

Principio de adaptabilidad

Estimulando el músculo en límites tolerables, éste se adapta y mejora su función. Por el contrario, si un músculo recibe menos estímulo (se activa con muy poca frecuencia), se atrofia, reduciendo su tamaño.

El propósito del entrenamiento físico es estimular el cuerpo sistemáticamente, de forma que pueda mejorar su capacidad para realizar el trabajo físico. Este proceso debe ser capaz de estimular de forma efectiva el músculo esquelético, adaptándose ante tales estímulos.

El método puede variar según el sistema de entrenamiento, siempre y cuando se utilicen resistencias que provoquen un umbral de tensión para mejorar la fuerza muscular. Por ello es vital la consideración del nivel de fitness del participante y el tipo de ejercicio muscular que se prescriba.

Principio de mantenimiento

Una vez que el participante haya conseguido el nivel de resistencia y fuerza muscular deseados, es posible mantener estas ganancias con una menor frecuencia de entrenamiento, siempre y cuando la intensidad o volumen de trabajo vaya adaptándose.

Principio de plató, retrogresión y reversibilidad

Después de un período de tiempo de entrenamiento, si el participante no nota cambios en el desarrollo muscular, puede que esté pasando por una fase denominada plató.

Si además ocurriese que los niveles de aptitud muscular y ejecutoria física disminuyen, podría estar ocurriendo una retrogresión.

Es posible que tanto el primer caso como el segundo sean el resultado de un estado de sobreentrenamiento. Cuando el participante deja de entrenar, ocurre el fenómeno de reversibilidad. El grado de deterioro dependerá del nivel inicial de fortaleza y tolerancia muscular del participante. Aunque gran parte de las adaptaciones neuromusculares resultantes de un programa de entrenamiento se retienen después de haber abandonado el programa, el mayor grado de deterioro ocurre a nivel celular (alteraciones en el tamaño y propiedades bioquímicas de las fibras musculares). Después de dejar de entrenar, y por regla general, el nivel de la fuerza muscular se mantiene durante más tiempo que la tolerancia muscular. Este fenómeno de reversibilidad también ocurre cuando el participante se encuentra lesionado. Los músculos se atrofian como resultado de la falta de uso y la inmovilización.

Principio de sobrecarga

Para poder observar aumentos significativos de hipertrofia y fuerza muscular, es imperante que el músculo esquelético se active cerca de su capacidad máxima para generar fuerza. Para un desarrollo óptimo de fuerza muscular, la tensión muscular generada debe ser adecuada en términos de intensidad y duración. El principio de sobrecarga puede aplicarse en cualquier equipo o máquina disponible, independientemente del sistema o equipamiento de entrenamiento. Lo que en realidad importa es el nivel de tensión con el que se sobrecarga el músculo.

Hay que tener en cuenta que ciertos métodos de ejercicios pueden aplicar una sobrecarga específica; los tipos de entrenamiento que practican los culturistas por lo general se realizan con mayor cantidad de series y repeticiones de ejercicio, además de mayor cantidad de ejercicios para cada zona corporal.

Sin embargo, hay que recalcar que no porque ellos realicen este tipo de trabajo y adquieran una estética reconocida de voluminosidad, las repeticiones bajas con cargas mayores sean la

- Se aumenta la vasodilatación general, lo que trae consigo una mayor oxigenación periférica.
- Reducción en los niveles de colesterol y grasas en sangre.
- Finalmente, aumenta el nivel de producción de leucocitos, lo que refuerza el sistema inmunológico.

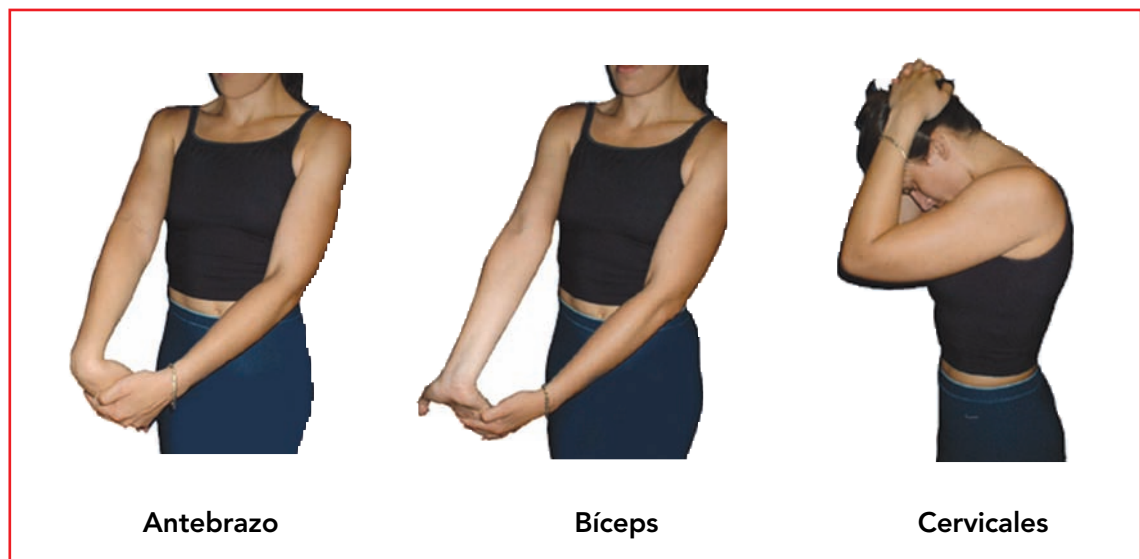
8.3.10. Conclusión

- En cuanto a las pruebas de medición de la flexibilidad, parece difícil encontrar alguna que pueda medir la flexibilidad global. La mayor parte de los autores se inclinan a pensar que es específica de cada articulación.
- La población joven que practica actividad física tiene mejor flexibilidad que los que no lo hacen.
- Los entrenamientos específicos realizados habitualmente parecen mejorar algo la flexibilidad. Los entrenamientos genéricos y la competición solos no consiguen la mejoría deseada.
- Hay discrepancias según diversos autores en cuanto a la influencia del crecimiento y de la edad en la flexibilidad. Las correlaciones entre medidas antropométricas y flexibilidad y entre edad y flexibilidad difieren según los distintos estudios.
- No ocurre tal cosa con el sexo: está claro que las chicas son más flexibles que los chicos y que su flexibilidad está más generalizada. En los chicos es más específica.
- Existe relación entre flexibilidad e incidencia de las lesiones. Parece que la flexibilidad tiene importancia ya que evita lesiones.

8.3.11. Ejercicios y su ejecución

Instrucción

Evita aguantar la respiración. Inspira antes de comenzar el movimiento y espira al colocarte en la posición de estiramiento. No fuerces el estiramiento y evita el dolor. La sensación de estiramiento debe ser agradable.



HOMBROS**ELEVACIONES LATERALES DE HOMBROS CON MANCUERNA****Instrucción**

Mantén la espalda erguida mediante la contracción del abdomen y eleva lateralmente los brazos hasta el nivel de los hombros sin bloquear los codos. No flexionar las muñecas. Se puede realizar sentado (recomendado), de pie o de rodillas.

Zona corporal: hombros

Músculo primario: deltoides

Músculos secundarios: trapecio

Nota. Algunas personas piensan que si poco es bueno, mucho es mejor. Esto no es siempre así, ya que dosis altas de ciertas vitaminas son realmente tóxicas. Se debe leer acerca de cada vitamina específica y consultar con el médico si no se está seguro de qué cantidad tomar y cuánto puede ser demasiado.

Minerales

Los minerales son los componentes inorgánicos de la alimentación, es decir, aquellos que se encuentran en la naturaleza sin formar parte de los seres vivos. Desempeñan un papel importantísimo en el organismo, ya que son necesarios para la elaboración de tejidos, síntesis de hormonas y en la mayor parte de las reacciones químicas en las que intervienen las enzimas. El uso de los minerales con fines terapéuticos se llama oligoterapia.

Se pueden dividir los minerales en tres grupos: los macroelementos, que son los que el organismo necesita en mayor cantidad y se miden en gramos; los microelementos, que se necesitan en menor cantidad y se miden en miligramos (milésimas de gramo), y por último, los oligoelementos o elementos que trazan, que se precisan en cantidades pequeñísimas del orden de microgramos (millonésimas de gramo).

En estas páginas se indica, junto con la descripción de las funciones de cada mineral y en qué alimentos conseguirlo, el aporte recomendado para un adulto medio, según las Raciones Dietéticas Recomendadas (RDA) y el grupo de expertos de la OMS (Helsinki, 1988).

También se puede consultar la siguiente tabla, donde se reflejan los valores de las necesidades mínimas de 12 minerales en diferentes etapas y situaciones de la vida.

Requerimientos diarios de minerales (RDA)

Categoría	Edad (años) o condición	Peso (kg)	Altura (cm)	Calcio (mg)	Fósforo (mg)	Magnesio (mg)	Hierro (mg)	Cinc (mg)	Yodo (µg)	Selenio (µg)
Lactantes	0,0 - 0,5	6	60	400	300	40	6	5	40	10
	0,5 - 1,0	9	71	600	500	60	10	5	50	15
Niños	1 - 3	13	90	800	800	80	10	10	70	20
	4 - 6	20	112	800	800	120	10	10	90	20
	7 - 10	28	132	800	800	170	10	10	120	30
Varones	11 - 14	45	157	1.200	1.200	270	12	15	150	40
	15 - 18	66	176	1.200	1.200	400	12	15	150	50
	19 - 24	72	177	1.200	1.200	350	10	15	150	70
	25 - 50	79	176	800	800	350	10	15	150	70
	51 +	77	173	800	800	350	10	15	150	70
Mujeres	11 - 14	46	157	1.200	1.200	280	15	12	150	45
	15 - 18	55	163	1.200	1.200	300	15	12	150	50
	19 - 24	58	164	1.200	1.200	280	15	12	150	55
	25-50	63	163	800	800	280	15	12	150	55
	51+	65	160	800	800	280	10	12	150	55
Embarazo mujer lactante	1 ^{er} semestre			1.200	1.200	320	30	15	175	65
	1 ^{er} semestre			1.200	1.200	355	15	19	200	75
	2 ^o semestre			1.200	1.200	340	15	16	200	75

mente con su extremo inferior 2,5 cm por encima de la fosa antecubital, y la flecha de la manga directamente sobre la arteria braquial. Anteriormente se habrá colocado el estetoscopio firmemente sobre la arteria braquial por debajo del extremo inferior de la manga.

Hay que asegurarse que la manga se ajuste a la circunferencia del brazo. Las mangas suelen tener una anchura de entre 12 y 14 cm y una longitud de 30 cm; en caso de ser demasiado estrecha para el participante, hay que considerar que la lectura podría resultar artificialmente elevada. Al mismo tiempo, si resulta demasiado ancha, puede dar lecturas artificialmente bajas.

Se comienza a hinchar la manga hasta 5 mmHg por encima de la presión sistólica prevista (entre 120-160 aprox. en reposo), y se deshincha la manga a un ritmo equivalente a 2 mmHg por cada latido de corazón; es decir, que cuanto más rápida sea la FC, más rápidamente se deberá deshinchar la manga. En caso de realizar el deshinchado demasiado deprisa, se creará un gran vacío de auscultación, lo cual producirá un error importante en la lectura de la medición. Por el contrario, un ritmo de deshinchado demasiado lento puede resultar incómodo para el participante y elevar la presión sanguínea, lo cual también produciría un error de lectura. Hay que recordar mantener la visión perpendicular a la escala del mercurio para evitar errores de paralelaje. Escuche los sonidos KOROTKOFF (golpes secos). Al comenzar la medición se debe seguir el siguiente orden:

1. Sonido de golpe seco (valor sistólico).
2. Sonido de soplos.
3. Golpe sordo.
4. Sonido que va disminuyendo.
5. Al desaparecer los sonidos, el último indica el valor diastólico.

Los valores (1 y 5) se conocen como sístole y diástole.

Relación adecuada

SÍSTOLE 120 mmHg +/-10
DIÁSTOLE 80 mmHg +/-10

Sistólica (mmHg)	Diastólica (mmHg)	Categoría
<130	<85	Normal
130-139	85-89	Normal alta
140-159	90-99	Hipertensión leve (estadio 1)
160-179	100-109	Hipertensión moderada (estadio 2)
180-209	110-119	Hipertensión grave (estadio 3)
≥210	≥120	Hipertensión muy grave (estadio 4)

Recomendaciones

Presión arterial	Hipertenso	Límite alto	Normal
Sístole	>160 mmHg	140-160 mmHg	<140 mmHg
Diástole	>95 mmHg	85-95 mmHg	<85 mmHg

FLEXIÓN LATERAL ABDOMINAL CON MANCUERNA



Instrucción

Evita bloquear las rodillas al realizar el ejercicio.
Mantén el abdomen contraído, y al realizar la elevación del tronco lateralmente, contrae el lado que se trabaja (el lado trabajado es el opuesto al de la pesa).

Zona corporal: abdomen

Músculo primario: oblicuo menor

Músculos secundarios: cuadrado lumbar

Relación cintura-cadera

Los niveles subcutáneos de grasa corporal en la parte superior e inferior del cuerpo se distribuyen de forma diferente dependiendo del género, la edad, el tipo corporal y los niveles de actividad. La grasa distribuida por el abdomen (obesidad androide) está más asociada con unos niveles superiores de morbilidad y mortalidad que la grasa distribuida por debajo de la cintura (obesidad ginecoide). La relación de cintura-cadera se recomienda como un método para informar a los participantes acerca de su distribución de grasa y de los riesgos asociados con ésta.

Se tendrán en cuenta las mediciones anteriores de abdomen y cadera/glúteo.

CLASIFICACIÓN	HOMBRES	MUJERES
Factor de riesgo alto	>1,0	>0,85
Factor de riesgo moderado	0,90 - 1,0	0,80 – 0,85
Factor de riesgo bajo	<0,90	<0,80

La relación media de C/C en las mujeres de entre 17 y 39 años es de 0,80. Con la edad y la vida sedentaria aumenta hasta superar los 0,90. La media entre hombres de 17 a 29 años es de 0,90, aumentando con la edad hasta superar los 0,98.

G. Somatotipo: tipología del cuerpo

La morfología humana o fenotipo está determinada por la combinación de la descripción genética de la persona, su genotipo, las condiciones ambientales a las cuales está sujeta y la interrelación entre estos elementos. Es decir, cómo la dote genética de una persona interactúa con las influencias ambientales, tales como el entrenamiento físico, alimentación, clima, etc.

Ectomorfo o leptosomático

- Alto y delgado.
- Hombros y pelvis de la misma anchura.
- Articulaciones muy ágiles (hipermovilidad).
- Desarrollo muscular escaso, frecuentemente acompañado de mala postura.
- PA Baja.
- FC elevada.
- Circulación débil.
- Pies y manos frías, mareos al levantarse deprisa.
- Sistema nervioso hiperactivo.
- Efectividad metabólica baja al aumentar el peso.
- Los ectomorfos acumulan la grasa por todo el cuerpo.

Mesomorfo o atlético

- Constitución musculosa y fuerte.
- Mayor anchura de hombros que de pelvis.
- Óptima capacidad de rendimiento de la musculatura y del sistema circulatorio.
- PA y pulso bajos en los mesomorfos activos y PA y pulso elevados en los mesomorfos inactivos.

Análisis de las necesidades de entrenamiento

Como habíamos mencionado, antes de implementar el programa de resistencia, se recomienda que se lleve a cabo un análisis de las necesidades particulares de cada participante. Estas metas pueden ser modificadas o cambiadas conforme progresa el programa de entrenamiento.

El análisis deberá incluir lo siguiente:

1. Grupos musculares principales (y los ángulos específicos) que necesitan ser desarrollados.
2. Método de entrenamiento a ser implementado.
Especificidad del movimiento (grupos musculares, ángulos articulares, velocidad angular de la articulación, tipo de resistencia, acción muscular, tipo de contracción).
3. Sistema energético predominante que deberá destacar durante este programa de entrenamiento.
¿Cuál es el sistema energético que se debe destacar durante el programa de entrenamiento con resistencias? El sistema de ATP-FC y de ácido láctico son los que particularmente son activados en estos programas, de manera que el entrenamiento debe girar alrededor de estos procesos de naturaleza anaeróbica.²
4. Principales lugares anatómicos que se deben considerar para la prevención de lesiones. El diseño del programa de entrenamiento con resistencias debe contemplar el fortalecimiento de aquellas regiones musculares y articulares más propensas a traumatismos. Además, aquellos atletas que han sufrido lesiones específicas musculoesqueléticas y tendinosas, es imperante que planifiquen su entrenamiento con resistencias en torno a estas áreas previamente afectadas. La palabra clave es *prevención*. Este proceso eventualmente tendrá resultados positivos en la ejecutoria deportiva del atleta.
5. Completar una motorización del estilo de vida para identificar a aquellos participantes que requieran consideraciones especiales.

Hay que tener en cuenta si el participante:

- Sigue algún tipo de medicación.
 - Presenta condiciones médicas especiales.
 - Se puede considerar incluido en un «grupo especial de población».
6. Determinar la disponibilidad horaria y de equipamiento del participante.
 7. Empezar a desarrollar una serie de objetivos a corto plazo para el participante, en función de los pasos descritos anteriormente.
 8. Decidir CUIDADOSAMENTE las variables del programa, incluyendo:
 - La selección de los ejercicios.
 - El orden de los ejercicios.
 - Las series, las repeticiones y la carga.

² Según Fleck y Kraemer, 1997, pág. 91.

La fructosa es el principal azúcar de las frutas, pero también se encuentra en verduras y hortalizas y, especialmente, en la miel. Es el azúcar más dulce.

La lactosa es el azúcar de la leche, es menos dulce y está formada por glucosa y galactosa. El almidón se encuentra principalmente en cereales, patatas y legumbres.

Se recomienda que la dieta equilibrada y prudente incluya aproximadamente un 55% de la energía total consumida en forma de hidratos de carbono, principalmente complejos, pues está claro su papel en el control del peso corporal y, junto con otros componentes de los alimentos de origen vegetal, en la prevención de la enfermedad cardiovascular, de la diabetes, de algunos tipos de cáncer y de algunos trastornos gastrointestinales.

Los hidratos de carbono complejos se encuentran en alimentos tales como guisantes, granos enteros y hortalizas. Tanto los hidratos de carbono complejos como los simples se convierten en glucosa en el cuerpo y son usados como energía. La glucosa es usada en las células del cuerpo y del cerebro, y la que no se utiliza se almacena en el hígado y los músculos como glucógeno para su uso posterior. Los alimentos que contienen hidratos de carbono complejos suministran vitaminas y minerales que son importantes para la salud de una persona.



La mayoría de la ingesta de hidratos de carbono debe provenir de los complejos (almidones) y azúcares naturales en lugar de azúcares procesados y refinados.

Los hidratos de carbono simples son descompuestos rápidamente por el cuerpo para ser usados como energía y se encuentran en forma natural en alimentos como las frutas, la leche y sus derivados, al igual que en azúcares procesados y refinados como los dulces, el azúcar común, los almíbares y las gaseosas.



Se recomienda igualmente que el aporte calórico de los azúcares simples sea inferior al 10% de la energía total consumida. En exceso, pueden tener dos efectos poco beneficiosos. Pueden contribuir a reducir la concentración de nutrientes de la dieta y aumentar la probabilidad de deficiencias nutricionales pues pueden considerarse como una fuente de calorías vacías. En segundo lugar, un consumo excesivo, junto con otros factores, puede aumentar el riesgo de caries dental.

Una buena opción al azúcar es la sacarina, ya que se elimina rápidamente por la orina y no se acumula.

Proteínas

Todos los tejidos vivos contienen proteínas. Se distinguen químicamente de los lípidos y de los hidratos de carbono por contener nitrógeno. Son polímeros de aminoácidos (hay 20 dis-

Una vez obtenida la respuesta del médico y con la información obtenida, el técnico de fitness debe elaborar una base de datos personales mediante la cual puede identificar los trastornos médicos que puedan suponer algún riesgo para el participante mientras realice o practique el ejercicio.

- Identificar las actividades contraindicadas específicas para cada individuo y establecer una línea básica de comparación para futuras valoraciones.
- Prescribir un programa de ejercicios seguro y eficaz, que contenga las modificaciones necesarias que requiere el participante.
- Educar al participante sobre el concepto y los beneficios que supone conseguir y mantener una calidad de vida física por medio de la actividad física.
- Completar los requerimientos legales y de los seguros.

Resumen

¿Supone algún riesgo la realización de un test de ejercicio? La respuesta afirmativa es obvia; sin embargo, la posibilidad de que ocurra es remota. Como profesionales debemos tomar medidas de precaución que permitan prever lo inesperado y evitar, en la medida de lo posible, cualquier situación de emergencia. Por ello es importante seguir los protocolos que se han descrito anteriormente y ser consecuente con las acciones y decisiones que se tomen. El cuidado del participante incluye la responsabilidad que el técnico de fitness asume para evitar en lo posible situaciones de emergencia.

4.6. CONSENTIMIENTO CON CONOCIMIENTO DE CAUSA PARA UNA PRUEBA DE ESFUERZO

Teniendo en cuenta que las pruebas físicas requieren un esfuerzo físico, se ofrece al participante una nota donde se identifican los posibles riesgos, para obtener la declaración de consentimiento para las pruebas físicas.

PROPÓSITOS DEL CONTROL DEL NIVEL DE FITNESS

La determinación del nivel de fitness es una práctica común y apropiada en los programas de forma física. El propósito del control del nivel de fitness de estos programas comprende:

- Proporcionar datos útiles para el diseño de las prescripciones de ejercicio.
- Recolección de datos normativos y de seguimiento que permiten evaluar el progreso que hacen los participantes en el programa de ejercicio.
- Motivar a los participantes estableciendo objetivos razonables y asequibles.
- Educar a los participantes sobre los conceptos del fitness y el nivel individual de fitness.
- Estratificación del riesgo.

CONSENTIMIENTO CON CONOCIMIENTO DE CAUSA PARA UNA PRUEBA DE ESFUERZO

Explicación de la prueba.



Ejercicios de flexibilidad de carácter básico

Medios	Realización	Ejemplo
Ejercicios para el desarrollo de la flexibilidad activa	A través de la contracción de los músculos agonistas responsables del movimiento	Elevación hacia el frente y arriba de una pierna
Ejercicios para el desarrollo de la flexibilidad pasiva	A través del empleo de una fuerza externa (técnico de fitness, complementos, peso propio corporal)	Sentarse en posición de <i>spargat</i>
Ejercicios dinámicos	Combinación rítmica entre la elongación y acortamiento de los músculos antagonistas	1. elongar 2. acortar, o 1-2-3. elongar con pequeños acentos, 4. acortar
Ejercicios estáticos	Mantener una separación articular máxima durante un tiempo prolongado	Flexión de cadera al frente y abajo hasta tocar el suelo con las manos y quedarse en esa posición varios segundos
Combinados		Mezcla de ejercicios dinámicos y estáticos

8.3.7. Referencias generales de flexibilidad

- De forma relajada se adoptan posiciones cómodas; se debe intentar pensar en situaciones que alejen la tensión y la rigidez.
- Los estiramientos no son ninguna competición. No se debe establecer comparaciones con nadie, sino utilizar puntos o posturas de referencia que permitan distinguir una mejora con la práctica del ejercicio.
- No se deben realizar movimientos de rebote. Los movimientos rápidos y espasmódicos causan contracciones musculares.
- Los estiramientos estáticos lentos son los ideales. El estiramiento de desarrollo para la flexibilidad se mantendrá entre 30s y 2 min.
- No estire demasiado. Estire el músculo hasta el punto justo en el que note una sensación moderada de tirón, y no pase de este punto.
- No se debe aguantar la respiración cuando se estira. El técnico de fitness sugerirá la respiración profunda y relajada, exhalando en la fase de esfuerzo de cada estiramiento.
- *Recordad.* Estirar antes del ejercicio prepara al participante para la realización del ejercicio y ayuda a prevenir lesiones. Estirar después del ejercicio ayuda a enfriar el cuerpo, previene el dolor muscular posterior y desarrolla la flexibilidad.

También es importante para la conversión de los alimentos en energía y puede tener efecto sobre la reducción del colesterol.

La vitamina B6 también se conoce como piridoxina. Cuando hay un consumo alto de proteínas, se requiere también una dosis alta de vitamina B6 para poder utilizar la proteína. Igualmente, ayuda a la formación de glóbulos rojos y al mantenimiento de la función normal del cerebro, y participa en la síntesis de anticuerpos del sistema inmunológico.

La vitamina B12, al igual que las otras vitaminas del complejo B, es importante en el metabolismo. Ayuda a la formación de glóbulos rojos y al mantenimiento del sistema nervioso central.

El ácido pantoténico es esencial para el metabolismo de los alimentos, como también en la síntesis de hormonas y colesterol. La biotina es esencial para el metabolismo de las proteínas e hidratos de carbono, al igual que en la síntesis de hormonas y colesterol. El colesterol es necesario para el funcionamiento de las membranas celulares, principalmente en el cerebro.

El ácido fólico actúa con la vitamina B12 en la producción de glóbulos rojos y es necesario en la síntesis del ADN que controla los factores hereditarios, así como el crecimiento tisular y la función celular. Cualquier mujer que pueda quedar embarazada debe asegurarse de consumir cantidades adecuadas de ácido fólico, ya que los niveles bajos de esta sustancia se asocian con defectos congénitos terribles como la espina bífida. Muchos alimentos vienen ahora enriquecidos con ácido fólico para ayudar así a disminuir los defectos congénitos.

La vitamina C también se conoce como ácido ascórbico. Ayuda a mantener los dientes y las encías sanos, participa en la absorción del hierro y en el mantenimiento del tejido conectivo normal. También desempeña un papel importante en la cicatrización de las heridas y es antioxidante.

La vitamina D también se conoce como «la vitamina del sol» debido a que el cuerpo la fabrica tras la exposición a los rayos solares. El organismo necesita de 10 a 15 minutos de exposición al sol cada semana para obtener la dosis necesaria de vitamina D. Participa en la absorción del calcio, esencial para el desarrollo de dientes y huesos sanos, y ayuda a mantener en la sangre los niveles adecuados de los minerales calcio y fósforo, los cuales son necesarios para muchas funciones.

La vitamina E, conocida también como tocoferol, es un antioxidante importante para la formación de glóbulos rojos y para la utilización de la vitamina K.

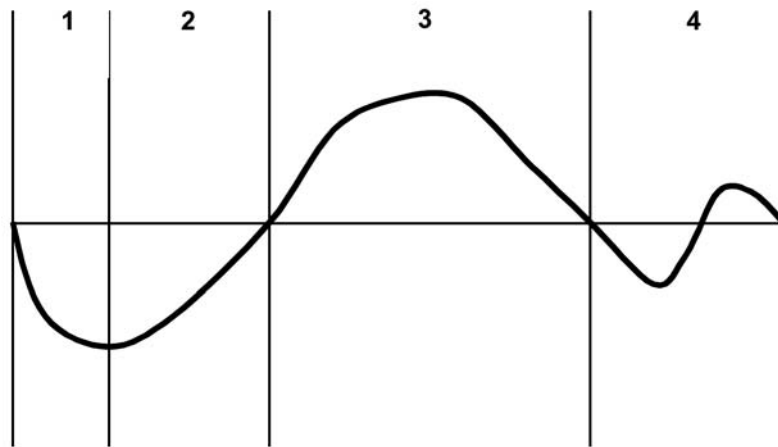
La vitamina K se conoce también como la vitamina de la coagulación, porque sin ella la sangre no coagularía. Algunos estudios indican que ayuda a mantener los huesos fuertes en las personas de avanzada edad.

Fuentes alimentarias

Existen 13 vitaminas esenciales para las funciones del cuerpo: las vitaminas A, C, D, E, K y el complejo B (tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico y biotina, vitamina B6, vitamina B12 y ácido fólico). Todas se pueden obtener de los alimentos. La vitamina D y la vitamina K pueden ser sintetizadas por el cuerpo.

Vitaminas liposolubles

La vitamina A se encuentra en la leche, el queso, la crema de leche, el hígado, los riñones y en el aceite de hígado de bacalao. Como todas estas fuentes tienen un contenido alto de



1. Sobrecarga o agotamiento. 2. Recuperación.
3. Asimilación compensatoria. 4. Estado consolidado.

Cuando el participante mantiene el estímulo durante un largo período de tiempo, genera efectos acumulativos que tienden a perdurar en el tiempo, manteniendo así las adaptaciones específicas. Estos efectos acumulativos se producen en la estructura muscular, el sistema nervioso central, la respuesta hormonal, órganos y sistemas. La realización de trabajos durante tiempo prolongado y con progresiones adecuadas genera en el organismo una capacidad de conservar los cambios o adaptaciones provocadas por el entrenamiento.

Los efectos del entrenamiento se relacionan con dos tipos de factores: los factores genéticos relacionados con la herencia y los factores externos relacionados con sus hábitos de vida (sueño, nutrición, etc.) y de entrenamiento (planificación, tipos de carga, etc.). Éstos son más controlables y modificables por la intervención del individuo o el técnico de fitness.

3.6.1. Fases del ejercicio

Se puede considerar que el ejercicio físico es un estrés impuesto al organismo, al que éste responde con un síndrome de adaptación, cuyo resultado será la forma física adquirida.

En el ejercicio físico se producen dos tipos de adaptaciones:

- *Adaptación aguda.* Es la que tiene lugar en el transcurso del ejercicio físico.
- *Adaptación crónica.* Es la que se manifiesta por los cambios estructurales y funcionales de las distintas adaptaciones agudas (cuando el ejercicio es repetido y continuo); por ejemplo, el aumento del número de mitocondrias musculares, aumento del volumen cardíaco, incremento del consumo máximo de oxígeno ($\dot{V}O_2$), disminución de la frecuencia cardíaca, incremento de la capacidad oxidativa del músculo, etc.

Además el **proceso de adaptación** tiene dos propiedades fundamentales:

- *Desarrollo continuo.* La aplicación de estímulos de entrenamiento continuo y progresivo en su intensidad. De esta manera se lograrán mayores niveles de adaptación en busca de una adaptación crónica.

2. *Evitar el sobrecalentamiento.* Su bebé no tiene la misma habilidad que usted para disipar el calor. En consecuencia, si usted llega al sobrecalentamiento al realizar ejercicio, el bebé correrá un riesgo. Esto es especialmente importante tenerlo en cuenta durante el primer trimestre, cuando tiene lugar la mayor parte del crecimiento, de la reproducción de células y de la formación. Para evitar el sobrecalentamiento:
 - a) *Evitar ejercicios prolongados.* Limite la fase más extenuante de su ejercicio aeróbico a 15 minutos o menos. Ofrézcase pequeños períodos de descanso para descansar durante el trabajo y para enfriarse.
 - b) *Mantener buena hidratación.* Beba mucha agua antes, durante y después de la sesión de ejercicio. Lleve siempre una botella de agua con usted e intente terminarla para el final de la sesión.
 - c) *No usar el sudor como indicador del calor que se tiene.* Su temperatura interna puede aumentar sin necesidad de que esto se refleje en la transpiración.
 - d) *Evitar la realización de ejercicio en días húmedos o calurosos.* Use ventiladores en los días calurosos.
 - e) *Llevar ropa ligera y amplia.* El algodón es lo mejor.
 - f) *Evitar las saunas y los baños de vapor durante todo el embarazo.* Su temperatura interna puede estar aumentando sin que usted tenga la sensación de tener más calor.

3. *Evitar ejercicios de alta intensidad.* Diversos estudios han demostrado que cuando el ritmo cardíaco de la madre se mantiene a aproximadamente a 140 ppm, el feto no presenta respuestas anormales. Sin embargo, cuando el ritmo cardíaco medio materno es de 180 ppm, frecuentemente se observan peligros para el feto. Esto desaconseja firmemente la realización de ejercicios de alta intensidad. Para mantener la intensidad del ejercicio dentro de unos límites de seguridad, siga estos consejos.
 - a) *Cambiar de un programa de aeróbic avanzado o moderado a un programa con un ritmo más suave.* Modifique el nivel de impacto (realice mayoritariamente movimientos de bajo impacto) y no haga tantos movimientos vigorosos de brazos. Usted deberá introducir esto en su programa tanto si realiza ejercicios con pesos (aeróbic, jogging, escaleras mecánicas, etc.) como si realiza ejercicios sin peso (natación, ciclismo). Esto se debe a que su aumento de peso se añadiría al efecto de sobrecarga del ejercicio.
 - b) *Aprender a calcular su ritmo cardíaco y controlarlo regularmente.* Un control del ritmo cardíaco en ejercicio de 10 segundos debería dar como resultado 23 latidos o menos. Si es mayor, reduzca la intensidad y vuelva a controlarlo 5 minutos después para asegurarse que no está trabajando a un ritmo demasiado alto.
 - c) *Ser realista en lo que se refiere al ejercicio con moderación.* No es necesario que usted haga todo lo que las otras participantes no embarazadas hacen, ni que haga lo que usted misma hacía antes del embarazo.
 - d) *Ampliar el período de enfriamiento después de la parte aeróbica de su sesión.* Parar el ejercicio de repente o pasar directamente del ejercicio aeróbico al ejercicio de suelo puede tener efectos negativos para el feto. Reduzca la intensidad de la fase aeróbica gradualmente, y una vez haya terminado, beba, ande un poco y enfríese antes de empezar sus ejercicios de suelo o de estiramientos.

4. *Evitar el ejercicio frecuente y prolongado a partir de la semana 28 de su embarazo.* Incluso el ejercicio frecuente (más de cuatro veces por semana) de intensidad moderada, a partir de la semana 28 del embarazo, conlleva una reducción de la duración de la gestación y del peso del recién nacido.

PESO MUERTO PIERNAS SEMIRRÍGIDAS



Instrucción

Comienza el ejercicio con la barra lo más cerca posible del cuerpo. Aguanta el peso de la barra con los brazos y no bloques los codos. Concéntrate en mantener la espalda erguida sin curvarla y contrayendo el abdomen. Evita mover las piernas al ejecutar el ejercicio; mantenlas semiflexionadas constantemente. La mirada debe ser neutral; si te molestan las cervicales, mira al suelo. Evita este ejercicio en caso de tener dolores o molestias de espalda.

Zona corporal: piernas

Músculo primario: isquiotibiales

Músculos secundarios: cuadrado lumbar

Antes de realizar el test se recomienda:

- Explicar al participante qué test se va a realizar.
- Para qué sirve el test.
- Describir las áreas donde se tomarán las mediciones.
- Pedir permiso al participante para realizar las mediciones.
- Tener en cuenta la incomodidad del participante en caso de que el técnico de fitness sea del sexo opuesto.
- Nunca se debe dar una opinión como motivación antes de finalizar el test.

Existen diferentes ecuaciones para calcular el porcentaje de grasa corporal, todas ellas muy eficaces; nos centraremos en las ecuaciones desarrolladas por Durnin y Womersley, ya que son las menos invasivas para los participantes.

3. Test de Durnin y Womersley

NOTA. Todas las mediciones se realizarán en la parte derecha y en posición anatómica.

Localización anatómica

Pliegue del bíceps. Se localiza haciendo una marca en el vientre del bíceps braquial, midiendo la distancia que hay entre el acromion y el oleocráneo. El brazo debe colgar verticalmente en posición anatómica. El pliegue debería ser paralelo al eje largo del húmero.

Pliegue del tríceps. Se localiza haciendo una marca entre el acromion y olécrano en la parte posterior del brazo. El brazo debe estar colgando verticalmente en posición anatómica. El pliegue debe ser paralelo al eje largo del húmero.

Pliegue suprailíaco. Se localiza haciendo una marca unos 2 cm por encima de la línea mediaaxilar y la cresta ilíaca. La cresta del pliegue debe ser oblicua a la línea natural de la piel y del músculo.

Pliegue subescapular. Se localiza haciendo una marca en la intersección de un punto 1 cm. por encima del ángulo inferior de la escápula y una línea diagonal procedente de la frontera vertebral. La cresta del pliegue se mide en un ángulo de 45° y en lateral descendente.

Procedimiento para la medición

Antes de iniciar la medición y para asegurarse de que los cálculos de los pliegues son correctos, se debe seguir el siguiente procedimiento:

- La piel del participante debe estar seca y limpia sin ningún tipo de crema corporal.
- Hay que realizar los cálculos en el lado derecho.
- Se coge el pliegue entre el pulgar y el dedo índice.
- Se coge el calibrador perpendicularmente, colocando el calibrador a 1 cm de los dedos pulgar e índice.
- Leer el radial más cercano a 0,5 mm.
- Realizar dos cálculos por cada zona, dejando un intervalo de 15 seg entre cada uno.
- En caso de encontrar una variación mayor de 2 mm entre los dos cálculos, repetir la medición.

TIPOS Y MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO

8.1. ACONDICIONAMIENTO CARDIOVASCULAR

Es la capacidad biológica que permite mantener un esfuerzo prolongado a una intensidad media o baja. El esfuerzo cardiovascular se realiza manteniendo un equilibrio entre el aporte de oxígeno y su consumo, definiéndose por lo tanto este tipo de resistencia como aeróbica o cardiovascular.

El objetivo principal de este tipo de resistencia es mantener el sistema cardiorrespiratorio entre una intensidad suave y moderada de forma prolongada a partir de los 3 minutos. Este tipo de trabajo es ideal para aquellos que deciden comenzar a practicar un poco de actividad física; debe realizarse progresivamente, bajo un control riguroso, siempre después del pertinente reconocimiento.

Es fundamental que el técnico de fitness comprenda la aplicación de adaptaciones fisiológicas resultantes del ejercicio cardiovascular y su relación con cada componente del programa de ejercicios cardiovasculares. Teniendo en cuenta la naturaleza de cada individuo, se deben planificar ejercicios progresivos, empezando al nivel adecuado y desarrollando el proceso de adaptación. A partir de ahí se debe actualizar el programa regularmente con el fin de conseguir los objetivos del fitness cardiovascular.

El **objetivo del ejercicio cardiovascular** es mejorar la capacidad del individuo para proporcionar oxígeno a los músculos que están trabajando.

Incluir el entrenamiento cardiovascular en el programa de ejercicio incrementa la recuperación y eliminación de las sustancias de deshecho, elimina la sensación de fatiga y además fortalece la voluntad y el espíritu de sacrificio.

EXTENSIÓN DE PIERNAS SENTADO EN MÁQUINA



Instrucción

Abdomen contraído y zona lumbar apoyada en el respaldo; extiende las piernas hacia arriba y evita bloquear las rodillas al extenderlas. Evita movimientos bruscos.

Zona corporal: piernas

Músculo primario: cuádriceps

Músculos secundarios: tibiales

ELEVACIÓN ANTERIOR Y POSTERIOR DE HOMBROS EN BANCO



Instrucción

Con el abdomen recostado en el banco y contraído.
Evita contraer la zona cervical y bloquear los codos al estirar los brazos.

Zona corporal: hombros

Músculo primario: deltoides

Músculos secundarios: romboides

- Desarrolla la flexibilidad, fundamentalmente la estática.
- Produce relajación.
- Requiere menos gasto de energía que el método balístico.

Estiramiento pasivo

El movimiento se realiza por un agente externo que puede ser un técnico de fitness, un terapeuta, incluso una pared como punto de apoyo. Se puede realizar de forma estática o de forma balística. Este último no se recomienda porque la persona que realiza el estiramiento no percibe las sensaciones de su técnico de fitness y, por lo tanto, puede tener problemas para controlar adecuadamente el movimiento y la fuerza que ejerce, pudiendo llegar a producirse lesiones musculares.

El estiramiento pasivo se realiza progresivamente hasta que se nota la sensación de tirantez. En este punto se mantiene la posición durante 20-30 seg; posteriormente el participante se relaja y avanzamos en el estiramiento hasta alcanzar una nueva posición, que volveremos a mantener durante otros 20-30 seg. Se seguirá avanzando hasta que no consigamos progresar más.

Es muy importante que los dos componentes de la pareja estén familiarizados con este tipo de estiramientos, que conozcan el movimiento correcto y que hagan caso al técnico de fitness cuando éste les indique que deben parar o continuar con el estiramiento.

Este método se utiliza fundamentalmente cuando existe una gran rigidez y en los deportes donde la flexibilidad es de suma importancia.

Estiramiento pasivo-activo

Inicialmente, el estiramiento es realizado por otra persona y después el participante intenta mantener la posición mediante la contracción isométrica de los músculos antagonistas durante varios segundos.

Estiramiento activo- asistido

Este estiramiento comienza con la contracción activa de los grupos musculares contrarios (antagonistas) al que queremos estirar. Cuando se alcanza el límite de la capacidad, la amplitud del movimiento es completada por un técnico de fitness.

Estiramiento activo

Es realizado por la contracción muscular del participante, sin ayuda externa. Estos ejercicios, además de aumentar la flexibilidad activa, aumentan la resistencia muscular.

Se pueden realizar de manera estática, manteniendo la contracción con un aumento gradual en el tiempo, desde unos pocos segundos hasta 30-40 seg. También se pueden hacer de forma balística, realizando series, de 8 a 12 repeticiones, con un aumento gradual del ritmo de los movimientos.

Contraindicaciones para el ejercicio

- Realizar ejercicio en ambientes fríos, secos o polvorientos.

Diabetes

La diabetes es una enfermedad crónica de naturaleza hiperglucémica que produce niveles inusualmente altos de azúcar (glucosa) en la sangre. Existen dos tipos de diabetes: el tipo I (DMID) y el tipo II (DMNID). El control de la diabetes incluye generalmente 5 pasos: 1) dieta; 2) ejercicio; 3) tratamiento de los niveles de grasa corporal; 4) insulina y 5) hipoglucemia oral.

Para los diabéticos del tipo II, el ejercicio es tolerable y beneficioso. Los diabéticos del tipo I necesitan consideraciones especiales.

Estas consideraciones incluyen:

- Análisis preciso del control de glucosa en la sangre.
- El ejercicio puede aumentar o disminuir los niveles de glucosa en la sangre, dependiendo de la actividad de la insulina.
- Posibilidad de aparición de cetosis.
- Hipoglucemia inducida por el ejercicio.

Guías de referencia aeróbicas

- Realizar un calentamiento antes de cualquier tipo de ejercicio.
- Aumento gradual de la carga.
- Seguimiento de los niveles de azúcar en la sangre.
- Inyectar la insulina en las zonas más alejadas de los músculos en ejercicio, preferentemente en la zona abdominal.
- Modificar la dosis de insulina y el consumo de hidratos de carbono para mantener los niveles de glucosa en la sangre.
- Retardar la realización de ejercicio hasta 60 ó 90 minutos después de la inyección de insulina.
- Consumir 15-30 g de hidratos de carbono cada 20-30 minutos.

Contraindicaciones aeróbicas

- Programación errática
- Signos de hipoglucemia: cansancio, ligeros cabezazos, mala coordinación, habla entrecortada, irritabilidad, temblor.

Guías de referencia para la resistencia

- Potenciar la ingestión de hidratos de carbono antes del entrenamiento.
- Potenciar la hidratación regular.

Contraindicaciones para la resistencia

- Cambios en la presión sanguínea según la postura.

Obesidad

La obesidad es un término clínico que se utiliza para clasificar a los individuos que tienen una proporción de grasa corporal anormalmente alta. Esto no debe confundirse con el término sobrepeso, que hace referencia al hecho de encontrarse por encima del peso deseado en

8.2.2.3. SELECCIÓN DE EJERCICIOS

Para reducir el riesgo de lesiones es importante mantener el equilibrio muscular. La selección de, como mínimo, un ejercicio por cada grupo muscular principal comporta la realización de un programa completo.

Cuando el programa general contiene diversas actividades, pueden ser necesarias algunas consideraciones. Por ejemplo, un sujeto que juega al tenis 2-3 veces por semana puede necesitar un refuerzo del antebrazo, brazo, hombro, espalda y pecho.

Tras haber determinado cuáles son los grupos musculares que se ejercitarán, el siguiente paso es la selección de ejercicios, teniendo en cuenta si el ejercicio comporta un trabajo biomecánico monoarticular, biarticular o multiarticulares.

Levantamientos monoarticulares (ejercicios aislados o suplementarios)

Son los levantamientos que incluyen la acción de una única articulación. Esta acción aísla los músculos que pasan por esta articulación. Estos levantamientos constituyen, normalmente, ejercicios secundarios y se utilizan como suplemento de los ejercicios compuestos en un programa. Son movimientos simples que aíslan un grupo muscular y su acción en la articulación. Deben tomarse precauciones debido a la tensión aislada que se aplica sobre una articulación específica. Por ejemplo, flexión de bíceps con barra, extensión de pierna o levantamiento lateral con barra, etc.

Levantamientos biarticulares (ejercicios compuestos)

Son los levantamientos que tan sólo requieren la acción de dos articulaciones. Esta acción incluye la utilización de los músculos que pasan por estas articulaciones. Estos ejercicios forman, generalmente, la base de cualquier programa de ejercicios. Requieren mayor implicación muscular, mayor coordinación entre articulaciones, mayor concentración y complejidad que los ejercicios monoarticulares. Aunque sean más complejos, se recomienda la realización de este tipo de ejercicios ya que la tensión se reparte entre dos articulaciones y representan mejor el movimiento funcional. El progreso en la fuerza está más de acuerdo con las actividades diarias. Por ejemplo, press de banca, tirón al pecho, press de hombros, medio squat, fondos de tríceps, etc.

Levantamientos multiarticulares (ejercicios compuestos)

Son levantamientos que incluyen la acción de más de dos articulaciones. Estos ejercicios requieren mayor implicación muscular (normalmente de todo el cuerpo), mayor coordinación entre articulaciones, mayor concentración y complejidad que cualquiera de los ejercicios mencionados anteriormente. Son ejercicios más específicos para la preparación deportiva en el área de desarrollo de potencia, área que generalmente comporta una implicación total del cuerpo. Son levantamientos extremadamente complejos y se requiere un alto nivel de entrenamiento y supervisión. (p. ej., la alzada, sentadillas pliométricas, etc.).

Especificidad

Adaptaciones específicas (de naturaleza estructural y funcional) que se plasman en el individuo como resultado del entrenamiento. La especificidad aplicada a los procesos de entrenamiento con resistencias es vital. Las adaptaciones específicas de la fortaleza muscular, resultantes de un programa de entrenamiento con resistencias, dependen de las siguientes variables:

3. Fase de mantenimiento del acondicionamiento: 6 meses en adelante

El mantenimiento del acondicionamiento empieza cuando el participante ya ha alcanzado el nivel de fitness deseado, normalmente después de 6 meses de entrenamiento. El objetivo de esta fase es mantener los logros en fitness cardiovascular mediante el desarrollo de un programa de ejercicio que satisfaga las necesidades y los intereses a largo plazo del participante. Los objetivos deben ser importantes, realistas y motivadores. Debe animarse a los participantes a participar en juegos de resistencia y deportes de equipo como el tenis, baloncesto, etc.

Por lo general, los individuos sanos con un nivel de fitness moderado/alto realizan ejercicio de forma segura y con ninguna o muy poca supervisión. Por el contrario, los individuos de alto riesgo o con enfermedades cardiovasculares y/o metabólicas deben obtener el permiso médico adecuado y mantenerse bajo supervisión de profesionales cuando realizan ejercicio. Se aconseja la participación directa de un médico, o de algún otro profesional cualificado en asistencia cardíaca artificial avanzada, en el caso de personas que presenten enfermedades cardiovasculares y/o metabólicas y cuyas condiciones sean inestables.

EJERCICIOS Y SU EJECUCIÓN

Las máquinas o ejercicios que se utilizan a la hora de realizar trabajos cardiovasculares pueden ser muy variados; como ejemplo se incluyen tres máquinas muy comunes, con las que se obtienen grandes beneficios.

Instrucción

Mantén la espalda erguida. Evita bloquear las articulaciones de la rodilla o el codo. Respiración natural y fluida.

Remoergometro c2

- Evita curvar la espalda.
- Mantén el abdomen contraído.
- Al estirar las piernas, evita bloquearlas. Brazos estirados sin bloquear los codos.



- Aumentar el tiempo de calentamiento y el tiempo de recuperación en el enfriamiento.
- Realizar ejercicio de intensidad baja a moderada.
- Controlar el tiempo del ejercicio para adecuarlo al modelo de rigidez.
- El ejercicio se ve frecuentemente limitado por la función de las articulaciones más que por la función cardiovascular.

Contraindicaciones aeróbicas

- Movimientos bruscos o violentos.
- Subir y bajar del step con intensidades fuertes (con la participación de las piernas).

Guías de referencia para la resistencia

- Alcance de movimiento completo, velocidad controlada.
- Alentar el uso de ayuda para proporcionar estabilidad a las articulaciones.
- 40-60% de RM.
- Recomendar ejercicios isométricos.

Contraindicaciones para la resistencia

- Tolerar solamente pequeñas molestias.
- Evitar ejercitar las articulaciones inflamadas.

les aplica. Cuando existe un estiramiento que excede el umbral de elasticidad del tendón, se activa el reflejo de Golgi y se produce un relajamiento muscular. Este reflejo se denomina reflejo miotático inverso o reflejo de Golgi.

La cantidad de fuerza necesaria para activar este reflejo es mucho mayor de la que necesitaríamos para activar el reflejo miotático. Este reflejo consiste en que al estirar un músculo éste responde con una contracción que se opone al estiramiento.

¿Es lo mismo flexibilidad y que estiramiento?

Se ha demostrado que el entrenamiento de flexibilidad ayuda a reducir el número de lesiones deportivas, a incrementar la actividad y a servir como ejercicio de calentamiento.

Se puede distinguir entre flexibilidad y estiramientos.

Flexibilidad es el radio de acción de una articulación, o de un grupo de articulaciones.

Estiramientos o elongación muscular es una forma de ejercicio concreta diseñada para aumentar o mantener la flexibilidad.

El estiramiento consiste en realizar diferentes movimientos articulares, alcanzando la máxima amplitud en cada uno de ellos. Generalmente se realiza una sola repetición muy lentamente, manteniendo durante algunos segundos la posición de máxima amplitud. A este tipo de ejercicio también se le llama estiramiento muscular, ya que extiende algunos de los músculos que intervienen en los movimientos articulares. El estiramiento puede provocar cierto dolor en los músculos.

Los ejercicios de elongación muscular pueden hacerse de forma individual, por pareja e incluso con instrumentos. Estos ejercicios se hacen antes de las actividades aeróbicas y anaeróbicas. Los ejercicios de elongación muscular se pueden combinar con los de movilidad articular.

Se recomienda hacer los ejercicios de elongación muscular en sentido ascendente, empezando por los tobillos y terminando en las muñecas. Los ejercicios se realizan lentamente, respirando también lento y profundo, hasta llegar al máximo del estiramiento (sensación de umbral del dolor), allí se mantiene la posición y se cuenta despacio hasta 30; luego se pasa al siguiente ejercicio. Este ejercicio sólo se realiza una vez.

Los estiramientos realizados antes de la sesión de ejercicio no mejoran la flexibilidad, sino que sirven temporalmente para mejorar el radio de acción y ayudan en el proceso de calentamiento. Los estiramientos realizados después de la sesión de trabajo desarrollan y mejoran la flexibilidad.

