciente. Metodologías de intervención y sistemas de recuperación.





Tema 10

Col·legi Oficial de Fisioterapeutes de la Comunitat Valenciana

Autores

Nuria Sempere Rubio y David Valenzuela



Índice

1. BASES Y PRINCIPIOS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO	4
1.1. Conceptos	4
1.2. Objetivos.....	4
1.3. Tipos de intervención	5
1.4. Seguridad del paciente.....	5
1.5. ¿Qué se puede tratar con ejercicio físico?	5
2. SISTEMÁTICA DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO.....	6
2.1. Cómo enseñar eficazmente	6
2.2. Práctica para el aprendizaje motriz.....	8
2.3. Cumplimiento del ejercicio.....	9
3. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LAS CARGAS.....	10
3.1. Principios básicos de la programación	10
3.2. Cargas y progresión	10
4. CUANTIFICACIÓN DE LAS CARGAS (INTENSIDAD Y VOLUMEN).	11
4.1. Volumen	11
4.2. Intensidad.....	11
4.3. Recuperación	11
4.4. Sesión de intervención.....	13
5. REEVALUACIÓN Y PROGRESIÓN DE LA RECUPERACIÓN. EL DOLOR Y LOS SIGNOS CLÍNICOS COMO PARÁMETRO DE CONTROL. DISEÑO DE LA SESIÓN DE RECUPERACIÓN.....	13
6. RECUPERACIÓN DE LA FUERZA, LA RESISTENCIA Y LA FLEXIBILIDAD EN EL PACIENTE. METODOLOGÍAS DE INTERVENCIÓN Y SISTEMAS DE RECUPERACIÓN.....	16
7. BIBLIOGRAFÍA.....	25



1. BASES Y PRINCIPIOS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO

1.1. Conceptos

El Ejercicio Terapéutico fue definido por Licht en 1984 como el *movimiento del cuerpo o sus partes para aliviar los síntomas o mejorar la función*.

Taylor en 2007: Prescripción de un programa de Actividad Física que involucra al paciente en la tarea voluntaria de realizar una contracción muscular y/o movimiento corporal con el objetivo de aliviar los síntomas, mejorar la función o mejorar, mantener o frenar el deterioro de la salud.

Otra definición (Kisner, 2010): ejecución sistemática y planificada de movimientos corporales, posturas y actividades físicas para que el paciente pueda:

- Corregir alteraciones.
- Mejorar o restablecer el funcionamiento físico.
- Prevenir o reducir los factores de riesgo.
- Optimizar el estado de salud.

Herramienta de primera elección para el tratamiento de determinadas patologías crónicas y agudas. **Siempre personalizados** según necesidad del paciente. Los ejercicios son más efectivos cuando son individualizados, estos se compondrán de ejercicios aeróbicos, de fortalecimiento y flexibilidad, y de habilidades como puede ser equilibrio o coordinación. Además, es necesaria la actitud colaboradora y de compromiso por parte del paciente dentro de su recuperación. Existe una gran evidencia en el tratamiento de pacientes con esclerosis múltiple, osteoartritis, dolor subagudo y crónico de espalda, cardiopatías, EPOC, claudicación intermitente y rehabilitación tras cirugía por hernia lumbar.

1.2. Objetivos

- Equilibrio
- Resistencia cardiorrespiratoria
- Coordinación
- Flexibilidad
- Movilidad
- Rendimiento muscular
- Control neuromuscular
- Control postural, estabilidad postural y equilibrio
- Estabilidad

Se deben utilizar pruebas objetivas para medir los resultados. Las pruebas realistas pueden servir de herramienta de motivación cuando se aprecian avances en la condición física. Los terapeutas emplean de modo rutinario pruebas musculares manuales, goniometría, etc.

Usar objetivos realistas y plantearnos: ¿Puede el ejercicio propuesto lograr el objetivo? Si el ejercicio no puede lograrlo, ¿cuál es la forma más segura y mejor para hacerlo? ¿Hay muchos problemas con la persona que requieran precauciones o modificaciones especiales en el ejercicio?



1.3. Tipos de intervención

- Acondicionamiento aeróbico
- Mejorar rendimiento muscular: fuerza, potencia y resistencia
- Técnicas de estiramientos
- Técnicas de movilización articular
- Control neuromuscular, técnicas de inhibición y facilitación.
- Entrenamiento específico de la postura
- Ejercicios para el equilibrio y la agilidad
- Ejercicios de relajación
- Ejercicios de respiración
- Entrenamiento funcional de cada tarea

La intervención con ejercicio terapéutico se va a realizar:

- Factores de riesgo: prevenir y reducir
- Patología/fisiopatología: enfermedad, trastorno, anomalía y/o deformación
- Disfunciones: cardiovascular, respiratoria, tegumentaria, musculoesquelética, neuromuscular
- Limitaciones funcionales para mejorar la calidad de vida: físicas, psicológicas y sociales.
- Discapacidad

1.4. Seguridad del paciente

Debemos saber la historia clínica y si toma medicación, qué tipo. También poder identificar los factores de riesgo. La sala, debe ser adecuada, temperatura correcta y adaptar los aparatos al paciente. Se deben ejecutar correctamente los ejercicios siempre que se pueda con una buena alineación. Controlar signos de fatiga.

1.5. ¿Qué se puede tratar con ejercicio físico?

A nivel sistema musculoesquelético:

- Dolor
- Debilidad muscular
- Disminución de la resistencia muscular
- Limitación de la amplitud por restricción cápsula articular, restricción del tejido conjuntivo periarticular
- Hiper movilidad articular
- Postura defectuosa
- Desequilibrios entre fuerza y longitud de los músculos

A nivel del sistema neuromuscular:

- Dolor
- Alteración del equilibrio, estabilidad o postura



- Falta de coordinación
- Retraso del desarrollo motriz
- Anomalías del tono
- Estrategias motrices funcionales ineficaces

A nivel del aparato cardiovascular y respiratorio

- Disminución capacidad aeróbica
- Alteraciones de la circulación (arterial, venosa y linfática)
- Claudicación intermitente

A nivel de limitaciones funcionales:

- Alcanzar objetos
- Levantarse y transportar
- Tirar y aflojar
- Inclinarsse y agacharse
- Darse vuelta y doblar
- Lanzar
- Rodar
- Estar de pie
- Ponerse en cuclillas y arrodillarse
- Pararse y sentarse
- Acostarse y levantarse de la cama
- Arrastrarse, caminar, correr
- Subir y bajar escaleras

2. SISTEMÁTICA DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO.

2.1. Cómo enseñar eficazmente

- Elegir un ambiente sin distracciones
- Demostración de la práctica apropiada, mostrar los ejercicios ejecutados de forma correcta e incorrecta y de forma segura e insegura para que el paciente entienda cómo debe entrenarlos
- Si es necesario, al principio se guía al paciente a través del movimiento deseado
- Usar directrices claras y concisas
- Complementar con ejercicios e ilustraciones domiciliarias
- Que el paciente muestre como realiza un ejercicio y se le retroalimente y corrija positivamente. Explicar por qué la ejecución fue correcta o incorrecta, sensaciones musculares, objetivos que debe conseguir.
- Enseñar un programa de entrenamiento físico, empezando por componentes del mismo más sencillos y poco a poco ir sumando dificultad y progresión.

Tipos de tareas motoras:

- *Tarea discreta.* Implica un movimiento con principio y final reconocibles. Ejemplo: levantar un objeto, autoestiramientos.



- *Tarea seriada.* Una serie de movimientos separados que se combinan en una secuencia particular. Ejemplo: para comer con cuchara, hay que poder asir la cuchara, flexionar codo, prensión, llevarlo a la boca, postura erguida, etc.
- *Tarea continua.* Movimientos ininterrumpidos y continuos que no tienen final ni comienzo específico. Ejemplos: caminar, ir en bici, subir y bajar escaleras.

Taxonomía de las tareas motoras propuesta por Gentile

Sistema para analizar actividades funcionales y un marco para comprender las condiciones para ejecutarlas, tanto las tareas simples o motoras.

Se compone de cuatro dimensiones:

- a) Ambiente en el que se realiza la tarea, si es ambiente cerrado o abierto. Cerrado significa que los objetos y la superficie donde se realiza la tarea no se mueven. Ej. Lavarse las manos.
- b) Variabilidad interensayo del ambiente donde se realiza la tarea
- c) Necesidad de que el cuerpo del paciente se mantenga en estático o en dinámico
- d) Presencia o ausencia de manipulación de objetos

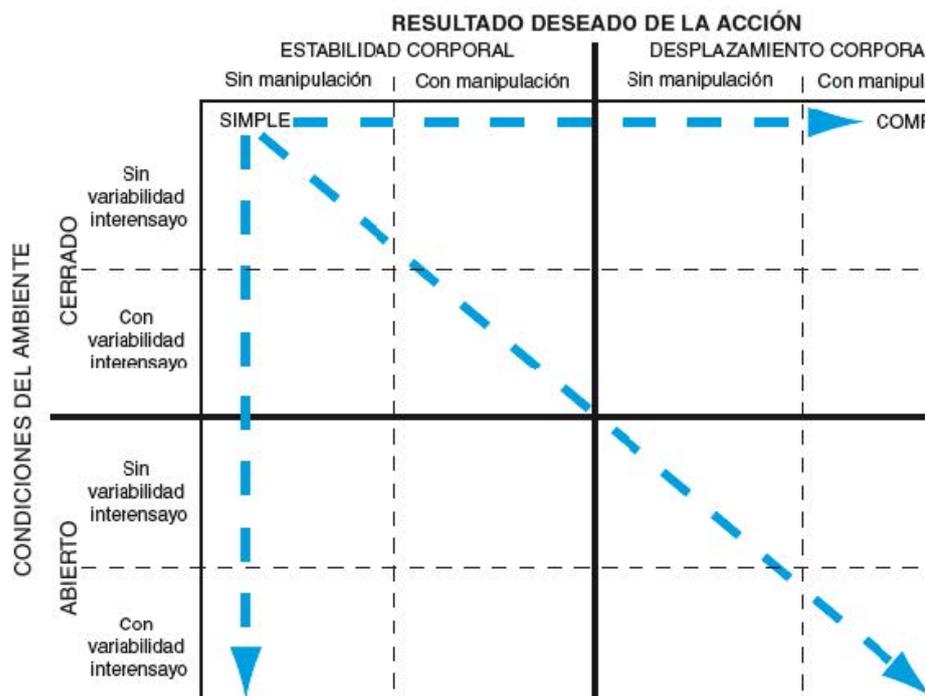


Fig. 1. Taxonomía de las tareas motoras. Imagen de Kisner C.; Allen Colby L. Ejercicio terapéutico. Fundamentos y técnicas. Ed. Panamericana (2010).



		ESTABILIDAD CORPORAL		DESPLAZAMIENTO CORPORAL	
		Sin manipulación	Con manipulación	Sin manipulación	Con manipulación
CERRADO	Sin variabilidad interensayo	Mantener el equilibrio sentado en la cama mientras la persona que lo cuida lo peina Mantener el equilibrio en el hueco de la escalera mientras el cuidador le abotona el abrigo	Sentarse a la mesa y comer Sentarse para registrar los gastos domésticos Sentarse ante el escritorio para escribir una carta	Darse vuelta en la cama Sentarse en la cama <=> pararse desde la cama Entrar y salir de la bañera Ir de la cama <=> al baño	Llevar una bandeja con comida o bebidas de la cocina a la sala; usar la misma bandeja y el mismo recorrido cada vez
	Con variabilidad interensayo	Mantener el equilibrio sentado en diferentes sillas del cuarto, por ejemplo, una mecedora, una silla de respaldo recto, un sofá Mantener el equilibrio parado sobre distintas superficies: piso alfombrado, piso de madera	Permanecer de pie en la cocina para descargar el lavavajilla Sentarse en un banco bajo en el patio, inclinarse para desmalezar las plantas del jardín	Darse vuelta en una cama individual y en una cama matrimonial Sentarse <=> pararse desde diferentes alturas y superficies Subir y bajar de aceras de distintas alturas	Llevar una bandeja con comida o bebidas de la cocina a la sala; usar en cada oportunidad diferentes bandejas y recorridos
ABIERTO	Sin variabilidad interensayo	Mantener el equilibrio en un elevador en movimiento	Reordenar paquetes mientras se permanece de pie en un elevador en movimiento	Ascender o descender caminando por una escalera mecánica o una pasarela mecánica en movimiento	Reordenar paquetes mientras se sube o se baja de una escalera mecánica
	Con variabilidad interensayo	Mantener el equilibrio sentado o parado en un autobús en movimiento	Beber un cóctel en la cubierta de un crucero	Deambular por la comunidad Atravesar un salón en el que hay niños jugando	Hacer las compras en el supermercado Pasear un cachorro con una correa

Fig. 2. AVD siguiendo la taxonomía. Imagen de Kisner C.; Allen Colby L. Ejercicio terapéutico. Fundamentos y técnicas. Ed. Panamericana (2010).

2.2. Práctica para el aprendizaje motriz

Se puede realizar el entrenamiento, con práctica parcial o completa. La parcial, se divide una tarea o movimiento, para que sea más sencillo. Y una vez se ejecuta correctamente se unen, conformándose en tarea completa, no se segmenta.

La práctica fija es cuando el mismo ejercicio se repite varias repeticiones y en un orden predecible. Ej: caminar de forma continua.

Se denomina práctica aleatoria cuando se realiza la misma tarea con pequeñas variaciones. Ej. Sentarse en una silla con diferentes alturas.

Y luego existe la combinación de la práctica fija-aleatoria. Repetir variaciones de la tarea en un orden aleatorio y cada variación se ejecuta más de una vez.

También se distingue entre práctica mental y física. La práctica mental consiste en visualizar una tarea motora antes de ejecutarla. La física, es la realización de la misma.

Retroalimentación



Información sensorial que recibe el paciente mientras ejecuta y aprende el movimiento después de haberlo realizado.

2.3. Cumplimiento del ejercicio

Características del paciente:

Puede tener efectos positivos o negativos sobre el cumplimiento.

- Nivel socioeconómico y bagaje cultural.
- Interpretación del problema de salud.
- Nivel de motivación.
- Atención.
- Memoria.
- Voluntad de cambiar.
- Grado de fatiga o estrés.
- Valor otorgado al ejercicio terapéutico.
- Edad.
- Sexo del paciente, mayor cumplimiento en hombres.

Factores relacionados con el problema de salud:

- Si es agudo o crónico.
- Gravedad.
- Estabilidad del problema.
- Comorbilidades.
- Dolor.

Variables relacionadas con el programa:

- Complejidad.
- Duración.
- Instrucciones adecuadas.
- Retroalimentación.
- Participación del paciente en el plan de atención y en los objetivos que sean consensuados.
- Alentar al paciente.
- Reevaluar para que observe las mejoras, ayuda a la motivación del paciente y a su adherencia.
- Continuidad en el domicilio.



3. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LAS CARGAS

3.1. Principios básicos de la programación

Antes que nada, debemos realizar una selección realista de los objetivos que pretendemos conseguir, los métodos de trabajo y el contenido de cada entrenamiento y saber cómo pautarlo.

A continuación, se debe planificar los entrenamientos. Se entiende por planificación: Aquel proceso previsto organizado, metódico/sistemático y científico encargado de ordenar/sincronizar e integrar racionalmente a corto y/o largo plazo el contenido/estructura del entrenamiento deportivo y de todas las medidas necesarias y medios disponibles que conducen a la realización efectiva de un entrenamiento y al desarrollo óptimo del rendimiento deportivo.

MACROCICLO: Es el periodo general.

MESOCICLO: Etapa de 3-5 semanas.

MICROCICLO: de una semana.

SESIÓN DE ENTRENAMIENTO. (Calentamiento, parte principal y enfriamiento).

3.2. Cargas y progresión

Concepto de carga: Estímulos o ejercicios físicos que tienden a alterar el equilibrio homeostático del organismo.

Tipos:

- Carga externa: medida de lo que realiza el sujeto.
- Carga interna o fisiológica: el efecto producido por la carga externa sobre el organismo.
- Carga psicológica: percepción que el deportista tiene sobre la magnitud del trabajo realizado.

Características de la carga:

- La magnitud de las cargas. Es la importancia de las solicitaciones (débil, moderada, fuerte). Y está determinada por los parámetros de carga (volumen e intensidad).
- Orientación de las cargas: Existe una intención con la que se aplican las cargas, se pretende conseguir un objetivo. Viene definida por la cualidad física que desarrollan o el sistema funcional que solicitan. Además, pueden ser selectivas o complejas.



4. CUANTIFICACIÓN DE LAS CARGAS (INTENSIDAD Y VOLUMEN).

Para cuantificar la carga, se tienen en cuenta unos parámetros de medida, intensidad y volumen.

4.1. Volumen

Es la cantidad total del trabajo realizado. Se expresa en parámetros de magnitudes físicas: distancias (km, m); tiempo (h, m, s); peso (toneladas, kg); número de repeticiones o series de un ejercicio.

Se trata de un componente cuantitativo, dependerá de la intensidad de trabajo.

4.2. Intensidad

Es la cantidad de trabajo realizado en la unidad de tiempo. La intensidad es la potencia, es decir, el trabajo dividido por el tiempo.

Expresa el modo en que se ha realizado una cantidad de trabajo:

- Velocidad de ejecución.
- Número de repeticiones en el tiempo.
- Parámetros fisiológicos: frecuencia cardíaca, volumen máximo de oxígeno, lactato, etc.

Tipos de intensidad:

- Baja. (30-50%), vía energética: aeróbica externa.
- Media (50-80%), vía energética: aeróbica interna.
- Submáxima (80-90%), vía energética glucolítica.
- Máxima (90-100%), vía energética glucolítica anaeróbica y ATP-CP.
- Supermáxima o límite (+100%), ATP-CO.

4.3 Sesión de intervención

En las sesiones, la unidad funcional del proceso de entrenamiento. Es la base para que transcurran los procesos de adaptación en el organismo.

La estructura y tiempo de la sesión va en función del sujeto (su patología), condición física y periodización (se aumenta la intensidad y se disminuye el tiempo).

Componentes de la sesión:

- *Calentamiento*: 10-20% del tiempo total. Realizar un entrenamiento de general a específico.
- *Parte principal*: 70-80%.
- *Vuelta a la calma*: 10-15% del tiempo total.

Para definir las tareas a realizar se debe pautar:



- Volumen de trabajo (nº series/repeticiones/distancia), sería el componente cuantitativo.
- Intensidad, es el componente cualitativo.
- Tiempo de duración del descanso, así como el tipo de descanso; si se pauta activo o pasivo.

CALENTAMIENTO

Objetivos:

- Aumentar la temperatura corporal (procesos metabólicos>).
- Disminuir la viscosidad intramuscular.
- Aumentar la frecuencia cardíaca y la vasodilatación periférica.
- Mejorar la coordinación neuromuscular (intra e intermuscular).
- Aumentar la sensibilidad de los receptores nerviosos.
- Aumentar la velocidad de transmisión del impulso nervioso.
- Disminuir el riesgo de lesión.
- Favorecer la motivación y el estado de activación psicológica.

Dentro del calentamiento, también hay varias fases. Una es la puesta en acción, que es la movilidad articular y el estiramiento. Luego otra fase general para a continuar pasar a una subfase más específica y mejorar la recuperación.

El diseño va a depender en función del objetivo de la parte principal y de las características del paciente, (edad, condición física y actitud psicológica).

Variará según las condiciones socioambientales.

La intensidad del mismo, no debe ser un esfuerzo duro de forma continua.

Generalmente el calentamiento es activo, debe ser sencillo y que mantenga una progresión.

PARTE PRINCIPAL

En función del objetivo principal establecido, si es fuerza, resistencia aeróbica, flexibilidad, coordinación o combinación.

Para la fuerza, se entrenan los componentes de fuerza-resistencia, la fuerza máxima y la potencia (fuerza-velocidad).

Para la flexibilidad, trabajar la movilidad articular, la flexibilidad residual y la flexibilidad absoluta.

En cuanto a la resistencia aeróbica (aeróbico extensivo, aeróbico medio y aeróbico intensivo).

La coordinación se entrena con el equilibrio y el trabajo “técnico”.

Y cuando se habla de combinación se suele realizar en un entrenamiento en circuito.



VUELTA A LA CALMA

Su objetivo es la transición de la actividad al reposo. Debe ser progresiva y pretende disminuir la temperatura corporal y la frecuencia cardíaca. Con ello se favorece la recuperación y relaja la musculatura. No hay que saltárselo.

Se pueden realizar ejercicios suaves de recuperación, aeróbico regenerativo, estiramientos estáticos acompañados de la respiración, relajación y hidroterapia.

5. REEVALUACIÓN Y PROGRESIÓN DE LA RECUPERACIÓN. EL DOLOR Y LOS SIGNOS CLÍNICOS COMO PARÁMETRO DE CONTROL. DISEÑO DE LA SESIÓN DE RECUPERACIÓN.

Se trata de la ausencia de actividad o falta de aplicación del estímulo. Ayuda a la recuperación del esfuerzo, favorece la “supercompensación” y tiene un carácter profiláctico de forma que se pretende evitar lesiones y el sobre entrenamiento.

Tiempos de recuperación:

- 72 horas para un esfuerzo anaeróbico aláctico.
- 48-72 horas para un esfuerzo anaeróbico láctico.
- 24-48 horas en un esfuerzo mixto.
- 24-36 horas para un esfuerzo aerobio.

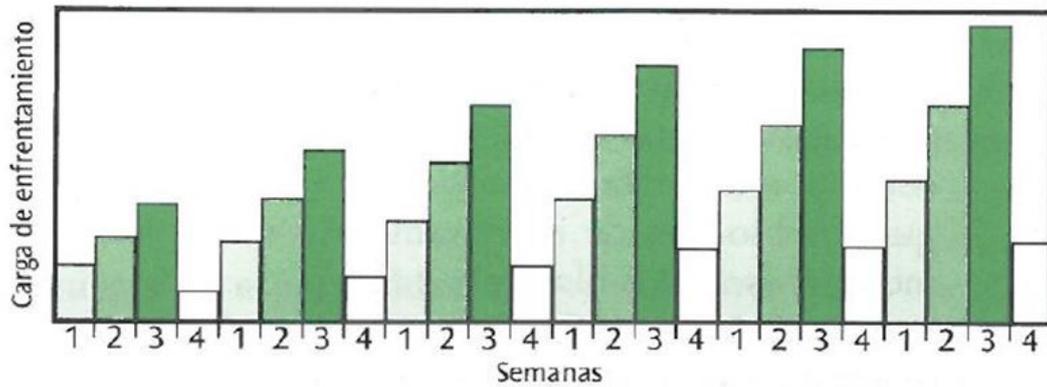
Para administrar las cargas se observa la evolución. Esta dependerá de las leyes de fatiga y recuperación, la edad de la persona, su condición física previa y sus antecedentes y factores de riesgo.

No existen leyes estrictas, pero sí orientaciones generales. Por ejemplo, conseguir un efecto acumulado positivo en la condición física o considerar la distribución de la carga en el tiempo y la interconexión de las diferentes cargas.

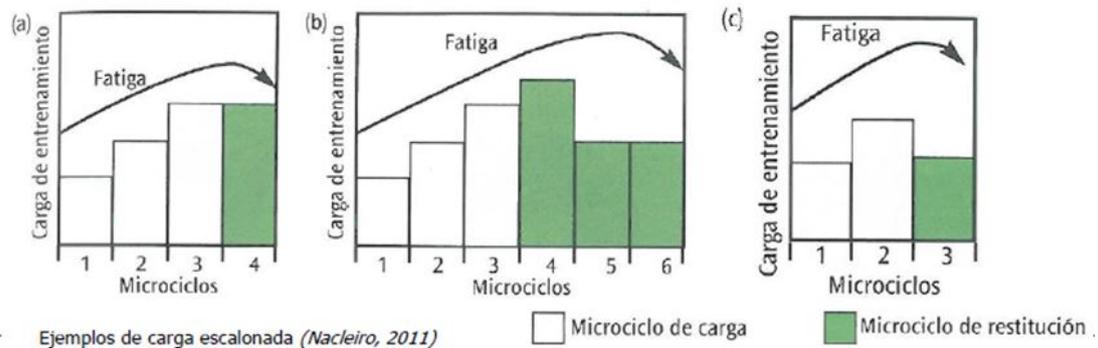
La distribución de las cargas depende de varios factores. Por un lado, de la forma en que se colocan las cargas en las unidades de entrenamiento (sesión, día, microciclo, mesociclo y macrociclo). Por otro lado, se pueden distribuir las cargas de forma escalonada, de forma que exista una sobrecarga progresiva acompañado de fases de descarga y fases de mantenimiento.

Para aumentar la carga, se debe primero aumentar el volumen, luego la intensidad y por último la complejidad de la tarea.

También se puede distribuir con microciclo sumatorio: durante las 3 primeras semanas de cada mesociclo se aumenta la carga y se introduce un microciclo de descarga al final.



Ejemplos de microciclo sumatorio (Nacleiro, 2011)



Ejemplos de carga escalonada (Nacleiro, 2011)

Aspectos para considerar en los pacientes con dolor

La dosis de ejercicio en rehabilitación sigue siendo una de las mayores áreas de incertidumbre en la práctica clínica. Por un lado, tenemos el pensamiento moderno que promueve una carga y dosificación más altas para los pacientes y, por otro lado, tenemos el modelo tradicional de carga y dosificación más bajas que probablemente ha evolucionado para minimizar el riesgo de escenarios adversos como un aumento del dolor y una disminución de la confianza del paciente en el fisioterapeuta.

Actualmente tenemos algunas pautas de dosificación básicas para la rehabilitación que se centran en las cualidades físicas que sabemos que pueden ser parte de la rehabilitación, y que se han comentado previamente. Pero si se toma como objetivo principal de una gran parte de la rehabilitación, el dolor, realmente la literatura científica actual no aporta las series y repeticiones u otros parámetros de dosificación concretos que podamos usar para lograr un resultado favorable de disminución del dolor en el paciente.

Si se evalúa la base de investigación actual para el ejercicio de rehabilitación, vemos regularmente que los intervalos de confianza alrededor del efecto medio para el dolor cruzan cero, lo que significa que la posibilidad de un efecto grande, pequeño, nulo o incluso adverso.

Por lo tanto, no es posible decir que los parámetros físicos no son importantes en la prescripción de ejercicio en pacientes con dolor, pero también es necesario tener en cuenta



que la visión tradicional del ejercicio y la dosificación del ejercicio puede no tener los mismos efectos en una persona sana que en un paciente, y esto debe ser tenido en cuenta.

Actualmente el dolor es considerado una experiencia multidimensional, por lo que el ejercicio también puede tener un efecto en múltiples dimensiones asociadas con el dolor. Es por ello que en lugar de pensar únicamente en adaptaciones físicas, una visión moderna de la rehabilitación podría comenzar a pensar en algunas de las cosas que el ejercicio podría afectar y que tienen un impacto positivo en los pacientes, tales como el miedo al movimiento, la autoeficacia o la discapacidad. Por tanto, los objetivos de ejercicio terapéutico en pacientes con dolor podría ser los siguientes:

- Dolor
- Funciones específicas (las cualidades físicas son parte del problema)
- Evitación del miedo y medidas psicológicas (que resultan muy importantes en los resultados y el pronóstico)
- Confianza y motivación
- Libertad de movimiento / relajación
- Estrategia de movimiento
- Adherencia

El ejercicio para el dolor no siempre debería verse como algo que reducirá el dolor a corto plazo. En cambio, favorecer el ejercicio con una cantidad tolerable de dolor que aumenta la autoeficacia del dolor y mantiene el cuerpo en movimiento durante el dolor es un objetivo importante en estos pacientes.

Por tanto, dentro del concepto de tolerancia, debemos considerar el estado actual del paciente con respecto a la dosis. Para ello, se deberían evaluar los siguientes aspectos:

- Niveles de ejercicio actuales / anteriores
- Niveles de estrés
- Comportamiento del sueño
- Todo lo que esté asociado con una mayor sensibilidad al dolor al estímulo.

Una de las medidas que es posible utilizar desde el punto de vista clínico para medir la dosis de ejercicio y recuperación es el nivel de esfuerzo (RPE) a través de la escala de Borg. De esta manera, es posible completar la medida de la intensidad de dolor (EVA) junto con la RPE para ajustar dosis tolerables para el paciente. Si la EVA es alta, el nivel de esfuerzo debe ser más bajo, y viceversa. Aún así, esto debería ser complementado con el resto de las medidas que pueden afectar a la sensibilidad al dolor, y que afectan a como los pacientes toleran el dolor y se recuperan del ejercicio.



6. RECUPERACIÓN DE LA FUERZA, LA RESISTENCIA Y LA FLEXIBILIDAD EN EL PACIENTE. METODOLOGÍAS DE INTERVENCIÓN Y SISTEMAS DE RECUPERACIÓN.

Cuando hablamos de condiciones físicas relacionadas con la salud, sin lugar a dudas la fuerza, la resistencia y la flexibilidad son tres de los aspectos más importantes a la hora de mantener una buena funcionalidad, y por tanto, forman parte de los protocolos de rehabilitación más habituales.

Recuperación de la fuerza

La fuerza como magnitud física aparece en cualquier actividad que el hombre realiza.

Portoles (1995) dice:

“La fuerza forma parte de cualquier manifestación del movimiento controlado de manera voluntaria, por simple que éste sea. esto significa que aplicaremos o utilizamos fuerza al hablar, al escribir, al sentarse y levantarnos, al andar, al correr, al saltar, al girar, al empujar, al trepar etc.”.

También las contracciones involuntarias requieren de cierto grado de fuerza muscular. La fuerza está orientada tanto a aspectos de base física como también a los biológico motores.

En fuerza física: la fuerza dinámicas la acción de un cuerpo sobre otro: si lo desplaza, rompiendo su inercia y quietud. en fuerza biológica la fuerza muscular, está íntimamente ligada a los aspectos fisiológicos de contracción muscular y el gasto energético.

La recuperación de la fuerza puede ser específica para mejorarla o como medio para lograr otros fines. Todos los movimientos del cuerpo humano necesitan la capacidad del músculo de hacer fuerza sumado a factores directos o indirectos de la contracción muscular. Por eso una debilidad de la fuerza muscular influye negativamente en las demás capacidades motrices. pues todas ellas dependen en mayor o menor grado de la fuerza muscular. Ninguna actividad física del ser humano es imaginable sin la fuerza necesaria para moverse o realizar dicha actividad, solo se conseguirá mediante la aplicación de fuerza muscular específica como continuidad del desarrollo de la fuerza general.

Factores de los que depende la fuerza

- constitución anatómica y la sección transversal del músculo.
- influencia del sistema nervioso
- longitud del músculo



- disposición anatómicas de las fibras músculos: fusiforme, penniforme o bipenniforme.
- tipos de fibras musculares
- la aplicación mecánica de las palancas
- el momento de inercia
- ángulo de tracción.
- la pretensión en la acción o estiramiento previo
- la temperatura ambiental
- los estados emocionales
- la alimentación
- el sexo
- la edad.

Metodologías de recuperación de la fuerza

Hay dos caminos para el desarrollo de fuerza, que se derivan de los factores biológicos (aumento de la estructura y funcionalidad de la fibra muscular) y de los factores nerviosos:

- Factores biológicos: Hipertrofia muscular
- Factores nerviosos: Coordinación neuromuscular: intramuscular e intramuscular.

Factores biológicos

La hipertrofia constituye la materia prima que se aprovechará en función del grado de coordinación intramuscular, y se aplicará en un entorno motor concreto a expensas de la coordinación intermuscular.

La hipertrofia es un aumento de la sección transversal del músculo como respuesta a la entrenamiento son sobrecargas.

- aumento del tamaño de miofibrillas.
- aumento del número de miofibrillas.
- aumento del tejido conjuntivo y masa ósea.



- aumento de la vascularización.

Siguiendo los siguientes pasos:

- Los ejercicios de fuerza producen daños estructurales en la musculatura esquelética.
- Los microdesgarros en la sarcómera provocan acción de los macrófagos, neutrófilos y linfocitos que son atraídos a las zonas dañadas.
- los macrófagos en su acción depuradora, atraen a las células satélites al interior del sarcómero atravesando el sarcolema.
- la interacción de los macrófagos y de las células satélites provoca la activación de factores de crecimiento muscular, clasificados en dos grupos: factores de proliferación y factores de diferenciación.
- el resultado de esta interacción conjunta es la fusión de las células satélites para la formación de nuevos miotubulos y la consiguiente hipertrofia de la fibra muscular.

En relación con esto, se deriva lo siguiente:

- Intensidades altas con pocas repeticiones: tienen una tasa de degradación, muy elevada y trabajo mecánico muy bajo. Cantidad de proteína degradada pequeña-
- Intensidades bajas; muchas repeticiones (+25) tasa de degradación muy baja con trabajo mecánico muy alto. Cantidad de proteína degradada pequeña
- Intensidades medias, repeticiones media/altas: tasa de degradación elevada y trabajo mecánico elevado. Máximo efecto hipertrófico.

Lo aconsejado es:

Repeticiones 10, entre 8-12. 10 series. Recuperación entre series cortas (inferiores a 3 minutos). Carga: Dificultad para realizar la última repetición. 70-80% de máxima carga en 1RM.

Factores nerviosos

La coordinación intramuscular, se modifica con el entrenamiento con cargas modificando diferentes mecanismos neuromusculares como son el reclutamiento, frecuencia de estímulos, sincronización (coordinación intramuscular), la coordinación intermuscular y actividad refleja e inhibitoria del músculo. Hay evidencias para pensar que el entrenamiento de fuerza determina las adaptaciones del comportamiento muscular a nivel



neuromuscular, preferentemente las vías aferentes respecto a las vías eferentes, lo que permite mejoras en el control neuromuscular y la estabilidad articular.

Medios de entrenamiento de fuerza

- AUTOCARGAS
- PAREJAS
- PESAS
- BALONES MEDICINALES
- ENTRENAMIENTO ISOCINÉTICO
- ELECTROESTIMULACIÓN O ENTRENAMIENTO ISOTRÓNICO
- TENSORES Y GOMAS ELÁSTICAS
- MULTISALTOS.

Recuperación de la resistencia

La resistencia es la cualidad que permite oponerse a la fatiga, y nos permite prolongar el esfuerzo físico. Es la capacidad de realizar un trabajo eficiente durante el máximo tiempo posible.

La resistencia se clasifican de dos maneras:

1. Resistencia general, que puede ser aeróbica y anaeróbica (láctica o aláctica)
2. Resistencia local, que puede ser aeróbica y anaeróbica (láctica o aláctica).

Metodologías de recuperación de la resistencia

Hay dos maneras de trabajo la resistencia aeróbica:



Tema 10

Col·legi Oficial de Fisioterapeutes de la Comunitat Valenciana

1. sistemas continuos; el esfuerzos sin interrupción, siendo su intensidad de tipo medio y duración prolongada, superando los 15min y la frecuencia cardiaca aumentará hasta estabilizarse, pero sin llegar a valores máximos.
2. sistemas fraccionados: donde el esfuerzo se interrumpe dejando tiempos de recuperación, o descanso entre series o repeticiones. Mejora resistencia anaeróbica.

Hay 3 tipos de esfuerzos basándonos en aspectos metabólicos, y que producirán adaptaciones deseadas en relación con la mejora de resistencia.

- Largos: (4 min de trabajo y 2 de recuperación).
- Cortos (60-90 seg de trabajo y 20-60seg de recuperación).
- Supercorto 15 seg e trabajo y 15 segundos de recuperación)

La ventaja del sistema fraccionado es que mejoran la resistencia aeróbica.

La forma más fácil de trabajar la resistencia es mediante el entrenamiento de carrera. Y se pueden dividir en NATURALES, FRACCIONADOS o MIXTOS:

Los sistemas naturales son:

- Carrera continua
- Fartlek
- Juegos polacos de carrera
- Entrenamiento total
- Carrera en la arena (dunas) o en el agua.

Los sistemas fraccionados son:

- Interval-training
- Velocidad-resistencia



Tema 10

Col·legi Oficial de Fisioterapeutes de la Comunitat Valenciana

- Estímulos máximos.
- Ritmo competición
- Ritmo resistencia
- Series en V.

Los sistemas mixtos son:

- Sistema de residencia de Waldniel.
- Los circuitos (por tiempo o por repeticiones).
- Las cuestas.

Pero en todos los sistemas el esfuerzo realizado se clasificará en:

1. Esfuerzo anaeróbico aláctico.
2. Esfuerzo anaerobico láctico.
3. Esfuerzo aeróbico.

Recuperación de la flexibilidad

La flexibilidad es una capacidad físico-motriz básica, la mayoría de autores definen la flexibilidad como “la capacidad que permite realizar movimientos de gran amplitud” dentro de la flexibilidad habrá que tener en cuenta:

DEFORMACIÓN: capacidad de cambiar de forma.

TENSIÓN: las fuerzas de resistencia que actúan en el interior del cuerpo.

PLASTICIDAD: similar a la deformación, pero aplicada a cuerpo con características plásticas.

ELONGACIÓN: deformación en el eje longitudinal

DISTENSIBILIDAD O EXTENSIBILIDAD: capacidad de un tejido para estirarse en respuesta a una fuerza aplicada externamente.

ELASTICIDAD (muscular): capacidad de retornar a la posición inicial tras haber sido deformado.

MOVILIDAD (articular): posibilidad de movimiento de las articulaciones.



ESPASTICIDAD: resistencia que presenta un objeto (músculo) a un estiramiento pasivo.

RIGIDEZ MUSCULAR: oposición de los componentes contráctiles del músculo al estiramiento, por contracciones dependientes del tono muscular.

RIGIDEZ PLÁSTICA: la espasticidad está en función de la velocidad y cesa se forma sincopada (Parkinson)

LAXITUD (PATOLÓGICA): capacidad de elongación a expensas del bono tono muscular.

También se puede hablar de sujeto flexible o no, refiriéndose a su capacidad extraordinaria de amplitud articular. Hay que diferenciar entre, flexibilidad estática o pasiva y flexibilidad dinámica o activa, donde la primera siempre es mayor, y la diferencia es la reserva motriz activa.

FLEXIBILIDAD ABSOLUTA: capacidad máxima de estiramiento de los músculos y ligamentos de una articulación.

FLEXIBILIDAD RELATIVA O DE TRABAJO: capacidad de estiramiento necesario para la ejecución real de un movimiento concreto.

FLEXIBILIDAD RESIDUAL: capacidad de movimiento , siempre superior al ale trabajo, que el paciente debe desarrollar para evitar rigideces que puedan afectar a la coordinación del movimiento o su nivel de expresividad.

COMPONENTES DE LA FLEXIBILIDAD:

Está limitada por 4 factores internos:

- capacidad de movilidad articular
- elasticidad muscular
- fuerza
- factores nerviosos de carácter reflejo (condicionados por; receptores e Ruffini, husos musculares, órganos tendinosos de Golgi)

Y también por 6 factores externos:

- Herencia.
- Edad.
- Temperatura.



- Sexo.
- Tipo de trabajo habitual.
- Razas y costumbres sociales.

Metodología para la recuperación de la flexibilidad:

En la flexibilidad el principal medio utilizado para trabajarla es el estiramiento muscular simple pasivo o activo, con o sin ayudas externas como gomas, cuerdas o compañeros con dos objetivos claros:

- Lograr mayor elongación de uno o varios músculos o grupos musculares.
- Lograr aumentar la amplitud articular en una o varias articulaciones.

mediante:

1. EJERCICIOS PASIVOS o ESTÁTICOS, pueden ser relajados o forzados.
2. EJERCICIOS ACTIVOS o DINÁMICOS, pueden ser libres, asistidos, resistidos o combinados.

Se pueden utilizar en las sesiones de forma calmamente diferenciadas, mediante técnicas que se mantiene la articulación de forma continuada con posiciones forzadas o con rebotes.

Los rebotes tienen un efecto diferente, en función a la velocidad de aplicación:

- Rebotes rápidos, estimulan el reflejo de estiramiento dinámico y se centra en el componente contráctil en estado de estimulación.
- Rebotes lentos estimulan el reflejo miotático de forma menos intensa pero más prolongada. con el mismo efecto pero con menos intensidad.

Los métodos más utilizados para el trabajo de elasticidad son:



Tema 10

Col·legi Oficial de Fisioterapeutes de la Comunitat Valenciana

1. Método dinámico o activo simple. Se realiza un movimiento activo sin ayuda ni impulso previo.
2. Método cinético o balístico. El estiramiento de buscan máxima amplitud , mediante la contracción de a musculatura ejecutante sin ninguna ayuda exterior, aprovechando la inercia previa del movimiento.
3. Método estático sostenido simple. Se alcanza un amplitud y se mantiene en el tiempo.
4. Método de Anderson: se alcanza lentamente una posición, con tensión relajada y mantenida 10-20seg, poniendo atención a los músculos que se están estirando sin producir dolor. posteriormente se incrementará el estiramiento unos centímetros más, aumentando la tensión, volviendo a mantener dicha posición 10-30seg donde volverá a disminuir la tensión.
5. Método Solveborj: tres fases secuenciales:
 - contracción isométrica (10-20seg).
 - relajación muscular (2-5seg).
 - estiramiento estático sostenido (20-30seg)
6. Streching Global Activo o de cadenas musculares. trabajo de flexibilidad mediante la globalidad y basandonos en 8 cadenas musculares y buscando la mejora global de la flexibilidad:
 - cadena maestra anterior
 - cadena inspiratoria
 - cadena entero-interna de la cadera
 - cadena superior de la espalda.
 - cadena entero-interna de la espalda
 - cadena anterior del brazo
 - cadena lateral de la cadera.



7. BIBLIOGRAFÍA

Earle R. W.; Baechle T. R. Manual NSCA. Fundamentos del entrenamiento personal. Ed. Paidotribo (2004).

Guías HEPA Europe (European Network of Health-Enhancing Physical Activity).

Guías ASCM junto al gobierno americano (National Physical Activity Plan).

Kisner C.; Allen Colby L. Ejercicio terapéutico. Fundamentos y técnicas. Ed. Panamericana (2010).

Nacleiro. Entrenamiento Deportivo Fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes. Ed. Panamericana (2011).

Prentice W. E. Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva. Ed. Paidotribo (2004).