

# El Ejercicio Físico

**Author: Jesse A Lieberman, MD**, Clinical and Research Faculty, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Carolinas Medical Center **Autor: Jesse A Lieberman, MD**, clínica y de la Facultad de Investigación, Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, las Carolinas Medical Center  
**Coauthor(s): William L Bockenek, MD**, Chairman, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Carolinas Medical Center; Medical Director, Carolinas Rehabilitation; Coordinator of Post Polio Clinic; Adjunct Clinical Professor, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, University of North Carolina School of Medicine; **Gustawa Stendig-Lindberg, MD, LRCPI, FRSM**, Visiting Associate Professor, Department of Physiology and Pharmacology, Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University  
**Coautor (s): L Bockenek William, MD**, Presidente del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, las Carolinas Medical Center, Director Médico de las Carolinas Rehabilitación, Coordinador de la Clínica de Post Polio, profesor clínico adjunto del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Universidad del Norte Escuela de Medicina de Carolina; **Gustawa Stendig-Lindberg, MD, LRCPI, FRSM**, Profesor Visitante Asociado, Departamento de Fisiología y Farmacología de la Facultad Sackler de Medicina de la Universidad de Tel Aviv

[Contributor Information and Disclosures](#) [Colaborador de la Información y Divulgación](#)

Updated: Jan 20, 2009 Actualización: 20 de enero 2009

- [Print This](#) [Imprimir este](#)
- [Email This](#) [Email](#)
  
- [References](#) [Referencias](#)

## Introduction Introducción

DeLateur defined therapeutic exercise as the prescription of bodily movement to correct an impairment, improve musculoskeletal function, or maintain a state of well-being.<sup>1</sup> It may vary from highly selected activities restricted to specific muscles or parts of the body, to general and vigorous activities that can return a convalescing patient to the peak of physical condition. DeLateur ejercicio terapéutico se define como la prescripción de movimiento corporal para corregir un deterioro, mejorar la función musculoesquelética o mantener un estado de bienestar.<sup>1</sup> La misma puede variar de una selección de actividades muy restringidas a los músculos o partes específicas del cuerpo, para general y vigorosa actividades que puede devolver un paciente convaleciente a la cima de la condición física.

Therapeutic exercise seeks to accomplish the following goals: El ejercicio terapéutico tiene por objeto alcanzar los siguientes objetivos:

- Enable ambulation Permitir la deambulaci3n
- Release contracted muscles, tendons, and fascia Estreno contratados m3sculos, tendones y fascia
- Mobilize joints Movilizar las articulaciones
- Improve circulation Mejorar la circulaci3n
- Improve respiratory capacity Mejorar la capacidad respiratoria
- Improve coordination Mejorar la coordinaci3n
- Reduce rigidity Reducir la rigidez

- Improve balance Mejorar el equilibrio
- Promote relaxation Promover la relajación
- Improve muscle strength and, if possible, achieve and maintain maximal voluntary contractile force (MVC) Mejorar la fuerza muscular y, si es posible, lograr y mantener la máxima fuerza de contracción voluntaria (MVC)
- Improve exercise performance and functional capacity (endurance) Mejorar el rendimiento físico y la capacidad funcional (resistencia)

The last 2 goals mirror an individual's overall physical fitness, a state characterized by good muscle strength combined with good endurance. Los últimos 2 goles espejo de una persona la condición física general, un estado caracterizado por la fuerza muscular buena combinación con buena resistencia. No matter which types of exercise may be needed initially and are applied to remedy a patient's specific condition, the final goal of rehabilitation is to achieve, whenever possible, an optimal level of physical fitness by the end of the treatment regimen. No importa qué tipo de ejercicio puede ser necesaria inicialmente y se aplican para poner remedio a las condiciones específicas de un paciente, el objetivo final de la rehabilitación es lograr, siempre que sea posible, un óptimo nivel de aptitud física para el final del régimen de tratamiento.

For excellent patient education resources, visit eMedicine's [Public Health Center](#) . Para obtener excelentes recursos para la educación del paciente, eMedicine visita de [Centro de Salud Pública](#) . Also, see eMedicine's patient education articles [Walking for Fitness](#) and [Resistance Training](#) . Asimismo, consulte los artículos de la educación del paciente eMedicine [caminar para la aptitud](#) y [Entrenamiento de la resistencia](#) .

Also see [Exercise Prescription](#) . Véase también [Prescripción de ejercicio](#) .

## Physiologic Aspects of Physical Fitness Aspectos fisiológicos de aptitud física

Compared to a less fit individual, a physically fit person demonstrates the following physiologic profile: En comparación con un individuo menos aptos, una persona en buena forma física se muestra el perfil fisiológico siguientes:

- Higher oxygen consumption (mL/min) Un mayor consumo de oxígeno (ml / min)
- Greater cardiac output per minute Mayor gasto cardíaco por minuto
- Higher stroke volume and total blood volume Superior volumen sistólico y el volumen total de sangre
- Greater oxygen extraction by the tissues Una mayor extracción de oxígeno por los tejidos
- Greater cardiac volume Mayor volumen cardíaco
- Lower resting pulse rate Baja tasa de pulso en reposo
- Greater muscle strength Mayor fuerza muscular
- Lower pulse rate on exercise Baja tasa de pulso en el ejercicio
- Lower blood pressure on exercise Baja la presión arterial en el ejercicio
- Better adaptation of circulation and respiration to effort Una mejor adaptación de la circulación y la respiración al esfuerzo

The last 3 features above (ie, lower pulse rate and blood pressure on exercise and better adaptation of circulation and respiration to effort) are characteristic features of improved endurance. Los últimos tres características anteriores (es decir, la tasa, el pulso y la presión arterial más baja en el ejercicio y una mejor adaptación de la circulación y la respiración con el esfuerzo) son rasgos característicos de la resistencia mejorada.

Decreased physical fitness may result from various diseases, especially when accompanied by prolonged recumbency, or from inactivity (such as a sedentary lifestyle and a low level of physical activity). Disminución de la condición física puede ser consecuencia de diversas enfermedades, sobre todo cuando se acompaña de decúbito prolongado, o de la inactividad (como un estilo de vida sedentario y un bajo nivel de actividad física). Increased physical fitness, on the other hand, is associated with a decreased incidence of hypertension and coronary artery disease (CAD) and with improved long-term prognosis in patients with angina pectoris and in survivors of myocardial infarction (MI).<sup>2, 3</sup> However, the duration, frequency, intensity and type of therapeutic exercise that brings about this beneficial effect have not been established. El aumento de la aptitud física, en cambio, se asocia con una menor incidencia de hipertensión y enfermedad arterial coronaria (EAC) y con el largo plazo un mejor pronóstico en pacientes con angina de pecho y en los supervivientes de infarto de miocardio (IM).<sup>2, 3</sup> Sin embargo, la duración, frecuencia, intensidad y tipo de ejercicio terapéutico que produce este efecto beneficioso no se han establecido. Debate continues as to whether a better cardiac status allows for a higher level of physical activity and, consequently, better physical fitness, or vice versa. Continúa el debate sobre si un mejor estado cardíaco permite un mayor nivel de actividad física y, en consecuencia, una mejor condición física, o viceversa.

### **Medical evaluation Evaluación médica**

Before a patient begins physical fitness training or other strenuous therapeutic training, he/she should undergo a medical evaluation by a physician, including a comprehensive medical history, a thorough physical examination, and an adequate laboratory screening. Antes de que un paciente comienza entrenamiento físico o de otro tipo de formación terapéutica extenuante, él o ella deben someterse a una evaluación médica por un médico, incluyendo una historia médica completa, un examen físico completo y un examen de laboratorio adecuadas. In cases involving cardiac conditions, it is important to exclude patients with valvular heart disease, ventricular hypertrophy, dangerous arrhythmias, and malignant hypertension. En los casos de enfermedades cardíacas, es importante excluir a los pacientes con enfermedad valvular cardíaca, hipertrofia ventricular, arritmias peligrosas, y la hipertensión maligna.

Other cardiac cases, older and/or ill patients, and other patients at risk, such as those with exercise-induced asthma, hemoglobinopathies, diabetes, or obesity, should have an exercise stress test carried out under careful medical supervision, with monitoring of pulse, blood pressure, and electrocardiogram (ECG), prior to exercise. Otros casos cardíaca, los pacientes mayores y / o malos, y otros pacientes de riesgo, como aquellos con asma inducida por ejercicio, hemoglobinopatías, diabetes u obesidad, debe tener una prueba de esfuerzo llevado a cabo bajo supervisión médica cuidadosa, con un seguimiento del pulso, la presión arterial y el electrocardiograma (ECG), antes del ejercicio. These individuals require especially close monitoring if they are included in any exercise program. Estas personas requieren una vigilancia estrecha sobre todo si se incluyen en cualquier programa de ejercicios. Patients with musculoskeletal problems need an evaluation by a physical therapist before beginning an exercise regimen. Los pacientes con problemas musculoesqueléticos necesitan una evaluación por un terapeuta físico antes de comenzar un régimen de ejercicios.

Also see [Exercise Physiology](#). Véase también [Fisiología del Ejercicio](#).

## **Therapeutic Exercises to Improve and Maintain Physical Fitness Ejercicios terapéuticos para mejorar y mantener la forma física**

### **Approach Considerations Enfoque Consideraciones**

Therapeutic exercises aimed at achieving and maintaining physical fitness fall into the following major categories, each of which has a specific purpose: Ejercicios terapéuticos encaminados a lograr y mantener la

caída de aptitud física en las siguientes categorías principales, cada una de ellas tiene un propósito específico:

- Endurance training Entrenamiento de la resistencia
- Resistance training Entrenamiento de resistencia
- Flexibility training Flexibilidad de formación

## **Endurance Training Entrenamiento de**

An endurance training program has 3 variables: frequency, intensity, and duration. Un programa de entrenamiento de resistencia tiene tres variables: frecuencia, intensidad y duración. The American College of Sports Medicine (ACSM) recommendations are as follows: El Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) recomienda lo siguiente:

- Frequency - Aerobic exercise 3-5 days a week Frecuencia - El ejercicio aeróbico 3-5 días a la semana
- Intensity of training - 64/70-94% of maximum heart rate (HR max), or 40/50-85% of maximum oxygen uptake reserve ( $VO_2 R$ ) or heart rate reserve (HRR) La intensidad del entrenamiento - 64/70-94% de la frecuencia cardíaca máxima (FC máx), o 40/50-85% de la captación máxima de oxígeno de reserva ( $VO_2 R$ ) o tasa de reserva cardíaca (HRR)
- Duration of training - Continuous or intermittent aerobic activity for 20-60 minutes (minimum of 10-min bouts accumulated throughout the day). Duración de la formación - la actividad aeróbica continua o intermitente durante 20-60 minutos (mínimo de sesiones de 10 minutos acumulados a lo largo del día). Duration is dependent on the intensity of the activity; thus, lower-intensity activity should be conducted over a longer period of time ( $\geq 30$  min), and, conversely, individuals training at higher levels of intensity should train at least 20 minutes or longer. La duración depende de la intensidad de la actividad, por lo que la actividad de menor intensidad deben realizarse en un período de tiempo más largo ( $\geq 30$  min), y, por el contrario, la formación a las personas mayores niveles de intensidad debe entrenar por lo menos 20 minutos o más. Moderate-intensity activity of longer duration is recommended for adults not training for athletic competition, because total fitness is more readily attained with exercise sessions of longer duration and because potential hazards and adherence problems are associated with high-intensity activity. la actividad de intensidad moderada de mayor duración se recomienda para los adultos no la formación de la competición atlética, ya que la aptitud total es más fácil de alcanzar con sesiones de ejercicios de mayor duración y por los posibles peligros y problemas de adherencia son asociados con la actividad de alta intensidad.

## **Application to healthy individuals Aplicación a los individuos sanos**

Exercises that use large muscle groups that can be maintained continuously and are aerobic in nature are recommended. Ejercicios que utilizan grandes grupos musculares que se puede mantener de forma continua y son de naturaleza aeróbica se recomienda. These exercises include walking, running, jogging, dancing, stair climbing, cycling, swimming, rowing, skating, aerobic dance/exercise classes, jumping rope, and cross-country skiing. Estos ejercicios incluyen caminar, correr, trotar, bailar, subir escaleras, ciclismo, natación, remo, patinaje, danza aeróbica y clases de ejercicios, saltar la cuerda, y esquí de fondo.

The HR max can be determined by the following:  $HR \text{ max} = 220 - Ag$  El FC máx se puede determinar por el texto siguiente:  $FC \text{ máx} = 220 - Ag$

The exercise session should consist of the following: La sesión de ejercicios debe consistir en lo siguiente:

- A warm-up period of approximately 10 minutes: This should combine calisthenic-type stretching exercises and progressive aerobic activity that should increase the heart rate close to the prescribed heart rate for the session. Un período de calentamiento de aproximadamente 10 minutos: Este debe combinar ejercicios de estiramiento, calistenia y actividad de tipo aeróbico progresivo que debe aumentar el ritmo cardíaco cerca el ritmo cardíaco previsto para la sesión.
- Endurance training (20-60 min) Entrenamiento de resistencia (20-60 min)
- A cool-down period of 5-10 minutes Un periodo de enfriamiento de 5-10 minutos

### Application to patients Aplicación a los pacientes

For at-risk patients, especially those with cardiac or respiratory disease, a less intense training regimen must be used, with the training heart rate not exceeding that attained at 50-60% of maximum  $O_2$  uptake ( $VO_2$  max). Para pacientes de riesgo de los casos, especialmente aquellos con enfermedad cardíaca o respiratoria, un régimen de entrenamiento menos intenso debe ser utilizado, con el pulso de entrenamiento no superior a la alcanzada en el 50-60% del máximo consumo de  $O_2$  ( $VO_2$  máx).

In the absence of data regarding maximum attained heart rate measurements, it is prudent not to allow a patient to exceed a heart rate of 130 beats per minute (bpm). A falta de datos relativos a máxima alcanzada mediciones del ritmo cardíaco, es prudente no permitir a un paciente a superar una frecuencia cardíaca de 130 latidos por minuto (ppm). In elderly patients and patients at risk, the intensity, frequency, and duration of therapeutic exercise should be established for each patient individually through prior medical evaluation (see [Medical evaluation](#)). En pacientes ancianos y pacientes de riesgo, la intensidad, frecuencia y duración del ejercicio terapéutico debe ser establecido para cada paciente de forma individual a través de una evaluación médica previa (véase [la evaluación médica](#)).

Using the following equation, the HRR method, otherwise known as the Karvonen method, should be employed to determine the target heart rate for the ill or elderly patient: Target HR = (220 - age - resting heart rate  $\times$  % intensity selected) + resting heart rate Usando la ecuación siguiente, el método HRR, también conocido como el método de Karvonen, se debe emplear para determinar la meta de ritmo cardíaco para los pacientes enfermos o ancianos: El objetivo HR = (220 - edad - frecuencia cardíaca en reposo  $\times$  intensidad seleccionado%) + reposo la frecuencia cardíaca

### Progression Progresión

Progression must be a part of an exercise program to ensure continued results. La progresión debe ser parte de un programa de ejercicios para asegurar resultados siguieron. With endurance training, progression can occur by increasing the duration or the intensity. Con el entrenamiento de resistencia, la progresión se puede producir por el aumento de la duración o la intensidad. Several factors contribute to the optimal rate of progression; current activity levels, exercise goals, age, and physiologic limitations should be considered. Varios factores contribuyen a la tasa óptima de la progresión, los actuales niveles de actividad, metas de ejercicio, la edad y las limitaciones fisiológicas deben considerarse. Most importantly, a rate of progression should be used that results in long-term participation. Lo más importante, una tasa de progresión se debe utilizar que los resultados de la participación a largo plazo. Being too aggressive with progression can lead to increased dropout rates as a result of injuries and/or perceived excessive discomfort. Ser demasiado agresivo con la progresión puede conducir a tasas de deserción aumentó como consecuencia de las lesiones y / o molestia excesiva.

### Resistance Training Entrenamiento de la resistencia

Resistance training increases strength, walking speed, stair-climbing power, balance, and lean body mass and decreases regional and total fat mass. El entrenamiento de resistencia aumenta la fuerza, la velocidad al caminar, subir escaleras de energía, el equilibrio y la masa corporal magra y disminuye la masa grasa total y regionales. This form of exercise has been shown to bring about favorable changes in risk factors for coronary artery disease, osteoporosis, diabetes mellitus, and cancer. Este tipo de ejercicio se ha demostrado que para lograr cambios favorables en los factores de riesgo para enfermedad arterial coronaria, la osteoporosis, la diabetes mellitus y el cáncer. For example, resistance training has been proven to lower systolic blood pressure, increase bone mineral density, increase mechanisms involved with blood glucose metabolism (glucose tolerance and insulin resistance), and increase bowel transit time, which decreases the risk of colon cancer in healthy men and women who are middle-aged or older. Por ejemplo, el entrenamiento de resistencia ha demostrado disminuir la presión arterial sistólica, aumentar la densidad ósea mineral, y aumentar los mecanismos implicados en el metabolismo de glucosa en sangre (intolerancia a la glucosa y resistencia a la insulina), y aumentar el tiempo de tránsito intestinal, lo que disminuye el riesgo de cáncer de colon en hombres sanos y las mujeres de mediana edad o mayores. Back pain and work-related back injuries also have been shown to decrease with resistance training. El dolor de espalda y lesiones de espalda relacionados con el trabajo también se ha demostrado que disminuyen con el entrenamiento de resistencia.

### **Prescribing a resistance training program Prescripción de un programa de entrenamiento de resistencia**

Resistance training generally exists in 3 forms: isotonic, isometric, and isokinetic. El entrenamiento de resistencia general, existe en tres formas: isotónico, isométrico, y isocinética.

<b>Isotonic</b>	<b>exercise</b>	<b>Ejercicio</b>	<b>isotónico</b>
-----------------	-----------------	------------------	------------------

Isotonic exercise consists of dynamic exercise combining a constant load (the amount of weight used) with uncontrolled speed of movement. El ejercicio isotónico consiste en el ejercicio dinámico que combina una carga constante (la cantidad de peso utilizada) a una velocidad sin control de movimiento. Movement is through a range as the muscle shortens or lengthens. El movimiento es a través de un rango como el músculo se acorta o se alarga. This type of exercise uses free weights and machines; it is what most people envision when they think of resistance training. Este tipo de ejercicio utiliza las pesas libres y máquinas, es lo que la mayoría de la gente se imagina cuando piensa en el entrenamiento de resistencia. DeLorme and Zinovieff were 2 of the first proponents of isotonic exercise.<sup>4,5</sup> DeLorme recommended gradually building up to the 10 repetition maximum (RM; the maximum amount of weight lifted with correct technique for 10 repetitions) of each exercise with percentages of the 10 RM (ie, 50%, 75%, and then 100%). DeLorme y Zinovieff fueron dos de los primeros proponentes de ejercicio isotónico.<sup>4,5</sup> DeLorme recomienda gradualmente hasta un máximo de 10 repeticiones (RM, la máxima cantidad de peso levantado con la técnica correcta de 10 repeticiones) de cada ejercicio con los porcentajes de los 10 RM (es decir, el 50%, 75%, y de 100%). Zinovieff's method, called the Oxford technique, starts at 10 RM and works down by a certain percentage (ie, 100%, 75%, and then 50%). Zinovieff método, llamado técnica de Oxford, empieza a las 10 RM y trabaja por un determinado porcentaje (es decir, 100%, 75% y el 50%). Both methods are effective because when the RM is reached, the progressive recruitment of muscle fibers has occurred and the muscle is at high intensity. Ambos métodos son eficaces, porque cuando se llega a la RM, la contratación progresiva de las fibras musculares se ha producido y el músculo está en alta intensidad. Today, reaching the RM is still a crucial part of aresistancetrainingprogram, and gradually building up to or working down from the RM is an effective method of resistance training. Hoy en día, llegando a la RM sigue siendo una parte crucial de aresistancetrainingprogram, and gradually construcción o de trabajo por debajo de la RM es un método eficaz de entrenamiento de resistencia.

More variables to a resistance training program exist. Más variables a un programa de entrenamiento de la resistencia existe. A position stand by the ACSM identified resistance training program variables. <sup>6</sup> Un puesto de posición por el ACSM identificaron las variables del programa de entrenamiento de resistencia. <sup>6</sup>

The fundamental components of most resistance training programs are dynamic repetitions of concentric contraction (in which the muscle is shortened) and of eccentric contraction (in which the muscle is lengthened), with an isometric contraction stabilizing the movement. Los componentes fundamentales de la mayoría de los programas de entrenamiento de resistencia son repeticiones dinámica de contracción concéntrica (en la que el músculo se acorta) y de la contracción excéntrica (en la que el músculo se alarga), con una contracción isométrica estabilizar el movimiento.

The load is the amount of weight used during the set and is the most important variable in program design. La carga es la cantidad de peso utilizada en el conjunto y es la variable más importante en el diseño del programa. The load is best determined by the RM. La carga se determina mejor por la RM. Training volume is prescribed in terms of repetitions per set, number of sets per session, and number of training sessions per week. El volumen de entrenamiento se establece en términos de repeticiones por serie, número de series por sesión, y el número de sesiones de entrenamiento por semana. Resistance training programs designed for muscular strength and hypertrophy are best served by moderate to heavy loads (6-15 RM) and moderate volume (3-4 sets per exercise). programas de entrenamiento de resistencia diseñado para la fuerza muscular y la hipertrofia se sirve mejor a moderados a fuertes cargas (6-15 RM) y el volumen moderado (3-4 series por ejercicio). The training load should be increased by 2-10% when the desired number of repetitions with the current load is surpassed by 1-2 repetitions. La carga de entrenamiento debe incrementarse en un 2-10% cuando el número deseado de repeticiones con la carga actual es superado por 1-2 repeticiones.

Larger muscle groups (ie, thighs, back, chest) should be exercised before smaller muscle groups (ie, shoulders, arms, calves). Los grupos más grandes del músculo (es decir, los muslos, espalda, pecho) debe ser ejercida antes de los grupos musculares más pequeños (es decir, los hombros, brazos, pantorrillas). Multi-joint exercises (ie, squat, dead lift, bench press) should be performed before the single-joint exercises (ie, leg extensions, curl, arm extension). ejercicios multi-articulares (es decir, levantar en cuclillas, muerto, press de banca) deben realizarse antes de los ejercicios de una sola articulación (es decir, extensiones de pierna, curl, extensión del brazo). This is important for 2 reasons: first, multi-joint, large muscle-group exercises require high levels of energy for optimal performance; and second, small muscles limit the load during exercises for large muscles. Esto es importante por dos razones: en primer lugar, multi-articulares, ejercicios de grandes grupos musculares requieren altos niveles de energía para un rendimiento óptimo, y los músculos en segundo lugar, pequeñas límite de la carga durante los ejercicios para los músculos grandes. For example, a bench press requires more energy than an arm extension; plus, the triceps limit the pectorals during the bench press. Por ejemplo, una prensa de banco requiere más energía que una extensión del brazo, además, el tríceps límite de los pectorales durante el press de banca. With regard to specific exercise selection, multiple exercises are available for each muscle group. Con respecto a la selección de ejercicios específicos, ejercicios múltiples están disponibles para cada grupo muscular. This allows patients to perform those that they most enjoy, increasing compliance. Esto permite a los pacientes para llevar a cabo los que más disfruto, aumentar el cumplimiento.

Rest periods are periods of time that are used for recovery between sets. Los periodos de descanso son períodos de tiempo que se utilizan para la recuperación entre las series. The training goal, the training status of the individual, and the relative load lifted determine the rest period. El objetivo de entrenamiento, el estado de la formación del individuo, y la carga relativa levantó determinar el período de descanso. Goal-specific rest periods are recommended as follows: períodos de descanso en objetivos específicos se recomendó lo siguiente:

- For power (the ability to exert force at higher speeds), 5-8 minutes Por el poder (la capacidad de ejercer la fuerza a velocidades más altas), 5-8 minutos
- For maximal strength (the greatest force that a muscle or muscle group can generate in a single maximum contraction), 3-5 minutes Por la fuerza máxima (la mayor fuerza que un músculo o grupo muscular puede generar una contracción máxima individual), 3-5 minutos
- For muscular hypertrophy, 1-2 minutes Para la hipertrofia muscular, 1-2 minutos
- For muscular endurance, 30-60 seconds Para la resistencia muscular, 30-60 segundos

The criterion standard repetition velocity that should maximize muscle tension and that may result in greater strength and hypertrophic changes is 2:1:4 (2 s, concentric; 1 s, pause; 4 s, eccentric). La velocidad de repetición criterio estándar que se debe maximizar la tensión muscular y que puede dar lugar a una mayor resistencia y cambios hipertrofia es 02:01:04 (2 s, concéntricos, s 1, pausa, 4 s, excéntrica). However, for the average individual, 3:3 (3 s, eccentric; 3 s, concentric) is sufficient. Sin embargo, para el individuo promedio, 03:03 (3 s, excéntrico, 3 s, concéntrico) es suficiente.

Training frequency is the number of sessions during a given period of time (eg, 1/wk). Frecuencia de entrenamiento es el número de sesiones durante un período determinado de tiempo (por ejemplo, 1/wk). Untrained individuals should perform a complete body workout 2-3 days per week. personas sin formación debe realizar un entrenamiento de cuerpo completo de 2-3 días por semana. Changes in frequency to 3-4 days per week as training status increases may accompany program design changes (ie, splitting workouts into upper- and lower-body routines). Cambios en la frecuencia de 3-4 días a la semana a medida que aumenta el nivel de entrenamiento puede acompañar a los cambios de programa de diseño (es decir, la división de entrenamientos en las rutinas superior e inferior del cuerpo). For advanced training, workouts can take place 4-6 days per week (using workouts that focus on 1-2 body parts). Para la formación avanzada, los entrenamientos pueden llevarse a cabo 4-6 días por semana (con ejercicios que se centran en 2.1 partes del cuerpo).

<b>Isometric</b>	<b>exercise</b>	<b>Ejercicio</b>	<b>isométrico</b>
------------------	-----------------	------------------	-------------------

Isometric exercise is static exercise with muscle contraction but no movement of the load, resulting in no change in the total length of the muscle. El ejercicio isométrico es un ejercicio estático con la contracción muscular, pero no hay movimiento de la carga, dando lugar a ningún cambio en la longitud total del músculo. These exercises involve the exertion of force against an immovable object or the holding of an object in a static position. Estos ejercicios implican el ejercicio de la fuerza contra un objeto inmóvil o la celebración de un objeto en una posición estática. They are relatively easy to perform and require little time. Son relativamente fáciles de realizar y requiere poco tiempo. Isometric exercises are very effective on postural muscles and are useful when joint motion is painful or contraindicated. Los ejercicios isométricos son muy eficaces en los músculos posturales y son útiles cuando el movimiento articular es doloroso o está contraindicada. As is true with isotonic exercise, the force should be sufficient to fatigue all of the muscle fibers. Como ocurre con el ejercicio isotónico, la fuerza debería ser suficiente para la fatiga todas las fibras musculares.

The strength gained during static exercise may not transfer to dynamic activities. La fuerza adquirida durante el ejercicio estático no puede transferir a las actividades dinámicas. Another disadvantage of isometric exercise is that it requires great caution, because it raises heart rate (due to decreased vagal tone and increased discharge of cardiac sympathetic nerves). Otra desventaja del ejercicio isométrico es que requiere mucha cautela, porque aumenta la frecuencia cardíaca (debido a la disminución del tono vagal y una mayor descarga de los nervios simpáticos cardíacos). Within a few seconds of the start of isometric exercise, the systolic and diastolic blood pressures rise. En unos pocos segundos del comienzo del ejercicio isométrico, la presión arterial sistólica y diastólica, aumento de las presiones.

## Isokinetic

## exercise

## Isocinético

## ejercicio

In isokinetic exercise, movement is controlled so that it occurs through a range at a constant angular velocity as the muscle shortens or lengthens. En el ejercicio isocinético, el movimiento es controlado de modo que se produce a través de una serie a una velocidad angular constante a medida que el músculo se acorta o se alarga. However, the load or force exerted may be variable. Sin embargo, la carga o fuerza ejercida puede ser variable. Isokinetic exercise is performed using special equipment (eg, Cybex, Nautilus) that only permits movement at a preset angular velocity. ejercicio isocinético se realiza con equipos especiales (por ejemplo, Cybex, Nautilus), que sólo permite el movimiento a una velocidad angular preestablecido. This causes maximum tension at all angles. Esto hace que la tensión máxima en todos los ángulos. The individual performing the exercises must be very motivated to recruit all of the muscle fibers because the machine moves at the same rate no matter how much force is applied to it. La persona que ejecute los ejercicios debe estar muy motivado para contratar todas las fibras musculares debido a que la máquina se mueve a la misma velocidad no importa cómo se aplica mucha fuerza a ella. Other disadvantages include the fact that strength gained at one particular velocity may not transfer to other velocities; also, the equipment is expensive and therefore is not readily available. Otras desventajas incluyen el hecho de que la fuerza adquirida en la velocidad de un particular no puede transferir a otras velocidades, también, el equipo es costoso y por lo tanto no es fácilmente disponible.

### **An allied technique for training of muscle strength Un aliado para la capacitación técnica de la fuerza muscular**

Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF), an excellent technique for muscle-strength training, is similarly based on applying resistance to muscle contraction in order to facilitate enhancement of muscle contractile force. la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), una técnica excelente para el entrenamiento de fuerza muscular, se basa igualmente en la aplicación de la resistencia a la contracción de los músculos con el fin de facilitar el aumento de la fuerza contráctil del músculo. PNF is suitable for patients with upper motor neuron lesions accompanied by spasticity, but it may also be used to initiate muscle contraction in cases of partial peripheral nerve damage and extreme muscle weakness. FNP es adecuado para pacientes con lesiones de la neurona motora superior acompañada de la espasticidad, pero también puede ser utilizado para iniciar la contracción muscular en casos de daño parcial del nervio periférico y debilidad muscular extrema.

### **Flexibility Training La flexibilidad de Formación**

Flexibility exercises can aid in improving and maintaining range of motion in a joint or a series of joints. Los ejercicios de flexibilidad puede ayudar a mejorar y mantener el rango de movimiento en una articulación o una serie de articulaciones. They should be performed in a slow, controlled manner, with a gradual progression made to greater ranges of motion. Deben llevarse a cabo de manera lenta y controlada, con una progresión gradual de hecho a un mayor rango de movimiento. The 3 main types of stretching techniques are as follows: Los tres tipos principales de técnicas de estiramiento son los siguientes:

#### **Static**

#### **Estática**

The muscle is stretched to a point of mild discomfort and then held at that position for an extended period of time (usually 15-30 s). El músculo se estira hasta el punto de malestar leve y se ha mantenido en esa posición durante un largo período de tiempo (generalmente 15 a 30 s). The characteristics of static flexibility exercise are as follows: Las características de los ejercicios de flexibilidad estática son los siguientes:

- Low injury risk Bajo riesgo de lesión

- Effective, with little time and assistance required Eficaz, con poco tiempo y la asistencia necesarias
- Most commonly recommended method Lo más común método recomendado

## Dynamic

## Dinámico

Momentum created by repetitive bouncing movements produces a muscle stretch. Impulso generado por movimientos repetitivos rebote produce un estiramiento muscular. However, dynamic flexibility exercises can cause muscle soreness or injury. Sin embargo, los ejercicios de flexibilidad dinámica puede causar dolor muscular o lesiones.

## PNF

## FNP

This involves the alternation of contraction and relaxation of agonists and antagonists through a designated series of motions. Esto implica la alternancia de contracción y relajación de los agonistas y antagonistas a través de una serie de movimientos designado. Characteristics of PNF are as follows: Características de la FNP son los siguientes:

- Produces the largest improvements in flexibility Produce la mayor mejora en la flexibilidad
- Typically causes some degree of muscle soreness Por lo general causa un cierto grado de dolor muscular
- Typically requires a partner trained in the technique and is time-consuming Por lo general requiere de un socio capacitado en la técnica y consume mucho tiempo

## Stretching exercises Ejercicios de estiramiento

Stretching exercises should be performed a minimum of 2-3 days per week. Los ejercicios de estiramiento se debe realizar un mínimo de 2-3 días a la semana. For each stretch, 2-4 repetitions should be performed: 15-30 seconds of static stretching, as well as a 6-second contraction followed by 10-30 seconds of assisted stretching for PNF. Para cada tramo, 2-4 repeticiones deben ser realizadas: 15 a 30 segundos de estiramiento estático, así como una contracción de 6 segundos seguido de 10 a 30 segundos de estiramientos asistidos por PNF. These exercises can be effectively included in the warm-up and/or cool-down periods that precede and follow the endurance training exercise programs. Estos ejercicios pueden ser efectivamente incluidos en el warm-up y / o enfriamiento períodos que preceden y siguen los programas de entrenamiento de la resistencia. A warm-up period should precede stretching exercises in order to elevate muscle temperature. Un período de calentamiento debe preceder a los ejercicios de estiramiento con el fin de elevar la temperatura muscular.

Yoga, tai chi, and Pilates also can also be used to improve flexibility. Yoga, tai chi y Pilates también se puede también utilizar para mejorar la flexibilidad.

## Active assisted range of motion (AAROM) ejercicios asistida rango de movimiento activo (AAROM) ejercicios

AAROM exercises are used when the patient has very weak muscles or when joint pain limits movement. ejercicios AAROM se utilizan cuando el paciente tiene los músculos muy débiles o dolor en las articulaciones cuando se limita el movimiento. During AAROM exercises, it is important to avoid forcing the joint and/or soft tissue beyond the point of pain. Durante los ejercicios AAROM, es importante no forzar la articulación y / o de tejido blando más allá del punto de dolor.

## Passive range of motion (PROM) ejercicios rango de movimiento pasivo (PROM) ejercicios

In patients who cannot exercise actively, PROM exercises, consisting of stretching immobile muscles and joint capsules to prevent joint stiffness and muscle contracture, are used. En los pacientes que no pueden ejercer de forma activa, los ejercicios de la PROM, que consiste en estirar los músculos inmóviles y cápsulas de las articulaciones para prevenir la rigidez articular y la contractura muscular, se utilizan. Joint flexibility is achieved by means of steady and slow manual stretching of large muscle groups and joint capsules or with the help of mechanical devices. flexibilidad de las articulaciones se consigue por medio del manual constante y lento el estiramiento de los grupos musculares grandes y cápsulas articulares o con la ayuda de dispositivos mecánicos. As a preliminary exercise prior to endurance or resistance training, PROM should be performed during the first warm-up and the last cool-down phases. Como ejercicio preliminar antes de la resistencia o entrenamiento de resistencia, RPM se debe realizar durante el primer calentamiento y las últimas fases de enfriamiento.

## Exercise in Specific Patient Populations El ejercicio en poblaciones específicas de pacientes

### Stroke Accidente cerebrovascular

Therapeutic exercise has been shown in several studies to benefit poststroke patients. <sup>7</sup> In one study, it improved function and the quality of life in patients with a subacute stroke, increasing their endurance, balance, and mobility. <sup>8</sup> In a similar study in the same patient population, therapeutic exercise improved depressive symptoms. El ejercicio terapéutico se ha demostrado en varios estudios para beneficiar a los pacientes postictus. <sup>7</sup> En un estudio, se mejoró la función y la calidad de vida en pacientes con un accidente cerebrovascular subagudo, aumentando su resistencia, el equilibrio y la movilidad. <sup>8</sup> En un estudio similar en el mismo población de pacientes, ejercicio terapéutico mejoró los síntomas depresivos. A large systematic review revealed that progressive resistance exercise can improve strength and activity in acute and chronic stroke patients without increasing spasticity. <sup>9</sup> Una revisión sistemática general mostraron que el ejercicio de resistencia progresiva puede mejorar la fuerza y la actividad en pacientes con infarto cerebral crónico y agudo sin aumento de la espasticidad. <sup>9</sup>

### Multiple sclerosis Esclerosis múltiple

Several studies have shown that endurance and resistance training can reduce fatigue in patients with multiple sclerosis (MS). <sup>10</sup> Quality of life has been improved with endurance training. Varios estudios han demostrado que la resistencia y el entrenamiento de resistencia puede reducir la fatiga en pacientes con esclerosis múltiple (EM). <sup>10</sup> La calidad de vida ha mejorado con el entrenamiento de resistencia. Studies have also shown improvements in VO<sub>2</sub> max and strength as a result of endurance and resistance training, respectively. <sup>11</sup> Los estudios también han mostrado mejoras en el VO<sub>2</sub> máx y fuerza como resultado de la resistencia y el entrenamiento de resistencia, respectivamente. <sup>11</sup>

To allow MS patients to exercise safely, certain precautions should be taken. Para permitir que los pacientes con EM para desempeñar con seguridad, ciertas precauciones se deben tomar. Close supervision is recommended. Se recomienda una supervisión estricta. In addition, exercise should be graded so that the intensity of the exercise is reduced in proportion to the degree of disability. Además, el ejercicio debe ser gradual para que la intensidad del ejercicio se reduce en proporción al grado de discapacidad. For individuals with mild to moderate disability, endurance training should be performed 2-3 times per week for 20-30 minutes, with 65-75% of the HR max. Para las personas con discapacidad leve a moderada, el entrenamiento de resistencia debe realizarse 2-3 veces por semana durante 20-30 minutos, con 65-75% de la FC máx. For previously untrained individuals, resistance training should be performed twice a week. Para las personas que previamente no entrenados, entrenamiento de resistencia debe realizarse dos veces por semana. The sessions should consist of 1-2 exercises per body part for major muscle groups (legs, chest, back) and 1 exercise for the smaller muscle groups (shoulders, biceps, triceps, abdominals). Las sesiones deben consistir

de 1-2 ejercicios por parte del cuerpo de los grandes grupos musculares (piernas, pecho, espalda) y un ejercicio para los grupos musculares más pequeños (hombros, bíceps, tríceps, abdominales). Either 2 or 3 sets should be performed, with about 15 repetitions per set. Cualquiera de conjuntos de 2 o 3 deben ser realizadas, con cerca de 15 repeticiones por serie.

Some MS patients' symptoms worsen in response to higher ambient temperatures. Los síntomas de algunos pacientes con esclerosis múltiple 'empeorar en respuesta al aumento de la temperatura ambiente. Interval training and/or precooling prior to the exercise session may be preferable for them. Intervalo de formación y / o pre-enfriamiento previo a la sesión de ejercicio puede ser preferible para ellos.

## **Diabetes mellitus La diabetes mellitus**

Exercise is important in diabetes prevention and management. El ejercicio es importante en la prevención de la diabetes y la gestión. Exercise has been shown to decrease glycosylated hemoglobin, blood pressure, and diabetic medication doses in people with type 2 diabetes. El ejercicio ha demostrado que la disminución de la hemoglobina glucosilada, presión arterial, y las dosis de medicinas para la diabetes en personas con diabetes tipo 2.

Exercise improves insulin sensitivity by acting directly on the muscle, causing autophosphorylation, glucose transporter 4 (GLUT-4) content, and glucose transport-phosphorylation to increase. El ejercicio mejora la sensibilidad a la insulina al actuar directamente sobre el músculo, causando autofosforilación, transportador de glucosa 4 (GLUT-4) el contenido, y la fosforilación de la glucosa de transporte para aumentar. Exercise reduces visceral obesity, which decreases free fatty acids. El ejercicio reduce la obesidad visceral, lo que disminuye los ácidos grasos libres. It also increases insulin-stimulated limb blood flow. También aumenta la insulina estimulada por el flujo de sangre de las extremidades. Resistance training leads to muscular hypertrophy, which improves glycemic control by increasing the storage size for glucose disposal. El entrenamiento de resistencia conduce a la hipertrofia muscular, que mejora el control glucémico al aumentar el tamaño de almacenamiento para la eliminación de la glucosa.

Exercise has also been shown to slow the development of diabetic peripheral neuropathy. <sup>12</sup> The exact mechanism of this is unknown, but the authors of the study do propose some possible explanations. El ejercicio también ha demostrado para retardar el desarrollo de la neuropatía diabética periférica. <sup>12</sup> El mecanismo exacto de este se desconoce, pero los autores del estudio se proponen algunas posibles explicaciones. Exercise may cause cellular changes that result in increased endoneurial blood flow and greater oxygen delivery. El ejercicio puede causar cambios celulares que dan lugar a aumento del flujo sanguíneo endoneural y un mayor aporte de oxígeno. Another mechanism could be an exercise-induced increase in the concentration of Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-adenosine triphosphatase (ATPase) pumps. Otro mecanismo podría ser un ejercicio-inducida por aumento de la concentración de Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> trifosfatasa de adenosina (ATPasa) bombas. K-channel openers have been shown in experiments to improve nerve perfusion and function in patients with diabetic neuropathy. abridores de K-canal se ha demostrado en experimentos para mejorar la perfusión y la función nerviosa en pacientes con neuropatía diabética.

## **Osteoporosis La osteoporosis**

Multiple trials in postmenopausal women have shown improvements in bone-mineral density as a result of resistance training. Existen múltiples estudios en mujeres posmenopáusicas se ha demostrado mejoras en la densidad mineral ósea como resultado del entrenamiento de resistencia. They have also shown improvements in strength and muscle mass, which can help with functional activities. <sup>13</sup>, <sup>14</sup>, <sup>15</sup>, <sup>16</sup>, <sup>17</sup>, <sup>18</sup>, <sup>19</sup> También han demostrado mejoras en la masa muscular y fuerza, que puede ayudar con las actividades funcionales. <sup>13</sup>, <sup>14</sup>, <sup>15</sup>, <sup>16</sup>, <sup>17</sup>, <sup>18</sup>, <sup>19</sup>

However, despite the importance of resistance training, a conservative approach should be taken when designing an exercise program. Sin embargo, a pesar de la importancia del entrenamiento de resistencia, un enfoque conservador se debe tomar en el diseño de un programa de ejercicios. The exercise routines can be simple and should have no jarring motions or sudden changes in direction, which may result in a fall. Las rutinas de ejercicio puede ser simple y no debe tener movimientos bruscos o cambios bruscos de dirección, lo que puede resultar en una caída. Patients should start with a light weight that allows them to perform 8-12 repetitions in a specific muscle group without the assistance of other muscle groups. Los pacientes deben comenzar con un peso ligero que les permite realizar 8-12 repeticiones en un grupo muscular específico sin la ayuda de otros grupos musculares. Erect trunk alignment with back and head support, along with proper positional alignment, is important. la alineación del tronco erguido con el apoyo de espalda y la cabeza, junto con la alineación postural correcta, es importante. High loads through the vertebral bodies should be avoided because they could produce compression fractures. Las altas cargas a través de los cuerpos vertebrales se deben evitar porque pueden producir fracturas por compresión.

Progression should occur gradually, with sets added before weight is increased. La progresión debe ocurrir gradualmente, con conjuntos agregó antes de peso se incrementa. The exercises should be performed 3-4 times per week. Los ejercicios deben realizarse 3-4 veces por semana. Over time, those exercises that increase strength in the spine and extremities will increase the patient's sense of balance and stability, which may decrease the individual's risk of falling. Con el tiempo, los ejercicios que aumentan la fuerza de la columna vertebral y las extremidades se incrementará la sensación del paciente de equilibrio y estabilidad, lo que puede disminuir el riesgo del individuo de caer.

**Parkinson disease Enfermedad de Parkinson**

Several studies have shown that therapeutic exercise can increase function and quality of life in people with Parkinson disease. Varios estudios han demostrado que el ejercicio terapéutico puede aumentar la función y la calidad de vida de las personas con enfermedad de Parkinson. Researchers found that an exercise program consisting of flexibility, endurance, and resistance training improved patients' perceptions of quality of life by increasing physical activity and social interaction.<sup>20</sup> Another study demonstrated that high-intensity resistance training could result in muscular hypertrophy; more important, it led to improvements in stair descent times and 6-minute walk distances.<sup>21</sup> High-intensity resistance training has also been shown to increase balance.<sup>22</sup> In another study, endurance training improved movement initiation times and increased VO<sub>2</sub> max. Los investigadores encontraron que un programa de ejercicios que consiste en la flexibilidad, la resistencia y el entrenamiento de resistencia mejora de las percepciones de los pacientes de la calidad de vida mediante el aumento de la actividad física y la interacción social.<sup>20</sup> Otro estudio demostró que la intensidad de entrenamiento de resistencia alta podría dar lugar a la hipertrofia muscular, es más importante, condujo a mejoras en los tiempos descenso de escaleras y minutos a pie distancias-6.<sup>21</sup> la intensidad de entrenamiento de resistencia-Alto también se ha demostrado para aumentar el balance.<sup>22</sup> En otro estudio, entrenamiento de resistencia mejora de tiempos de la iniciación del movimiento y el aumento de VO<sub>2</sub> máx.

**Neuromuscular disease Enfermedades neuromusculares**

Strength can be increased in children with Duchenne muscular dystrophy and in adults with slowly progressive neuromuscular disease. La fuerza se puede aumentar en los niños con distrofia muscular de Duchenne y en adultos con enfermedad neuromuscular lentamente progresiva. The exercise needs to begin when the muscle groups have significantly more than simply antigravity strength. El ejercicio debe comenzar cuando los grupos musculares tienen mucho más que simplemente la fuerza antigravedad. Exercising muscles that do not have antigravity strength may cause them to become weaker. El ejercicio de los músculos que no tienen la fuerza antigravedad puede hacer que se vuelven más débiles. The exercises

need to be performed on a routine basis because any discontinuation will result in a rapid decrease in the strength gained. Los ejercicios deben realizarse de forma rutinaria, ya que cualquier interrupción dará lugar a una rápida disminución de la fuerza adquirida. They also need to be performed at a submaximal level. También deben llevarse a cabo a un nivel submáximo. There is no clinical evidence that exercising muscles in individuals with neuromuscular disease will result in long-term improvements. No hay evidencia clínica de que el ejercicio de los músculos en personas con enfermedades neuromusculares se traducirá en mejoras a largo plazo.

There have been only a few studies pertaining to endurance training and neuromuscular disease. Ha habido pocos estudios relativos al entrenamiento de resistencia y las enfermedades neuromusculares. Most of these have shown a positive effect from the training. La mayoría de estos han demostrado un efecto positivo de la formación. Individuals have had variable responses to the training, probably owing to their level of conditioning at the time their study participation began and because of the effects of individual diseases. Las personas que han tenido respuestas variables a la formación, probablemente debido a su nivel de acondicionamiento en el momento de su participación en el estudio comenzó y debido a los efectos de las enfermedades individuales. The cardiopulmonary adaptations to submaximal training in persons with neuromuscular disease are similar qualitatively to those in individuals without this type of illness. Las adaptaciones al entrenamiento submáximo cardiopulmonar en personas con enfermedades neuromusculares son cualitativamente similares a los de las personas sin este tipo de enfermedad. Short-term adaptations may be made, but the long-term effect of the training is unknown and may be limited by loss of muscle mass. la adaptación a corto plazo se puede hacer, pero el efecto a largo plazo de la formación es desconocida y puede ser limitado por la pérdida de masa muscular.

Therapeutic exercise can also be used in many other diagnoses. El ejercicio terapéutico también puede ser utilizado en muchos otros diagnósticos. See Table 1 (below) for more diagnoses and pertinent exercise recommendations. Véase el cuadro 1 (abajo) para obtener más diagnósticos y recomendaciones pertinentes ejercicio.

### **Recumbent and convalescing patients Yacente y los pacientes convalecientes**

Recumbent and convalescing patients require maintenance by means of AAROM or PROM exercises, aided or performed by a therapist, to preserve full joint mobility and prevent joint stiffness and muscle contractures. Yacente y los pacientes convalecientes requieren mantenimiento por medio de ejercicios AAROM o PROM, ayudado o realizado por un terapeuta, para preservar la movilidad articular completa y evitar la rigidez articular y contracturas musculares.

During or immediately after a patient's hospital stay, the patient should be referred to a physical training program; otherwise, an individual therapeutic regimen appropriate to the patient's physical capacity should be designed in order to maintain and, whenever possible, improve his or her level of physical fitness. Durante o inmediatamente después de la estancia hospitalaria de un paciente, el paciente debe ser referido a un programa de entrenamiento físico, de lo contrario, un régimen individual terapéutica adecuada a la capacidad física del paciente deben ser diseñados con el fin de mantener y, siempre que sea posible, mejorar su nivel de aptitud física. Thus, physical fitness maintenance or training can be performed either by means of an individual program carried out by the patient at home or by participation in a group training program. Por lo tanto, el mantenimiento de aptitud física o la formación se puede realizar por medio de un programa individual realizado por el paciente en casa o por la participación en un programa de capacitación en grupo.

### **Mechanical aids for physical fitness maintenance and training Ayudas mecánicas para el mantenimiento de la aptitud física y la formación**

Examples of mechanical aids used for physical fitness training include the following: Ejemplos de ayudas mecánicas utilizadas para entrenamiento de la aptitud física son las siguientes:

- Electrically braked cycle ergometers Cicloergómetro con cupla electromagnética
- Treadmills Cintas de correr
- Rowing apparatuses Aparatos de Remo
- Bed bicycles Casa bicicletas
- Arm cycles ciclos del brazo
- Pulleys Poleas
- Free weights Pesas libres
- Weight-training machines Entrenamiento con pesas máquinas
- Indoor stair steppers Cubierta steps
- Medicine balls Medicina bolas
- Pools Piscinas

Table 1. Tabla 1. Some Therapeutic Exercise Routines for Specific Patient Populations Algunas rutinas de ejercicio terapéutico para poblaciones específicas de pacientes

Open [table in new window](#) Abra [la tabla en una nueva ventana](#)

[ [CLOSE WINDOW](#) ] [ [CERRAR VENTANA](#) ]

Table Cuadro

Department Departamento	Disease Enfermedades	Therapeutic Exercise Ejercicio Terapéutico
Cardiac <sup>2,3</sup> Cardiaca <sup>2,3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ischemic heart disease (CAD) Enfermedad isquémica del corazón (CAD)</li> <li>• Post-MI Post-IAM</li> <li>• Stable angina Angina estable</li> <li>• Stable chronic heart failure (CHF) with sinus rhythm and ejection fraction of <math>\leq 40\%</math> insuficiencia cardiaca crónica estable (CHF), con ritmo sinusal y fracción de eyección <math>\leq 40\%</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AROM; endurance training (eg, after a 5-min warm-up, exercise until the heart rate reaches that attained at 50% of <math>VO_2</math> max) Amplitud del movimiento activo, entrenamiento de resistencia (por ejemplo, después de aproximadamente 5 minutos de calentamiento, ejercicios hasta que el ritmo cardíaco que llega a alcanzar el 50% del <math>VO_2</math> máx)</li> <li>• Training muscle strength by resistance training, which must be carried out with great caution and adjusted to each patient's physical fitness level Entrenamiento de la fuerza muscular, entrenamiento de resistencia, que debe llevarse a cabo con gran cuidado y ajustarse al nivel de cada paciente de la condición física</li> </ul>
Medicine Medicina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peripheral vascular disease <sup>23</sup> Enfermedad vascular periférica <sup>23</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endurance training to increase cardiorespiratory function and resistance training to increase muscle strength, metabolism, and function El entrenamiento de resistencia para</li> </ul>

aumentar la función cardiorrespiratoria y entrenamiento de resistencia para aumentar la fuerza muscular, el metabolismo y la función

Pulmonary  
Pulmonar

- Pneumonia Neumonía
- Chronic bronchitis La bronquitis crónica
- Bronchiectasis Bronquiectasias
  
- Asthma Asma
- Emphysema Enfisema
  
- Respiratory insufficiency Insuficiencia respiratoria
- Restrictive lung disease Enfermedad pulmonar restrictiva

- Postural drainage exercises El drenaje postural ejercicios
  
- Breathing techniques Las técnicas de respiración
- Relaxation techniques Técnicas de relajación
  
- Stretching exercises to mobilize respiratory muscles Ejercicios de estiramiento para movilizar los músculos respiratorios

*Note:* The level of physical effort should be limited because exercise may provoke bronchospasm *Nota:* El nivel de esfuerzo físico debe ser limitado porque el ejercicio puede provocar broncoespasmo

Orthopedics  
Ortopedia

- Fractures Fracturas
- Osteoarthritis [24](#), [25](#) La osteoarthritis [24](#), [25](#)
- Amputations Amputaciones

- Preoperative and postoperative exercises El preoperatorio y el postoperatorio ejercicios
- Isometric exercises for joints with minimal range of motion Los ejercicios isométricos de las juntas con rango mínimo de movimiento
- Range-of-motion exercises to prevent contractures and heterotopic ossification Rango de movimiento ejercicios para prevenir las contracturas y la osificación heterotópica

Burns  
Quemaduras

- Passive and active exercises assisted by therapists to prevent contractures Pasiva y ejercicios activos asistidos por terapeutas para prevenir las contracturas

Rehabilitation  
Rehabilitación

- Cervical, thoracic, and lumbar problems Cervical, torácica, lumbar y problemas

- Training of the Swedish Back School\* Formación de la Escuela Volver sueca \*
- Treatment of muscle contractures El tratamiento de las contracturas musculares
- Myofascial release Liberación miofascial

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ankylosing spondylitis La espondilitis anquilosante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibility training (stretching) to mobilize joints entrenamiento de la flexibilidad (estiramiento) para movilizar las articulaciones</li> <li>• Resistance (which may include isometric exercises) and PNF training of muscle strength in muscles that have become weakened and in the back extensors and abdominal muscles Resistencia (que pueden incluir ejercicios isométricos) y FNP formación de la fuerza muscular en los músculos que se debilitan y en los extensores de la espalda y los músculos abdominales</li> <li>• Graded fitness training Calificado entrenamiento físico</li> <li>• Mobilization of spinal vertebrae La movilización de vértebras de la columna</li> <li>• Extension exercises Extensión de los ejercicios</li> </ul>
Rheumatoid arthritis Artritis reumatoide		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibility training Flexibilidad de formación</li> <li>• Gentle fitness training Suave entrenamiento físico</li> </ul>
Gynecology and obstetrics Ginecología y obstetricia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregnancy and postdelivery El embarazo y el posparto</li> <li>• After mastectomy Después de la mastectomía</li> <li>• Urinary incontinence La incontinencia urinaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prenatal and postnatal exercises ejercicios prenatales y postnatales</li> <li>• Relaxation techniques Técnicas de relajación</li> <li>• Training to reduce lymphedema Capacitación para reducir el linfedema</li> <li>• Isometric exercises to pelvic muscles Los ejercicios isométricos de los músculos pélvicos</li> </ul>

Department Departamento	Disease Enfermedades	Therapeutic Exercise Ejercicio Terapéutico
Cardiac <sup>2, 3</sup> Cardiaca <sup>2, 3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ischemic heart disease (CAD) Enfermedad isquémica del corazón (CAD)</li> <li>• Post-MI Post-IAM</li> <li>• Stable angina Angina estable</li> <li>• Stable chronic heart failure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AROM; endurance training (eg, after a 5-min warm-up, exercise until the heart rate reaches that attained at 50% of VO<sub>2</sub> max) Amplitud del movimiento activo, entrenamiento de resistencia (por ejemplo, después de aproximadamente 5</li> </ul>

(CHF) with sinus rhythm and ejection fraction of  $\leq 40\%$   
insuficiencia cardiaca crónica estable (CHF), con ritmo sinusal y fracción de eyección  $\leq 40\%$

minutos de calentamiento, ejercicios hasta que el ritmo cardíaco que llega a alcanzar el 50% del  $VO_2$  máx)

- Training muscle strength by resistance training, which must be carried out with great caution and adjusted to each patient's physical fitness level  
Entrenamiento de la fuerza muscular, entrenamiento de resistencia, que debe llevarse a cabo con gran cuidado y ajustarse al nivel de cada paciente de la condición física

Medicine  
Medicina

- Peripheral vascular disease <sup>23</sup>  
Enfermedad vascular periférica <sup>23</sup>

- Endurance training to increase cardiorespiratory function and resistance training to increase muscle strength, metabolism, and function  
El entrenamiento de resistencia para aumentar la función cardiorrespiratoria y entrenamiento de resistencia para aumentar la fuerza muscular, el metabolismo y la función

Pulmonary  
Pulmonar

- Pneumonia Neumonía
- Chronic bronchitis La bronquitis crónica
- Bronchiectasis Bronquiectasias
  
- Asthma Asma
- Emphysema Enfisema
  
- Respiratory insufficiency Insuficiencia respiratoria
- Restrictive lung disease Enfermedad pulmonar restrictiva

- Postural drainage exercises El drenaje postural ejercicios

- Breathing techniques Las técnicas de respiración
- Relaxation techniques Técnicas de relajación

- Stretching exercises to mobilize respiratory muscles Ejercicios de estiramiento para movilizar los músculos respiratorios

*Note:* The level of physical effort should be limited because exercise may provoke bronchospasm  
*Nota:* El nivel de esfuerzo físico debe ser limitado porque el ejercicio puede provocar broncoespasmo

Orthopedics  
Ortopedia

- Fractures Fracturas
- Osteoarthritis <sup>24, 25</sup> La osteoartritis <sup>24, 25</sup>
- Amputations Amputaciones

- Preoperative and postoperative exercises  
El preoperatorio y el postoperatorio ejercicios
- Isometric exercises for joints with minimal range of motion Los ejercicios isométricos de las juntas con rango

mínimo de movimiento

- Range-of-motion exercises to prevent contractures and heterotopic ossification  
Rango de movimiento ejercicios para prevenir las contracturas y la osificación heterotópica

Burns  
Quemaduras

- Passive and active exercises assisted by therapists to prevent contractures  
Pasiva y ejercicios activos asistidos por terapeutas para prevenir las contracturas

Rehabilitation  
Rehabilitación

- Cervical, thoracic, and lumbar problems  
Cervical, torácica, lumbar y problemas

- Training of the Swedish Back School\*  
Formación de la Escuela Volver sueca \*
- Treatment of muscle contractures  
El tratamiento de las contracturas musculares
- Myofascial release  
Liberación miofascial
- Flexibility training (stretching) to mobilize joints  
entrenamiento de la flexibilidad (estiramiento) para movilizar las articulaciones
- Resistance (which may include isometric exercises) and PNF training of muscle strength in muscles that have become weakened and in the back extensors and abdominal muscles  
Resistencia (que pueden incluir ejercicios isométricos) y FNP formación de la fuerza muscular en los músculos que se debilitan y en los extensores de la espalda y los músculos abdominales
- Graded fitness training  
Calificado entrenamiento físico

- Ankylosing spondylitis  
La espondilitis anquilosante

- Mobilization of spinal vertebrae  
La movilización de vértebras de la columna
- Extension exercises  
Extensión de los ejercicios

Rheumatoid arthritis  
Artritis reumatoide

- Flexibility training  
Flexibilidad de formación
- Gentle fitness training  
Suave entrenamiento físico

Gynecology and obstetrics  
Ginecología y

- Pregnancy and postdelivery  
El embarazo y el posparto

- Prenatal and postnatal exercises  
ejercicios prenatales y postnatales
- Relaxation techniques  
Técnicas de

obstetricia

- After mastectomy Después de la mastectomía
- Urinary incontinence La incontinencia urinaria

relajación

- Training to reduce lymphedema Capacitación para reducir el linfedema
- Isometric exercises to pelvic muscles Los ejercicios isométricos de los músculos pélvicos

\*The Swedish Back School derived from pioneering Swedish studies in the 1970s that measured intradiscal pressure in normal nucleus pulposi at the L3 level. \* El sueco Escuela de Espalda derivados de los estudios pioneros de Suecia en la década de 1970 que midió la presión intradiscal en pulposi núcleo normal en el nivel L3. The pressure at L3, measured with a subject standing erect, was found to be 100 kp/cm<sup>2</sup> in a male weighing 75 kg. La presión a la L3, medido con un paciente de pie erguido, se encontró que 100 kp / cm<sup>2</sup> en un hombre que pese 75 kg. The pressure increased to 250 kp/cm<sup>2</sup> when an individual was sitting bent forward and diminished to 50 kp/cm<sup>2</sup> when he was lying prone. El aumento de la presión de 250 kp / cm<sup>2</sup>, cuando un individuo estaba sentado inclinado hacia adelante y disminuyó a 50 kp / cm<sup>2</sup> cuando estaba en decúbito prono.

The Swedish Back School is a systematic training regimen aimed at teaching patients with back problems to use movement patterns that diminish the load on the low back. La Escuela Sueca de espalda es un régimen de entrenamiento sistemático destinado a enseñar a los pacientes con problemas de espalda de utilizar patrones de movimiento que disminuyen la carga en la espalda baja. For example, among persons studied it was found that when an individual lifted a load of 20 kg with bent knees, his measured intradiscal pressure was 250 kp/cm<sup>2</sup>, whereas when he lifted the same load with the knees straight, the pressure rose to 380 kp/cm<sup>2</sup>. Por ejemplo, entre las personas estudiadas se encontró que cuando una persona levanta una carga de 20 kg con las rodillas dobladas, su presión intradiscal medido fue de 250 kp / cm<sup>2</sup>, mientras que al levantar la misma carga con las rodillas rectas, la presión aumentó a 380 kp / cm<sup>2</sup>. Consequently, the Swedish Back School trains patients in the use of the former technique, allowing for keeping the back straight, thereby diminishing the load by 130 kp/cm<sup>2</sup>. En consecuencia, el Organismo Sueco de Escuela de Espalda trenes de pacientes en el uso de la técnica anterior, lo que permite mantener la espalda recta, disminuyendo así la carga de 130 kp / cm<sup>2</sup>.

Related eMedicine topics: Temas relacionados eMedicine:

- [Cancer and Rehabilitation](#) [Cáncer y Rehabilitación](#)
- [Cardiac Rehabilitation](#) [Rehabilitación cardíaca](#)
- [Medical Treatment of Stroke](#) [Tratamiento médico de la carrera](#)
- [Motor Recovery In Stroke](#) [Motor de Recuperación En Movimiento](#)
- [Osteoporosis](#) [Orthopedic Surgery] [La osteoporosis](#) [Cirugía Ortopédica]
- [Osteoporosis](#) [Rheumatology] [La osteoporosis](#) [Reumatología]
- [Osteoporosis \(Primary\)](#) [La osteoporosis \(Primaria\)](#)
- [Osteoporosis \(Secondary\)](#) [La osteoporosis \(Secundaria\)](#)
- [Pulmonary Rehabilitation](#) [Rehabilitación Pulmonar](#)

**Concluding Remarks Observaciones finales**

Therapeutic exercise has numerous benefits for all patients. El ejercicio terapéutico tiene numerosos beneficios para todos los pacientes. Therapeutic exercise programs should consist of endurance, resistance, and flexibility training, programas de ejercicio terapéutico debe consistir en la resistencia, la resistencia y entrenamiento de la flexibilidad. All 3 of these can be combined into 1 exercise session, or they can be divided up. Todos los 3 de estas se pueden combinar en una sesión de ejercicio, o pueden ser divididos. The method that the patient will best comply with should be used. El método que el paciente va a mejor cumplir deben ser utilizados. Patients should be encouraged to progress with their exercise programs so that they can continue to benefit from them. When performing resistance training, patients should be encouraged to exercise the muscle group of interest until they reach their RM so that all of the muscle fibers in that group are recruited. Los pacientes deben ser alentados a avanzar en sus programas de ejercicio para que puedan seguir beneficiándose de ellos. Cuando se realizan ejercicios de resistencia, los pacientes deben ser animados a ejercer el grupo muscular de interés hasta que lleguen a su RM para que todas las fibras musculares en que grupo son reclutados. In patients who are too debilitated to perform an independent therapeutic exercise program, AAROM and PROM should be performed by a therapist, a trained family member, or a caretaker. En pacientes que están demasiado debilitados para realizar un programa independiente ejercicio terapéutico, AAROM y PROM debe ser realizada por un terapeuta, un miembro de la familia capacitados, o un cuidador.

## Keywords Palabras clave

[therapeutic exercise](#) , [exercise](#) , [exercises](#) , physical therapy, isometric, [exercising](#) , [exercise training](#) , resistance training, endurance training, isometric exercises, isokinetic, isometrics, isometric exercise, flexibility training, isotonic exercise, isokinetic exercise, enable ambulation, release contracted muscles, release contracted tendons, release contracted fascia, [mobilize joints](#) , [improve circulation](#) , [improve respiratory capacity](#) , [improve coordination](#) , reduce rigidity, improve balance, promote relaxation, [improve muscle strength](#) , maximal voluntary contractile force, MVC, improve exercise performance, improve functional capacity, improve endurance [ejercicios terapéuticos](#) , [ejercicios](#) , [ejercicios](#) , terapia física, isométrico, [ejercicio](#) , [entrenamiento físico](#) , entrenamiento de resistencia, entrenamiento de resistencia, ejercicios isométricos, isocinéticos, isométricos, ejercicios isométricos, entrenamiento de la flexibilidad, el ejercicio isotónico, ejercicio isocinético, permiten la deambulaci3n, suelte los m3sculos contra3dos, la liberaci3n tendones contra3dos, la liberaci3n contratados fascia, [movilizar las articulaciones](#) , [mejora la circulaci3n](#) , [mejorar la capacidad respiratoria](#) , [mejorar la coordinaci3n](#) , reducir la rigidez, mejorar el equilibrio, la relajaci3n, [mejorar la fuerza muscular](#) , la fuerza m3xima de contracci3n voluntaria, MVC, mejorar el rendimiento f3sico, mejorar la capacidad funcional, mejorar la resistencia

## More on Therapeutic Exercise M3s en Ejercicio Terap3utico

[References Referencias](#)