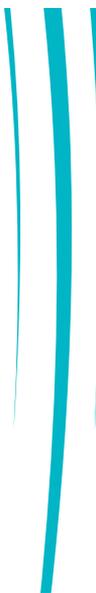


MANUAL DIRECTOR DE ACTIVIDAD FISICA Y SALUD DE LA REPUBLICA ARGENTINA





MANUAL DIRECTOR DE ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

AÑO 2013

Plan Nacional Argentina Saludable
Dirección de Promoción de la Salud y Control
de Enfermedades No Transmisibles
Ministerio de Salud de la Nación

ESTRATEGIA NACIONAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES.



Autoridades

Sra. Presidenta de la Nación

- Dra. Cristina Fernández de Kirchner

Sr. Ministro de Salud

- Dr. Juan Luis Manzur

Sr. Secretario de Promoción y Programas Sanitarios

- Dr. Máximo Diosque

Sra. Subsecretaria de Prevención y Control de Riesgos

- Dra. Marina Kosacoff

Sr. Director de Promoción de la Salud y Control de Enfermedades No Transmisibles

- Dr. Sebastián Laspiur

Sr. Coordinador del Plan Nacional Argentina Saludable

- Lic. Mario Virgolini

Equipo de trabajo

Coordinación General

Prof. Dr. Oscar Incarbone

Equipo Científico

Dr. Daniel Ferrante

Dr. Nelio Bazan

Dr. Gabriel Gonzalez

Dr. Noel Barengo

Dr. Jonatan Konfino

Equipo de Investigación y compaginación de Materiales

Lic. Fernanda E. Miccoli

Lic. Maximiliano A. Incarbone

Ent. Bernardo A. Pelaez

Técnica Sandra N. Imbelloni

Prof. Paula Ploper

Lic. Natalia Coton

Con Apoyo Especial de:

Ministerio de Desarrollo Social – Secretaria de Deportes

Comité Olímpico Argentino (COA)

CDC (EEUU)

RAFA PANA

Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)

Edición, diseño y fotografía

Coordinación General de Información Pública y Comunicación

Fernando Belvedere

Leila Lewkowicz

Agustina de la Puente

Entidades y profesionales que aportaron material y/o adhieren al proyecto

Nacionales

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE DIETISTAS Y NUTRICIONISTAS DIETISTAS (AADYND) – LIC. GOMEZ, NANCY LORENA - LIC. MORICHETTI, VANINA
ASOCIACIÓN CRISTIANA DE JÓVENES (YMCA) – PROF. ZAMAR, LUIS
ASOCIACION DEPORTISTAS TRASPLANTADOS REPÚBLICA ARGENTINA (ADETRA) – PROF. LIRIO, CARLOS
ASOCIACIÓN DOCENTES DE EDUCACIÓN FÍSICA – PROF. MUÑOZ, FERNANDO – PROF. MARTINEZ, CARLOS EDUARDO
ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE SALUD Y ACTIVIDAD FÍSICA (SPORTSALUT) – DR. CORINALDESI, PABLO
ASOCIACIÓN METROPOLITANA DE MEDICINA DEL DEPORTE (AMMDEP) – DR. KUNIK, HÉCTOR - DR. RESNIK, MIGUEL
ASOCIACIÓN DE MEDICOS MUNICIPALES DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES (AMMCBA) - DR. PARRILLA, LUIS VICTOR
CARDIOFITNESS – DR. JARAST, JORGE OSVALDO
CENTRO NACIONAL DE ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO (CENARD) – ÁREA FISIOLÓGIA - DR. LENTINI, NESTOR
CLÍNICA CORMILLOT – DPTO. DE INVESTIGACIÓN – DR. CORMILLOT, ADRIÁN
COMITÉ PARALÍMPICO (COPAR) – PROF. NARDONE, ENRIQUE – LIC. VALLADARES, JOSE MARÍA
CONSEJO DE PROFESIONALES DE EDUCACIÓN FÍSICA (COPEF) – LA PAMPA – LIC. ROUSSEU SALET, NÉSTOR
DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y EDUCACIÓN – SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN – DIRECCIÓN PROVINCIAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA – DIRECCIÓN DE GESTIÓN INSTITUCIONAL – PROF. HERNANDEZ, MARCELO
FACULTAD DE MOTRICIDAD HUMANA Y DEPORTES (UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA) - LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES – MG. BROSSI, HORACIO - LIC. SASSANO, MARIANO
FEDERACIÓN ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA (FAC) – DR. ASENJO, ALBERTO
FEDERACIÓN ARGENTINA DE DIABETES (FAD) – SR FLAGEAT, NORBERTO
FISIO SPORT – LIC. GRIS, GERÓNIMO MAXIMILIANO
FUNDACIÓN DANONE - LIC. ETCHEBEHERE, FACUNDO - LIC. FLORES, ANALÍA
FUNDACIÓN DR. HORACIO CORRADA – DRA. PACHECO AGRELO, DANIELA
FUNDACIÓN PARA EL ESTUDIO DEL ASMA Y OTRAS ENFERMEDADES ALÉRGICAS (FUNDALER) – DR. SALMUN, NATALIO
FUNDACIÓN INTERAMERICANA DEL CORAZÓN ARGENTINA (FIC) – DRA. SCHOJ, VERÓNICA
HOSPITAL ITALIANO DE BUENOS AIRES – DRA. MORALES, MARGARITA
ILSI ARGENTINA (INTERNATIONAL LIFE SCIENCE INSTITUTE) – COORDINADORA COMITÉ DE NUTRICIÓN, OBESIDAD Y ACTIVIDAD FÍSICA – DRA. KOVALSKYS, IRINA
INSTITUTO SUPERIOR DE DEPORTES (ISDE) – LIC BARCHI, EDUARDO
INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACIÓN FÍSICA DR. ENRIQUE ROMERO BREST (ISEF N° 1) – LIC. BLOISE, VICTOR – LIC. GUINGUIS, HUGO
LIGA ARGENTINA DE PROTECCIÓN AL DIABÉTICO (LAPDI) – PROF. SALABERRY, MARCELO ADRIÁN
MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL – SECRETARÍA DE DEPORTE – LIC. ANDREU, GABRIEL
MINISTERIO DE SALUD DEL GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES – DIRECCIÓN GENERAL DE REDES Y PROGRAMAS DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES – DR. LOPEZ SANTI, RICARDO
MINISTERIO DE SALUD DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA – DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES – DR. MONGI, LEONARDO
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES – DRA. SAADE, ADELA – DRA GONZALEZ, SONIA
MINISTERIO DE SALUD DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS – PROGRAMA ENTRE RÍOS CAMINA – PROF. ALEJANDRA PÉREZ
MINISTERIO DE SALUD DE LA PROVINCIA DE JUJUY – SECRETARÍA DETERMINANTES DE LA SALUD – PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA “POR TU SALUD MUÉVETE JUJUY”
MINISTERIO DE SALUD DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA – ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES – PROGRAMA PROVINCIAL DE DIABETES – PROGRAMA DE PREVENCIÓN CARDIOVASCULAR – CRECER SANO – PROGRAMA MÉDICOS COMUNITARIOS
MINISTERIO DE SALUD DE LA PROVINCIA DE MENDOZA - PROGRAMA PROVINCIAL DE CONTROL DE TABACO - LIC. VILLAVICENCIO, LAURA
MINISTERIO DE SALUD DE LA PROVINCIA DE NEUQUÉN - DR. BUTIGUÉ, RUBÉN
MINISTERIO DE SALUD DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO - DPTO. ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES - DR. TASSARA, CARLOS - PROF. ARCE, NICOLÁS
MINISTERIO DE SALUD DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN - DIRECCIÓN DE PROGRAMAS INTEGRADOS DE SALUD - PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA ORIENTADO A LA SALUD (RESOLUCIÓN N° 382 SPS)
MUNICIPIO DE AVELLANEDA – BUENOS AIRES – PROF. CARUSO, HUGO
MUNICIPIO DE CIPOLETTI - RÍO NEGRO – LIC. BARATTI, ABEL JOSÉ
MUNICIPIO DE LOMAS DE ZAMORA – BUENOS AIRES – INSTITUTO MUNICIPAL DEL DEPORTE – PROF. MARINO, CARLOS
RED ARGENTINA DE ACTIVIDAD FÍSICA (RAAF) - MG. MORENO, GUSTAVO
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA ALIMENTARIA (INAL – ANMAT) – LIC. ALBO DAVIO, GUADALUPE
SOCIEDAD ARGENTINA DE PEDIATRÍA (SAP) – COMITÉ DE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE
SOCIEDAD ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA – DR PEIDRO, ROBERTO
UOM/NORMED – VICENTE LÓPEZ - DRA. LINARI, MARÍA AMELIA
SOCIEDAD ARGENTINA DE DIABETES (SAD) – DR. SZUSTER, JULIO
SOCIEDAD ARGENTINA DE NUTRICIÓN (SAN) – DRA KATZ, MÓNICA
SOCIEDAD ARGENTINA DE OBESIDAD Y TRASTORNOS ALIMENTARIOS (SAOTA) – DR LOBATO, GUSTAVO - DRA OTERO, GRACIELA TERESA



SOCIEDAD ARGENTINA DE MEDICINA FAMILIAR URBANA Y RURAL (SAMFUR) – DRA PERALTA, FABIANA
TANGO PILATES S.A - LIC. DI TELLA, TAMARA (M.SC; PH.D CANDIDATE)
UNIÓN DEL PERSONAL CIVIL DE LA NACIÓN (UPCN) – LIC. SMIT, JAVIER
UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES – COORDINACIÓN GENERAL DE DEPORTES – DR. BALARDINI, ENRIQUE
UNIVERSIDAD ISALUD – DR. CORMILLOT, ALBERTO
UNIVERSIDAD DE MORÓN – DR LIOTTA, DOMINGO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA – LIC. PARAFITA, LEONARDO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA – FACULTAD DE HUMANIDADES – DR. RICART, ALBERTO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOMAS DE ZAMORA - MG. ERDOCIAIN, LUIS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA – PROGRAMA MÉDICOS COMUNITARIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL OESTE (UNO) – LIC. GIULIANI, LEONARDO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN - FACULTAD DE MEDICINA – DR. BELLONIO, CAYETANO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – DR. RODRIGUEZ ISARN, HUGO
UNIVERSIDAD FAVALORO – DRA KATZ, MÓNICA

Internacionales

DR. MATSUDO, VICTOR - RAFFA PANA - BRASIL
DR. PRATT, MICHAEL – CDC - EEUU
DRA. MATSUDO, SANDRA – CELAFISCS - BRASIL
DR. LÓPEZ CHICHARRO, JOSE – ESPAÑA
DR. JACOBY, ENRIQUE – PERÚ
DR. MALO, MIGUEL – ECUADOR
DR. LOBELO, FELIPE – CDC – EEUU
LIC. BEIRUTTI, BELKYS - VENEZUELA
DR. VIZUETE, MANUEL – UNIVERSIDAD EXTREMADURA- ESPAÑA
DR. CANCINO, JORGE – CHILE
DRA. MOREIRA, MARCIA – OPS –
LIC. GAMEZ, ROCIO – COLOMBIA
LIC. CLARAMUNT, MARGARITA – COSTA RICA
DRA. SARMIENTO, OLGA – COLOMBIA
DR. LANDROVE RODRIGUEZ, ORLANDO – CUBA
DR. SARMIENTO, JUAN MANUEL – COLOMBIA
PROF. CORTEZ, PEDRO ALEXANDER - VENEZUELA
DR. CHAVEZ, ENRIQUE (ESPE) – ECUADOR
LIC. CHIRINOS, GODOFREDO - PERÚ

ÍNDICE

9	INTRODUCCIÓN Y ALCANCE
12	Capítulo 1 Actividad física y salud
	1.1 Nivelación conceptual.
	1.2 Selección natural, evolución y actividad física.
	1.3 Bases fisiológicas de la actividad física y salud.
	1.4 Epidemiología de la actividad física y el sedentarismo.
32	Capítulo 2 Prescripción de la actividad física en prevención primaria y secundaria
	2.1 Prescripción de la actividad física.
	2.2 Actividad Física en niños y adolescentes.
	2.3 Actividad Física en adultos.
	2.4 Actividad Física en el adulto mayor.
	2.5 La certificación de apto físico.
50	Capítulo 3 Prescripción de la actividad física en prevención terciaria
	3.1 Sobrepeso y obesidad.
	3.2 Diabetes mellitus.
	3.3 Enfermedades cardiovasculares.
73	Capítulo 4 Intervención y monitoreo en actividad física
	4.1 Implementación de programas. Experiencias exitosas.
	4.2 Monitoreo y vigilancia epidemiológica permanente.



INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD

El largo camino de la evolución nos ha proporcionado la anatomía y fisiología que tenemos hoy, y que es casi la misma desde hace más de 10.000 años, cuando éramos mayoritariamente cazadores-recolectores. Para entender por qué nuestro organismo funciona como funciona hoy, debemos estudiar el recorrido histórico que nuestros ancestros han tenido que transitar para subsistir y permitirnos contar hoy con los mecanismos biológicos de subsistencia. Las adversidades a las que se tuvieron que adaptar, y con éxito, sino no estaríamos haciendo este relato, dejaron huella en nuestra funcionalidad. Durante el 99,5 % de la existencia del género *Homo* hemos tenido patrones de subsistencia que implicaron altas demandas de esfuerzo físico, algún grado de sedentarismo sólo fue posible con el asentamiento provocado por la agricultura, intensificado con la revolución industrial 200 años atrás y exacerbado con las tecnologías digitales actualmente. Los avances tecnológicos han provocado una disminución del esfuerzo físico en tareas habituales (esto es, transporte, tareas de hogar, comunicación, tareas laborales, actividades durante el tiempo libre), lo que coincide con un aumento en la prevalencia de obesidad, diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares en países desarrollados y en vías de desarrollo. Justamente para el tratamiento y prevención de estas enfermedades los profesionales de la salud comienzan a aconsejar realizar actividad física, algo que hicimos naturalmente durante millones de años, período en el que estas enfermedades eran desconocidas. Es que realizar actividad física es algo acorde a nuestro diseño evolutivo, que nos hace más sanos, y por sobre todas las cosas, nos acerca a nuestra propia naturaleza¹.

La idea de la relación entre actividad física y salud en el ser humano es bien antigua,

ya hay datos de ella en la cultura china, en el Ayur-vedic de la India, y por supuesto en Grecia y Roma. Pero solamente en los últimos 50 años estudios clínicos y experimentales dieron soporte científico a la hipótesis de que los niveles bajos de actividad física y una deficiente aptitud física son factores importante en la mayoría de las enfermedades degenerativas como diabetes mellitus no insulino dependiente, hipertensión, enfermedad coronaria², accidente cerebrovascular y osteoporosis. Altas tasas de morbi - mortalidad se observan en quienes realizan poca actividad física, con elevada prevalencia de cierto tipo de enfermedades como la obesidad y la diabetes. La actividad física parece disminuir el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas y de esta manera podría ser un factor clave en la mejoría de la longevidad y calidad de vida³.

Esos beneficios también pueden aparecer en individuos que se vuelven más activos y mejoran su condicionamiento. Estos resultados indican una influencia positiva de algunos programas de ejercicio para controlar el peso corporal y afectar favorablemente la distribución de la grasa corporal, mantener un estado de vida independiente y reducir el riesgo de caídas en personas viejas, mejorar el carácter, aliviar síntomas de ansiedad y depresión, mejorando la calidad de vida relacionada a la salud.

Las empresas que adoptaron programas de bienestar y de actividad física en el lugar de trabajo reportaron una disminución en el ausentismo, reducción de los gastos médicos, aumento en la producción de trabajo y mejores relaciones costo beneficio.

Pero es sorprendente que la baja actividad física sea más prevalente en los países industrializados, donde el nivel de educación es supuestamente más alto. En otras palabras, todas las evidencias científicas apoyan la

1 Farinola MG. (2006). Explicación de un modelo integrador sobre la relación de causalidad entre la actividad física, la salud y el riesgo de muerte prematura. Barcelona: Apunts Educación Física y Deportes, 85: 15-27.

2 Berlin JA y Colditz GA. (1990). A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. *American Journal of Epidemiology*; 132 (4): 612-628.

3 Matsudo VKR. (1998). *Agita São Paulo: Pasaporte para la salud*. San Pablo: CELAFISCS.



hipótesis del ejercicio como una variable de salud, pero desafortunadamente muchas sociedades aún no están sacando provecho de estos conocimientos.

PROPÓSITOS Y ALCANCES

Propósito y objetivo de este manual:

Contar con un Manual nacional de recomendaciones específicas sustentadas en la evidencia científica, consensuado con expertos nacionales e internacionales, que permita orientar el trabajo de los equipos de atención primaria y de promoción de la salud, con el propósito de incrementar el nivel de actividad física, y por ende mejorar la salud de la población y disminuir el nivel de la inactividad física.

Población de usuarios:

Este manual está destinado principalmente al primer nivel de atención, profesionales o no, como médicos, enfermeros, psicólogos, nutricionistas, podólogos, trabajadores sociales, profesores de Educación Física, docentes terciarios y universitarios, promotores de salud, funcionarios de gestión pública que pertenezcan a niveles técnicos y/o políticos, y todas aquellas personas que desarrollen actividades de promoción de la salud.

Destinatarios:

Fundamentalmente está destinado a la comunidad en general que demande o no orientación sobre la práctica de actividad física y/o concurren a centros de atención primaria de la salud, gimnasios, clubes y otras instituciones vinculadas al tema.

Beneficios esperados:

- Orientar el trabajo de los profesionales de la salud en temas específicos de actividad física.
- Incrementar el nivel de actividad física y disminuir el grado de la inactividad física.
- Mejorar la salud de la población disminuyendo la incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles.

CAPÍTULO 1

Actividad física y salud

▼ 1.1 Nivelación conceptual

ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física ha sido operativamente definida como cualquier *movimiento corporal producido por la musculatura esquelética que resulta en gasto energético* (Caspersen, Powell y Christenson, 1985; Howley, 2001). Los componentes del gasto energético total comprenden la tasa metabólica basal, que puede comprender entre el 50 y el 70 % de la energía consumida; el efecto térmico de los alimentos (entre el 7 y 10 %) y la actividad física (Kriska y Caspersen, 1997). Este último componente es el más variable e incluye las actividades del vivir cotidiano (bañarse, alimentarse y vestirse, por ejemplo), el descanso, el trabajo, el transporte y el deporte. Obviamente el gasto por actividad física será mayor en los individuos activos. Pero se debe siempre recordar que la actividad física *es una conducta que ocurre en un contexto cultural específico*. (Malina, Bouchard y Bar Or, 2004) Por lo tanto la actividad física tiene componentes fisiológicos (energía), biomecánicos (movimiento), y psicológicos (conducta).

La actividad física es un concepto amplio y abarca al *ejercicio* y al *deporte*. En el ejercicio la actividad física es un fin en sí mismo, por ejemplo consumir calorías. Pero también existe una actividad física que no está relacionada con el ejercicio, y es cuando ésta es un medio para resolver situaciones cotidianas, como, por ejemplo, transportarnos de un lugar a otro.

El *deporte*, por su parte, posee actividad física pero introduce las *reglas* de juego, con límites espacio – temporales, además de la *agonística*, es decir que siempre se hará referencia en deporte a la actividad competitiva.

APTITUD FÍSICA

La aptitud física es la capacidad para llevar a cabo las tareas diarias con vigor y el estado de alerta, sin fatiga excesiva y con energía suficiente para disfrutar del tiempo libre y hacer frente a imprevistos situaciones de emergencia (Caspersen, Powell y Christenson, 1985). La aptitud física es el estado o condición que cada individuo posee o alcanza. La aptitud física posee un conjunto de diferentes dimensiones, es decir, diferentes aspectos como la resistencia o capacidad cardiorrespiratoria, la resistencia muscular, la fuerza muscular, la velocidad, la flexibilidad, la agilidad, el equilibrio, el tiempo de reacción y la composición corporal.

La aptitud física se puede dividir en la aptitud física relacionada con el *rendimiento* (o habilidad) y la aptitud física relacionada con la *salud*, vinculada a la reducción de la morbilidad y mortalidad para mejorar la calidad de vida. En este caso, de actividad física relacionada con la salud, las dimensiones más importantes son la resistencia cardiorrespiratoria, la fuerza y resistencia muscular, la composición corporal, los aspectos neuromotores y la flexibilidad.

- **Resistencia cardiovascular:** refleja el funcionamiento del sistema cardiorrespiratorio y la capacidad del músculo de utilizar energía generada por metabolismo aeróbico durante un ejercicio prolongado, se desarrolla ejercitando los grandes grupos musculares, consiste en caminar rápidamente, correr, andar en bicicleta, nadar. Algunos deportes como el fútbol, el basquetbol y el tenis pueden colaborar.
- **Fuerza:** el ejercicio contra resistencia, puede ser con pesos libres como mancuernas o pelotas, con elásticos, con máquinas o aún con el propio peso del cuerpo. Colabora en mantener la masa muscular. Se puede iniciar utilizando una carga que pueda ser levantada 10 veces, eso sería una serie de 10 repeticiones, se pueden realizar 2 o 3 series con cada grupo muscular 2 o 3 ve-

ces por semana, a partir de allí se puede ir progresando, por ejemplo aumentando el número de repeticiones hasta 15, o bien pasar a utilizar un peso superior.

- **Flexibilidad:** la flexibilidad es la capacidad de las articulaciones para moverse en todo su rango de movimiento. Comenzamos a perder la flexibilidad desde los 9 años aproximadamente, por lo que resulta beneficiosa conservarla mediante su práctica. Sirven algunas actividades como el estiramiento muscular, la gimnasia, los deportes, las artes marciales, el yoga, el método Pilates.
- **Neuromotor:** abarca el equilibrio, la agilidad y la coordinación. El equilibrio corporal consiste en las modificaciones que los músculos y articulaciones elaboran a fin de garantizar la relación estable entre el eje corporal y eje de gravedad, es una variable que debe ser trabajada a toda edad, sin embargo es crítica en la vida del adulto mayor, ya que a esta edad una caída puede significar una fractura.
- **Composición corporal:** refleja la estructura corporal y sus componentes. Estos son la estructura ósea, muscular, el tejido adiposo, los órganos y las vísceras y la piel. Una relación adecuada entre la estructura ósea, el componente muscular y el adiposo, permiten una funcionalidad

plena, siendo una condición para un estado saludable.

EJERCICIO

El *ejercicio* se considera una subcategoría de la actividad física que planeado, estructurado y repetido puede resultar en el mejoramiento o mantenimiento de uno o más aspectos de la aptitud física. (Giannuzzi, Mezzani, Saner, Björnstad, Fioretti, Mendes y otros, 2003). Posee ciertos aspectos que lo caracterizan:

- ~ **Duración:** es el tiempo en que se debería realizar la actividad física o ejercicio en una sesión, suele expresarse en minutos.
- ~ **Frecuencia:** es cuantas veces se debería realizar un ejercicio o la actividad física, suele expresarse en sesiones por semana.
- ~ **Volumen:** es la cantidad total de actividad realizada, suele expresarse en tiempo total de actividad, distancia total recorrida o kilos totales levantados en un período de tiempo. Por ejemplo la indicación de 30 minutos de actividad semanal daría un volumen de 150 minutos semanales.
- ~ **Carga:** cantidad de resistencia para cada ejercicio, usualmente es una tensión más elevada que aquella a la que se está acostumbrada, a fin de mejorar la condición física.
- ~ **Progresión:** es la forma en que se debe aumentar la carga con el fin de

Dimensión de la aptitud física asociada con algún/os componente de la salud

1. Aptitud cardiorrespiratoria	1. Salud cardiovascular; disminución de riesgo de enfermedad coronaria y ACV; calidad de vida.
2. Aptitud muscular	2. Salud metabólica; disminución de riesgo de DBT 2 y enfermedad metabólica; masa magra; salud ósea
3. Composición corporal	3. Morbilidad; muerte prematura; salud metabólica; dislipemia.
4. Flexibilidad	4. Estabilidad postural; equilibrio.
5. Neuromotor	5. Riesgo de caídas; control motor; calidad de vida.

Modificado de: Garber, Blissmer, Deschenes, Franklin, Lamonte, Lee y otros, 2011.

mejorar la aptitud física. Es deseable un aumento gradual en la frecuencia, en la intensidad o en el tiempo. La progresión debe ser gradual y adecuada al nivel de la aptitud física de cada uno. Una progresión inadecuada puede ser un factor que provoque lesiones.

- ~ *Intensidad*: es el ritmo y nivel de esfuerzo con que se realiza la actividad, la actividad física o el ejercicio pueden ser de intensidad moderada o intensa.
 - *Moderada*: es una actividad que representa del 45 al 59 % del Consumo de Oxígeno Máximo ($VO_{2max.}$), también podemos estimarlo como el 50 al 69 % de la frecuencia cardíaca máxima, incluye caminar enérgicamente, bajar escaleras, bailar, andar en bicicleta, nadar.
 - *Intenso*: el consumo de oxígeno es mayor al 60 % del máximo posible, la frecuencia cardíaca es mayor al 70 % de la máxima, incluye correr, subir escaleras, bailar a un ritmo intenso, andar en bicicleta en cuesta arriba, saltar la cuerda, jugar al fútbol.

▼ 1.2 Selección natural, evolución y actividad física¹

Los cambios en búsqueda de alimentos y la bipedestación

Las capacidades físicas actuales del ser humano son el fruto de millones de años de evolución de los homínidos² (Cordain, Gotshall, Eaton y Eaton, 1998) forjadas en la interacción entre nuestros ancestros y el entorno que les tocó enfrentar (el clima,

el suelo, la disposición de alimentos) para poder subsistir. Hace unos 7.5 a 4.5 millones de años atrás (MAA) (Eaton y Konner, 1985) la selva tropical originaria de África oriental cedió paso a un entorno más disperso e irregular, que gradualmente se transformó en un bosque abierto y después en una sabana (Andrews y Stringer, 1999). Ésto provocó que los bosques, abundantes en frutos y comida para la vida arbórea, fueran menos voluminosos, y por lo tanto el alimento *fácilmente encontrado* comenzara a escasear; por lo que la disposición de recursos *agrupada* se fue modificando hacia una disposición *dispersa*. Produciendo importantes cambios en la fauna local en favor de especies adaptadas a la aridez (de Menocal, 1995). En estas condiciones ambientales los primates, casi exclusivamente arborícolas, se vieron obligados a bajar al suelo en busca de alimentos. Este descenso llevó consigo el desarrollo de algunas habilidades manuales que resultaron provechosas, como examinar, seleccionar e investigar con los dedos. Ellos debían ir a buscar comida más lejos que antes y luego volver a su grupo social transportando la recolección, hecho que sólo pudo ser llevado a cabo caminando en dos patas. La marcha erguida confería también otras ventajas: transporte de crías y herramientas, localización visual de agua, comida y depredadores a mayor distancia, y disminución de la superficie corporal expuesta al potente sol africano fuera de los bosques (Cordain y otros, 1998; Andrews y Stringer, 1999). Los primeros ancestros (*australopithecus*) tenían patrones de alimentación a base de vegetales e insectos y pequeños vertebrados, similar a los chimpancés actuales que aún viven en los bosques. Los cambios climáticos hicieron que la disposición de frutos tuviera un comportamiento estacional y entonces comenzaron a incluir en sus dietas otro tipo de vegetales de más difícil digestión y más material animal. La bipedestación facilitó esta transición.

¹ Este es un resumen del Capítulo 1: Una perspectiva evolucionista del ejercicio físico, escrito por Martín G. Farinola, MSc, en el libro Bases fisiológicas del ejercicio (Farinola, 2011).

² *Homínidos* es un término que se refiere a cualquier grupo de primates más relacionado al género *Homo* que cualquier otro taxón de primates vivientes y que por lo tanto son posteriores al hipotético antepasado común del hombre y los grandes monos. Anatómicamente los homínidos se diferencian de los otros primates por el tipo de locomoción vertical y por poseer cráneos relativamente más grandes. La única especie viviente de los Homínidos es *Homo sapiens*, todas las demás se extinguieron. Si bien *H. sapiens* es un homínido no todos los homínidos fueron humanos (UNJ, 1999).

NUESTROS ANCESTROS

El *australopithecus afarensis*, presentaba ya el arco plantar bien desarrollado y parecido al de un humano, al igual que la posición del dedo gordo paralela a la de los otros dedos. El *homo habilis*, fue el sucesor de los australopitecinos y es la especie más antigua de nuestro género, tenía un tamaño corporal similar a los *afarensis* pero contaba con un cerebro más grande (600-750 ml) (Cordain y otros, 1998; Andrews y Stringer, 1999) y una región abdominal más estrecha (Aiello y Wheeler, 1995). Estos prehumanos (2 a 1,5 MAA) fueron los primeros fabricantes de herramientas. Debido a sus limitaciones físicas (tamaño pequeño, falta de garras o grandes colmillos) se dedicaban más al carño de animales grandes y a la caza de animales pequeños³. El aumento en la ingesta de proteínas y lípidos fue el factor esencial en la evolución hacia un cerebro y un cuerpo más grandes. El cerebro más grande coincidió con un aumento en la complejidad de las conductas (lenguaje, rituales, herramientas, arte), un aumento en el gasto energético total diario (GET), y un incremento en la talla (Cordain y otros, 1998).

LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS Y EL AUMENTO DE ACTIVIDAD FÍSICA

Los cambios climáticos y geológicos promovieron espacios más abiertos y áridos. Con las fuentes de alimento dispersas, para subsistir no quedó otra alternativa que ir a buscarlas, y esto provocó un aumento en los niveles de actividad física diaria provocando un aumento del GET. El *Homo erectus* tenía sistemas cardiovascular, metabólico y termo regulatorio capaces de sostener altos niveles de producción energética aeróbica; adaptaciones fisiológicas necesarias para recorrer largas distancias, cazar, transportar y recolectar en un clima ecuatorial caluroso (Cordain y otros, 1998). Un relativo aumento en la linealidad corporal, además de conferir

ventaja para disipar calor, le proporcionaba una mayor longitud de zancada (Cordain y otros, 1997). Estas adaptaciones le confirieron fuerza y resistencia, y fueron sumamente útiles para su subsistencia. Comenzó a propagarse fuera de África hace al menos 1 millón de años, y éste iba dejando paso, a través de modificaciones evolutivas o de su sustitución, a nuevas formas como el *Homo heidelbergensis*, el humano europeo más antiguo que se conoce con una edad aproximada de 500.000 años. Mantenía su robustez pero su caja craneana era cada vez más espaciosa, 1250 ml (Andrews y Stringer, 1999). Para ese entonces el clima de la Tierra entraba en una de sus regulares glaciaciones.

Aunque los primeros en adaptarse a un nuevo mundo en plena glaciación fueron los neandertales, que habitaron Europa y Asia occidental, su extinción se produce con la llegada de los hombres modernos a Europa, provenientes de África hace aproximadamente 40.000 años. Eran altos, de largas piernas, cadera estrecha, y potente musculatura. Sus proporciones corporales lo acercaban al modelo tropical africano y sus facultades invitan a la comparación con las de los cazadores-recolectores modernos (Andrews y Stringer, 1999). Justamente en aquel entonces, y hasta la aparición de la agricultura, los homínidos se dedicaron a la caza y recolección de alimentos, y hasta el individuo más débil participaba diariamente en actividades de fuerza y resistencia (Cordain y otros, 1997).

LA EVOLUCIÓN Y LA CARRERA

Los cambios anatómo-fisiológicos que se sucedieron a lo largo de los últimos millones de años y que tuvieron gran impacto en la capacidad de rendimiento físico actual son (Cordain y otros, 1997):

- Desarrollo de la bipedestación (parado/caminar/correr).
- Atenuación de la vellosoidad corporal y desarrollo de una elevada eficiencia del sistema glandular sudoríparo.
- Incremento de la capacidad craneana y del tamaño corporal asociados a los cambios en la calidad de la dieta.
- Cambios en la complejidad de la conducta.

³ El sistema de vida cazador-recolector lo podríamos considerar como una conducta humana. El aumento en la ingesta de alimento animal fue en principio por actividad carroñera en la etapa Plio-Pleistocénica (1,6 MAA aproximadamente), ya que carecían de armas para matar a distancia (Lewin, 1993).

Hace aproximadamente 4 millones de años comenzamos a gozar de las ventajas que nos confirió el erguirnos y desplazarnos en dos miembros. Pero hubo un acontecimiento sumamente influyente en la evolución homínida: el dominio de la *carrera de resistencia* (CR). La podemos definir como la carrera realizada durante varios kilómetros por extensos períodos de tiempo utilizando preponderantemente el metabolismo aeróbico (Bramble y Lieberman, 2004). La posibilidad de tener una CR ventajosa es propia del género *Homo*, ningún otro primate cuenta con la CR que tiene el hombre (y es poco común encontrarla en otros mamíferos cuadrúpedos), o sea que se viene afianzando desde hace 2 millones de años aproximadamente. Otras modificaciones presentes en *Homo*, que también son útiles para la marcha, son los miembros inferiores largos (aumento de longitud de zancada), pie más compacto (disminución de la masa distal, ahorro metabólico), aumento de superficies articulares de miembros inferiores (disipación del impacto), corto cuello femoral (disipación de impacto). Esto sugiere que la necesidad de correr es propia de nuestro género y esto nos hizo como somos hoy. El caminar y el estar parado (las posturas más frecuentes de la bipedestación) son tan energéticamente económicos como en un típico mamífero cuadrúpedo. Sin embargo es de notar que, durante la carrera, la bipedestación dobló el gasto energético en comparación con otro mamífero del tamaño de un humano (Cordain y otros, 1997; Carrier, 1984). El costo de transporte de la carrera humana es relativamente elevado. Por ejemplo, un mamífero cuadrúpedo del tamaño de un humano consumiría aproximadamente 0,100 ml de oxígeno por gramo de masa corporal por kilómetro recorrido, mientras que para un humano es aproximadamente el doble (0.212 ml). Lo interesante es que, como vimos anteriormente, el hombre resulta ser uno de los mamíferos más resistente. Evidentemente hemos desarrollado otros mecanismos que nos permitan mantener la CR a pesar de la inversión energética que ésta requiere. En la mayoría de los cuadrúpedos el ciclo respiratorio está ampliamente influenciado por el ciclo de carrera. Cuando un cuadrúpedo trota o galopa, por un lado



los músculos y huesos del tórax absorben el impacto de los miembros delanteros, y por otro lado exhiben algún grado de curvatura axial en dirección dorso-ventral. Estos acontecimientos comprimen y luego expanden la caja torácica a cada paso. Colectivamente esto hace que se restrinja la ventilación de los cuadrúpedos a un ciclo respiratorio por paso, limitando la entrada de oxígeno al organismo durante la carrera. En contraste con esto, la bipedestación permite una gran variedad de patrones en la relación *frecuencia respiratoria/frecuencia de paso* al tener los miembros superiores liberados. Es decir, dissociamos la ventilación del paso, y podemos optar voluntariamente por distintas frecuencias ventilatorias. Todas estas características hacen pensar que la CR ha sido sumamente útil para la subsistencia de nuestros ancestros, y por lo visto los pasos seguidos por la secuencia evolutiva han podido resolver esta cuestión. La CR ha sido una fundamental *arma biológica* que nos ha posibilitado cazar, ya que la misma es anterior a la fabricación de armas para tal propósito, o en todo caso la CR nos permitió el uso de armas desde menor distancia (Carrier, 1984). Para dar con un animal debíamos correrlo por varias horas, una vez que lo alcanzábamos y al estar éste cansado se convertía en una presa más fácil para el ataque. Una CR eficaz nos posibilitaría tener un mayor acceso a comida de origen animal, ya sea teniendo un contacto temprano con la carroña intacta o cazando nuestras propias presas. Y dicho aumento en la ingesta de este tipo de alimentos se vio reflejado en una combinación propia de nuestro género: *grandes cerebros y peque-*

ños intestinos, grandes cuerpos y pequeños dientes. Este proceso concurda en tiempo con los cambios del entorno que provocaron la disminución de las fuentes de alimento de calidad de origen vegetal (de Menocal, 1995). El *Homo habilis* había comenzado a dominar la CR junto con un aumento en la ingesta de alimentos de origen animal, lo que conllevó a una serie de cambios anatómicos y fisiológicos que se fueron afianzando a lo largo de los últimos 2 millones de años, período en el que se triplicó el tamaño cerebral.

TODO CAMBIÓ AL APARECER LA AGRICULTURA

Al aparecer la agricultura, el humano dejó de ser nómada. Fue hace 10.000 años y hasta la actualidad casi el único tipo de evolución que hemos seguido experimentando ha sido la cultural. Este repaso de la evolución de los homínidos haciendo hincapié en aspectos influyentes sobre el ejercicio, nos permite entender la forma de vida para la que estamos diseñados, que es la forma de vida de hace más de 10.000 años y no la actual (Cordain y otros, 1998). Las capacidades físicas que hemos desarrollado a lo largo de nuestra evolución nos permitieron sobrevivir y estas potencialidades están presentes aún hoy en nosotros.

Nuestros ancestros adquirieron capacidades físicas a medida que interactuaban con el entorno tratando de subsistir. Desde que el género *Homo* emergió, hace aproximadamente 2 millones de años, y hasta la aparición de la agricultura y la ganadería (producción de alimentos), nuestros ancestros fueron aumentando su actividad cazadora-recolectora (predadores de alimentos). La presión que ejerció este tipo de vida y el entorno durante tanto tiempo, le dio forma a nuestro pool genético actual, el cual difiere poco del de hace 50.000 años, y el cual está preparado para llevar un estilo de vida físicamente activo (Cordain y otros, 1998).

1.3 Bases fisiológicas de la actividad física y salud

Efectos moleculares de la actividad física

A NIVEL INTRACELULAR

La actividad física produce en pocos segundos una gran cantidad de cambios corporales como el aumento de temperatura, los cambios de pH, secreciones de diferentes hormonas y neurotransmisores (Kenney, Wilmore y Costill, 2011). Produce también alteración en la concentración intracelular de calcio y de los estados energéticos, o sea en la relación ATP/ADP, que influirá sobre diversos sistemas extracelulares e intracelulares. Entre estos encontramos los procesos metabólicos (transporte de glucosa, glucógeno génesis) o transcripcionales (ADN a ARN) que finalmente implicarán síntesis de proteínas y el crecimiento muscular. Por ejemplo, la adrenalina que se eleva durante la actividad física, estimula receptores B adrenérgicos, activando la adenilato ciclasa, con incremento de AMPc y activación de PKA⁴. El calcio se eleva a nivel del citosol y facilita la contracción muscular al interactuar con la subunidad C de la troponina, pero también regula la calmodulina quinasa, la proteína quinasa C y la calcineurina. En la contracción muscular se incrementan el IGF-1 (factor de crecimiento semejante a la insulina) y FGF (factor de crecimiento de fibroblastos) y además se libera óxido nítrico, regulando la vasodilatación, mediada por GMPc.

El ejercicio físico activa las MAP kinasas⁵ ERK 1 y 2 (kinasas activadas por señales extracelulares uno y dos), JNK y p38 (Saavedra, 2005). La activación de JNK se mantiene durante el

4 Proteín Kinasa dependiente del AMPc, con funciones celulares como la regulación del metabolismo del glucógeno (estimula la glucógeno lisis e inhibe la glucógeno génesis), la glucosa (estimula la glucólisis) y los lípidos (aumenta la lipólisis, estimulando la lipasa).

5 Las MAP Kinasas, también llamadas ERK o quinasas reguladas por señales extracelulares son proteínas quinasas activadas por mitógenos (inductores de proliferación y diferenciación celular como insulina o el IGF-1) o factores de stress ambiental. La activación es mediada por receptores tipo tirosina quinasa, como el de insulina o los receptores B adrenérgicos, que activan proteína G o proteína Ras y transmiten estas señales fosforilando numerosos sustratos. Producen diversos efectos biológicos como inducción de proliferación, diferenciación celular, hipertrofia, inflamación, apoptosis, metabolismo de carbohidratos y transcripción de genes.



ejercicio y está asociada con la rápida inducción de genes, como c-Fos y c-Jun, generándose proteínas del tipo estructural o funcional. La p38 posee varias isoformas pero la γ (gamma) es exclusiva del músculo esquelético y está involucrada en la regulación de la captación de glucosa. La activación de estas MAP Kinasas lleva a la transcripción de genes como respuesta aguda del músculo esquelético al ejercicio, y a largo plazo a adaptaciones crónicas por regulación génica. El ejercicio actúa como un estímulo fisiológico de las MAP kinasas, ya que son sensibles a la disminución de los depósitos de energía y podrían ser claves en los procesos de señalización que llevan al incremento en la sensibilidad a la insulina post ejercicio. La MAP kinasa es activada por la disminución de ATP y fosfocreatina estimulando la generación de ATP y el transporte de glucosa mediado por translocación de receptores de glucosa GluT_4 hacia la membrana plasmática (Higaki, Hirshman, Fujii y Goodyear, 2001) y la p38 es una de las proteínas señal downstream involucrada en la regulación de ese transporte. También esta involucrada en la modulación génica para la expresión de GluT_4 y hexoquinasa. Regula la oxidación de los ácidos grasos durante el ejercicio al inactivar a la acetil-CoA carboxilasa lo que lleva a una disminución en los niveles de malonil-CoA, desinhibiendo la carnitina palmitol transferasa, transportadora de ácidos grasos hacia el interior de la mitocondria para su posterior oxidación.

A NIVEL DE TRANSPORTADORES MUSCULARES DE GLUCOSA

Los monosacáridos sólo atraviesan las membranas celulares ayudados por proteínas específicas de transporte: los transportadores de sodio y glucosa, los SGLT (sodium-glucose transporters) y los GluT (glucose transporters). Los GluT son glicoproteínas de 45 a 55 kDa con doce dominios transmembrana en estructura α -hélice. Transportan glúcidos por difusión facilitada presentando por lo menos dos conformaciones intercambiables inducidas por el sustrato. El receptor capta la presencia de glucosa y la proteína toma a la molécula para ingresar en el canal. Inmediatamente se produce un intercambio de conformación de la proteína transportadora y el canal se abre hacia el lado opuesto. Dado que la fuerza de unión del receptor es débil, el movimiento térmico de la molécula unida hace que éste se libere. Los GluT se encuentran en trece formas posibles. El GluT_4 es una proteína de 509 aminoácidos, codificada por un gen ubicado en el cromosoma 17 y posee una K_m para la glucosa de 5 mM. Está expresada en tejido muscular esquelético y cardíaco y en tejido adiposo. Tienen gran afinidad por el sustrato, pero el 90 % se encuentra en vesículas intracelulares que están sometidas a un ciclo continuo de exocitosis-endocitosis. Cuando la insulina se une al receptor se induce un cambio conformacional en éste, que estimula la actividad tirosina-quinasa. El receptor activado se autofosforila y, a su vez, fosforila proteínas en secuencia como las IRS (Insuline Rceptor Substrate) que desencadenan una cascada de eventos moleculares, incluyendo, entre otros, la translocación de las vesículas. Esta exocitosis de las vesículas incrementa el número de GluT_4 en la membrana del miocito o del adipocito y la entrada de glucosa (Díaz Hernández y Burgos Herrera, 2002). Cuando el estímulo cesa se produce la endocitosis, con formación de trisqueliones de clatrina y la participación del citoesqueleto celular. El calcio utilizado para la contracción muscular produce también la movilización de las vesículas y la incorporación de GluT_4 a la membrana en forma independiente de la insulina. Los valores basales de GluT_4 se recuperan luego de dos horas de reposo. Una caracterís-

tica de este tipo de transporte es su saturación. La cantidad de GluT_4 presentes en la membrana celular es la que va a determinar el ritmo de entrada de la glucosa al músculo esquelético. Como se explicó anteriormente, la migración de las vesículas que contienen GluT_4 hacia la membrana está regulada por la insulina y el calcio. Ante un aumento de glucemia (por ejemplo, luego de una ingesta de alimentos) la insulina es liberada por las células β del páncreas. La insulina circulante se une a receptores de membrana, quienes darán la señal para la migración y expresión de GluT_4 (Ramos Jiménez, Hernandez Torres, Wall Medrano y otros, 2009). De esta manera la glucosa es captada por la célula y sacada de la circulación, volviendo la glucemia a valores normales. Durante la actividad física, el músculo esquelético necesita incorporar glucosa para metabolizarla y así producir energía. El calcio utilizado en el proceso de contracción muscular (se une a la subunidad C de la troponina para desdoblarse y exponer los sitios activos de la actina) también sirve como estímulo para la expresión de GluT_4 . La cantidad de transportadores GluT_4 es directamente proporcional a la cantidad de actividad física realizada. La vida media de los GluT_4 es corta, por lo que su expresión puede variar dependiendo del período de actividad de cada persona, pero puede estar entre las 18 y 24 horas. Esto explica la necesidad de realizar actividad física diariamente.

EFFECTOS ESTRUCTURALES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Los fenómenos de adaptación producidos en los músculos que ejercitan son procesos complejos. Pueden abarcar cambios en la estructura muscular (hipertrofia), a nivel circulatorio (aumento de la capilaridad), a nivel celular (aumento de mitocondrias) y a nivel metabólico (aumento de las reservas de glucógeno y de la capacidad buffer). Todo dependiendo de las características de duración e intensidad del ejercicio. Estos procesos adaptativos se mantendrán mientras dure la estimulación y retrogradarán si ésta desaparece. Los ejercicios de tipo aeróbico a nivel muscular causan diversas adaptaciones relacionadas con los sistemas de provisión de energía. Mejorando la capacidad de inter-

cambio de oxígeno entre capilares y tejidos, y haciendo más eficientes los procesos metabólicos dentro de las fibras musculares.

A NIVEL MITOCONDRIAL

Se produce un incremento en el contenido mitocondrial a lo largo de las fibras musculares entrenadas que aumenta la capacidad de provisión de energía aeróbica desde los ácidos grasos y carbohidratos (American College of Sports Medicine, 2008). Sucede tanto en las fibras lentas como rápidas cuando se adaptan al ejercicio. Este aumento en el contenido mitocondrial es necesario para concretar el potencial incrementado para la provisión lenta de ATP inducida en el músculo por el entrenamiento y mejorar el control del metabolismo de energía, influyendo en las fibras musculares para oxidar más ácidos grasos y menos glucógeno, mejorando finalmente la performance muscular. El incremento de las mitocondrias posibilita una mayor tasa de oxidación de ácidos grasos luego del entrenamiento, aún cuando la concentración de ácidos grasos libres disponibles para el músculo no sea elevada. También se alteran las señales bioquímicas que controlan el metabolismo de energía durante el ejercicio submáximo quedando atenuadas las señales que aceleran el metabolismo. Se reduce la tasa de ruptura de carbohidratos ahorrando glucógeno muscular. (Shephard, Astrand, 2007) El beneficio de las sesiones de entrenamiento prolongadas está relacionado con las adaptaciones en la función cardiovascular, balance de fluidos y disponibilidad de sustratos.

A NIVEL DE CÉLULAS SATÉLITES MUSCULARES

En un músculo activo las llamadas células satélite, que corresponden a células uninucleadas, fusiformes, dentro de la lámina basal que rodea a cada fibra, se activan, proliferan y se fusionan para formar nuevas fibras. Se considera que corresponden a mioblastos que persisten luego de la diferenciación del músculo. Un proceso similar es el responsable del crecimiento muscular. El entrenamiento de la fuerza activa una amplia variedad de

mecanismos fisiológicos. Uno de los sistemas fisiológicos sensible al estímulo muscular es el endocrino. Las respuestas y las adaptaciones se vinculan al estímulo (cargas) y la magnitud de esa respuesta hormonal estará relacionada con la duración e intensidad del ejercicio. Entre las hormonas anabólicas encontramos la testosterona, la hormona del crecimiento y las somatomedinas. La concentración de estas hormonas en la sangre determina el estado metabólico de las fibras musculares. El entrenamiento de fuerza produce un incremento de testosterona e induce a una elevación aguda de esta hormona en la circulación (Coyle, 2000). Los factores de crecimiento, en especial, el sistema IGF-I, son también responsables del crecimiento muscular provocado por el estímulo muscular inducido por ejercicio.

EFFECTOS FUNCIONALES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

A NIVEL CARDÍACO

La actividad física induce una serie de adaptaciones fisiológicas y morfológicas. Las adaptaciones cardiovasculares significan una mejor capacidad funcional o condición física, lo que está relacionado con una disminución de la morbimortalidad (Myers, Prakash, Froelicher y otros, 2002). Esto significa la capacidad de sostener esfuerzos más prolongados, mejorando el transporte y consumo de O_2 . El entrenamiento de resistencia es el que induce las mayores adaptaciones, aumentando la capacidad de transportar O_2 a los músculos activos, a través del aumento del gasto cardíaco (adaptación central) y de la capacidad del sistema circulatorio (adaptación periférica). A fin del siglo XIX se publicaron los primeros informes sobre las diferencias encontradas entre sujetos sedentarios y quienes realizaban actividad física frecuente, mostrando, a través de la *percusión torácica*, que el tamaño del corazón de los individuos que se ejercitaban en forma rutinaria era mayor (Rost, Hollman, 1983). La introducción de la radiología permitió observar el tamaño cardíaco en diferentes proyecciones y a partir de la década del '70, la eco cardiografía mono dimensional permitió valorar el tamaño de la cavidad cardíaca y los es-

pesores parietales. La introducción posterior de la eco cardiografía bidimensional y la resonancia magnética demostró un agrandamiento de todas las cavidades cardíacas y de los grandes vasos, con el propósito de aumentar el volumen sistólico eyectivo. El ventrículo izquierdo muestra un aumento de las cavidades, del espesor de la pared y de la masa miocárdica. El determinante de la respuesta cardiovascular al ejercicio es el tipo de esfuerzo que se practica. En el ejercicio dinámico, se hallan involucrados grandes grupos musculares con importante necesidad de aporte de oxígeno para el metabolismo aeróbico. En el inicio del ejercicio el corazón comienza a acelerarse, a veces antes, por influencia de la corteza cerebral sobre el bulbo raquídeo. El impulso cardíaco se origina en el nodo sino auricular en forma independiente del sistema nervioso pero es influenciada tanto por el nervio vago, que la disminuye, como por la inervación simpática, que la aumenta. Aunque durante el ejercicio existe un aumento de la frecuencia cardíaca, en reposo existe influencia constante del *tono vagal*, originado en el centro cardioinhibidor del bulbo raquídeo. La bradicardia sinusal en reposo es un signo frecuente de la persona que realiza actividad física habitualmente (Kenney, Wilmore y Costill, 2011), y por ejemplo, a partir de la segunda semana de un entrenamiento de resistencia puede apreciarse una moderada reducción de la misma.

A NIVEL VASCULAR

El mayor volumen sistólico del corazón entrenado en reposo (120-130 ml contra 70-80 ml) se debe a un aumento en el volumen telediastólico. El gasto cardíaco, o sea el volumen sistólico por la frecuencia cardíaca, en los sujetos entrenados puede llegar a ser el doble de los valores de aquellos sujetos que son sedentarios, llegando a alcanzar los $40 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$. El volumen sistólico es lo determinante, y puede llegar hasta 170-180 ml en un deportista. El aumento fisiológico a intensidades moderadas es debido al mayor retorno venoso y mejor llenado ventricular, que se manifiestan en un mayor volumen telediastólico sin modificación apreciable de la fracción de eyección (Serratosa Fernández, 2001).

El aumento del volumen sistólico aumenta la distensión arterial para dar cabida a esa masa de sangre por lo tanto la presión arterial sistólica se eleva. La presión diastólica lo hace en un menor grado. Como la elevación de la presión arterial por vasoconstricción generalizada se asocia con vasodilatación localizada en el músculo activo, se producen condiciones ideales para que se incremente el flujo sanguíneo. En el ejercicio agudo el comportamiento esperado de la tensión arterial es una elevación de la tensión arterial sistólica, mientras que la diastólica no debería tener más variación que 10 mmHg. Pero el ejercicio crónico, incluyendo los circuitos de pesas, tiende a disminuir los valores de tensión arterial, aún en hipertensos. El ejercicio de intensidad moderada (40-70 % VO_2 max) produce disminuciones similares o superiores a las producidas por una intensidad más elevada y es más efectivo si las sesiones son diarias (Jarast, 2006).

La masa muscular que rodea las venas se contrae y actúa como una bomba muscular, ya que éstas se colapsan y su contenido es expulsado. Las válvulas venosas impiden el retroceso del flujo sanguíneo que asciende hacia el corazón. El ciclo se repite ya que cuando los músculos se relajan la vena se llena nuevamente. Esto es muy efectivo con los movimientos rápidos y rítmicos típicos de las carreras. También contribuyen los movimientos ventilatorios exacerbados por el ejercicio.

A NIVEL VENTILATORIO

El ejercicio incrementa la frecuencia y amplitud de respiración (polipnea e hiperpnea), a veces antes de iniciar el movimiento como respuesta a estímulos centrales que desencadenan una hiperventilación. Se intenta suplir la demanda aumentada de oxígeno durante la actividad física y para ello el entrenamiento produce adaptaciones en el sistema respiratorio aumentando el volumen pulmonar, la capacidad inspiratoria y reduciendo el volumen pulmonar residual (Calderón Montero, 2007; Robinson, 1982). Como consecuencia se produce una economía ventilatoria, la persona entrenada respira de manera más eficaz que un sedentario. El

volumen mínimo respiratorio es el producto de la frecuencia respiratoria por el volumen corriente. En un atleta entrenado aumenta durante las actividades intensas aumentando tanto la frecuencia como el volumen corriente. Hay taquipnea e hiperpnea. Durante el ejercicio leve o moderado la ventilación aumenta en forma lineal con respecto al VO_2 y a la VCO_2 . En estos casos el cociente VE/VO_2 es igual a 20 - 25. El aumento de la ventilación surge por la necesidad de eliminar el CO_2 producido. Cuando el ejercicio es muy intenso la relación VE/VO_2 se hace curvilínea y se produce un aumento desproporcionado de la ventilación en relación al VO_2 , el cociente VE/VO_2 puede llegar a 35-40. Esto dio origen al concepto de *umbral ventilatorio* (Wasserman y MacIlroy, 1964) y corresponde aproximadamente al 55-65 % del VO_2 max aunque ha sido un tema controvertido. (López Chicharro, Fernández Vaquero, 2006). El VO_2 en reposo es de 250 ml/min pero en un atleta puede aumentar a 5000 ml/min.

▼ 1.4 Epidemiología de la actividad física y el sedentarismo

EL ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL SEDENTARISMO

La prevalencia de la inactividad física es el resultado de un proceso de transformación cultural que ha ocurrido en la mayoría de los países desarrollados y que se está consolidando en los países en vías de desarrollo (Turconi y Cena, 2007), trayendo consecuencias tanto individuales como comunitarias⁶ (Organización Mundial de la Salud, 2009). En las últimas décadas fue estudiado el papel de bajo nivel de actividad física como un factor de riesgo cardiovascular independiente (Kannel y Sorlie, 1979; Wingard, 1982). Los resultados de estos trabajos sobre actividad física y salud mostraron el descenso de la prevalencia de enfermedades crónicas como diabetes, obesidad, enfermedad cardiovascular, osteoporosis, incluso algunas neoplasias, en aquellos sujetos físicamente activos.

6 La OMS, en su Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario y Actividad Física, propone un modelo esquemático destinado a utilizarse en los países y que busca explicar cómo influyen las políticas, los programas, y su aplicación en los cambios de comportamiento de una población. En este modelo el cambio de comportamiento de la población traería beneficios sociales, sanitarios y económicos (OMS, 2009).



En una de las clásicas investigaciones, Ralph Paffenbarger estudió alumnos egresados de la Universidad de Harvard, realizando un seguimiento durante años, analizando la relación entre ciertos componentes del estilo de vida, como la actividad física, y las causas de muerte. Fueron evaluados más de 10.000 hombres sanos de 45 a 84 años de 1977 a 1985, de los cuales unos 500 murieron en ese período. Los hombres *más activos* (aquellos que gastaban más de 3.500 kilocalorías por semana) tenían la mitad de la tasa de muerte que los *menos activos* (aquellos que gastaban menos de 500 kilocalorías por semana). Los resultados globales fueron que los menos activos corrían un riesgo 34 % mayor de muerte que los hombres más activos, los fumadores tenían un riesgo 75 % mayor de muerte que los no fumadores y los hipertensos un riesgo 34 % mayor que aquellos con presión arterial normal. Los sujetos más activos parecieron vivir 2 años más que aquellos menos activos y esto se comprobaba también en aquellos que solamente comenzaban a tener un estilo de vida más activo después de la cuarta década (Paffenbarger, Hyde, Wing y otros, 1993).

El reconocimiento de la importancia de la actividad física para la salud de la población comenzó a influenciar las investigaciones en salud pública (U.S. Public Health Service, 1991), y así, la mayoría de los estudios poblacionales contemplando enfermedades crónicas incorporaron la indagación sobre actividad física en su diseño de investigación. En muchos países existe ahora un esfuerzo para mejorar la salud de la población aumentando

los niveles de actividad física de la nación, y estas recomendaciones son apoyadas por organismos internacionales de salud como la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization, 2002; World Health Organization, 2003).

La *epidemiología* es el estudio de la distribución y determinantes de los estados y eventos relacionados con la salud en poblaciones. Implica la aplicación de estos estudios para la solución de problemas de salud. Se necesita definir un problema de salud y estimar su prevalencia dentro de poblaciones particulares e identificar factores causantes del problema de salud y modos por los cuales los factores son transmitidos. Se busca establecer bases científicas para actividades preventivas o la localización de recursos. Tratando de evaluar la efectividad de medidas preventivas o terapéuticas. Lo ideal es trabajar con grandes muestras representativas para generalizar resultados a una población. En las investigaciones se deben realizar ajustes para todas las variables conocidas para influenciar una asociación bajo investigación, y estableciendo la contribución de un factor (por ejemplo los niveles de actividad física) a un resultado sospechado (por ejemplo la incidencia de enfermedad coronaria).

La epidemiología de la actividad física, es el estudio de la actividad física y el efecto epidémico en las poblaciones. Establece la importancia de la actividad física y sus repercusiones en la salud. La tarea fundamental es la de cuantificar y categorizar la actividad física, investigar, aplicar los resultados, prevenir y controlar las enfermedades poblacionales:

1. Monitorear la prevalencia e incidencia de enfermedades crónicas, condiciones y eventos de salud que pueden ser influenciados por la actividad física.
2. Determinar la prevalencia *de* y cambios *en* patrones de actividad física.
3. Señalar el predominio de determinantes de conductas de actividad física

La investigación es la base para la instrumentación de políticas y esfuerzos para educar a la población sobre los beneficios de la actividad física regular y su adopción como hábito para toda la vida. La medición de la actividad física es un proceso complicado ya que sus componentes varían considerablemente aún entre individuos de una misma población. Incluso hay que tener en cuenta sus diferentes aspectos como el gasto calórico, el volumen y la intensidad del trabajo, el metabolismo aeróbico y anaeróbico utilizado y el desarrollo de la fuerza.

Utilizar las recomendaciones de actividad física para promover la salud como punto de corte para decidir quienes son suficientemente activos y quienes insuficientemente activos es un procedimiento razonable. Estas recomendaciones surgen de consensos entre expertos que utilizan la información científica disponible hasta el momento para decidir cuál es la actividad física mínima necesaria para promover la salud. Como no todos los tipos de actividad física son efectivos para promover la salud en todas las poblaciones, en estos consensos se debe explicitar a qué público se dirigen y qué tipo de actividad física se recomienda. Las recomendaciones vigentes para adultos (Haskell, Lee, Russell y otros, 2007) indican que para promover y mantener la salud, todos los adultos saludables de 18 a 65 años necesitan realizar:

- actividad física aeróbica de intensidad moderada por un mínimo de 30 minutos 5 días a la semana, continuos o de a 10 minutos; o
- actividad física aeróbica de intensidad vigorosa por un mínimo de 20 minutos 3 días a la semana, continuos o de a 10 minutos; o
- combinación de ambas.
- Adicionalmente cada adulto debería realizar actividades que permitan mantener o incrementar la fuerza y resistencia muscular por un mínimo de 2 días a la semana.

Entonces un razonamiento posible sería que cualquier adulto que no alcance este nivel de

actividad física sería categorizado como *insuficientemente activo* en relación a un criterio de salud. Por otro lado *inactivo* es aquel que no realiza ningún tipo de actividad física. Por último una persona *sedentaria* es aquella que está sentada. En esta situación la actividad músculo esquelética es muy baja y uno se encontraría muy cerca de la inactividad física (Farinola, 2010). Actualmente se realizan investigaciones para determinar los puntos de corte para sedentarismo. Es decir cuanto tiempo como máximo uno podría estar sentado en forma continua. Más allá de lo cual la conducta sedentaria se torna en un factor de riesgo para la salud independiente del nivel de actividad física.

CUESTIONARIOS DE ACTIVIDAD FÍSICA

Muchos instrumentos, como los cuentapasos, acelerómetros, cardiotacómetros, sistemas GPS, registran objetivamente ciertas características de las actividades durante un período determinado, pero por diversas razones de costo o practicidad son inadecuados para estudios a gran escala.

En los estudios epidemiológicos se usan herramientas de medición subjetiva como los cuestionarios. Sus ventajas son: ser poco invasivo, bastante práctico, de aceptable precisión (fiable y válido). Las mediciones objetivas de gasto energético como la cámara respiratoria, la técnica de agua doblemente marcada son las referencias obligadas, más precisas pero imprácticas a la hora de realizar estudios en grandes poblaciones aunque, por otro lado, éstos son útiles para validar los cuestionarios, porque además de su implementación es importante la validación para verificar fehacientemente que los resultados sean representativos de la población en estudio (Ainsworth, Haskell, Leon y otros, 1993). Los cuestionarios de actividad física varían según la forma en que se los implementa, pueden ser auto administrados o con un encuestador que dirige el interrogatorio. Pueden preguntar sobre actividades diarias o sobre las realizadas en el día, semana o mes pasado. Aquellos que tienen un enfoque a largo plazo, que preguntan sobre conductas en el último mes o trimestre por ejemplo, pueden reflejar mejor los patrones de actividad (ocio, ocupacional, domésticos). Los

cuestionarios a corto plazo, por ejemplo, preguntando sobre la última semana de actividad, pueden ser mejor validados que los de a largo plazo, y aunque quizás no reflejen tan precisamente el comportamiento usual de la población, son más prácticos a la hora de ser implementados. La obtención de los mejores resultados sobre niveles de actividad física es con los cuestionarios que incluyen ambas modalidades (La Porte, Montoye y Caspersen, 1985; Montoye y Taylor, 1984) pero tienen el problema de no ser prácticos ya que cansan y aburren al encuestado.

En un principio los tipos de actividad física que fueron encuestados estuvieron relacionados con el trabajo, preguntándose sobre la frecuencia, duración e intensidad de la actividad física en el trabajo individual. En los países industrializados los niveles de actividad en el trabajo han declinado, entonces la actividad física en tiempo de ocio fue tomada como la mejor representación de actividad física en la población. Cuestionarios que incluyen el tiempo de ocio y la actividad desarrollada en el trabajo se realizaron con el fin de englobar el gasto de energía.

Los cuestionarios pueden medir el tipo de actividad (relacionada con el ocio o el trabajo), frecuencia (promedio de sesiones por unidad de tiempo), duración (minutos por sesión) e intensidad (costo metabólico) de la actividad. Pueden calcular el total de tiempo gastado resultante de multiplicar la frecuencia por la duración, si a su vez, es multiplicada por la intensidad se puede calcular la energía gastada. Este costo metabólico es expresado en *mets*, que representa la tasa metabólica basal de un individuo. El gasto en reposo determina un consumo de 3.5 ml de oxígeno por kg de peso corporal por minuto y es aproximadamente 1 kcal / kg / hora. Si tenemos en cuenta el peso corporal se obtiene como resultado el gasto de energía expresado en calorías por semana (Pollock, Gaesser, y Butcher, 1998).

El cuestionario IPAQ o *Cuestionario Internacional de Actividad Física*, fue inicialmente propuesto en la ciudad de Ginebra en 1998, por un grupo de investigadores de la Organización Mundial de la Salud para intentar tener una herramienta de trabajo que pudiera ser usada por todo el mundo. Entonces se organizó un programa de validación del cuestionario

seleccionándose para ello doce países en todo el mundo (14 lugares), en 6 continentes durante el 2000. En Latinoamérica incluyó a Brasil y Guatemala, además de Australia, Canadá, Finlandia, Italia, Japón, Portugal, África del Sur, Suecia, Inglaterra y Estados Unidos. Se estudiaron diferentes formas de cuestionario, auto administrado o telefónico, versiones largas o cortas, actividad física usual o actividad física en la última semana (Matsudo, Araújo, Matsudo y otros, 2001). Los resultados finales sugieren que estas mediciones tienen atributos aceptables de medición para aplicar en muchos escenarios y en diferentes idiomas, y son adecuados para los estudios de prevalencia basados en poblaciones nacionales sobre la participación en la actividad física. La finalidad de estos cuestionarios es proporcionar instrumentos comunes que puedan usarse para obtener información internacional comparable sobre la actividad física relacionada con la salud.

Las versiones disponibles son cuestionarios largos con cinco campos de actividad sobre los que se pregunta individualmente y los cuestionarios cortos de 4 ítems genéricos, para ser utilizados por vía telefónica o autoadministrados. En definitiva el cuestionario está destinado a personas de 15 a 69 años de edad e interroga sobre la cantidad de sesiones semanales de actividades vigorosas, moderadas y caminatas, y la duración de éstas. Se incluye actividad laboral, transporte y tiempo de ocio, además de preguntar sobre tiempo sentado, indicador de sedentarismo, y en algunas versiones, se agrega un apartado demográfico con datos sobre edad, sexo, años de estudios y horas de trabajo.

Así en 2002, en un taller de medición y sondeo de actividad física organizado por la OMS en Hobart, Australia, surgió el Cuestionario Global de Actividad Física (GPAQ), por sus siglas en inglés) como una opción intermedia entre las versiones corta y larga de IPAQ, con la idea de que recoja información de los diferentes dominios pero que por su extensión sea posible de utilizarse en sondeos poblacionales, y que a su vez permita comparaciones entre países. Incorporar los dominios dentro de sondeos de actividad física resulta significativo ya que se observó que algunos indicadores de salud sólo se asocian con la actividad física realizada en

unos dominios y no en otros (Abu-Omar & Rütten, 2008). Además en países en vías de desarrollo la actividad física realizada en el trabajo, el hogar y el transporte contribuyen más al gasto energético producido por la actividad física (GEAF) que aquella que se realiza en el tiempo libre (Armstrong & Bull, 2006).

EN OTROS PAÍSES

El problema de estilos de vida sedentarios e insuficiente actividad física es un fenómeno mundial. En la encuesta especial del Eurobarómetro, se evaluó la actividad física en los estados de la Unión Europea. La encuesta mostró grandes diferencias en los modelos de actividad física con destacadas diferencias entre grupos de edades y entre hombres y mujeres. Aunque casi la mitad de todos los europeos realizan algún tipo de ejercicio físico al menos una vez a la semana, los habitantes de los países del norte se ejercitan más. Los finlandeses, por ejemplo, tienen tres veces más probabilidades de realizar ejercicio semanal que los habitantes de Portugal o Grecia. En esta división norte-sur puede ser significativo que sean más los europeos del norte que los del sur los que creen que su zona ofrece instalaciones deportivas adecuadas. No obstante, también se establece que los españoles y los griegos se sienten más inclinados a realizar ejercicio en gimnasios privados que los finlandeses, suecos o austriacos. Esto puede sugerir que los europeos del sur prefieren hacer ejercicio deliberadamente en un contexto social. Alrededor de dos tercios de las mujeres encuestadas, en oposición con la mitad de los hombres, contestó que no habían hecho ejercicio físico en la última semana. Los jóvenes (15–25 años) son, en general, más proclives a hacer ejercicio cada semana que las personas mayores de 45. En las franjas de edad 15–25 y 26–44 la proporción de personas que hacen una hora de ejercicio físico intenso a la semana es la misma. Parece entonces, que los buenos hábitos de ejercicio a una edad temprana tienen su continuación en la vida adulta (The European Opinion Research Group, 2004). Entonces el riesgo de inactividad física es mayor en países como Portugal, Bélgica, Italia y Grecia, y que los

países con las poblaciones más físicamente activas son Austria, Finlandia y Suecia (Vaz de Almedida, 2004; Schnohr, Kristensen, Prescott y Scharling, 2005; World Health Organization, 2002). Las cifras globales de inactividad física en los Estados Unidos, se encuentran alrededor del 60 % en la población adulta (CDC, 2003).

La actividad y el estilo de vida sedentario han comenzado a estudiarse en Latinoamérica. Se considera globalmente que más de un 50% de la población es irregularmente activa. En Chile de acuerdo con la Primera Encuesta Nacional de Calidad de Vida y Salud de 2002, el porcentaje de personas que realizan menos de 30 minutos de actividad física tres veces por semana (considerado como sedentario bajo este criterio) fue del 91% de la población (Salinas y Vio, 2003). En Brasil, Chile y Perú más de dos tercios de la población no cumplen las recomendaciones en cuanto a la frecuencia de actividad física que se necesita para obtener beneficios para la salud (Jacoby, Bull y Neiman, 2003). En Bogotá, Colombia, el índice de inactividad física es de 79% de la población y sólo 5,25% de individuos realizan regularmente actividad física (Gómez, Mateus y Cabrera, 2004). Se encontró también que las mujeres realizan actividad física con menos frecuencia que los hombres y que la actividad física disminuye a medida aumenta la edad (Seclén-Palacín y Jacoby, 2003). Es significativo el hecho de que la inactividad física difiere de acuerdo al nivel socioeconómico. Las personas que se encuentran en los niveles socioeconómicos más bajos presentan el mayor riesgo de ser físicamente inactivos (Monteiro, Conde, Matsudo y otros, 2003). Por lo tanto esas personas pertenecientes a niveles socioeconómicos y de educación más bajos están en mayor riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles. Otro estudio en la ciudad de Bogotá se realizó en el 2003 sobre 3000 casos entre 15 y 65 años, verificándose que el 36.8 % era regularmente activo (Gómez, Duperly, Lucumi y otros, 2005). Con una leve superioridad de los varones, disminuyendo este nivel de actividad con la edad.

En Brasil, ya hace años, se demostró una prevalencia de estilos de vida sedentarios de cerca del 60 % en hombres y 80% en mujeres (Rego, Berardo, Rodrigues y otros,

1990). El censo nacional de 1996 y 1997, mostró que apenas el 13% de la población realizaba al menos 30 minutos de actividad física en su tiempo libre uno o más días a la semana, y que sólo 3,3% hacía la cantidad mínima semanalmente recomendada de 150 minutos (Monteiro, Conde, Matsudo y otros, 2003). Por otro lado, en San Pablo, Matsudo comunica un 53.5 % de regulares activos en una investigación empleando también la versión abreviada del IPAQ (Matsudo, Matsudo, Araújo y otros, 2000).

EN ARGENTINA

En el año 2003 se realizó uno de los primeros estudios sobre niveles de actividad física en la población de la ciudad de Buenos Aires. Se encontró en dicho trabajo una prevalencia de 45.5 % de activos con un nivel de actividad física que tenga impacto a nivel de salud. Los niveles de actividad se mostraron asociados a la edad, con características decrecientes a la par que esta variable avanza. Es decir que en Buenos Aires la actividad física con impacto en la salud disminuye con el aumento de la edad (Bazán, 2006). Más recientemente el Ministerio de Salud publicó los resultados de la Segunda Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para enfermedades no transmisibles. Esta encuesta realizada en el año 2009 tuvo por objetivo el de evaluar la evolución de los principales factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles, y a la vez, evaluar el impacto de políticas de prevención realizadas a nivel nacional y provincial (Ferrante, Linetzky, Konfino y otros, 2011).

La Encuesta Nacional de Factores de Riesgo fue realizada por primera vez en el año 2005 y tenía el objetivo de contar con datos fidedignos para fijar prioridades en la acción de gobierno sobre la prevención y el control de enfermedades no transmisibles. Creando así las bases para el desarrollo de un sistema de vigilancia que permita orientar estas políticas. La vigilancia de factores de riesgo constituye la mejor estrategia para el diseño, evaluación y monitoreo de estrategias de prevención y control de estas enfermedades, que explican en Argentina más del 60 % de la carga de enfermedad. Por

lo tanto estas encuestas ofrecen datos que son la base para la planificación y ejecución de la Estrategia Nacional de Prevención y Control de Enfermedades No Transmisibles. A partir de la información proveniente de la primera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, se pudo saber que en nuestro país el 46.2% de la población realiza un nivel bajo de actividad física (o es inactiva). Se observó un menor nivel de actividad física en las provincias de Buenos Aires (56 % de inactivos), Entre Ríos (56.4%), Santa Cruz (60.3%) y Santa Fe (57.2%), y mayores niveles en las provincias de Jujuy (21.5%), La Rioja (26.5%) y Misiones (31.2%). En relación al sexo, se observa una prevalencia similar de inactividad, pero los hombres desarrollan más nivel intenso (15% vs. 6.3%) y las mujeres más nivel moderado (46.7% vs. 39.8%). A mayor edad se observó un menor nivel de actividad física, en especial de actividades físicas más intensas. Sin embargo, los jóvenes de 18 a 24 años presentaron una prevalencia de 39.8% de inactividad. A nivel económico se observó un mayor nivel intenso a mayor ingreso, sin modificarse la proporción de inactivos. En relación a la educación, se observó mayor nivel de actividad física en la población con mayor nivel educativo (Ferrante y Virgolini, 2007). Si comparamos los resultados 2005 con los del año 2009 podemos ver que:

Estamos mejor en...		
Indicador	2005 (% de los encuestados)	2009 (% de los encuestados)
Consumo de tabaco	29,7	27,1
Exposición al humo ajeno	52	40,4
Control de Presión	78,7	81,4
Control de colesterol	72,9	76,6
Control glucemia	69,3	75,7
Realización de PAP	51,6	60,5
Mamografía	42,5	54,2

Modificado de: Ferrante, Linetzky, Konfino y otros, 2011.

Seguimos igual en...		
Indicador	2005 (% de los encuestados)	2009 (% de los encuestados)
Salud mala o regular	19,9	19,2
Come diariamente frutas	36,3	35,7
Siempre utiliza sal	23,1	25,3
Sobrepeso	34,4	35,4
Presión arterial elevada	34,5	34,8
Colesterol elevado	27,9	29,1

Pero hemos empeorado en...		
Indicador	2005 (% de los encuestados)	2009 (% de los encuestados)
Actividad física baja	46,2	54,9
Ingesta de verduras	40	37,6
Obesidad (IMC \geq 30)	14,6	18
Diabetes	8,4	9,6

Modificado de: Ferrante, Linetzky, Konfino y otros, 2011.

La Encuesta Nacional de Factores de Riesgo del 2009 incluyó 14 aspectos, de igual forma que en el año 2005, y los podemos agrupar de acuerdo a sus resultados. La percepción de la población es que nuestra salud no ha mejorado, ya que el 19,2% de la población evaluó su salud como mala o regular al igual que en la encuesta pasada. Pero en general nos hemos controlado más. Una mayor proporción de la población adulta (81,4%) se controló la presión arterial en los últimos dos años, aumentando en relación al 2005. De estos, el 34,5% presentó presión arterial elevada en al menos una consulta. Igualmente el control de colesterol se incrementó a 76,6% (en varones mayores a 35 y mujeres mayores

a 45 años). Pero el 29,1% de la población manifestó tenerlo elevado. El control de glucemia se incrementó a 75,7%.

La inactividad física se incrementó significativamente a 54,9% en relación al año 2005, que fue de 46,2%. Más de la mitad de la población (53,4%) presenta exceso de peso (sobrepeso y obesidad) habiendo aumentado significativamente la obesidad de 14,6% a 18,0%, sin cambios en la prevalencia de sobrepeso, que es de 35,4%. El 25,4% de la población agrega siempre sal a las comidas. Solo el 4,8% de la población consume al menos 5 porciones de frutas y verduras por día, evidenciando una reducción de su consumo. La prevalencia de diabetes se incrementó al 9,6%. El 56,3% de las mujeres (>40 años)



se realizó mamografía y el 60,5% (>18 años) se realizó un examen ginecológico, PAP, en los últimos dos años. Ambos indicadores mejoraron significativamente respecto al año 2005.

Parece que tenemos mucho por hacer, los programas de control parecen ser efectivos, es decir, la gente se controla más. Pero aún así necesitamos mejores intervenciones, el aumento de las enfermedades relacionadas con el sedentarismo como la obesidad y la diabetes son un llamado a la reflexión. Las estrategias actuales de intervención parecen estar fallando, quizás sea el momento de replantearnos que estamos haciendo. Y esto va más allá de la disponibilidad de recursos, porque en el caso de la diabetes, por ejemplo, ha habido en los últimos años una importante inversión en programas de atención y en medicamentos. Sin embargo la diabetes continúa en crecimiento. Es necesario replantear las estrategias de intervención. El futuro depende de nuestras acciones de hoy.

REFERENCIAS

- Abu-Omar K y Rütten A. (2008). Relation of leisure time, occupational, domestic, and commuting physical activity to health indicators in Europe. *Prev Med*; 47, 319–323.
- Aiello LC y Wheeler P. (1995). The Expensive Tissue Hypothesis: The brains and the digestive system in human and primate evolution. *Curr Anthropol*; 36: 199-221.
- American College of Sports Medicine. (2008). Manual de consulta para el control y la prescripción de ejercicio. Barcelona: Paidotribo.
- Andrews P y Stringer C. (1999). *El progreso de los primates*. En Gould SJ (ed). El libro de la vida. Barcelona: Crítica.
- Armstrong T y Bull F. (2006). Development of the World Health Organization Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). *J Public Health*; 14, 66-70.
- Bazán N (2006). *Niveles de actividad física en la ciudad de Buenos Aires*. Universidad Nacional de Lanús, Remedios de Escalada, Provincia de Buenos Aires (Tesis de Maestría).
- Bramble DM y Lieberman DE. (2004). Endurance running and the evolution of Homo. *Nature*; 432: 345-52.
- Calderón Montero FJ. (2007). Fisiología del deporte. 2a edición. Madrid: Tebar.
- Carrier DR. (1984). The energetic paradox of human running and hominid Evolution. *Curr Anthropol*; 25: 483-95.
- Caspersen CJ y Merritt RK. (1995). Physical activity trends among 26 states, 1986-1990. *Med Sci Sports Exerc*; (5):713-20.
- CDC. (2003). *Preventing obesity and chronic diseases through good nutrition and physical activity*. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. En: www.cdc.gov/nccdphp/ [23/10/11]

- Cordain L, Gotshall RW, Eaton SB. (1997). Evolutionary aspects of exercise. En Simopoulos AP (ed). Nutrition and fitness: evolutionary aspects. Children's health. Programs and Policies. *World Rev Nutr Diet*. Basel, Karger, 81: 49-60.
- Cordain L, Gotshall RW, Eaton SB, Eaton III SB. (1998). Physical activity, energy expenditure and fitness: An evolutionary perspective. *Int J Sports Med*; 19: 328-35.
- Coyle EF. (2000). Physical activity as a metabolic stressor. *Am J Clin Nutr* 72, (Suppl.) 512s-520s.
- deMenocal PB. (1995). Plio-Pleistocene African climate. *Science*, 270: 53-9.
- Díaz Hernández DP y Burgos Herrera LC. (2002). ¿Cómo se transporta la glucosa a través de la membrana celular? *IATREIA*, 15 (3).
- Eaton SB y Konner M. (1985). Paleolithic nutrition: A consideration of its nature and current implications. *N Engl J Med*; 312: 283-9.
- Eurobarómetro EB58.2. (2004). *Physical activity*. En: http://europa.eu.int/comm/public_opinion/archives/ebs/ebs_183_6_en.pdf [23/10/11]
- Farinola MG (2011) *Una perspectiva evolucionista del ejercicio*. En: N Bazán (editor), Bases fisiológicas del ejercicio. Barcelona: Paidotribo.
- Farinola MG. (2010). *Niveles de actividad física en alumnos de la carrera de profesorado universitario en educación física de la Universidad de Flores*. Universidad Nacional de Lanús, Remedios de Escalada, Provincia de Buenos Aires. (Tesis de Maestría)
- Ferrante D, Linetzky B, Konfino J y otros. (2011) Encuesta Nacional de Factores de Riesgo 2009: evolución de la epidemia de enfermedades crónicas no transmisibles en Argentina. *Rev Argent Salud Pública*; 2(6):34-41.
- Ferrante D y Virgolini M. (2007). Encuesta Nacional de Factores de Riesgo 2005: resultados principales. Prevalencia de factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares en Argentina. *Rev Argent Cardiol*; 75(1):N 20-29.
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM y otros. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.*; 43(7): 1334-1359.
- Giannuzzi P, Mezzani A, Saner H, Björnstad H, Fioretti P, Mendes M y otros. (2003). Physical activity for primary and secondary prevention. Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology. *European J Cardiovasc Prevent & Rehab.*; 10(5): 319-327
- Gómez LF, Duperly J, Lucumi DI y otros. (2005). Nivel de actividad física global en la población adulta de Bogotá (Colombia): Prevalencia y factores asociados. *Gac Sanit*; 19 (3): 206-213.
- Haskell WL, Lee I, Russell P y otros. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*; 116, 1081-1093.
- Higaki Y, Hirshman MF, Fujii N y Goodyear LJ. (2001). Nitric oxide increase glucose uptake through a mechanism that is distinct from the insulin and contraction pathway in rat skeletal muscle. *Diabetes*, 50 (2), 241-247.
- Howley ET. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6 Suppl):S3649; discussion S419-420.
- Jacoby E, Bull F, Neiman A (2003). Rapid changes in lifestyle make increased physical activity a priority for the Americas. *Rev Panam Salud Pública*;14(4):226-228.
- Jarast JO (2006). *Prescripción de la actividad física en deportistas recreacionales*.

En: http://www.nutrinfo.com/jornadas_nutricion_deportiva_mexico/memorias/presc_act_fisica.pdf [22/10/11]

Kannell WB, Sorlie P. (1979). Some health benefits of physical activity. The Framingham Study. *Arch Intern Med*; 139: 857-61.

Kenney WL, Wilmore JH y Costill DL. (2011). *Physiology of Sport and Exercise*. 5ª edición. Champaign, IL: Human Kinetics.

Kriska AM y Caspersen CJ. (1997). Introduction to a collection of physical activity questionnaires. *Med Sci Sports Exerc*; 29(6): S5-S9.

La Porte RE, Montoye HJ y Caspersen CJ. (1985). Assessment of physical activity in epidemiological research: problems and prospect. *Public Health Rep.*; 100: 131-146.

López Chicharro J, Fernández Vaquero A. (2006). *Fisiología del ejercicio*. 3ª edición. Madrid: Médica Panamericana.

Malina RM, Bouchard C, Bar Or O. (2004). *Growth, maturation and physical activity*. 2ª edición. Champaign, IL: Human Kinetics.

Matsudo SM, Araujo T y Matsudo VK. (2001). Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de atividade física e Saude*; 6(2):05-18.

Matsudo S, Matsudo V, Araújo T y otros. (2000). Nivel de atividade física da população do estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Rev Bras Cien Mov*; 10:41-50.

Monteiro CA, Conde WL, Matsudo SM y otros. (2003). A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996-1997. *Rev Panam Salud Pública*; 14(4): 246-254.

Montoye HJ y Taylor HL. (1984). Measurement of physical activity in population studies: a review. *Hum. Biol.*; 56: 195-216.

Myers J, Prakash M, Froelicher V y otros. (2002). Exercise capacity and mortality

among men referred for exercise testing. *N Engl J Med*; 346:793-801.

Organización Mundial de la Salud. (2009). *Estrategia mundial de la OMS sobre régimen alimentario, actividad física y salud: Marco para el seguimiento y evaluación de la aplicación*. En: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/M&E-SP-2009.pdf> [23/10/11]

Paffenbarger RS, Hyde R, Wing A y otros. (1993). The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *The New England Journal of Medicine*; 328: 538-45.

Pollock ML, Gaesser GA y Butcher JD. (1998). ACSM position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in adults. *Med Sci Sports Exerc*; 30 (6): 975-991.

Ramos Jiménez A, Hernández Torres RP, Wall Medrano A y otros (2009). Efectos del ejercicio sobre los mecanismos celulares para la captación de glucosa en el músculo esquelético. *REB*, 28(4): 130-139.

Rego RA, Berardo FA, Rodrigues SS y otros. (1990). Fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis: inquérito domiciliar no município de São Paulo, SP (Brasil). Metodología e resultados preliminares. *Rev Saú Pública*; 24(4): 277-285.

Robinson EP. (1982). Improvement in ventilatory muscle functions with running. *J. Appl. Physiol.*, 52:1400.

Rost R, Hollman W. (1983) Athletes heart - A review of its historical assessment and new aspects. *Int J Sports Med*; 4: 147-165.

Saavedra C (2005). *Efectividad del ejercicio físico en prevención y terapia del síndrome metabólico*. Centro de Estudios del Metabolismo Energético y Departamento de Ciencias del Deporte del Instituto Nacional de Deportes de Chile. En: http://www.biosportmed.cl/archivos/articulos/biosportmed_articulo_8.doc, [11/09/2011]

- Salinas J y Vio F. (2003). Promoción de salud y actividad física en Chile: política prioritaria. *Rev Panam Salud Pública*; 14(4):281–288.
- Seclén-Palacín JA y Jacoby ER (2003). Factores sociodemográficos y ambientales asociados con la actividad física deportiva en la población urbana del Perú. *Rev Panam Salud Pública*; 14(4): 255–264.
- Serratos Fernández L (2001). *Adaptaciones cardiovasculares del deportista*. Centro de Medicina del Deporte, CARICD, Consejo Superior de Deportes, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid, España. En: <http://www.fac.org.ar/scvc/llave/exercise/serrato1/serratoe.htm> [18/10/11]
- Shephard RJ, Astrand PO. (2007) La resistencia en el deporte. 2ª edición. Barcelona: Paidotribo.
- Schnohr P, Kristensen TS, Prescott E y Scharling H. (2005). Stress and life dissatisfaction are inversely associated with jogging and other types of physical activity in leisure time—The Copenhagen City Heart Study. *Scand J Med Sci Sports*; 15(2): 107–112.
- The European Opinion Research Group. (2004). Eurobarómetro EB58.2. *Physical activity*. En: http://europa.eu.int/comm/public_opinion/archives/ebs/ebs_183_6_en.pdf.
- Turconi G y Cena H. (2007). Epidemiology of Obesity. En Debasis Bagchi, Harry G. Preuss (eds). *Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Prevention*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- UNJ (Universidad Nacional de Jujuy). (1999). *Homínidos*. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Cátedra de Antropología Biológica I.
- U.S. Public Health Service. (1991). *Healthy people 2000, National Health Promotion and Disease Prevention Objectives*. Washington, D.C.: Public Health Service; 91-50212.
- Vaz de Almeida MD (2004). Population levels and patterns of physical activity for health. In: Oja P, Borms J, eds. *Health Enhancing Physical Activity*. Berlín: Consejo Internacional de Ciencias del Deporte y Educación Física, *Perspectives*; 6: 271–293.
- Wasserman K y Macllroy MB (1964), Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. *Am J Cardiol*; 14: 844-852.
- Wingard DL. (1982). The sex differential in mortality rates: demographic and behavioral factors. *Am J Epidemiol*; 115:205–16.
- World Health Organization (2003). *WHO global strategy on diet, physical activity and health: The Americas regional consultation meeting report*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- World Health Organization (2002). *The World Health Report 2002. Reducing Risks, Promoting Healthy Life*. Ginebra: OMS.

CAPÍTULO 2. PRESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN PREVENCIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA

▼ 2.1 Prescripción de la actividad física

Prevenición primaria y secundaria

En este capítulo encontrará las recomendaciones de actividad física desde el punto de vista de la prevención primaria y secundaria. La *prevención primaria* es un conjunto de acciones sanitarias realizadas en una comunidad para evitar la aparición de una enfermedad. En el caso que nos ocupa, se trata de la prevención de las enfermedades hipocinéticas, es decir aquellas relacionadas con bajos niveles de actividad física.

La *prevención secundaria* es la detección, en una población asintomática, de una enfermedad en estadio inicial, y como deseablemente estará asociada a un tratamiento eficaz, se podrá disminuir su tasa de mortalidad. La actividad física posee especial interés respecto de la prevención primaria y secundaria de diversas enfermedades no transmisibles. Por ejemplo las dolencias cardiovasculares (enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, hipertensión), metabólicas (diabetes, obesidad), locomotoras (sarcopenia, osteopenia, osteoporosis), la prevención de caídas y la depresión, entre otras (OMS, 2010).

Generalidades de la prescripción de la actividad física

Lo que se busca con un programa de actividad física es producir ciertas adaptaciones fisiológicas, de modo de cambiar la condición física (mejorar la aptitud física). Para que estas *adaptaciones deseadas* ocurran los estímulos aplicados (carga) deben ser los adecuados a la persona y se deben construir de acuerdo al nivel actual de aptitud física y a los objetivos propuestos. En nuestro caso los objetivos de hacer actividad física están en relación a la salud y en mejorar la aptitud cardiorrespiratoria, la fuerza y resistencia muscular, la flexibilidad, la composición corporal y la aptitud neuromotora. ¿Entonces qué cargas se pueden proponer para sujetos adultos que buscan mejorar su aptitud física en relación a la salud y la calidad de vida? Recordemos que la *carga* que representa el ejercicio puede ser definida en términos de volumen (cuanto esfuerzo), intensidad (con que energía lo realizo), densidad (la relación entre actividad y pausa), frecuencia (cuantas veces a la semana por ejemplo) y el tipo de actividad (de acuerdo al objetivo).

APTITUD CARDIORRESPIRATORIA

Supongamos que deseamos mejorar la aptitud cardiorrespiratoria. Esta es un componente de la aptitud física para la salud, que se relaciona con la capacidad de los sistemas respiratorio y circulatorio de suministrar oxígeno durante la actividad física sostenida. En este caso los ejercicios deben involucrar simultáneamente más de 1/6 ó 1/7 de la masa muscular total. Como los músculos de miembros inferiores son importantes, la actividad puede consistir en caminar, trotar o correr. La intensidad puede ser absoluta (km/hora, latidos por minuto) o relativa al máximo individual (% VO_2max o % de la FCE). El volumen es la distancia o el tiempo durante el cual se realiza la actividad. La frecuencia son las sesiones por día o por semana.

Como ejemplo podríamos indicar: 40 minutos de trote al 50% de la frecuencia cardiaca de ejercitación (FCE), 3 veces por semana. Aquí hemos definido el volumen (40 minutos), el tipo de ejercicio (trote), la intensidad a la que se sugiere realizarlo (50% de la FCE) y la frecuencia (3 veces por semana).

Veamos el cálculo de la intensidad del ejercicio utilizando el cálculo de la *frecuencia cardiaca de ejercitación (FCE)*, que es la frecuencia cardiaca a la que se indica realizar

una actividad controlando de este modo la intensidad del mismo. Parte de la posibilidad de calcular la frecuencia cardíaca de reserva (FCRes), esto es la diferencia entre la *frecuencia cardíaca máxima teórica* y la *frecuencia cardíaca de reposo*. La frecuencia cardíaca máxima (FCM) teórica puede estimarse como la constante 220 menos la edad ($220 - \text{edad}$) y la frecuencia de reposo (FCRep) la definimos como aquella frecuencia cardíaca que tiene la persona después de estar 15 minutos sentada. Entonces:

$$\text{FCRes} = \text{FCM} - \text{FCRep}$$

A partir de ese dato podemos indicar un trabajo con un porcentaje deseado de la frecuencia cardíaca de reserva, entonces si deseamos que la persona ejercite al 75 % de la frecuencia cardíaca de reserva calculamos del siguiente modo (Wilmore y Costill, 2004):

$$\text{FCE}_{75} = \text{FCRep} + 0.75 (\text{FCRes})$$

Lo interesante de esta fórmula es que la FCE es equivalente al mismo porcentaje del VO_2 max. Por lo tanto un trabajo físico realizado tomando en cuenta el 75 % de la FCE, equivale a una intensidad del 75 % del VO_2 max (Karvonen, Kentala y Mustafa, 1957). Por ejemplo, si una persona tiene 50 años, posee una FCRP de 80, y deseamos que trabaje entre el 60 y 70 de su frecuencia de reserva tendremos que:

$$\text{FCM} = 220 - 50 = 170 \text{ y } \text{FCR} = 170 - 80 = 90$$

$$\text{FCE}_{60} = 90 + 0.6 (90) = 90 + 54 = 144$$

$$\text{FCE}_{70} = 90 + 0.7 (90) = 90 + 63 = 153$$

Por lo tanto podemos indicarle a nuestro paciente que realice una actividad de tipo moderado trabajando entre 144 y 153 latidos por minuto.

La percepción subjetiva del esfuerzo

El uso de la frecuencia cardíaca para controlar la intensidad de la actividad tiene sus ventajas y sus limitaciones. Entre las primeras esta la simpleza y facilidad para obtener ese dato, sin procedimientos invasivos, con una técnica sencilla y a un bajo costo. Entre las segundas encontramos que existen diversos factores que pueden influir sobre la

frecuencia cardíaca, como por ejemplo los niveles de ansiedad, la temperatura ambiental y la medicación. En este último caso, si la persona utiliza bloqueantes beta (atenolol, por ejemplo) su frecuencia cardíaca estará limitada por el propio fármaco. Estas son razones por las cuales se pueden utilizar otras formas de evaluar la intensidad del esfuerzo. Una de las más sencillas es preguntarle al sujeto como percibe el esfuerzo que esta realizando. El *esfuerzo percibido* esta basado en las sensaciones físicas y psíquicas que experimenta una persona al realizar una actividad física, el fisiólogo sueco Gunnar Borg plasmó esta idea en una escala que puede utilizarse intraesfuerzo (Borg, 1998). Los sujetos pueden auto clasificarse a una intensidad con la que creen que están haciendo un ejercicio. Hay una clasificación numérica asociada que puede corresponderse también a un rango cercano en el que se encuentre su frecuencia cardíaca (Moya Morales, 2004).

Escala de Borg Percepción Subjetiva del Esfuerzo		
Clasificación	Escala	Equivalente en frecuencia cardíaca
6		60-80
7	Muy, muy leve	70-90
8		80-100
9	Muy leve	90-110
10		100-120
11	Leve	110-130
12		120-140
13	Un poco duro	130-150
14		140-160
15	Duro	150-170
16		160-180
17	Muy duro	170-190
18		180-200
19	Muy, muy duro	190-210
20		200-220

Modificado de: Buceta 1998.

es un equivalente metabólico (MET) y equivale a consumir 3,5 ml de oxígeno por kilogramo del peso corporal por minuto ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Por ejemplo, levantarnos y lavarnos las manos y la cara es una actividad que representa 2 MET. Caminar a 5 km/h son 5.5 MET, y así, cuanto mayor sea el esfuerzo, mayor serán los MET utilizados. Cualquier actividad que consuma 3-6 MET se considera de intensidad moderada, y si es > 6 MET se considera de intensidad vigorosa (Aznar Laín, Webster y López Chicharro, 2006).

Ejemplos de actividades y sus valores MET					
< 3 MET		3-6 MET		> 6 MET	
Sentado	1	Caminar 4 km/h	3	Cortar leña	6.5
Escribir	1.5	Bajar escaleras	4.5	Trotar 8 km/h	7.5
Vestirse	2	Bailar	4.5	Baloncesto	9
Manejar el auto	2	Caminar 4.8 km/h	4.5	Nadar crol 0.7 m/s	15
Caminar a 3.2 km/h	2.5	Ciclismo 15.6 km/h	5	Correr 19.3 km/h	20

Modificado de: Wilmore y Costill, 2004.

También es importante recordar que debe existir una consideración de los grupos etarios ya que los valores de intensidad absoluta, medidos en MET varían según la edad.

Intensidades absolutas en METs				
Grado de actividad	Adolescentes y adultos (35 años)	Adultos (35 a 64 años)	Ancianos (65 a 79 años)	Muy ancianos (≥ 80 años)
Leve	2.4 – 4.7	2.0 – 3.9	1.6 - 3.1	1.1 - 1.9
Moderado	4.8 – 7.1	4.0 – 5.9	3.2 – 4.7	2.0 – 2.9
Intenso	≥ 7.2	≥ 6.0	≥ 4.8	≥ 3

Modificado de: Kunik y Díaz Colodrero, 2008.

Es posible combinar los diferentes métodos para clasificar la intensidad del ejercicio, es decir, tomar en cuenta la frecuencia cardíaca máxima, el $\text{VO}_2\text{max.}$ o la FC de ejercitación y la escala de Borg de percepción subjetiva del esfuerzo.

Clasificación de la intensidad del ejercicio

Intensidad relativa (%)		Escala de esfuerzo percibido (Borg)	Clasificación de intensidad
FC máxima	VO ₂ max o FCE*		
< 35	< 30	< 9	Muy leve
35-59	30-49	10-11	Leve
60-79	50-74	12-13	Moderada
80-89	75-84	14-16	Intensa
≥ 90	≥ 85	> 16	Muy intensa

* Frecuencia Cardiaca de Ejercitación basada en la frecuencia cardiaca de reserva

Modificado de: Wilmore y Costill, 2004.

ENTRENAMIENTO DE LA APTITUD MUSCULAR

La aptitud muscular en relación a la salud está conformada por dos capacidades:

- Fuerza muscular: capacidad de los músculos de generar tensión.

- Resistencia muscular: capacidad de los músculos de continuar trabajando sin fatigarse.

Los ejercicios en este caso pueden ser realizados utilizando *pesos libres* o *máquinas*. En los primeros el recorrido del elemento es libre, hay una gran participación de músculos sinergistas y estabilizadores. También hay una buena transferencia a los gestos deportivos y de la vida cotidiana. Es posible adaptarlos a cualquier tamaño corporal. Con las máquinas, el recorrido del elemento es guiado, lo que brinda mayor seguridad, facilita el cambio de cargas, y es posible realizarlas con un sencillo aprendizaje técnico. Hay escasa participación de músculos estabilizadores.

Componentes de la carga para aptitud muscular

- Intensidad: absoluta (kg) o relativa al máximo individual (% 1RM).

- Volumen: series o repeticiones por músculo.

- Series: conjunto de repeticiones separadas por momentos de pausa.

- Repeticiones: Es la cantidad de reiteraciones de una acción.

- Pausas: minutos y segundos.

- Frecuencia: sesiones por día, sesiones por semana por músculo.

La intensidad absoluta no contempla diferencias interindividuales. Por ejemplo 60 kg no significa el mismo esfuerzo para todos los sujetos. La intensidad relativa se relaciona con el máximo individual, es un % de la fuerza máxima (1 repetición máxima o 1RM). Pero la evaluación directa de 1RM sólo es recomendable en personas entrenadas. Existe una alternativa más rápida y segura, aunque menos precisa, y es un cálculo indirecto. Se basa en que se realicen tantas repeticiones como sean posibles de un peso menor que para un esfuerzo máximo. La ecuación es válida hasta 12 repeticiones. (Brzycki, 1993)

Porcentaje de una repetición máxima y sus correspondientes repeticiones máximas

% 1RM	Número de repeticiones
100	1
95	2
93	3
90	4
87	5
85	6
83	7
80	8
77	9
75	10
70	11
67	12
65	13

Veamos un ejemplo de evaluación de 1 RM. Un sujeto realizó 6 RMs con 50 kg. Su 1 RM estimado es:

$$1 \text{ RM} = 50 \text{ kg} / [(1,0278 - (0,0278 \times 6 \text{ rep}))] = 58 \text{ kg}$$

Si se desea entrenar a un 70 % de intensidad se hace una regla de 3 simple:

$$58 \text{ kg} \times 70 / 100 = 40,5 \text{ kg}$$

Dosificación por cada grupo muscular

		Principiante	Intermedio	Avanzado
Fuerza muscular	Intensidad	40-50 % 1RM	60-70 % 1RM	≥80 % 1RM
	Series	1	2 a 4	2 a 4
	Repeticiones	10 a 15	8 a 12	≤8
	Pausas entre series	2 a 3 minutos	2 a 3 minutos	2 a 3 minutos
	Frecuencia semanal	2 a 3	2 a 3	2 a 3
Resistencia muscular	Intensidad	<50 % 1RM	<50 % 1RM	<50 % 1RM
	Series	≤ 2	≤ 2	≤ 2
	Repeticiones	15 a 20	15 a 20	15 a 20
	Pausas entre series	2 a 3 minutos	2 a 3 minutos	2 a 3 minutos
	Frecuencia semanal	2 a 3	2 a 3	2 a 3

Modificado de: Garber, Blissmer, Deschenes y otros, 2011

Ejemplo de la prescripción para Fuerza Muscular

- Principiante: 1 Serie de 15 Repeticiones al 50 % 1RM, con 3 minutos de pausa, 3 veces por semana

- Intermedio: 3 Series de 10 Repeticiones al 65 % 1RM, con 2 minutos de pausa, 3 veces por semana

ENTRENAMIENTO DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

La composición corporal es uno de los componentes de la aptitud física relacionados con la salud que se refiere a las cantidades relativas de músculo, grasa, hueso, y otras partes vitales del cuerpo. Existen ciertos tipos de ejercicios que pueden promover la pérdida de grasa corporal, como los ejercicios globales aeróbicos. Aunque ese objetivo también puede estar acompañado de un deseo de aumentar

la masa muscular con ejercicios de fuerza. En general los ejercicios y dosificaciones para la *Aptitud cardiorrespiratoria* y para la *Aptitud muscular* son suficientes para mantener una *Composición corporal* saludable en gente sin desórdenes notorios de este componente. Sin embargo, si se necesitan cambios pronunciados de la *composición corporal*, por ejemplo en el sobrepeso y obesidad, se debe hacer una prescripción específica.

Dosificación para perder grasa corporal

- 150-250 minutos/semana de *Actividad Física moderada* para prevenir ganancias de peso.
- >225-420 minutos/semana de *Actividad Física moderada* para pérdidas notorias de peso corporal.
- ≈200-300 minutos/semana de

Actividad Física moderada para evitar volver a ganar peso.

- La relación es de dosis-respuesta.
- Con restricciones dietéticas modestas la AF puede incrementar su efecto sobre la pérdida de peso.
- Se sugiere una intensidad de hasta 60 % de la FCE para trabajos aeróbicos continuos. Ese punto de intensidad se considera especialmente ideal para utilización de grasas como combustible. Más allá de ese punto el metabolismo se volcará a carbohidratos. Sin embargo los ejercicios intermitentes también pueden ser beneficiosos, implementados como ejercicios o como juegos.

Dosificación para aumentar masa muscular (hipertrofia)

	Principiante	Intermedio	Avanzado
Intensidad	70-85 % 1RM	70-85 % 1RM	≥70 % 1RM
Series	1-3	1-3	3-6
Repeticiones	8-12	8 a 12	1-12 (6-12)
Pausas entre series	1-2 minutos	1-2 minutos	2-3 minutos (1-2 minutos)
Frecuencia semanal	2-3	2-3	4-6

Modificado de: ACSM, 2009

ENTRENAMIENTO DE LA APTITUD NEUROMOTORA

La aptitud neuromotora es otro de los componentes de la aptitud física relacionada con la salud y se basa en las habilidades motrices. Comprende:

- Equilibrio: capacidad de asumir y sostener el cuerpo contra la fuerza de gravedad en posición estacionaria o en movimiento.
- Coordinación: capacidad de utilizar los sentidos, junto con las partes del cuerpo en la realización de tareas motoras con suavidad y precisión.
- Agilidad: capacidad de cambiar rápidamente la posición del cuerpo en el espacio con velocidad y precisión.
- Propiocepción: capacidad de sentir la posición relativa de partes corporales contiguas, sustentando la acción motora planificada.

El entrenamiento de la aptitud neuromotora se relaciona con el entrenamiento funcional, que es la preparación del cuerpo para los desafíos de la vida real. Hace foco en el desarrollo de los músculos sinergistas y estabilizadores que rodean las articulaciones, a través de movimientos dinámicos que imiten a los gestos de la vida cotidiana o a los deportivos. Se caracteriza por ser multiplanar. En él se entrenan *movimientos* y no músculos, combinando contracciones concéntricas, excéntricas, e isométricas. Posee una especificidad gestual. Es integrador (equilibrio,

coordinación, resistencia, fuerza, potencia) y es entretenido. Puede utilizar el propio peso corporal, mancuernas, balón medicinal o balones de estabilidad, entre otros elementos.

Dosificación del entrenamiento de la aptitud neuromotora

- Duración: ≥ 20-30 minutos por sesión (≥60 minutos/semana).
- Volumen:
 - Cantidad de ejercicios: 3-6 de parte inferior y 3-6 de parte superior.
 - Series por ejercicio: 1-2.
 - Duración de la serie: 10-15 repeticiones ó 30-60 segundos.
 - Pausas: 15"-30" entre series y 30"-60" entre ejercicios
 - Frecuencia: ≥ 2-3 sesiones semanales. (Garber, Blissmer, Deschenes y otros, 2011)

La prescripción de la actividad física requiere:

1. Conocer al sujeto → *Individualización.*
2. Formular objetivos → *Especificidad.*
3. Seleccionar las técnicas → *Variación.*
4. Proponer una carga → *Prescribir.*
5. Progresar en el tiempo → *Periodizar.*



*Aumentar el volumen.
Aumentar la intensidad.
Complejizar la técnica.
No interrumpir el proceso
Permitir la recuperación.*

ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD

La flexibilidad es uno de los componentes de la aptitud física relacionados con la salud que se relaciona con el rango de movimiento posible en una articulación. Existen diversas técnicas para entrenar la flexibilidad:

- Estática: mantener la posición final sin modificar la longitud alcanzada.
- Dinámica: realizar insistencias avanzando y retrocediendo pero sin rebotar.
- Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP): implementación de uno o más procedimientos con el fin de desencadenar los reflejos inhibitorios que promuevan la relajación muscular.

Dosificación del entrenamiento de flexibilidad

- Intensidad: estirar hasta el punto de sentir tensión.
- Frecuencia: ≥ 2-3 sesiones por semana.
- Duración: sostener 10" a 30". Para FNP contraer 3"-6" a una intensidad de 20 a 75% y luego estirar 10" a 30".
- Volumen: 2 a 4 repeticiones; 60" totales por ejercicio.

Nota: se debe entrar en calor antes de trabajar flexibilidad. (Garber, Blissmer, Deschenes y otros, 2011)

2.2 Actividad física en niños y adolescentes

Beneficios de la actividad física en niños y adolescentes

Los beneficios de la actividad física y el deporte en los niños implican una mejor condición física (mejor función cardiorrespiratoria y mayor fuerza muscular), reducción de la grasa, disminución de riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas, mejor salud ósea y menos síntomas de depresión (Janssen, 2007). Los jóvenes que realizan una actividad física relativamente intensa presentan una menor adiposidad que los menos activos.

Los niños y jóvenes deberían realizar diariamente un mínimo de 60 minutos de actividades físicas en forma de desplazamientos, juegos, actividades recreativas, educación física, ejercicios programados y deportes, en el contexto de la escuela y el club, en lo posible integrando a otros miembros de la familia. A ello se debe sumar la participación en actividades de fortalecimiento muscular dos o tres veces por semana, de modo de mejorar la fuerza.

Recomendaciones de actividad física en niños y adolescentes

El período de 60 minutos diarios puede ser realizado en varias sesiones a lo largo del día (por ejemplo, dos veces 30 minutos). Además convendría que participen regularmente en los siguientes tipos de actividad física tres o más días a la semana:



- Ejercicios para mejorar la fuerza muscular en los grandes grupos de músculos del tronco y las extremidades. Estos pueden realizarse espontáneamente en los juegos, trepando a los árboles o mediante movimientos de empuje y tracción.
- Ejercicios intensos que mejoren las funciones cardiorrespiratorias, los factores de riesgo cardiovascular y otros factores de riesgo de enfermedades metabólicas; actividades que conlleven esfuerzo óseo, para fomentar la salud de los huesos como los juegos, carreras y saltos.

Niveles recomendados de actividad física para la salud de 5 a 17 años (OMS, 2010)

1. Los niños de 5–17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o intensa.
2. La actividad física durante más de 60 minutos reporta beneficios adicionales para la salud.
3. La actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, de resistencia cardiorrespiratoria. Convendría incorporar actividades intensas, en particular para fortalecer los músculos y los huesos, como mínimo tres veces a la semana.

Lista de posibles actividades físicas infantiles y para adolescentes

Niñas y niños < 10 años	Adolescentes > 10 años
<p><i>Actividad física en el hogar</i></p> <p>Pasear con los padres. Llevar las bolsas de compra. Subir las escaleras. Correr, lanzar objetos. Bailar, trepar árboles. Jugar con mascotas. Andar en bicicleta.</p> <p><i>Actividad física escolar</i></p> <p>Ir caminando a la escuela. Educación física escolar. Jugar en el patio de la escuela. Jugar al escondite, a la mancha. Saltar la cuerda. Jugar con amigos.</p> <p><i>Iniciación deportiva</i></p> <p>Danza, fútbol, gimnasia, natación, patinaje, tenis.</p>	<p><i>Actividad física recreativa</i></p> <p>Pasear al perro, trotar, correr. Senderismo, baile, andar en bicicleta. Montar a caballo, subir las escaleras. Escarar, skate, paintball.</p> <p><i>Actividad física en el colegio</i></p> <p>Caminar o ir en bicicleta al colegio. Deporte escolar. Clases de educación física. Recreos activos.</p> <p><i>Actividad deportiva</i></p> <p>Artes marciales, atletismo, basquetbol, fútbol, gimnasia, handbol, hockey, natación, patinaje sobre hielo, patinaje sobre ruedas, tenis, voleibol, práctica federada, competencia.</p>

▼ 2.3 Actividad física en adultos

Beneficios de la actividad física en adultos

La actividad física mejora las funciones cardiorrespiratorias y además preserva la salud cardiovascular, es decir que disminuye el riesgo de enfermedad coronaria, ACV y HTA. Esto sucede con un patrón de dosis-respuesta inversa entre intensidad, frecuencia, duración y volumen de actividad. Por ejemplo, en ECV la reducción de riesgo se consigue a partir de los 150 minutos de ejercicio moderado o intenso a la semana (Löllgen, Böckenhoff y Knapp, 2009; Nocon,



Hiemann, Müller-Riemenschneider y otros, 2008; Andersen, Schnohr, Schroll y Hein, 2000). Este volumen e intensidad de actividad también está asociado con una reducción del riesgo de diabetes de tipo 2 y de síndrome metabólico. Colabora también en el equilibrio energético para un peso corporal saludable aunque en ese caso podrían ser necesarios más de 150 minutos semanales de actividad moderada

Los adultos físicamente activos poseen un menor riesgo de fracturas ya que las tracciones y cargas sobre el esqueleto sostienen su mineralización, disminuyendo la velocidad de desmineralización propia del avance de la edad. Estimula la masa muscular, mejorando la fuerza. Ésto se realiza de muchas formas pero el levantamiento de pesos es un sistema eficaz a través de ejercicios moderados o intensos durante 3 a 5 días por semana, en sesiones de 60 minutos.

En síntesis, hay evidencia clara de que las personas más activas presentan tasas menores de mortalidad, cardiopatía coronaria, hipertensión, accidente cerebrovascular, diabetes de tipo 2 y síndrome metabólico. Ésto a través de una mejor forma física cardiorrespiratoria y muscular, una masa y composición corporal más sana, y un perfil de biomarcadores más favorable a la prevención de las enfermedades cardiovasculares y de la diabetes de tipo 2, y a una mejor salud del aparato óseo (OMS, 2010).

Recomendaciones de actividad física en adultos

Estas recomendaciones están basadas en las Guías del Centro de Control de Enfermedades Crónicas de los Estados Unidos (CDC, 2008). Para tener beneficios para la salud los adultos necesitan al menos:

- 150 minutos (2 horas y 30 minutos) por semana de actividad aeróbica de moderada intensidad, como caminar rápido, o
- 75 minutos (1 hora y 15 minutos) por semana de actividad aeróbica intensa, como trotar o correr, o
- Un equivalente combinando la actividad aeróbica moderada e intensa.
- Además, todos los adultos deben incluir actividades de fortalecimiento muscular en 2 o más días a la semana trabajando todos los grupos musculares más importante (miembros inferiores, caderas, dorso, abdomen, pecho, hombros y miembros superiores).

Por ejemplo, una caminata enérgica de 10 minutos, 3 veces al día, 5 días a la semana suma un total de 150 minutos de actividad de moderada intensidad. Es mejor dividir la actividad durante la semana, y también es posible fraccionarla a lo largo del día en un esfuerzo moderado o intenso de por lo menos 10 minutos cada vez. Se puede indicar actividad aeróbica moderada o intensa, o una mezcla de los dos cada semana. La regla es que 1 minuto de actividad intensa es igual a 2 minutos de actividad moderada. Si bien algunas personas estarían interesadas en hacer actividad intensa, recordemos que les da los mismos beneficios en la mitad del tiempo, también es cierto que si la persona ha sido poco activa, se le puede indicar que aumente su nivel gradualmente. Y debe sentirse cómodo al realizar las actividades de moderada intensidad antes de pasar a actividades más intensas. Lo principal es hacer

la actividad física adecuada a cada nivel de aptitud física.

La actividad aeróbica de moderada intensidad hace que se eleve el ritmo cardíaco y la temperatura corporal, iniciándose la sudoración. Un ejemplo práctico para el paciente es decirle que en esas condiciones se puede hablar, pero no se puede cantar una canción. Algunos ejemplos de actividades que requieren esfuerzo moderado:

- Caminar rápidamente.
- Trote suave.
- Andar en bicicleta en el llano.

La actividad aeróbica intensa aumenta la frecuencia cardíaca y ventilatoria. Con este nivel de intensidad el paciente no podrá decir más que algunas palabras sin detenerse brevemente para una respiración. Actividades que requieren esfuerzo intenso:

- Carrera.
- Andar en bicicleta en terreno con pendiente.
- Jugar al fútbol o basketball.

Además es necesario fortalecer músculos por lo menos 2 días a la semana. Se deben trabajar todos los grupos musculares importantes (piernas, muslos, caderas, espalda, pecho, abdomen, hombros, y brazos). Se pueden hacer estas actividades el mismo día que la actividad aeróbica, o en días diferentes, lo que resulte más conveniente. Solo se debe tener presente que las actividades de fortalecimiento muscular no cuentan en la actividad aeróbica total. Hay muchas maneras de fortalecer musculatura:

- Levantar pesos libres (mancuernas, barras).
- Trabajar con bandas elásticas.
- Usando el peso corporal como resistencia (flexiones de brazos, abdominales).



Veamos ejemplos:

Actividad Aeróbica Moderada + Fortalecimiento Muscular						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
30' de caminata rápida	30' de caminata rápida	30' de caminata rápida	Pesos libres	30' de caminata rápida	30' de caminata rápida	Pesos libres
Totaliza 150 minutos de actividad aeróbica de moderada intensidad + 2 días de fortalecimiento muscular						

Actividad Aeróbica Intensa y de Fortalecimiento Muscular						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	25' de trote		25' de trote y pesos libres		Pesos libres	25' de trote
Totaliza 75 minutos de actividad aeróbica intensa + 2 días de fortalecimiento muscular						

Mix de Actividad Aeróbica Moderada / Intensa con Fortalecimiento Muscular						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
30' de caminata rápida	15' de trote	Pesos libres	30' de caminata rápida	Pesos libres	15' de trote	30' de caminata rápida
Totaliza 150 minutos de actividad aeróbica moderada + 2 días de fortalecimiento muscular						

Ahora bien, para obtener aún mayores beneficios los adultos deben aumentar su actividad a:

- 300 minutos (5 horas) a la semana de actividad aeróbica de moderada intensidad, o
- 150 minutos (2 horas y 30 minutos) a la semana actividad aeróbica intensa, o
- Una combinación de actividad aeróbica moderada e intensa.

- Además, se deben incluir actividades de fortalecimiento muscular 2 o más días a la semana trabajando los grupos musculares más importantes (miembros inferiores, caderas, dorso, abdomen, pecho, hombros, y miembros superiores).

Sucede que más tiempo de actividad significa más beneficios para la salud. Si se va más allá de 300 minutos a la semana de actividad de intensidad moderada, o de 150 minutos semanales de actividad intensa, los beneficios serán aun mayores.

▼ 2.4 Actividad física en el adulto mayor

Beneficios de la actividad física en adultos mayores

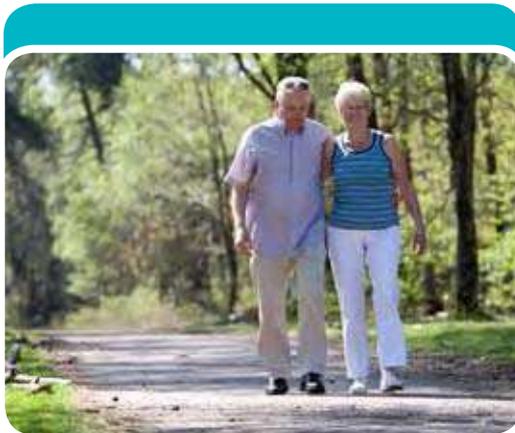
La actividad física regular brinda beneficios para la salud en los mayores de 65 años en los cuales las dolencias relacionadas con la inactividad son habituales. En este grupo ha sido posible detectar mejor el efecto protector de la actividad física. Los adultos mayores activos presentan una menor tasa de mortali-

dad y menos cardiopatía coronaria, hipertensión, accidente cerebrovascular, diabetes de tipo 2, cáncer de colon y cáncer de mama. Además poseen buenas funciones cardiorrespiratorias y musculares, una composición corporal saludable, una mejor salud ósea y un perfil metabólico favorable para la prevención de las enfermedades cardiovasculares y la diabetes de tipo 2 (Paterson, Jones, Rice, 2007). La actividad física se asocia a un menor riesgo de caídas y a una mejora de las funciones cognitivas (CDC, 2008).

Beneficios para la salud con la actividad física regular en el adulto mayor

Aspecto de la Salud	Beneficio
Cardiovascular	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora el desempeño del miocardio. • Aumenta la capacidad diastólica máxima. • Aumenta la capacidad de contracción del músculo cardíaco. • Reduce las contracciones ventriculares prematuras. • Mejora el perfil de lípidos sanguíneos. • Aumenta la capacidad aeróbica. • Reduce la presión sistólica. • Mejora la presión diastólica. • Mejora la resistencia.
Obesidad	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuye el tejido adiposo abdominal. • Aumenta la masa muscular magra. • Reduce el porcentaje de grasa corporal.
Lipoproteínas	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce las lipoproteínas de baja densidad y los triglicéridos. • Reduce el colesterol / lipoproteínas de muy baja densidad. • Aumenta las lipoproteínas de alta densidad.
Intolerancia a la glucosa	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta la tolerancia a la glucosa.
Osteoporosis	<ul style="list-style-type: none"> • Retarda la declinación en la densidad mineral ósea. • Aumenta la densidad ósea.
Bienestar psicológico	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta la secreción de beta-endorfinas. • Mejora el bienestar y la satisfacción percibidos. • Aumenta los niveles de norepinefrina y serotonina.
Debilidad muscular	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce el riesgo de discapacidad músculo esquelética. • Mejora la fuerza y la flexibilidad.
Capacidad funcional	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce el riesgo de caídas debido a un incremento en el equilibrio, la fuerza y la flexibilidad. • Reduce el riesgo de fracturas. • Disminuye el tiempo de reacción. • Mantiene la irrigación cerebral y la cognición.

Modificado de: OPS, 2002.



Recomendaciones de actividad física en adultos mayores

Con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias, mantener la forma muscular y la salud ósea y funcional, reducir el riesgo de ENT, depresión y deterioro cognitivo, se recomienda:

- Los adultos de mayor edad deberían acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada,
- o bien no menos de 75 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa,
- o bien una combinación equivalente de actividad física moderada y vigorosa.
- La actividad aeróbica se desarrollará en sesiones de 10 minutos como mínimo.
- Para obtener aún mayores beneficios, los adultos mayores deberían aumentar hasta 300 minutos semanales su actividad física mediante ejercicios aeróbicos de intensidad moderada,
- o bien practicar 150 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa,
- o bien una combinación equivalente de actividad física moderada y vigorosa.

- Los adultos de mayor edad con dificultades de movilidad deberían dedicar tres o más días a la semana a realizar actividades físicas para mejorar su equilibrio y evitar las caídas.
- Deberían realizarse, además, actividades de fortalecimiento muscular de los grandes grupos musculares dos o más veces a la semana.
- Cuando los adultos de este grupo no puedan realizar la actividad física recomendada debido a su estado de salud, deberían mantenerse activos hasta donde les sea posible y les permita su salud.

Como este grupo es frecuentemente el menos activo físicamente es importante la promoción de la actividad física. Para las personas con baja condición física, se recomiendan planes menos intensos. Los 150 minutos semanales de actividad pueden ser acumulados en varias sesiones de 30 minutos de actividad moderada, cinco veces a la semana favoreciendo la integración de la actividad física en la vida cotidiana, mediante paseos caminando o en bicicleta. Un mayor nivel de actividad semanal está asociado a una mejora de la salud, aunque no hay evidencia que así sea superando los 300 minutos semanales de actividad moderada.

En todos los casos, el incremento progresivo de la actividad física, intercalado con periodos de adaptación, aparece asociado a bajas tasas de lesión del aparato locomotor. Las afecciones cardíacas repentinas, están generalmente asociadas a la intensidad del ejercicio. Escogiendo actividades de bajo riesgo podrán minimizarse los incidentes adversos (OMS, 2010).

En adultos mayores se sugiere como actividad física los desplazamientos (por ejemplo, paseos a pie o en bicicleta), tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados, en el contexto de las actividades diarias, familiares y en centros de jubilados. Para evitar las caídas conviene practicar ejercicios físicos moderados para el mantenimiento del equilibrio y fortalecer la musculatura tres veces por semana (Patterson y Warburton,

2010). Las actividades pueden ser agrupadas en cuatro categorías básicas de actividad física: resistencia, fortalecimiento, equilibrio, y flexibilidad. Estas actividades físicas pueden desarrollarse mediante actividades diarias, o con ejercicios específicos. Se debe realizar siempre una progresión gradual de volumen e intensidad. Cada tipo de ejercicio proporciona distintos beneficios (OPS, 2002).

1-Resistencia: es el ejercicio cardio-respiratorio o aeróbico como caminar enérgicamente, nadar, bailar, andar en bicicleta, subir escaleras o cerros, trotar. Estos ejercicios mejoran la función cardiovascular y respiratoria, previenen la aparición de la enfermedad coronaria, la hipertensión y la diabetes.

2-Fortalecimiento: es el ejercicio de fuerza que desarrollan los músculos y fortalecen los huesos como flexionar y extender los brazos y las piernas en diferentes direcciones, sentarse y pararse de una silla en forma repetida. También pueden hacerse con elementos como bandas elásticas, mancuernas o botellas de plástico llenas de agua o de arena. Se trata de evitar la pérdida de masa músculo-esquelética (sarcopenia) y la desmineralización ósea (osteoporosis). Aumentan el metabolismo para mantener un adecuado balance energético y colaboran para mantener una glucemia normal. Pero por sobre todo contribuyen a que las personas sean activas e independientes. Se recomiendan ejercicios para todos los principales grupos musculares al menos dos veces a la semana, evitando trabajar el mismo grupo muscular durante dos días seguidos. Se puede comenzar utilizando pequeñas pesas de medio a un kilogramo y luego aumentar el peso gradualmente. Deben tomarse 3 segundos para levantar una pesa y 3 segundos para bajarla. Por regla se puede decir que si no se puede levantar una pesa más de 8 veces, es demasiado pesada; si se puede levantar más de 15 veces, es demasiado liviana. Recordar que los ejercicios no deben causar dolor.

3-Equilibrio: ejercicios de equilibrio incluyen actividades como caminar apoyando primero el talón y luego la punta de los dedos, pararse en un pie, y luego en el otro (mientras se espera el autobús, por ejemplo), ponerse

de pie y sentarse en una silla sin utilizar las manos. Estos ejercicios mejoran el equilibrio y la postura y ayudan a prevenir caídas y por consiguiente, la fractura de cadera, una de las principales causas de discapacidad en las personas adultas mayores. Al hacer los ejercicios tener en cuenta que inicialmente los ejercicios deben hacerse apoyándose en una mesa, en una silla, o en una pared, o con alguien cerca.

4-Flexibilidad: son los ejercicios de *estiramiento* como las flexiones y extensiones. Mantienen flexible el cuerpo y mejoran la movilidad de las articulaciones, muy conveniente para tener libertad de movimiento y poder realizar las actividades diarias necesarias para la vida independiente. Por otro lado previene lesiones musculares.

▼ 2.5 La certificación de apto físico

Objetivos del examen médico de preparticipación

Los objetivos básicos del examen médico de preparticipación son:

- a) Detectar enfermedades que pongan en riesgo la salud del examinado durante la participación en la actividad física o el deporte. Ejemplo: sujetos con cardiopatía congénita en deportes de alta carga dinámica o estática (squash, carreras, fútbol).
- b) Detectar patologías que favorezcan la aparición de injurias deportivas. Ejemplo: inestabilidad de hombro, tendinitis, lesiones tibiales por estrés en deportes como tenis, rugby o vóley.

Otros objetivos deseables son:

- c) Detectar otras condiciones que puedan afectar la salud del examinado fuera de la participación. Ejemplo: inmunizaciones, práctica sexual segura, anorexia, bulimia.
- d) Cumplir con los requisitos legales existentes. Ejemplo: certificado de aptitud física.

Niños y adolescentes

Si bien el niño se mueve espontáneamente, para la actividad física institucional escolar o a nivel de clubes, se solicita que el niño posea un apto médico. A todo niño durante la escuela primaria se le debe efectuar por lo menos una vez un ECG standard de 12 derivaciones sin tira de ritmo. El mismo debe ser realizado antes del ingreso del niño a cualquier competencia, ya sea no federada, por ejemplo competencias deportivas escolares o federada. Este esquema se repetiría a nivel de colegio secundario con exámenes clínicos anuales y otro ECG para dicho período de estudios.

El examen clínico pediátrico anual tendrá como objetivo el control de crecimiento y desarrollo, detectar precozmente factores de riesgos y patologías prevalentes. Debe constar de un interrogatorio que abarque los antecedentes personales y familiares, hábitos e inmunizaciones, y un examen físico que constará de una antropometría básica, el examen cardiovascular, del aparato respiratorio, osteomioarticular, abdomen y sistema nervioso (Casasnovas, Yulitta, Turganti y otros, 2001).



El examen clínico pediátrico anual

- Cardiovascular: frecuencia cardíaca, tensión arterial, auscultación. ECG durante la escuela primaria y otro durante el colegio secundario.
- Aparato respiratorio: examen ORL, tórax y pulmones.
- Osteomioarticular: actitud y postura, columna vertebral, rodilla, pies, movilidad articular, evaluación subjetiva de la fuerza muscular:
- Antropometría: peso y talla (percentilados), cálculo del Índice de Masa Corporal para la edad (percentilado),
- Neurológico: reflejos rotuliano y aquiliano, equilibrio.
- Examen oftalmológico: visión cercana y lejana, binocular y monocular
- Odontostomatológico: mucosa bucal, maloclusión dentaria y caries dentales.
- Abdomen: organomegalias, anillos herniarios.

Adultos

El examen de pre-participación deportiva en el adulto debe ser anual e incluir la historia clínica personal y familiar.

Antecedentes: generales, cardiorrespiratorios, osteomusculares. Otros datos de importancia como: presencia de órgano único (riñón, testículo), traumatismo/s de cráneo previo/s, golpes de calor previos, uso de sustancias ergogénicas, estimulantes, esteroides anabólicos. Hábitos alimentarios. Historia menstrual.

Examen físico: orientado a determinar si existen patologías que puedan limitar la participación, y/o que favorezcan las injurias. Se trata de un examen básicamente cardiovascular y ortopédico. Aunque no es excluyente de otro tipo de examen más amplio, debe incluir como mínimo lo siguiente:

- Peso y talla. Índice de masa corporal.
- Auscultación cardíaca, presión arterial, palpación de ambos pulsos femorales.
- Un examen ortopédico hecho por etapas que permita en breve tiempo (test ortopédico de dos minutos) el grado de movilidad articular, deformidades, balance y coordinación.
- La detección de hepato o esplenomegalia, hernias.

ECG: a todo adulto se le debe realizar anualmente.

Ergometría: la realización de la prueba de esfuerzo graduada será en:

- Pacientes de alto riesgo de cualquier edad en plan de ejercicios, por ejemplo con antecedentes de enfermedad arteriosclerótica, diabetes o múltiples factores de riesgo.
- Varones de más de 45 años y mujeres de más de 55 años en plan de realización de actividad física intensa o actividad deportiva (Angelino, Castiello, Gagliardi, Esper y otros, 2010).

Adulto mayor

Procedimientos mínimos indispensables (anuales):

- Historia clínica personal y familiar.
- Examen físico con evaluación ortopédica.
- ECG y PEG.
- Laboratorio con perfil de riesgo coronario y metabólico.

Clasificación de aptos

En esta clasificación pueden observarse cuatro categorías:

1. Apto.

Cumple requisitos de pauta.

2. Apto con observaciones.

Puede realizar actividades físicas con las adaptaciones y limitaciones que correspondan a un problema de salud: anomalía de órgano par, asma, obesidad, diabetes, discapacidad, etc.

3. No apto.

Trastornos severos de conducta alimentaria (anorexia, bulimia). Enfermedades crónicas invalidantes: Insuficiencia de órgano par o impar. Miocardiopatías. Miopatías graves. Enfermedades que perturban el equilibrio.

4. No apto transitorio.

No podrá realizar actividades físicas o deportivas hasta haber solucionado su proceso agudo en el tiempo que corresponda a su patología. Por ejemplo: síndrome febril, infecciones, lesiones osteomioarticulares, traumatismo de cráneo con pérdida de conocimiento, posquirúrgicos inmediatos, neumotórax. Patología cardiovascular en estudio: soplos, arritmias, hipertensión arterial.



Certificado de aptitud física

El certificado médico es un documento de importancia legal y su pedido es muy frecuente. Deberá estar basado en la historia clínica. Se sugiere que se redacte en forma manuscrita y en caso de menores ante la presencia de un mayor acompañante. Lo que el médico certifica es que en el momento del examen, la persona examinada se halla apta para realizar actividad física o deportiva en un ámbito determinado, por ejemplo, el escolar (Kunik y Díaz Colodrero, 2008). También es posible realizarlo en forma negativa, diciendo *no presenta contraindicaciones para...* Recordemos que el certificado hace evaluación de presente, y no es pronóstico.

CERTIFICADO DE APTITUD FÍSICA

Certifico que, cuya historia clínica queda en mi poder, de..... años de edad, DNI N°..... ha sido examinado/a clínicamente, encontrándose apto/a para realizar actividad física o deportiva ende acuerdo con su edad y sexo.

Firma y aclaración del médico:

Lugar y fecha:/...../.....

REFERENCIAS

- ACSM - American College of Sports Medicine. (2009). *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription*. 8ª edición. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams and Wilkins.
- Andersen LB, Schnohr P, Schroll M y Hein HO. (2000) All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports and cycling to work. *Arch Intern Med*; 160 (11): 1621-1628.
- Angelino A, Castiello G, Gagliardi J y otros. (2010) Consejo argentino de prueba ergométrica graduada. *Revista Argentina de Cardiología*; 78(1): 74 – 89.
- Aznar Laín S, Webster T, López Chicharro J. (2006) *Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia*. Madrid, España: Ministerio de Educación y Ciencia, Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Borg GAV. (1998) *Borg's perceived exertion and pain scales*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Brzycki H. (1993). Strenght testing : predicting a one-rep max from reps-to-fstigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64: 88-90.
- Buceta JM. (1998) *Psicología del entrenamiento deportivo*. Madrid: Dykinson.
- Casasnovas O, Yulitta H, Turganti A y otros. (2001) Certificación para la actividad física escolar y la pre-participación deportiva. *Arch argen pediatri*; 99(6): 538 – 541.
- CDC (2008). *Physycal activity guidelines for americans*. Centers for Disease Control and Prevention. En: <http://www.cdc.gov/physicalactivity/everyone/guidelines/adults.html> [12/09/2011]
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lee IM, Nieman DC y otros. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7): 1334-1349.
- Janssen I. (2007) Physical activity guidelines for children and youth. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*; 32:S109–S121.
- Karvonen MJ, Kentala E y Mustafa O. (1957) The effects of training heart rate: A longitudinal study. *Annales Medicinæ Experimentalis et Biologiae Fenniae*; 35: 307 – 315.
- Kunik H y Díaz Colodrero G. (2008) Evaluación médica para el ejercicio y el deporte. Acasusso, Buenos Aires: El Guión Ediciones.
- Löllgen H, Böckenhoff A y Knapp G. (2009) Physical activity and all-cause mortality: an updated meta-analysis with different intensity categories. *Int J Sports Med*; 30 (3): 213-214.
- Moya Morales JM. (2004) La percepción subjetiva del esfuerzo como parte de la evaluación de la intensidad del entrenamiento. En: <http://www.efdeportes.com/> Revista digital, Buenos Aires, 10(73) [1/11/11]
- Nocon M, Hiemann T, Müller-Riemenschneider F, Thalau F, Roll S, Willich SN. (2008) Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 15: 239–246.
- OMS (2010) Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud. ISBN 978 92 4 359997 7
- OPS (2002) ProMover. Un estilo de vida para las personas adultas mayores. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud.
- Paterson DH, Jones GR, Rice CL. (2007) Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*; 32:S69–S108.
- Paterson DH y Warburton DER (2010) Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*; 7:38 En: <http://www.ijbnpa.org/content/7/1/38> [3/11/11]
- Wilmore JH y Costill DL. (2004) Fisiología del esfuerzo y del deporte. 5ª ed. Barcelona: Paidotribo.

CAPÍTULO 3

Prescripción de la actividad física en prevención terciaria

▼ 3.1 Sobrepeso y obesidad

En nuestros tiempos la obesidad es reconocida como una epidemia que afecta a millones de personas en el mundo, con efectos directos sobre la salud, pero también múltiples efectos indirectos al ser el terreno sobre el cuál surgirán las enfermedades metabólicas (diabetes) y las cardiovasculares (cardiopatías y accidente cerebro vascular). En el año 2008, 1500 millones de adultos tenían sobrepeso, de los cuales 200 millones de hombres y 300 millones de mujeres eran obesos. En el año 2010 se calculaba que 43 millones de niños menores de 5 años tenían sobrepeso (Organización Mundial de la Salud, 2011a). El *sobrepeso* es cuando el peso corporal excede al de referencia (Chavarria Arciniega, 2002), puede significar un aumento de grasa corporal, aunque éste no es necesariamente así siempre, como sucede en el caso de algunos deportistas, éste puede deberse a un aumento de masa muscular. Pero la *obesidad* si implica el exceso de grasa corporal, conllevando riesgos en su salud, debido a un aumento en el número de células adiposas y/o en su volumen. Se la puede considerar una enfermedad caracterizada por crear las condiciones para la aparición de diferentes co-morbilidades como la hipertensión arterial, la arteriosclerosis y enfermedad cardiovascular, la osteoartritis y la diabetes tipo II, entre otras. Sin dejar de mencionar aspectos psicológicos relacionados como la pérdida de la autoestima, inseguridad, angustia que puede generar un círculo vicioso y reforzar las conductas patológicas. A nivel social produce una minusvalía que conlleva a dejar de realizar actividades diarias, recreativas, deportivas. Aquí es donde aparece con

más fuerza las conductas sedentarias que solo agravan aún más el problema (Zerdá, 2011).

Métodos de diagnóstico y clasificación

1. El índice de masa corporal:

Si bien hay diferentes modos de clasificar la obesidad, el índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla. Se obtiene dividiendo el peso (P) de la persona (en kg) sobre su altura (T) al cuadrado (en metros):

$$\text{IMC} = P \text{ (kg)} / T^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

Los valores del IMC se clasifican del siguiente modo (Organización Mundial de la Salud, 2011b):

- < 18,5 = bajo peso
- 18,5 a 24,9 = peso normal
- 25,0 a 29,9 = sobrepeso o preobesidad
- 30,0 a 34,9 = obesidad de clase I
- 35,0 a 39,9 = obesidad de clase II
- > 40 = obesidad de clase III

Este es un índice muy útil en niños, se utiliza desde los 2 años, y en quienes son sedentarios o realizan actividad física habitual. Recordemos que estos puntos de corte son para adultos y que para niños existen referencias para cada edad. Ver ANEXO I y ANEXO II (pág. 92 y 93).

2. Cociente cintura – cadera (Cci/Ca):

Es el cociente entre dos perímetros, el de *cintura* y el de *cadera*. El *perímetro de cintura* se toma con el sujeto de pie y con los brazos cruzados, la medición se realiza a la altura del perímetro mínimo, entre la última costilla y la cresta iliaca. La lectura se realiza luego de una espiración normal. El *perímetro de cadera* se toma a la altura de la mayor protuberancia (máxima) posterior de los glúteos, que generalmente se encuentra a la altura de la sínfisis pubiana. Por ejemplo:

tenemos un paciente con un perímetro de cintura de 78,6 cm y en cadera 88,5 cm, por lo tanto: $78,6 / 88,5 = 0,89$. En obesidad, los Cci/Ca superiores a 0,94 en hombres y 0,84 en mujeres, indican una distribución de grasa de tipo androide, con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. La causa de ello es que la grasa se acumula principalmente en la zona profunda del abdomen. Un Cci/ Ca igual ó menor de 0,94 en hombres y 0,84 ó menor en mujeres implican una distribución de grasa de tipo ginoide, asociada a menores riesgos de desarrollo de enfermedades metabólicas. La interpretación del índice cintura cadera, debe tener en cuenta que anatómicamente la circunferencia de la cintura refleja los depósitos de grasa abdominal y visceral y la circunferencia de la cadera incorpora otras estructuras como el hueso, músculo glúteo, grasa glútea subcutánea (Rodríguez Cuimbra, Gavilan, Goitia y otros, 2003).

3. Perímetro abdominal:

En hombres, un perímetro de cintura igual ó mayor de 94 cm presenta riesgos aumentados de desarrollo de enfermedades asociadas a la obesidad, y riesgos muy aumentados con perímetros igual ó mayores de 102 cm. En mujeres, un perímetro de cintura igual ó mayor de 80 cm y 88 cm son considerados de riesgos aumentados y muy aumentados respectivamente.

4. Bioimpedancia eléctrica:

La impedancia eléctrica es la oposición que presenta un cuerpo al paso de una corriente a través de él. Es un estudio no invasivo, indoloro, que se basa en hacer pasar una corriente alterna entre la muñeca y el tobillo o entre un pie y el otro. Se mide entonces la capacidad del cuerpo para conducir una cantidad de energía eléctrica determinada. Esto depende del contenido de agua en el cuerpo que a su vez esta directamente relacionado con la cantidad de tejido graso (menos conductor) y tejido muscular (más conductor). Así es como este método puede estimar la cantidad de grasa corporal y podemos considerar,

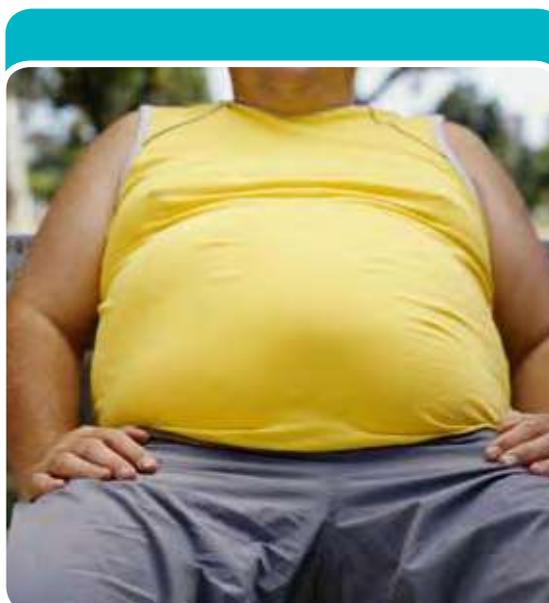
en rasgos generales, que un porcentaje superior a 30 % en mujeres, y más de un 21 % en varones, son valores elevados en una persona adulta.

Tratamiento de la obesidad

El objetivo que se debe proponer al tratar la obesidad consiste en lograr un déficit energético, es decir un balance energético negativo, gastando más calorías de las que incorporamos.

$$TCI < TCG = DP$$

Donde TCI = Total Calorías Incorporadas, TCG = Total de calorías gastadas y DP = Descenso de peso. Para ello es fundamental realizar un correcto plan nutricional, modificando *hábitos alimenticios*. Así, tendremos un mayor control sobre la cantidad y calidad de calorías que ingresan en el cuerpo. Por otro lado, es igualmente importante modificar los *hábitos mecánicos*. Por ello se entiende, en rasgos generales, habituarse a utilizar las escaleras en lugar del ascensor, hacer paseos caminando ó en bicicleta y por supuesto llevar un programa de actividad física regular, considerando sus cargas progresivas y descansos. Es decir tener una vida lo más activa posible. Como muchos son los factores que tienen incidencia en la obesidad, muchos también, serán los aspectos a considerar en su tratamiento.



Para ello se podría trabajar en forma interdisciplinaria entre el médico, el nutricionista, el psicólogo, el profesor de educación física o el preparador físico. Siempre es importante el rol de su entorno (familia, amigos, compañeros de trabajo). Ellos deben también colaborar motivando, animando y ayudando a que el paciente continúe el tratamiento de la mejor forma, comprendiendo que de ello depende la mejora de su salud física, mental y social.

La dieta y la actividad física se complementan de modo ideal. La actividad física colabora con estimular al tejido muscular en su crecimiento y puede metabolizar las grasas del tejido adiposo. Una dieta desequilibrada, alterará en forma negativa los efectos de la actividad física. Un programa de actividad física para enfrentar el problema de la obesidad puede utilizar grasas como energía en forma directa o indirecta. Las caminatas, el trote, el ciclismo, es decir actividades aeróbicas, son recomendados para reducir el peso, ya que estimulan el proceso de lipólisis y permiten la utilización de los depósitos de grasa como combustible. Esto lo llamamos quemar grasas de forma *directa*, donde el incremento de la utilización de las grasas sólo está dado mientras dure la actividad física. En los trabajos anaeróbicos también se consumen calorías, la diferencia está en las calorías que se utilizan en reposo, ya que el ritmo metabólico basal se mantiene más elevado (y en consecuencia utiliza más calorías) varias horas después de haber realizado trabajos de fuerza (Ricón y Donadío, 2004). El gasto metabólico basal es directamente proporcional a la masa muscular, es decir que cuanto mayor masa muscular tenga el paciente, más calorías utilizará en *estado de reposo*. Estos motivos son más que suficientes para incluir el entrenamiento con sobrecarga como parte del programa. Además se necesita un mayor fortalecimiento de articulaciones y masa muscular para incrementar la intensidad de los entrenamientos aeróbicos, y realizar progresivamente mayores esfuerzos (aumento de velocidad, subir pendientes) sin riesgo de producir lesiones. Para todo es útil el desarrollo de la fuerza. A continuación se hace mención de algunos de los beneficios otorgados por la actividad física.

Colabora en el balance calórico negativo, es decir que la actividad física aumenta el gasto calórico (NIH, NHLBI, 1998).

Se normaliza la tensión arterial y se reduce el ritmo cardíaco, disminuyendo la taquicardia y la sensación de *fatiga*.

Disminución del tejido adiposo abdominal asociado a mayor riesgo cardiovascular.

Ayuda a sostener la pérdida de peso.

Estimula el sostén y crecimiento del tejido muscular, un tejido que es metabólicamente muy activo.

Se suprime temporalmente el apetito.

Luego de una sesión de actividad física hay un aumento en los niveles de endorfinas, por lo tanto se experimenta una sensación de bienestar.

Al desarrollarse la fuerza pueden hacerse trabajos más pesados, mejorando la autoestima.

La persona con sobrepeso ahora es más ágil, y en consecuencia comienza a interactuar más con el medio, permitiendo una mejor inserción del paciente dentro de su entorno, aumenta la socialización.

El tratamiento de la obesidad es dificultoso y la tasa de reincidencia es muy alta. Se deben tener en cuenta que existen obstáculos al tratamiento que deben ser tenidos en cuenta. Algunos factores que tienden a oponer resistencia a su tratamiento son por ejemplo la historia de obesidad infantil del paciente que produjo una hiperplasia, es decir un aumento en el número de células adiposas, ocasionado por la obesidad infantil. Este número de células, que ha sido incrementado no se reduce más, incluso luego de su tratamiento. También puede ser que el paciente posea poca masa muscular, lo que lleva a bajar el gasto metabólico basal, con lo cual en el transcurso del día la persona produce un gasto calórico menor. Se deben tener en cuenta los aspectos psicológicos, en algunos casos será menester el trabajo con equipos de psicólogos ya que la dificultad

tad para manejar situaciones de stress, por ejemplo, pueden desembocar en conductas alimentarias peligrosas. Por último, no descartar factores genéticos ó hereditarios.

Objetivo	Nivel de Actividad Física para Adultos
Reducir riesgo de enfermedad crónica	Al menos 30 minutos de actividad física de intensidad moderada, por encima de la actividad usual, la mayor parte de los días de la semana.
Control del peso corporal	Aproximadamente 60 minutos de actividad física de intensidad moderada la mayoría de los días de la semana sin excederse de los requerimientos calóricos.
Mantener pérdida de peso	Al menos 60 a 90 minutos de moderada intensidad la mayor parte de los días de la semana (CDC, 2011; Saris et al, 2003) sin excederse de los requerimientos calóricos. Se sugiere contar con un control médico para poder participar en este nivel de actividad.

Siempre sumar al menos 2 sesiones de estímulos musculares semanales que involucren los grandes grupos musculares de miembros inferiores, miembros superiores, abdominales, pecho y espalda.

Ejemplos de planes de actividad física:

Plan de caminatas

Este es un plan muy sencillo, los tiempos sugeridos pueden variarse, la idea es ir incrementando el volumen de las sesiones hasta llegar a los 30 minutos diarios, que luego pueden superarse, y la cantidad de las mismas. Se puede comenzar con 3 sesiones semanales hasta llegar al objetivo de actividad física diaria.

Semana	Entrada en calor, caminando (minutos)	Caminata rápida (minutos)	Vuelta a la calma, caminata lenta (minutos)	Tiempo total (minutos)
1	5	5	5	15
2	5	7	5	17
3	5	9	5	19
4	5	11	5	21
5	5	13	5	23
6	5	15	5	25
7	5	18	5	28
8	5	20	5	30

Modificado de: DHHS, 2005.

cionamiento físico en obesidad. Es importante hacer notar que este plan es sólo un ejemplo y que puede utilizarse parcialmente o incluso utilizar otro tipo de enfoque en el manejo de la actividad física en el paciente obeso. Todo dependerá de la aptitud física inicial de la persona, su nivel de motivación y las pautas culturales que imperen en su entorno. El paciente debe adaptarse progresivamente a los diferentes estímulos, evitando lesiones, sobrecargas y cansancio físico y mental. Debe ser agradable, el paciente lo debe disfrutar. Para ello, se puede elaborar un macrociclo dividido en cuatro mesociclos. En ellos se hace referencia sólo al entrenamiento orientado al paciente obeso, sin detallar otros conceptos y aspectos referidos al entrenamiento general, dentro de los cuales se entienden, por ejemplo, la entrada en calor general para trabajos aeróbicos; movilidad articular; entrada en calor específica para los grupos musculares que se trabajen en forma localizada; progresión en el aumento de la frecuencia cardíaca durante el inicio de la sesión; estiramientos al final de la clase. Se deben garantizar las máximas condiciones de seguridad (técnica correcta en los ejercicios y en la marcha; no correr en suelo resbaloso, con pozos; calzado y ropa adecuada; mantener una correcta hidratación; evitar entrenar al aire libre en malas condiciones ambientales; conocer los efectos secundarios de alguna medicación que esté utilizando el paciente). Siempre recordar que es contraproducente entrenar luego de un ayuno prolongado de varias horas.

Primer mesociclo: *acondicionamiento físico general*

Características: Se busca iniciar a la persona en la regularidad de la actividad física desde el punto de vista mental; e ir adaptando articulaciones y músculos, para la próxima etapa, desde el punto de vista físico.

Ejercicios: caminatas (de 10 a 30 minutos, de modo progresivo). Ejercicios de fuerza con el propio peso del cuerpo: abdominales, flexiones de brazo con rodillas apoyadas, flexiones de rodilla a un pie, elevaciones de talones, sentadillas (sólo a una cuarta ó tercera parte del recorrido total, y después

de haberse realizado el trabajo aeróbico). Es conveniente terminar cada sesión de trabajo con algunos minutos de estiramiento, al final de la vuelta a la calma.

Intensidad: leve

Frecuencia: Dependiendo de evaluaciones previas, puede trabajarse 2 ó 3 veces por semana.

Duración de la sesión: iniciar con pocos minutos e ir aumentando paulatinamente hasta llegar a 60 minutos aproximadamente

Duración del ciclo: 2 ó 3 semanas

Actividad Aeróbica Leve + Fortalecimiento Muscular

	Lunes		Miércoles		Viernes	
	Hasta 30' de ejercicios aeróbicos + ejercicios de fuerza con el propio peso		Hasta 30' de ejercicios aeróbicos + ejercicios de fuerza con el propio peso		Hasta 30' de ejercicios aeróbicos + ejercicios de fuerza con el propio peso	
Actividad aeróbica de intensidad leve + fortalecimiento muscular con el propio peso						

Segundo mesociclo: *acondicionamiento físico específico*

Características: el objetivo es el acondicionamiento físico general, pero los esfuerzos se centran en el desarrollo de la fuerza, fortaleciendo también articulaciones y huesos, y el desarrollo de la resistencia aeróbica, aumentando el consumo máximo de oxígeno

Ejercicios:

- a. Estímulos musculares: trabajos con pesos libres o aparatos si se cuenta con un gimnasio, de músculos de miembros superiores, inferiores y tronco. El tiempo de la sesión se irá incrementando progresivamente hasta los 40 o 45 minutos aproximadamente, se sugiere un descanso mínimo de 48 hs entre sesiones de estímulo muscular
- b. Resistencia aeróbica: preferentemente caminatas (alternadas con segmentos de trote cuando se pueda) y trotes suaves. Los segmentos de recuperación dependerán del paciente. En las últimas semanas, cuando esté físicamente más activo y haya desarrollado una mayor resistencia se harán cambios de velocidades durante el trote, con el fin

de aumentar la frecuencia cardíaca. Se aumenta la intensidad del trabajo como así también su duración en minutos. Tiempo estimado: progresivamente llegar a los 30 minutos aproximadamente.

Intensidad: moderada

Frecuencia: ir sumando sesiones hasta realizar 5 días o más a la semana de ejercicios aeróbicos.

Duración de la sesión: hacia el fin del ciclo la sesión de estímulo muscular puede durar aproximadamente 45 minutos y las sesiones de trabajo aeróbico al menos 30 minutos.

Duración del ciclo: 6 a 8 semanas

Actividad Aeróbica Moderada + Fortalecimiento Muscular						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
30' de ejercicios aeróbicos	30' de ejercicios aeróbicos	30' de ejercicios aeróbicos	Estímulo muscular	30' de ejercicios aeróbicos	30' de ejercicios aeróbicos	Estímulo muscular
Totaliza 150 minutos de actividad aeróbica de moderada intensidad + 2 días de fortalecimiento muscular						

Tercer mesociclo: *desarrollo de cualidades físicas*

Características: en la tercera etapa, es donde puede comenzar a aumentar el volumen y/o la intensidad de la actividad, siempre dependiendo del nivel de aptitud de cada paciente.

Ejercicios:

- a. Ejercicios aeróbicos: a medida que progresa el nivel de aptitud física del paciente, vamos realizando cambios de ritmo, intercalando trote con aumentos de velocidad. Además, se aumenta progresivamente la distancia y el tiempo de trabajo aeróbico. Por ejemplo la progresión podría comenzar así:

1º semana: 6 km en 45 minutos.

2º semana: 6,2 km en 45 minutos.

3º semana: 7 km, en tiempo libre (menor a 60 minutos).

4º semana: 7 km en 50 minutos.

5º semana: 7,5 km en 60 minutos.

- b. *Estímulos musculares:* la rutina se puede dividir en dos días, por ejemplo: miembros inferiores y espalda un día (Dorsales, Cuadriiceps, Femorales, Pantorrillas), y pecho, hombros y brazos el otro día (Pectoral, Hombros, Bíceps, Tríceps). Abdominales, ambos días. El número de repeticiones empleado es

de 8 a 12. El número de series, debería oscilar entre 3 y 4 por ejercicio. Para el caso de mujeres, se recomienda agregar trabajo adicional para glúteos, sin descuidar la participación de músculos aductores y abductores cuando se trabajan miembros inferiores. En caso necesario, se adaptan ó se agregan ejercicios de gimnasia correctiva.

Intensidad: moderada a intensa

Frecuencia: estímulos aeróbicos 5 o más veces por semana con intensidad moderada, y estímulos musculares al menos 2 veces por semana.

Duración de la sesión: Estímulos aeróbicos 60 minutos aproximadamente y estímulos musculares 60 minutos aproximadamente.

Duración del ciclo: 8 semanas aproximadamente

Actividad Aeróbica Moderada + Fortalecimiento Muscular

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
60' de ejercicios aeróbicos	60' de ejercicios aeróbicos	60' de ejercicios aeróbicos	Estímulo muscular	60' de ejercicios aeróbicos	60' de ejercicios aeróbicos	Estímulo muscular

Totaliza 300 minutos de actividad aeróbica de moderada intensidad + 2 días de fortalecimiento muscular

Si bien es cierto que la caminata y el trote son los ejercicios que nos aportan mayores beneficios ya que trabajan miembros superiores e inferiores simultáneamente, mejorando en consecuencia, también la circulación, la postura y el equilibrio, los primeros ejercicios que suelen darse dentro del gimnasio en personas hiper obesas a veces son diferentes. Distintos aparatos como la bicicleta (preferentemente estática) y la máquina elíptica, nos ofrecen una alternativa a la hora de proponer un trabajo de bajo impacto, protegiendo las articulaciones que de otro modo pueden dañarse si consideramos el exceso de peso a la cual estarán expuestas. También recordar que actividades localizadas, por ejemplo fortalecimiento de la articulación del tobillo, pueden resultar beneficiosas porque permitirán luego realizar actividades sin mayores riesgos.

Cuarto Mesociclo: *pérdida de peso*

Características: aunque ya se ha trabajado en ciclos anteriores sobre la metabolización de las grasas, es aquí donde centralizaremos el mayor esfuerzo en ello. El nivel de fitness es casi óptimo, las variaciones de velocidad trabajadas en el tercer mesociclo nos posibilitan trabajar a una frecuencia cardíaca deseada con mayor comodidad, podemos realizar sesiones de trabajo aeróbico de mayor duración. Además la masa muscular y las articulaciones fueron fortalecidas; los músculos tienen una mejor capacidad de almacenar glucógeno, entre otras cosas. Aunque siempre debe considerarse el aspecto nutricional adecuado con el fin de

seguir sosteniendo un descenso de peso. También se puede perder un poco de masa muscular, justamente por enfocarnos en el trabajo aeróbico principalmente y reducir (junto a las calorías ingeridas) el trabajo de sobrecarga.

Ejercicios: preferentemente realizar trote suave, tratando de mantener la frecuencia cardíaca entre 60 y 75 % de la frecuencia cardíaca de entrenamiento (ver capítulo 1). En ocasiones, variar la velocidad y/o la pendiente del circuito, para evitar el acostumbamiento físico y mental. En cuanto a ejercicios de fortalecimiento muscular, realizar una rutina de sobrecarga dividida en 2 días. De modo de trabajar la totalidad de los músculos en cada semana. Para quienes les resulte difícil ó desagradable el hecho de trotar, pueden alternar el trabajo con clases de fitness, como por ejemplo aeróbica, aerosalsa, spinning, tae-bo, y otras técnicas de fitness. Aunque como éste es un trabajo grupal, el entrenador deberá tener en cuenta los niveles de aptitud de los integrantes de su clase.

Debe tenerse en cuenta que el estrés producido al cuerpo puede predisponer al organismo a una baja en el rendimiento, pudiendo dar origen al *sobreentrenamiento*. Esto podemos percibirlo por ejemplo, por un cansancio prematuro del paciente ó falta de ganas al inicio de la sesión. Aunque, aún es mejor adelantarnos a esta situación, prestando atención a nuestro paciente en todo momento de la clase, con breves preguntas acerca de su desempeño laboral, actitud en la resolu-

ción de problemas, estado de salud (enfermedades), si se levanta con energías. En tal caso se debe recomendar descanso en alguna sesión o bajar los niveles de carga (volumen e intensidad) en varias de ellas.

Intensidad: moderada a intensa

Frecuencia: ejercitación aeróbica 5 o más días a la semana, ejercicios de fortalecimiento muscular 2 veces por semana.

Duración de la sesión: ejercicios aeróbicos de 60 a 90 minutos; fortalecimiento muscular 45 a 60 minutos.

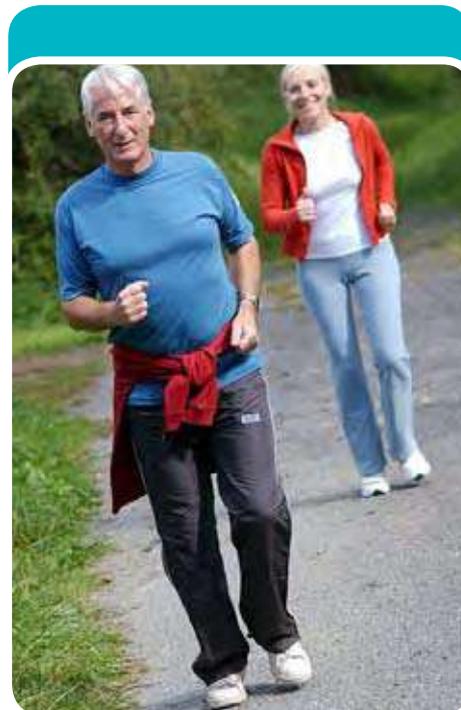
Duración del ciclo: 8 a 10 semanas.

Finalizado el programa de entrenamiento, se debe realizar un trabajo de mantenimiento, incluyendo trabajo aeróbico y de sobrecarga, con el fin de mantener, no sólo el peso y nivel de tejido adiposo, sino también la condición física. El cuerpo se adapta muy fácil, tanto al estímulo, como así también a su falta. Esto quiere decir que si el paciente abandona el ejercicio regular, en poco tiempo se irán perdiendo los resultados obtenidos.

▼ 3.2 Diabetes Mellitus

Diabetes y actividad física

Bajo el nombre de *diabetes* se engloban diferentes enfermedades como la *diabetes tipo 1*, que se manifiesta durante las dos primeras décadas de la vida. Por otro lado, la *diabetes tipo 2* se manifiesta con mayor frecuencia en grupos de riesgo como son los individuos con antecedentes familiares de diabetes, obesos, mayores de 45 años, intolerantes a la glucosa, hipertensos, hiperlipémicos y mujeres que han padecido diabetes gestacional. Este grupo representa la gran mayoría de los diabéticos. El factor ambiental más importante para el desarrollo de resistencia a la insulina y diabetes de tipo 2 es la obesidad por balance positivo entre ingesta calórica y estilo de vida con bajos niveles de actividad física (Libman, 2009).



El diagnóstico precoz y su control adecuado son elementos claves para evitar la aparición de las complicaciones. En este sentido es clave la actividad física, ya sea en la faz preventiva (Knowler, Barrett-Connor y Fowler, 2002; Pan, Li y Hu, 1997; Helmrich, Ragland y Paffenbarger, 1991) como en su tratamiento, siempre asociada a una correcta nutrición (Eriksson y Lindgarde, 1991).

La actividad física es uno de los componentes determinantes en el equilibrio calórico y en las personas diabéticas es un aspecto del tratamiento, tan importante, como la nutrición o la medicación. La actividad física mejora el control de la glucemia, y puede ayudar a disminuir las dosis de medicación en los diabéticos. Todos los deportes, aún los de alto rendimiento, pueden ser realizados por diabéticos. Aunque, al igual que en cualquier persona, éste tiene su indicación ideal, y se recomiendan evitar algunos deportes donde la actividad sea solitaria o en lugares inaccesibles y sea difícil prestar ayuda inmediata. Este es el caso de buceo de aguas profundas, por ejemplo. El ejercicio regular, es decir, el ejercicio diario, mejora el control glucémico en la diabetes del tipo II, donde existe una limitada secreción de insulina, y se utilizan fármacos orales (Rogers, 1989). Además esta enfermedad se asocia comúnmente a otras patologías como hip-

ertensión arterial o enfermedad coronaria donde el ejercicio también tiene su importancia como tratamiento. De más está decir lo beneficioso que es en el control de peso y disminución de masa grasa. Las personas con diabetes del tipo I sin complicaciones, no tienen que restringir su actividad física, controlando adecuadamente la glucemia. El ejercicio también puede disminuir el requerimiento de insulina, aunque no mejora el control glucémico a largo plazo (Novials, 2006; Peirce, 1999), sin embargo están los otros beneficios como la reducción del riesgo de enfermedades coronarias, cerebro vasculares y de las arterias periféricas. Los diabéticos que utilizan medicación, deben tomar algunas precauciones cuando realizan ejercicios físicos, en algunos casos pueden reducir las dosis de insulina o ingerir alguna bebida con carbohidratos, dependiendo de la duración y la intensidad del ejercicio.

Beneficios del ejercicio físico en diabéticos

- En pacientes tipo 2, disminución de la glucemia (Novials, 2006).
- Mejora la sensibilidad a la insulina por 12 a 72 horas.
- Disminuye los niveles de hemoglobina glicosilada marcador de buen control metabólico.
- Disminuye los valores de tensión.
- Contribuye al control de peso.
- Mejora el perfil lipídico: triglicéridos y colesterol arterial.
- Mejora la función cardiovascular, ya que promueve una menor frecuencia cardíaca en reposo, aumento del volumen latido y disminución del trabajo del corazón.
- Estimula la función cardiovascular.
- Aumenta la fuerza y flexibilidad.
- Mejora la sensación de bienestar y la calidad de vida.
- Pero lo más importante es que el ejercicio físico regular ayuda a lograr un mejor control metabólico a largo plazo.

Durante el ejercicio físico el músculo utiliza su propia reserva de energía, que se encuentra almacenada como glucógeno. Al cabo de unos minutos comienza a uti-

lizarse la glucosa circulante en la sangre y es en esta fase cuando la glucemia tiende a bajar. Las grasas se utilizan permanentemente, aunque adquieren singular importancia en los ejercicios mayores a 30 minutos, con intensidad menor al 70 % de la frecuencia cardíaca máxima. Luego del ejercicio se debe reponer energía ya que las reservas se van reponiendo lentamente. Aunque la edad y/o la presencia de otras patologías y/o complicaciones, no contraindica la práctica de un ejercicio adecuado, el ejercicio físico en una persona con diabetes debe ser siempre programado. Existen actividades especialmente aconsejadas como las actividades con componente aeróbico y escaso contacto físico, aunque puedan ser realizadas con diferentes grados de intensidad de acuerdo al nivel de entrenamiento individual.

Programas de actividad física

Los beneficios de la realización de ejercicio regular en personas con diabetes son similares en las personas sin diabetes. Como todo programa de actividad física, el ejercicio debe ser adecuado al nivel de capacidad física de cada persona, estableciéndose el tipo adecuado. Se tendrá en cuenta si el paciente ha sido sedentario, o sea una iniciación a la actividad física, o que sea un paciente ya iniciado. También se debe establecer la intensidad según edad, estado físico, y nivel de entrenamiento. Las personas con diabetes 1 pueden lograr altos niveles de rendimiento. Uno de los casos más publicitados fue el de Steve Redgrave, ganador de las medallas de oro en remo para Gran Bretaña en cinco Juegos Olímpicos consecutivos (de 1984 a 2000). Se le había realizado un diagnóstico de diabetes dos años antes de los juegos Olímpicos de Sydney en 2000.

Los diabéticos tipo 2 que hacen ejercicios de resistencia, obtienen los mismos beneficios metabólicos y de hipertrofia muscular que los no diabéticos. Hay actividades como el buceo, que pueden realizarse con un entrenamiento adecuado. Deberá siempre cuidarse de deportes de combate como box, judo, taekwondo y karate, debido a los daños potenciales en la retina.

Para trabajar con cierto margen de seguridad, hay que trabajar con un porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima⁷. La frecuencia ideal del ejercicio físico en el diabético será de *¡seis a siete veces/semana!* O sea, diariamente. Sin embargo se puede comenzar en aquellos pacientes que se inician en la actividad física con 3 sesiones semanales, sin dejar pasar más de 48 horas entre cada sesión. Una sesión de entrenamiento tendrá generalmente las siguientes etapas:

- 1) Entrada en calor (10 minutos).
- 2) Fase principal (40 minutos).
- 3) Vuelta a la calma (10 minutos finales).

Los horarios ideales para realizar la actividad física son cuando las glucemias estén más elevadas. Es decir una hora después del desayuno, almuerzo o cena. También cuando la insulina se está agotando. Se debe evitar el ejercicio durante la fase de máxima acción de la insulina.

Normas de seguridad:

- Ir correctamente identificado.
- Hacer ejercicio con algún compañero.
- Disponer de suplementos de hidratos de carbono.
- Ingesta abundante de líquidos.
- Evitar la práctica del ejercicio en las horas de máxima temperatura.

Pacientes tratados con insulina:

- Valorar y reducir dosis de insulina previa al ejercicio.
- Evitar el ejercicio durante la fase de máxima acción de la insulina.

Pautas orientativas de actividad física

Nivel Actividad	Frecuencia (veces x semana)	Sesión (minutos)	Tiempo Total (minutos/semana)	Intensidad (por pulso)
Sedentario	3-6	10 - 20	30 - 80	100 -120
Algo activo	3-6	15 - 30	45 - 120	100 -130
Moderado	3-5	30 - 45	120 - 180	120 -140
Muy activo	3-5	30 - 60	180 - 300	120 -160
Atleta	3-7	60 - 120	300 - 840	140 -190

7. Para ampliar este tema se sugiere ver capítulo 2: frecuencia cardíaca de entrenamiento.

Además es importante una adecuada selección de calzado deportivo y medias (siempre de algodón y blancas) ya que muchas veces hay trastornos circulatorios en las extremidades inferiores o bien pueden padecer de una neuropatía periférica (nervios enfermos) con pérdida de sensibilidad en los pies y una herida puede pasar inadvertida con medias de colores.

Para los diabéticos tipo 1 en actividad física es aconsejable:

- Comprobar el nivel de glucemia antes/ durante y después del ejercicio, en este último caso pues puede elevarse la glucemia por las hormonas de contra regulación.
- Si nota signos de hipoglucemia, parar y consumir inmediatamente un jugo de frutas.
- Con valores menores a 70 mg/dl sería imprescindible no comenzar la actividad física y comer algo antes de empezar. Con valores mayores a 250 no hacer actividad física.
- Llevar siempre unas golosinas.
- Disminuir la dosis de insulina el día

del entrenamiento por el incremento de la captación de nutrientes a nivel muscular que el ejercicio induce.

- La administración de insulina es el principal factor de desregulación. La caída de la glucosa en sangre es mayor si se entrena en el pico de la aplicación (2 a 4 horas después de la dosis), produciendo una hipoglucemia. Cada individuo necesita conocer su propia respuesta al ejercicio mediante el control de la glucosa sanguínea ya que el riesgo de hipoglucemia durante el mismo varía de unos a otros.

Ejercicio agudo en diabetes tipo 1 y 2 con insulinopenia

La glucemia ↓ si:

- Hiperinsulinemia en el ejercicio
- Ejercicio prolongado (>40 - 60 min) o intenso
- Sin suplementos alimenticios

La glucemia no cambia si:

- Ejercicio corto y poco intenso
- Concentración de insulina normal
- Suplementos alimenticios adecuados

La glucemia ↑ si:

- Hipoinsulinemia durante el ejercicio
- Ejercicio muy intenso
- Suplementación de alimentos excesivos

Modificado de: Novials et al, 2006.

El ejercicio físico es parte integral del tratamiento de la diabetes. Todos los diabéticos bien controlados deben ser instruidos para hacer ejercicio regular como parte integral de su tratamiento. Las recomendaciones deben ser individualizadas, hay que tener en cuenta el grado de control de la enfermedad, tipo de tratamiento y capacidad de autocontrol. La tolerancia al ejercicio del diabético es semejante a la de sujetos no diabéticos de su misma franja etárea.

Ejercicio físico, glucemia y aportes de carbohidratos		
Intensidad ejercicio	Glucemia (mg/dl)	Aporte de HC
Baja: Caminar 1-2 h Trote < 30 min Paseo en bicicleta < 30 min	< 100	10- 15g antes
	> 100	No precisa comer
Moderada: Tenis > 30 min Correr > 30 min Ciclismo > 30 min	< 100	25-50 gr antes y 10-15 g/hora de ejercicio Monitorizar glucemias
	100-180	10-15g/hora de ejercicio
	180-250	No precisa comer
	> 250	No hacer ejercicio
Intenso: 1-2 horas de basquetbol, ciclismo, fútbol, hockey, natación	< 100	50g antes y 10-15 g /hora de ejercicio Monitorizar glucemias
	100-180	25-50 g/hora de ejercicio
	180-250	10-15g
	> 250	No realizar ejercicio
10 – 15 g de HC = 1 unidad de fruta o pan		
25 – 50 g de HC = 1 unidad de fruta + 1 unidad de pan		
50 g de HC = 2 unidades de pan + 1 de fruta		
Modificado de: Perez Fernandez y Nóvoa Castro, 2000.		

Ejercicio en las complicaciones de la diabetes		
<i>Complicación</i>	<i>Incremento del riesgo</i>	<i>Precauciones y ejercicios</i>
Neuropatía periférica	Lesiones en los pies y osteoarticulares.	Ejercicio físico con poca sobrecarga de articulaciones (nadar, ciclismo), cuidar el contacto con los bordes de la pileta. Revisión e higiene diaria de los pies y el calzado. Ejercitar al 50-60% de la frecuencia cardíaca máxima.
Neuropatía autonómica	Hipotensión luego del ejercicio físico.	Evitar cambios bruscos de posición. Monitoreo frecuente de la glucemia. Ejercitar al 50.60% de la FCM. Ejercicios que no modifiquen la TA (natación, bicicleta estática, flexibilidad).
Pie diabético	Lesiones en los pies.	Evitar microtraumas (evitar saltos, fútbol, bici de montaña; hacer natación, ciclismo, flexibilidad). Revisión e higiene diaria de los pies y el calzado.
Proteinuria	Progresión con ejercicio físico intenso.	Ejercitar al 50-60% de la frecuencia cardíaca máxima. Mantener hidratación. Evitar aumentar la TA. Controlar proteinuria y albuminuria. Hacer ejercicios aeróbicos moderados. Evitar fuerza y potencia.
Retinopatía	Retinopatía proliferativa. Hemorragia vítrea.	Mantener tensión arterial sistólica entre 130-135 mm Hg. Evitar movimientos bruscos de cabeza (evitar yoga, flexibilidad). Evitar la hipertensión arterial. No hacer ejercicio si hay retinopatía proliferativa activa, fotocoagulación o cirugía reciente)
Macro-angiopatía	Isquemia miocárdica Claudicación intermitente.	Realizar prueba ergométrica graduada. Sesiones cortas y repetidas, intensidad según clínica. Aeróbicos controlados por frecuencia cardíaca, fuerza resistencia y flexibilidad.

Modificado de: Martin Escuero et al, 2007.

3.3 Enfermedades cardiovasculares

Ejercicio físico y enfermedades cardiovasculares

El ejercicio físico favorece el tratamiento de pacientes con hipertensión arterial, diabetes, dislipidemias y obesidad. Ha demostrado su utilidad en los programas de abandono del hábito tabáquico y puede formar parte de las medidas terapéuticas de los factores psicosociales que incrementan el riesgo de enfermedad cardíaca. La aplicación de los programas en individuos con estas características forma parte de los planes de prevención primaria y promoción de la salud, sin embargo es de recalcar la complejidad de los programas de prevención que obedece a la múltiples factores relacionados con las causas de Enfermedad Coronaria (Redberg, Benjamin, Bittner y otros, 2009). El ejercicio físico ejerce sus efectos a través del descenso de la presión arterial, mejorías del perfil lipídico y del metabolismo de los hidratos de carbono con incremento en la sensibilidad a la insulina, disminución de la obesidad, acciones directas sobre el endotelio, modificación de la agregación plaquetaria, aumento de la fibrinólisis, acciones coadyuvantes sobre la supresión del hábito tabáquico, además de efectos psicológicos beneficiosos.

Hipertensión arterial: la hipertensión arterial es otro factor de riesgo mayor para el desarrollo de enfermedad cardiovascular. Por otro lado, el ejercicio físico produce una reducción significativa en la presión arterial (Fang, Wylie-Rosett y Alderman, 2005). Hay una relación inversa entre el nivel de aptitud física alcanzado y las cifras de presión arterial. Las reducciones promedio alcanzan 10 mmHg en la presión sistólica y 7,5 mmHg en la diastólica. Los efectos beneficiosos del ejercicio surgen de la reducción de la resistencia periférica, el descenso de la actividad simpática, los niveles de catecolamina plasmática y las acciones sobre el endotelio vascular. Existe una relación directa entre nivel de aptitud física y reducción de riesgo en hipertensos con intensidades moderadas a intensas de ejercicios físicos programados.

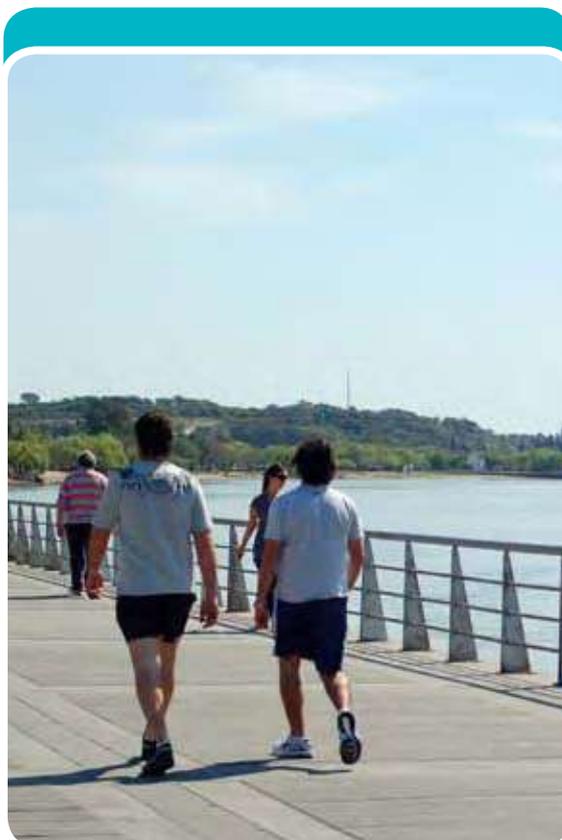
Disfunción endotelial: la disfunción endotelial fue identificada como un disparador de fenómenos isquémicos y constituye el primer paso para el desarrollo del proceso aterosclerótico. El entrenamiento regular favorece diferentes respuestas endoteliales y tal vez sea la clave para entender los efectos positivos del ejercicio sobre la perfusión miocárdica y la prevención. El vector de fricción de las fuerzas hemodinámicas, *shear stress*, paralelo al eje longitudinal del vaso, es uno de los mayores factores estimulantes de la vasodilatación mediada por el flujo sanguíneo. Se ha demostrado la influencia de las fuerzas hemodinámicas sobre la biología endotelial con expresiones de genes específicos en células endoteliales cultivadas. El incremento de este tipo de fuerza mediada por el flujo no sólo genera vasodilatación sino también adaptaciones y remodelamiento beneficioso en la pared del vaso. Así el ejercicio podría ser un estímulo para que el endotelio incremente la capacidad de transporte de L-arginina (precursor molecular del óxido nítrico) y aumente la actividad de la óxido nítrico sintetasa. Por otra parte, al incrementar la producción de superóxido dismutasa extracelular previene la ruptura precoz del óxido nítrico. La actividad física actúa sobre la microcirculación aumentando la respuesta vasodilatadora del lecho vascular a través de una sensibilización de las resistencias arteriales a los efectos vasodilatadores de la adenosina (Hambrecht, Wolf, Gielen y otros, 2000). También es posible que el ejercicio físico tenga acciones sobre la modulación de respuestas inflamatorias del endotelio con cambios en mediadores químicos que facilitan el proceso aterosclerótico, tal como la reducción de las citoquinas aterogénicas con incremento de las citoquinas ateroprotectoras. El ejercicio físico colabora en la mejoría de la distensibilidad y este efecto cobra importancia en la tolerancia al esfuerzo (mejoría de calidad de vida) y, eventualmente, en la disminución de riesgo. En humanos se ha demostrado incrementos en células progenitoras endoteliales en sangre periférica por ejercicios físicos programados (Gagliardi, Bermejo, Galán y otros, 2007).

Lípidos: se han descrito reducciones significativas de los triglicéridos y un incremento de 3,6% en HDL asociado a un aumento en Apo A-1 en individuos sin enfermedad coronaria sometidos a planes de entrenamiento (Kelley, Kelley y Franklin, 2006). El HDL aumenta con entrenamientos prolongados e intensos, existiendo una relación de tipo dosis-dependiente. El ejercicio físico genera aumentos de lecitin-colesterol-acil-transferasa, lipoproteína lipasa (Senti, Elosua, Tomas y otros, 2001) y descensos en la lipasa hepática.

Diabetes tipo 2 y síndrome metabólico: si bien la etiología de la diabetes tipo II no está plenamente aclarada, es factible que el sedentarismo favorezca la manifestación de un defecto genético muscular que llevaría a la insulinoresistencia. El balance calórico positivo, al que contribuye la inactividad física, puede llevar a la hipertrofia del adiposo que, al poseer menor cantidad de receptores de insulina, desarrolla resistencia. La actividad física regular aumenta el transporte de glucosa al músculo activo con incrementos en la sensibilidad a la insulina. En ejercicios intensos asociados a depleción muscular de glucógeno la sensibilidad a la insulina se mantiene elevada por tiempos prolongados. Se observaron reducciones en el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en sujetos activos (Knowler, Barrett-Connor y Fowler, 2002). Los efectos protectores del entrenamiento físico comienzan precozmente y se mantienen mientras se mantenga la actividad. El ejercicio físico facilita la acción de la insulina disminuyendo la resistencia a esta hormona en el paciente con sobrepeso. Existe asociación negativa entre capacidad aeróbica y fuerza muscular y la presencia de componentes del síndrome metabólico.

Obesidad: la Asociación Americana del Corazón ha declarado a la obesidad como un factor de riesgo mayor (Eckel y Krauss, 1998). La actividad física puede colaborar en el descenso del peso corporal así como en la reducción del porcentaje graso con aumento de la masa magra. La frecuencia y duración de las sesiones de ejercicio están relacionadas con el proceso de modificación de la composición corporal y su mantenimiento en el tiempo. El tejido adiposo es un verda-

dero órgano endocrino y activo productor de citoquinas inflamatorias y sustancias que pueden promover aterosclerosis y modificar la coagulación y procesos fibrinolíticos. El entrenamiento no sólo incrementa el gasto calórico, sino que facilita la movilización del tejido graso y su consumo como fuente de energía. Sin embargo, la actividad física para la pérdida de peso debe estar asociada a pautas alimenticias adecuadas con reducción de la ingesta calórica. Es importante recalcar que los individuos obesos que realizan actividad física tienen una morbimortalidad 30% menor con respecto a sus pares sedentarios y al comparar obesos entrenados con sedentarios delgados esta relación se mantiene. La adiponectina tiene propiedades anti-aterogénicas, contribuyendo a la disminución de la adhesión de monocitos a la pared endotelial, oxidación de LDL, formación de células espumosas y proliferación y migración de células musculares lisas. En individuos obesos se han observado niveles bajos de adiponectina. Por otra parte, tiene propiedades *antidiabéticas*, con aumentos de la sensibilidad a la insulina, captación de glucosa y oxidación de ácidos grasos li-



bres, con disminución de triglicéridos intracelulares y glucógeno génesis hepática. En individuos obesos incluidos en planes de ejercicios fue posible observar aumentos en los niveles de adiponectina circulante y en los ARN mensajeros de sus receptores. Esto podría explicar la mejoría del síndrome metabólico y la resistencia a la insulina en respuesta al ejercicio (Bluher, Bullen, Lee y otros, 2006).

Fibrinolisis: la actividad fibrinolítica del plasma puede incrementarse hasta 5 a 10 veces después de un ejercicio prolongado y las personas entrenadas tienen mayor actividad fibrinolítica en reposo que los sedentarios (Marín Fernández, 1997). Se han relacionado estos aumentos a elevados niveles del activador tisular del plasminógeno (t-PA) con valores inferiores del factor inhibidor del activador del plasminógeno. Los efectos beneficiosos del entrenamiento sobre la fibrinolisis ofrecen otro mecanismo potencial por el cual el ejercicio colabora en la reducción de eventos cardíacos.

Tabaquismo: se han observado beneficios en la reducción del hábito de fumar en aquellas personas que desarrollan actividad física. Los programas de rehabilitación cardiovascular ofrecen la posibilidad de abarcar estas intervenciones, sumadas al seguimiento del paciente y al contacto permanente con el médico.

Factores psicosociales: la depresión, ansiedad, angustia, así como los niveles de ira y hostilidad y la desadaptación social del paciente cardíaco generan un incremento en el riesgo de progresión de la enfermedad. Se ha observado que la reducción de estos factores a partir de programas sistemáticos ha tenido un impacto beneficioso sobre el pronóstico.

Prescripción del ejercicio en enfermedades cardiovasculares

Prescripción del ejercicio en enfermedad coronaria

Los ejercicios aeróbicos mejoran la habilidad corporal para utilizar oxígeno en la producción de energía para el movimiento. Estos ejercicios mejoran la resistencia cardiorespi-

ratoria, o sea la habilidad para ejercitarse por tiempo prolongado. Las recomendaciones de ejercicios para enfermedad coronaria incluyen a:

Duración: de 20–30 minutos (Thompson, Buchner, Piña y otros, 2003), e ir incrementando hasta 45–60 min. La actividad puede ser realizada en sesiones cortas de 10 minutos e irse acumulando a lo largo del día.

Intensidad: actividad física de moderada intensidad como caminatas rápidas. La *intensidad* puede calcularse de alguna de las siguientes formas:

- Como una proporción de la Frecuencia Cardíaca Máxima (50–80%) o al 40–60% de la Frecuencia Cardíaca de Reserva.
- Utilizando la escala de Percepción Subjetiva del Esfuerzo (10–14 de la escala de Borg de 6–20-puntos).
- Una frecuencia cardíaca que corresponda a 10 latidos por minuto debajo de la frecuencia a la que se presenta la isquemia en pacientes que experimentan dolor de pecho durante la actividad física.

Frecuencia: iniciar con 3 días a la semana (preferentemente alcanzar los 6–7 días por semana).

El entrenamiento dinámico contra resistencia (levantar pesos), debería ser incorporado con el entrenamiento aeróbico, para mejorar la fuerza necesaria para realizar las actividades de la vida diaria (la fuerza está muchas veces comprometida en pacientes con enfermedad coronaria). Luego de un evento cardíaco (por ejemplo un ataque cardíaco) se debería realizar al menos 2 semanas de entrenamiento aeróbico antes de empezar el entrenamiento contra resistencia. Luego de una cirugía debería evitarse ejercicios que causen tensión o presión en el esternón por 2 o 3 meses. Se debe enseñar una correcta técnica de ejercicios y la importancia de la respiración adecuada en los ejercicios de fuerza. Se debe evitar el entrenamiento isométrico porque puede incrementar la presión de trabajo del músculo cardíaco.

El trabajo de fuerza debería ser:

- Realizado a una intensidad del 30–50% de una repetición máxima (peso que puede ser levantado sólo una vez), y no se debería exceder el peso que puede ser levantado en 12–15 repeticiones usando una técnica correcta.
- Realizado 2–3 días a la semana e incluir un grupo de 8–10 ejercicios abarcando todos los grandes grupos musculares.

El ejercicio aeróbico y el de fuerza son seguros en personas con enfermedad coronaria estable en tanto y cuanto ellos sean guiados correctamente y los programas estén adecuados a sus necesidades. Con la prescripción del ejercicio adecuado se puede intentar sobrellevar o en algunos casos reducir el impacto de la enfermedad.

Prescripción del ejercicio en hipertensión (Pescatello, 2005).

Ejercicios: de tipo de resistencia, suplementado con ejercicios contra-resistencia. Adicionalmente aquellos que poseen sobrepeso deberían llevar su gasto calórico a un mínimo de 1000 kcal/semana a más de 2000 kcal/semana o más de 2,5 horas/semana de ejercicios aeróbicos de moderada intensidad. Los beneficios comienzan a observarse a partir de la tercera semana de iniciado el plan. Los ejercicios de sobrecarga muscular no han demostrado beneficios sobre la hipertensión arterial cuando se realizan como único método, pero adicionan beneficios y deben sumarse a los ejercicios dinámicos con cargas menores a las máximas e involucrando el mayor número de grupos musculares.

Intensidad: intensidad moderada (40% a < 60% del VO_2 de reserva⁸).

Frecuencia: los ejercicios deberían realizarse la mayor parte de los días de la semana, preferentemente de modo diario.

Duración de la sesión: 30 minutos o más,

de modo continuo o acumulado a lo largo del día en fracciones de 10 o 15 minutos.

La rehabilitación cardiovascular

Los primeros programas de rehabilitación cardiovascular estuvieron dirigidos a los pacientes con cardiopatía isquémica, especialmente aquellos con infarto de miocardio reciente. Las mayores investigaciones se realizaron en esta patología, por otra parte, la más frecuente. En la actualidad las indicaciones se han extendido a la mayoría de las cardiopatías (Wenger, 2008). Es necesario recalcar que no todos los pacientes cuyas patologías pueden beneficiarse con planes de ejercicios programados deben realizarlos en instituciones especializadas. Muchos de ellos pueden llevarlos a cabo en gimnasios generales, lugares al aire libre o el propio domicilio. Estas situaciones se contemplan al asumir una estratificación de riesgo inicial. Es importante que las primeras recomendaciones las realice el cardiólogo con la eventual colaboración de personal especializado en ejercicio y entrenamiento. Por otra parte, el control de los factores de riesgo es de vital importancia y su supervisión resulta imprescindible. Los programas de rehabilitación están íntimamente asociados a la prevención secundaria. No sólo implican la readaptación de la persona que ha sufrido un evento cardiovascular a su vida habitual, sino que involucran a todas las medidas tendientes a evitar la progresión de la enfermedad y la aparición de un nuevo evento.

⁸ El VO_2 de reserva es la diferencia entre VO_2 máx y VO_2 de reposo, y es equivalente a la frecuencia cardíaca de reserva, como se vió en el capítulo 2 (Swain y Leutholtz, 1997).

Ingreso a programas de rehabilitación cardiovascular

1. Cardiopatía isquémica: el momento del ingreso a los planes después de la estabilización del evento agudo debe ser lo más precoz posible.

- Infarto de miocardio, cirugía de revascularización miocárdica o angioplastia transluminal coronaria.
- Angina crónica estable.
- Isquemia silente.

2. Transplante cardíaco y cardiopulmonar.

3. Post cirugía valvular.

4. Cardiopatías congénitas operadas.

5. Arritmias ventriculares.

6. Pacientes portadores de marcapasos y desfibriladores.

7. Arteriopatías periféricas.

8. Insuficiencia cardíaca compensada de diferentes etiologías.

Contraindicaciones

Las contraindicaciones para el ingreso a los programas son, por lo general, momentáneas y están referidas a períodos agudos de la enfermedad. Una vez implementadas las medidas terapéuticas adecuadas, y cuando el cuadro ya está estabilizado, es posible reevaluar la eventual contraindicación.

1. Enfermedades cardíacas o no cardíacas en fase aguda o inestable.

2. Hipertensión pulmonar severa con síntomas o descompensación hemodinámica durante el ejercicio.

3. Miocardiopatía hipertrófica obstructiva*.

4. Valvulopatías severas no quirúrgicas*.

5. Hipertensión arterial sistólica de reposo superior a 180 mmHg o diastólica superior a 110 mmHg ** o elevaciones reiteradas y severas de la presión arterial con el ejercicio de baja intensidad.

6. Arritmias graves no controladas que generan síntomas o descompensación hemodinámica .

7. Lesión significativa de tronco de coronaria izquierda no revascularizable*.

8. Aneurisma ventricular izquierdo extenso*.

9. Trastornos de conducción A - V que se agravan con el ejercicio.

10. Miocardiopatía coronaria con trombos murales*.

11. Trombosis venosa profunda.

* En casos especiales de pacientes asintomáticos que realicen actividades físicas imprescindibles para su vida diaria es posible incluirlos en planes de ejercicios supervisados de baja intensidad con el objeto de mejorar la calidad de vida.

** Ante esta circunstancia es factible indicar reposo y relajación o iniciar una caminata durante algunos minutos y volver a controlar.

Estratificación de riesgo en rehabilitación cardiovascular

Los programas de rehabilitación cardiovascular, como cualquier tratamiento en medicina, están dirigidos a lograr beneficios fisiológicos, psicológicos y sintomáticos destinados a prolongar la vida y mejorar su calidad. El ejercicio físico genera sobrecargas al aparato cardiovascular que implican un incremento del riesgo momentáneo, aunque con beneficios a corto y largo plazo más importantes. La implementación de medidas adecuadas de seguridad se basa en forma primordial en la estratificación de riesgo inicial y la selección posterior de los pacientes que deban ser monitoreados y supervisados durante su tratamiento. La utilidad de esta estratificación radica en la determinación del tipo e intensidad del programa de entrenamiento que deberá ser individualizado para obtener los mayores beneficios. El riesgo eventual



no está sólo dirigido al estado actual, sino a la probabilidad de progresión de la enfermedad. La evaluación inicial del paciente para su ingreso a los programas debe incluir (Balady, Ades, Comoss y otros, 2000):

1. Interrogatorio detallado que incluya perfiles clínicos y quirúrgicos, medicación actual, exámenes complementarios acordes a la cardiopatía.
2. Examen físico completo.
3. Electrocardiograma de reposo.
4. Constancia de los factores de riesgo cardiovascular.
5. Análisis nutricional, en especial consumo de grasas y calorías.

6. Historia psico – social.
7. Actividad física histórica y actual.
8. Prueba de ejercicio.

Una de las estratificaciones más difundidas es la propuesta por la Asociación Americana de Rehabilitación Cardiopulmonar aceptada por el Colegio Americano de Cardiología y la Asociación Americana del Corazón (Thomas, King, Lui y otros, 2010; Balady, Ekers, Hillegass y otros, 1999).

Bajo riesgo	Riesgo intermedio	Alto riesgo
Función ventricular normal FE VI > 50%	Disfunción ventricular izquierda moderada FE VI 40 – 49%	Disfunción ventricular izquierda severa FE VI < 40%
Ausencia de arritmias complejas de reposo o de esfuerzo	Signos o síntomas de isquemia (incluyendo angina) a niveles medianos de ejercicio (5 – 6.9 METS) o en la recuperación	Sobrevivientes de muerte súbita
Infarto, cirugía coronaria o angioplastia coronaria no complicados: ausencia de síntomas o signos indicadores de isquemia	El riesgo moderado se asume para pacientes que no reúnen criterios de alto o bajo riesgo	Arritmias ventriculares complejas de reposo o de esfuerzo
Respuesta hemodinámica normal al ejercicio		Infarto o cirugía cardíaca complicados con shock cardiogénico, insuficiencia cardíaca o signos y/o síntomas de isquemia
Ausencia de síntomas incluyendo angina durante el esfuerzo y la recuperación		Respuesta hemodinámica anormal al ejercicio (especialmente caída de la presión sistólica o incompetencia cronotrópica)
Capacidad funcional ergométrica > o = 7 METS		Signos o síntomas de isquemia (incluyendo angina) a bajos niveles de ejercicio (< 5 METS) o en la recuperación
Ausencia de depresión psíquica significativa		Capacidad funcional ergométrica < 5 METS
El bajo riesgo se asume cuando todos los criterios de bajo riesgo están presentes		Depresión psíquica significativa
		El riesgo alto se asume cuando está presente al menos uno de los criterios de alto riesgo

cardiovascular) o domiciliarios con controles médicos periódicos. Se sugiere la iniciación precoz, después del evento cardiovascular, de los programas de rehabilitación en centros especializados. Los niveles de monitorización y supervisión por cardiólogo dentro de los citados centros se determinan de acuerdo al riesgo eventual del paciente. Los centros de rehabilitación deben contar, más allá de los espacios y equipos para los programas individualizados de ejercicios físicos, con personal médico y no médico especializado y elementos y drogas para tratamientos de emergencias cardiovasculares (Peidro, 2010).

REFERENCIAS

- Abeyá Gilardon EO, Calvo EB, Durán P, Longo E y Mazza C. (2009). Evaluación del estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación.
- Balady G, Ades P, Comoss P, Limacher M, Pina I y otros. (2000). Core components of cardiac rehabilitation / secondary prevention programs. *Circulation*; 102:1069-1073
- Balady GJ, Ekers HA, Hillegass E, Roitman J, Southard D y Swails S. (1999). *Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs. from the american association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation*. 3ª ed. Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Bluher M, Bullen JW Jr, Lee JH, Kralisch S, Fasshauer, Kloting N y otros. (2006). Circulating adiponectin and expression of adiponectin receptors in human skeletal muscle: Associations with metabolic parameters and insulin resistance and regulation by physical training. *J Clin Endocrinol Metab*; 91(6):2310-2316.
- Chavarria Arciniega S. (2002). Definición y criterios de obesidad. *Nutrición Clínica*; 5(4): 236 – 240.
- CDC, Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (2011). *Peso saludable: ¡no es una dieta, es un estilo de vida!* En: [http://www.cdc.gov/healthyweight/spanich/losingweight/keepingitoff.html](http://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/losingweight/keepingitoff.html) [28/11/11]
- Corrá U, Piepoli MF, Carré F, Heuschmann P, Hoffman U, Verschuren M y otros. (2010). Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counselling and exercise training. *Eur Heart J*; 31:1967-1974.
- DHHS (2005) *Aim for a healthy weight*. U.S. Department of Health and Human Services. En: http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/heart/obesity/aim_hwt.pdf [28/11/11]
- Eckel RH y Krauss RM. (1998). American Heart Association call to action: obesity as a major risk factor for coronary heart disease. *Circulation*; 97: 2099 – 2100.
- Eriksson KF y Lindgarde F. (1991). Prevention of Type 2 (noninsulin dependent diabetes) diabetes mellitus by diet and physical exercise. *Diabetologia*; 34:891–898.
- Fang J, Wylie-Rosett J, Alderman M. (2005). Exercise and cardiovascular outcomes by hypertensive status: NAHNES I epidemiological follow up study, 1971-1992. *Am J Hypertens*; 18:751-758.
- Gagliardi J, Bermejo E, Galán V, Marino J, Lazzari M y Bertolassi C. (2007). Evaluación de los niveles plasmáticos de células progenitoras en pacientes con enfermedad coronaria crónica. *Rev. Argent. Cardiol.*; 75(6): 429 – 435.
- Hambrecht R, Wolf A, Gielen S, Linke A, Hofer J, Erbs S y otros (2000). Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med*; 342:454-60.
- Helmrich S, Ragland DR y Paffenbarger RS. (1991). Physical activity and reduced occurrence of non-insulin dependent diabetes mellitus. *N. Eng. J. Med.*; 325:147–152.
- Kelley GA, Kelley KS y Franklin B. (2006). Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in patients with cardiovascular disease. *J Cardiopulm Rehab*; 26: 131 – 139.
- Knowler WC, Barrett-Connor E y Fowler SE. (2002). Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of Type 2 Diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N. Eng. J. Med.*; 346:393–403.
- Libman IM. (2009). Epidemiología de la diabetes mellitus en la infancia y adolescencia: tipo 1, tipo 2 y ¿diabetes doble? *Rev argent endocrinol metab*; 46(3): 22 – 36.
- Marín Fernández B (1997). *Introducción a la medicina y ciencias del deporte II*. Oviedo, España: Universidad de Oviedo.

Martin Escuero P. (2007). *Recomendaciones de ejercicio para pacientes diabéticos*. En: <http://www.dmtipo2.com/pages/consejos-EJECICIO-DIABETES.php> [28/11/11]

NIH, NHLBI (1998). *Obesity Education Initiative. Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults*. National Institute of Health. En: http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/obesity/ob_gdlns.pdf [28/11/11]

Novials A. (2006). *Diabetes y ejercicio*. Madrid: Sociedad Española de Diabetes.

Organización Mundial de la Salud. (2011a). *Obesidad y sobrepeso*. Centro de prensa. En: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/> [26/11/11]

Organización Mundial de la Salud. (2011b). *Datos sobre la obesidad. Datos y cifras*. En: <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/index.html> [26/11/11]

Pan X, Li G y Hu Y. (1997). Effects of diet and exercise in the preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. *Diabetes Care*; 20:537-544.

Peidro R. (2010). *Rehabilitación cardiovascular*. En: Branco Mautner, *Cardiología*, tomo II. 2ª ed. Santiago, Chile: Mediterranea.

Peirce NS. (1999). Diabetes and exercise. *Br. J. Sports Med.*; 33:161-173.

Perez Fernandez MR y Nóvoa Castro B. (2000). El ejercicio terapéutico en la diabetes. *Fisioterapia*; 22(1): 12 - 22.

Pescatello LS. (2005). Exercise and hipertensión: recent advances in exercise prescription. *Curr Hypertens Rep*;7:281-286.

Ricón R y Donadio R. (2004). *Preparación física: módulo N°2*. Mar del Plata: Centro de Estudios y Actividades Físicas.

Rodríguez Cuimbra S, Gavilan V, Goitia J, Luzuriaga M y Costa JA. (2003) ¿Cintura, cadera o índice cintura-cadera en la valoración de riesgo

cardiovascular y metabólico en pacientes internados? Corrientes: Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad Nacional del Nordeste. En: <http://www1.unne.edu.ar/cyt/2003/comunicaciones/03-Medicinas/M-057.pdf> [11/12/11].

Rogers MA. (1989). Acute effects of exercise on glucose tolerance in non-insulin-dependent diabetes. *Med. Sci. Sports Exerc.*; 21:362-368.

Saris WHM, Blair SN, van Baak MA, Eaton SB, Davies PSW, Di Pietro L y otros. (2003). How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st. Stock Conference and consensus statement. *Obes Rev*; 4: 101 - 114.

Senti M, Elosua R, Tomas M, Sala J, Masia R, Ordovás JM y otros. (2001). Physical activity modulates the combined effect of a common variant of the lipoprotein lipase gene and smoking on serum triglyceride levels and high-density lipoprotein cholesterol in men. *Hum Genet*; 109:385-92

Swain DP y Leutholtz BC. (1997) Heart rate is equivalent to % VO2 reserve, not to VO2max. *Med Sci Sports Exerc*; 29(3): 410 - 414.

Thomas RJ, King M, Lui K, Oldridge N, Piña IL, Spertus J y otros. (2010). AACVPR/ACCF/AHA 2010 update: Performance measures on cardiac rehabilitation for referral to cardiac rehabilitation/secondary prevention services. *Circulation*;122:1342-50.

Thompson PD, Buchner D, Piña IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH y otros. (2003). Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. *Circulation*; 107:3109-3116

Wenger N. (2008). Current status of cardiac rehabilitation. *J. Am. Coll. Cardiol*; 51(17): 1619-1631.

Zerdá N. (2011). *Obesidad y actividad física*. En: N Bazán (editor), *Bases fisiológicas del ejercicio*. Barcelona: Paidotribo.

CAPÍTULO 4

Intervención y monitoreo en actividad física

▼ 4.1 Implementación de programas. Experiencias exitosas.

Intervenciones para la promoción de la Actividad Física

La promoción de la actividad física debe ser impulsada en las diferentes etapas de la vida, desde la temprana edad hasta la vejez, para que la gente viva de manera más activa, elevando así su calidad de vida con más años de independencia. El propósito de la promoción de la actividad física es estimular su práctica regular de manera recreativa, deportiva y de esparcimiento en el núcleo familiar, en instituciones educativas y de salud y en la comunidad. La promoción de la actividad física considera especialmente, las formas utilitaria y recreativa: las actividades de la vida diaria, (que incluyen actividades en el trabajo, actividades domésticas y en el desplazamiento entre otras) y las actividades recreativas o de placer. Las primeras porque provocan un aumento del gasto energético y este aumento se encuentra inversamente relacionado con el desarrollo de factores de riesgo y mortalidad cardiovascular. Y las segundas porque forman parte de propuestas de promoción de la salud (Gondim Pitanga, 2004).

Hay sin duda, elementos claves para el éxito de programas de actividad física, el principal es el soporte político para el lanzamiento de políticas de actividad física desde una conducción flexible; brindando información basada en experiencias con evidencias científicas, con mensajes específicos, claros y sencillos. De igual manera, se requieren

alianzas y coaliciones entre los municipios y los sectores relacionados con educación y la salud. La promoción de la actividad física no es tarea de una sola institución, es una responsabilidad multisectorial (Rocabado, Baca, Del Aguila, 2005).

Los responsables de políticas deberían recibir una información clara sobre las recomendaciones de niveles de actividad física para mejorar la salud con el fin de adaptarlas a las circunstancias de su área de gestión. Se debe alentar a que se incorporen a las políticas locales las recomendaciones de actividad física para la salud, tomando en cuenta las opciones más adecuadas y viables en función de las características culturales locales y los recursos con que se cuenta, procurando que sean participativas e incluyentes de los grupos más vulnerables. Es importante poder transmitir mensajes válidos y coherentes acerca de la frecuencia, duración, intensidad, tipo y cantidad total de actividad física necesaria para mejorar la salud. Estas recomendaciones deben estar disponibles para que sean útiles a los profesionales sanitarios para informar a sus pacientes; debería haber comunicación entre científicos, profesionales de la salud, periodistas, grupos de interés y público en general. Algunos aspectos a tener en cuenta al programar intervenciones son (OMS, 2010):

- Situación geográfica, estaciones climáticas y clima.
- Diseño urbano.
- Infraestructuras de transporte existente.
- Acceso a escuelas y lugares de trabajo.
- Participación de todos los sectores sociales.
- Disponibilidad de espacios públicos para realizar actividad física.
- Instalaciones deportivas y recreativas.
- Situación en materia de seguridad.
- Papel de las instituciones y líderes locales.
- Normas sociales.
- Aspectos de género.
- Valores religiosos.



En muchos lugares la actividad física en las actividades laborales, domésticas y el transporte es importante. Estimular la actividad física en el transporte, por ejemplo, puede ser una forma de adaptar y orientar las intervenciones. Son bienvenidas las políticas medioambientales que influyen en el modo de transporte o que incrementen el espacio público para actividades recreativas. Algunas posibles intervenciones de promoción de la actividad física podrían ser políticas de planificación urbana para facilitar las caminatas, el uso de bicicleta y otras formas de transporte activo (WHO, 2007). Presentaremos a continuación 2 programas implementados en grandes ciudades de Latinoamérica: *Agita Sao Paulo* y *Bogotá más Activa*.

Agita Sao Paulo: Fomento de la actividad física en Brasil

El Programa Agita Sao Paulo es un modelo de intervención exitoso para la promoción de la actividad física en países en desarrollo. El impacto positivo del programa está basado en un mensaje universal, simple y claro, fácil de entender y recordar (30 minutos de actividad física, preferiblemente todos los días) y la adaptabilidad a una variedad de entornos sociales y medioambientales.

En Brasil el censo nacional de 1996 y 1997 mostró que solo el 13% de la población

cumplía las recomendaciones en cuanto a la frecuencia de actividad física que se necesita para obtener beneficios para la salud (Monteiro, Conde, Matsudo y otros, 2003). Y aquellos que se encontraban en los niveles socioeconómicos más bajos presentaban el mayor riesgo de ser físicamente inactivos. Por lo tanto estaban en mayor riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles. En la municipalidad de Sao Paulo se demostró una prevalencia de sedentarios de cerca de 60% en hombres y 80% en mujeres (Rego, Berardo, Rodrigues y otros, 1990). Un aspecto importante de la actividad física es su impacto en la salud pública en términos del costo de los estilos de vida sedentarios. Entre los años 2001 y 2002 el costo asociado con la inactividad física fue calculado en aproximadamente 37 millones de dólares. Así es que el Ministerio de Salud le solicita al Centro de Estudios de Laboratorio de Aptitud Física (CELAFISCS) que desarrolle un programa para incentivar la práctica regular de actividad física. El estado de Sao Paulo tiene 34.752.225 habitantes repartidos en 645 municipalidades en un área de 248.808 km². La capital, Sao Paulo, tiene más de 10 millones de habitantes a lo que se le pueden sumar unos 16 millones más que viven en el área metropolitana. Se realizaron consultas con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), los CDC, el Department of Health Education of the United Kingdom, el Instituto Cooper y el Cooper Aerobics Center de Dallas, Texas, entre otros. El programa Agita Sao Paulo (www.agitasp.org.br) empezó a funcionar en diciembre de 1996, fue reconocido y apoyado financieramente oficialmente en febrero de 1997. *Agita* significa mover pero también es estimular, buscar energía. El logotipo del programa es un reloj llamado *medio-horito*, que sirve como un recordatorio de la necesidad de realizar 30 minutos diariamente de actividad física moderadamente intensa. El Programa Agita Sao Paulo poseía dos objetivos:

1. Elevar el conocimiento de la población acerca de los beneficios biológicos, psicológicos y sociales para la salud que tiene la actividad física
2. Aumentar el nivel de actividad física moderada en la población.

Con respecto al primero de ellos el objetivo del programa fue elevar el grado de conocimiento sobre los beneficios de la actividad física en 50%, y con respecto al segundo, el objetivo fue aumentar la actividad física en cerca de 20% dentro de un periodo de 10 años (2% anualmente). Se usaron varios modelos de cambio de la conducta como base para diseñar las estrategias de intervención del programa, por ejemplo el *Modelo Transteórico*, que concibe el cambio de la conducta como un proceso en etapas, comenzando con la pre contemplación y pasando por las etapas de contemplación, preparación, acción y mantenimiento (Prochaska y Marcus, 1994). El objetivo era convertir a individuos sedentarios en individuos al menos irregularmente activos, aquellos que fueran regularmente activos en más activos aún y el que ya era altamente activo que mantuviera este nivel. El mensaje adoptado por Agita Sao Paulo de que los adultos realizaran al menos 30 minutos de actividad física de moderada intensidad en la mayoría, si no todos, los días de la semana fue desarrollado en 1995 por los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) y el American College of Sports

Medicine (ACSM). La recomendación de 30 minutos puede lograrse acumulativamente a través de sesiones de al menos 10 minutos. Entre las actividades diarias se sugerían actividades recreativas y deportivas (caminar, andar en bicicleta, bailar, correr, nadar, jugar fútbol), tareas domésticas (pasar la aspiradora, limpiar ventanas, sacar a pasear al perro, lavar el auto, cortar el césped), transporte activo (caminar al trabajo o ir en bicicleta, bajarse una estación antes del colectivo y continuar a pie, subir escaleras en vez de usar el ascensor). El concepto de que la actividad física sea moderada es más atractivo que realizar periodos de 30 minutos de actividad física intensa.

En la estrategia general del programa se incluye la organización de *megaeventos*, que poseen una alta visibilidad en los medios de comunicación masivos y en la población general. Hay cobertura y promoción a gran escala en todos los medios principales: televisión, radio, periódicos y revistas. Se organizan tres megaeventos por año, uno para cada grupo de población meta: Agita Galera (A Moverse Todos) o Día de la Comunidad Activa, que se dirige a escuelas; Día del Trabajador Activo; y Día del Adulto Mayor Activo. Agita Galera o Día de la Comunidad Activa comenzó en 1997, y se celebra el último viernes de agosto de cada año. Este evento involucra la participación de 250.000 profesores y 6 millones de estudiantes de 6.000 escuelas privadas y públicas en las 640 ciudades del estado de Sao Paulo. Ellos discuten los efectos positivos de un estilo de vida más activo y la creación de mecanismos permanentes que promuevan la salud y la actividad física en el ambiente escolar. Se participa a la comunidad de actividades al aire libre organizadas en las calles y plazas. Los organizadores de Agita Sao Paulo buscaron el interés y la participación de los profesionales médicos. Teniendo en cuenta la típica prescripción de medicamentos, se concibió la idea de lanzar al mercado *Agitol*, un medicamento ficticio, cuya caja es parecida a otros productos farmacéuticos, pero cuyo contenido es material educativo sobre la importancia de la actividad física para la salud.

Elementos distintivos de Agita Sao Paulo

- Promoción del concepto de cambio de conducta como un proceso con etapas simples.



- Proceso que culmina con el logro de un estilo de vida más activo y más sano.
- Mensaje claro, fácil de entender y recordar.
- Un solo objetivo que presta una diversidad de acciones.
- Estrategias de promoción práctica y factible.
- Flexibilidad para adaptarse a diferentes realidades socioculturales.
- Principio de inclusión entre sectores privados, gubernamentales y sociedad civil.
- Refuerzo mutuo y fortalecimiento de agendas entre instituciones asociadas.
- Colaboración con los medios de comunicación y alta visibilidad en éstos.
- Oportunidades para interacción social.
- Apoyo mutuo entre segmentos de población en riesgo más alto.

Ejemplo de participación de las Municipalidades

- Impresión y distribución de material educativo en oficinas gubernamentales y en centros comerciales.
- Publicidad sobre la actividad física en centros de salud municipal.
- Incorporación de un mensaje de 30 minutos de actividad física todos los días en los documentos oficiales del Ministerio de Deportes y Salud.
- Foro de discusión a través de internet sobre la actividad física.
- Inclusión de un mensaje sobre actividad física en el recibo de sueldo de empleados públicos e impreso en todas las boletas municipales.
- Organización de eventos especiales.
- Programas de actividad física guiados.
- Designación de calles especialmente provistas para disfrutar las actividades recreativas.
- Creación de pistas de caminatas comunitarias.
- Organización de grupos de baile para personas con hipertensión.

Para conocer el impacto del programa Agita Sao Paulo se realizan evaluaciones periódicas. En datos que correspondían al estado de Sao Paulo analizados en 1999 y 2004 en más de 3.000 sujetos, se demostró que 55,7% tenía algún conocimiento del programa, más del 60% de aquellos con niveles educacionales más altos sabía acerca del programa y 37% conocía el objetivo del programa. Cuando se analizó el impacto del programa en el área metropolitana, pudo verse un progreso positivo en el aumento de 53% a 61% en el porcentaje de personas que dijo que conocía el nombre del programa. De ese grupo, en 1999, 19% conocía el mensaje del programa, mientras que en 2004 esa cifra aumentó a 23%. Incluso se observó una disminución de sedentarios e insuficientemente activos en un 30,7% y 60%, respectivamente (Matsudo, Matsudo, Andrade y otros, 2004; Matsudo, Matsudo, Andrade y otros, 2006). También su eficacia puede ser entendida desde el punto de vista del *cost-saving*, y de acuerdo con los datos brindados por el Banco Mundial, que analizó el impacto económico del programa en la región de San Pablo, este programa significó un ahorro de 310 millones de dólares (World Bank, 2005).

Bogotá más Activa: Fomento de la actividad física en Colombia.

En Colombia alrededor de 64.000 personas mueren al año por problemas cardiovasculares asociados a una reducida o escasa actividad física. El 20,1% de las muertes en Bogotá son causadas por enfermedades relacionadas con la inactividad física. En esta ciudad el índice de inactividad física es del 79% en toda la población y sólo 5,25% de individuos realizan regularmente actividad física (Gómez, Mateus y Cabrera, 2004). La mayoría de los adultos son inactivos (55,3%), y sólo el 8,6% participa con regularidad de actividades físicas durante su tiempo libre. Considerando cuatro factores de riesgo como: a) consumo de alcohol; b) bajo consumo de frutas y verduras; c) inactividad física en el tiempo libre; y d) consumo de tabaco. El 13,9% de los adultos jóvenes no tenía ningún factor de riesgo, el 35,5% tenía uno, el 32,9% dos y, el 17,7% tres o cuatro. El eleva-

do consumo de alcohol fue el factor de riesgo más frecuente en hombres; y en mujeres lo fue la inactividad física en el tiempo libre (Gómez Gutiérrez, Lucumí Cuesta, Girón Vargas y Espinosa García, 2004). Las mujeres realizan actividad física con menos frecuencia que los hombres y además, ésta disminuye con la edad (Seclén-Palacín y Jacoby, 2003).

Bogotá más activa, es un programa a 10 años (2009-2019), que representa la política pública en deporte, recreación y actividad física, y tiene como propósito estimular la actividad física en la población. Está basada en un proceso de participación de los diferentes actores de la comunidad, líderes sociales y expertos sectoriales de las veinte localidades del Distrito Capital. Expresa la necesidad de identificar y coordinar las tareas del deporte, la recreación, la actividad física, los parques y escenarios de Bogotá en la formulación de una política pública intersectorial. Se realizaron durante el año 2008 y 2009 cuarenta talleres (dos por cada localidad), participando 5.000 personas, cuyos aportes fueron publicados en el portal www.bogotamasactiva.gov.co. Identificados los líderes sectoriales, se realizaron diez talleres de concertación. Siempre las metas comunes fueron el desarrollo de un sistema de deporte, recreación y actividad física más efectivo e inclusivo. Los componentes de esta política pública giran en torno a cinco grandes objetivos:

1. Aumentar la participación: incrementar la accesibilidad de los habitantes de Bogotá al deporte, la recreación y la actividad física.
2. Fortalecer la institucionalidad: cualificar las organizaciones del sector.
3. Ampliar la formación: aumentar las competencias de las personas, las comunidades y las instituciones, para la realización de gestiones que maximicen los

Actividades con escuelas en municipios del país



beneficios del deporte, la recreación y la actividad física en las comunidades.

4. Optimizar la información y la comunicación: mejorar los sistemas y procesos de información y comunicación del sector que favorezcan la toma de decisiones y promuevan los beneficios, programas y resultados del deporte, la recreación y la actividad física en los habitantes de Bogotá.
5. Mejorar los parques, escenarios y entornos: aumentar el número y las calidades físicas y ambientales de los parques, escenarios y entornos que estimulen el uso adecuado y el desarrollo de programas deportivos, recreativos y de actividad física.

Los principios rectores de esta política pública son los siguientes:

- **Inclusión:** Entendida como la necesidad de que los procesos de toma de decisión y la vinculación misma en los programas de deporte, recreación, actividad física, espacio público, parques y escenarios del Distrito estén abiertos de manera no

discriminada, democrática y participativa para todos y todas.

- **Apropiación:** Comprendida como la necesidad de que la comunidad gane control y poder decisorio efectivos, mediante la participación democrática en instituciones del sector, sobre las políticas, planes, programas y espacios físicos en deporte, recreación, actividad física, espacio público, parques y escenarios. Este elemento también permite hacer conciencia sobre las responsabilidades de la comunidad en la gestión y en el uso de los espacios.
- **Interacción:** Entendida como la necesidad de que las instituciones responsables de la formulación, ejecución y evaluación de políticas, planes y programas de deporte, recreación, actividad física, espacios públicos, entornos, parques y escenarios de los niveles local, distrital y nacional, hagan más fluidos, armónicos y constructivos los canales de cooperación interinstitucional.
- **Transparencia:** Comprendida como la necesidad de visibilizar ante la comunidad la forma de tomar decisiones y de rendir cuentas sobre el uso y destino de los múltiples recursos disponibles.
- **Universalidad:** Entendida como la garantía de los derechos y deberes de los habitantes de Bogotá, y la construcción de las condiciones para su ejercicio efectivo y permanente.
- **Corresponsabilidad:** Comprendida como la necesidad de que los habitantes e instituciones de la ciudad asuman la responsabilidad compartida de aprovechar los programas de deporte, recreación y actividad física, así como de proteger y conservar el espacio público, los parques, escenarios y entornos urbanos y rurales convencionales y alternativos donde se promueve el juego, el ejercicio y el movimiento físico voluntario, en beneficio de una mejor calidad de vida individual y colectiva.
- **Sostenibilidad ambiental:** Requisito indispensable para el logro de una interacción que aproveche y

promueva la conservación de las condiciones naturales de la ciudad y los atributos que debe tener el hábitat.

- **Responsabilidad social:** Entendida como la necesidad de que las organizaciones privadas, públicas y mixtas emprendan acciones sociales en favor de la población y la ciudad, relacionadas con el deporte, la recreación, la actividad física, el espacio público, los parques y escenarios de la ciudad urbana y rural.

Roles y responsabilidades de cada sector: actores y responsabilidades

1 - Sector público:

- Incluir en la agenda pública el deporte, la recreación, la actividad física, los parques, escenarios y entornos para la práctica de estas actividades.
- Proveer recursos y fuentes.
- Diseñar e implementar mecanismos (decretos, acuerdos, reglamentaciones, priorización de políticas, planes, programas y proyectos), la estructura institucional, la infraestructura y la evaluación, entre otros.

2 - Sector privado:

- Generar y apoyar programas.
- Liderar el deporte asociado (ligas y clubes).
- Favorecer la estructura institucional.
- Crear y mantener infraestructura.
- Proporcionar recursos.
- Participar en el mercadeo en el sector.
- Proporcionar apoyo técnico, presupuestal o político, entre otros.

3 - Comunitario:

- Plantear necesidades, expectativas e iniciativas.
- Desarrollar actividades.
- Hacer control social.
- Participar del voluntariado, así como de la gestión y evaluación de actividades.
- Fortalecer la corresponsabilidad.
- Apropiación de las actividades y programas más sentidos.

- Formar parte de la red social del sector.

4 - Instituciones académicas:

- Liderar los procesos de educación y formación del talento humano del sector.
- Ser soporte académico e investigativo del sector.

5 - Medios de comunicación:

- Difusión, divulgación y promoción de las políticas, planes, programas, proyectos, eventos y actividades del sector.

Bogotá posee una red distrital de más de 5.100 parques, y una red de ciclorrutas de 300 kilómetros de extensión en 60 vías principales y secundarias, donde se han realizado adecuaciones para el tránsito exclusivo de bicicletas, la red más grande de Latinoamérica. *Ciclovía* es un programa que destina de manera temporal un espacio de 121 kilómetros en las principales vías de la ciudad (evitando el tránsito de vehículos motorizados), los días domingos y feriados, de siete de la mañana a dos de la tarde, para la actividad física, la recreación y el deporte, estimulando el uso de la bicicleta, la caminata, el trote, y el patinaje. Esta actividad está apoyada por una red de sitios de *recreo vía* y de actividad física, a la cual las personas acuden masivamente a clases de aeróbicos. En adultos bogotanos la actividad física recreativa está asociada con la percepción de seguridad y la alta proporción de parques cercanos al lugar de residencia de las personas. La densidad de la red vial, la buena conectividad de las calles y el acceso a estaciones del sistema de buses Transmilenio, están asociados de forma positiva a la actividad de caminar y al uso de la bicicleta como medio de transporte. Por el contrario, la inseguridad vial está negativamente asociada al uso de la bicicleta como medio de transporte (Secretaría de Cultura, Recreación y Deportes, 2009).

Aviso para medios gráficos. Campaña 2011



4.2 Monitoreo y vigilancia epidemiológica permanente

El estudio de la actividad física en la población se ha tornado en una actividad crítica a la hora de contar con un diagnóstico adecuado y planificar las intervenciones. Sin embargo esta evaluación debe ser permanente, las poblaciones son dinámicas, y de ese modo se podrá monitorear el impacto de las acciones de intervención que se pudieran realizar. Desarrollaremos en este capítulo estos dos aspectos:

1. La evaluación de la actividad física en la población
2. El monitoreo de las intervenciones de promoción de la actividad física

Evaluación de la actividad física en la población

Para relevar el nivel de actividad física en una población sugerimos utilizar un cuestionario estandarizado de auto reporte denominado Cuestionario Global de Actividad Física (GPAQ, por sus siglas en inglés), versión en español.

La medición de la actividad física puede ser realizada con mediciones objetivas como por ejemplo agua doblemente marcada, acelerómetros y sensores de movimiento, pero carecen de practicidad a la hora de evaluar poblaciones. Los cuestionarios son un método de evaluación indirecta de la actividad física, nosotros preguntamos por minutos de actividad física y la calidad de la misma, y a partir de esos datos podemos hacer inferencias. Aunque la información brindada es subjetiva, un instrumento adecuadamente diseñado y validado (a través de los métodos objetivos para verificar fehacientemente que los resultados sean representativos de la población en estudio) puede cumplir con este propósito de modo adecuado, y siempre suponiendo un margen de error. Lo que sucede es que a gran escala, el factor económico se torna crítico y el error entonces pasa a ser aceptable. A pesar de sus limitaciones, los cuestionarios resultan una herramienta popular para recolectar información sobre el perfil de actividad física en la población (Jewell, 2005).

Los cuestionarios de actividad física pueden ser auto administrados o realizados por un encuestador que dirige el interrogatorio. Pueden preguntar sobre actividades diarias o sobre las realizadas en el día, semana o mes pasado. Aquellos que tienen un enfoque a largo plazo, o sea que preguntan sobre conductas en el último mes o trimestre por ejemplo, pueden reflejar mejor los patrones de actividad (ocio, ocupacional, domésticos). Los cuestionarios a corto plazo, por ejemplo, preguntando sobre la última semana de actividad, son más prácticos a la hora de ser implementados, aunque quizás no reflejen tan precisamente el comportamiento usual de la población y pueden ser mejor validados que los de a largo plazo. Los cuestionarios pueden medir el tipo de actividad (relacionada

Pistas de salud inauguradas en el marco de la Campaña de verano 2012



con el ocio o el trabajo), frecuencia (promedio de sesiones por unidad de tiempo), duración (minutos por sesión) e intensidad (costo metabólico) de la actividad. Pueden calcular el total de tiempo gastado resultante de multiplicar la frecuencia por la duración, si a su vez, es multiplicada por la intensidad se puede calcular la energía gastada. Este costo metabólico es expresado en *Mets*, que representa la tasa metabólica basal de un individuo y si tenemos en cuenta el peso corporal se obtiene como resultado el gasto de energía expresado en calorías por semana.

Cuestionario Global de Actividad Física Qv2)

ENCUESTA DE ACTIVIDAD FÍSICA		NRO. ENCUESTA:
<p>A continuación voy a preguntarte por el tiempo que pasas realizando diferentes tipos de actividad física en distintos ámbitos de tu vida cotidiana. Te solicito que intentes contestar a las preguntas aunque no te consideres una persona activa. Pensá primero en el tiempo en que pasas en el trabajo, ya sea que se trate de un empleo remunerado o no (incluí, si corresponde, el tiempo que dedicas a buscar empleo), el dedicado al estudio y a concurrir a la universidad, el que destinás a realizar las tareas del hogar. En estas preguntas, las "actividades físicas intensas" se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico importante y que causan una gran aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco. Por otra parte, las "actividades físicas de intensidad moderada" son aquellas que implican un esfuerzo físico moderado y causan una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco.</p>		
TIEMPO DE TRABAJO AQUEL TIEMPO EN QUE REALIZAS UN TRABAJO REMUNERADO O NO REMUNERADO, REALIZAS TAREAS DOMÉSTICAS Y/O ESTÁS ESTUDIANDO. MOSTRAR TARJETA		
Pregunta	Respuesta	Código
En una semana típica , ¿exige tu trabajo u actividades domésticas y/o como estudiante una actividad física intensa que implica una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco, como [<i>levantar pesos, cavar o trabajos de construcción</i>] durante al menos 10 minutos consecutivos?	<p>Sí 1</p> <p>No 2 (Saltar a P 4)</p>	P1
En una semana típica , ¿cuántos días realizas actividades físicas intensas en tu trabajo, actividad doméstica o estudiantil?	Número de días en una semana <input type="text"/>	P2
En uno de esos días en los que realizas actividades físicas intensas, ¿cuánto tiempo sueles dedicar a esas actividades?	Horas : <input type="text"/> : <input type="text"/> minutos de un día hrs mins	P3 (a-b)
En una semana típica , ¿exige tu trabajo una actividad de intensidad moderada que implica una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, como caminar deprisa [<i>o transportar pesos ligeros</i>] durante al menos 10 minutos consecutivos?	<p>Sí 1</p> <p>No 2 (Saltar a P7)</p>	P4
En una semana típica , ¿cuántos días realizas actividades de intensidad moderada en tu trabajo?	Número de días en una semana <input type="text"/>	P5
En uno de esos días en los que realizas actividades físicas de intensidad moderada , ¿cuánto tiempo sueles dedicar a esas actividades?	Horas : <input type="text"/> : <input type="text"/> minutos de un día hrs mins	P6 (a-b)
TIEMPO DE DESPLAZARSE O TRANSPORTARSE MOSTRAR TARJETA		
<p>En las siguientes preguntas, dejaremos de lado las actividades físicas en el trabajo, de las que ya hemos tratado. Ahora me gustaría saber cómo te desplazas de un sitio a otro. Por ejemplo, cómo vas al trabajo, de compras, al supermercado, al lugar de culto, a la universidad.</p>		
En una semana típica , ¿Caminas o usas una bicicleta y/o patines al menos 10 minutos consecutivos en tus desplazamientos?	<p>Sí 1</p> <p>No 2 (Saltar a P 10)</p>	P7
En una semana típica , ¿cuántos días caminas o vas en bicicleta o en patines al menos 10 minutos consecutivos en tus desplazamientos?	Número de días en una semana <input type="text"/>	P8
En un día típico , ¿cuánto tiempo pasas caminando o yendo en bicicleta o en patines para desplazarte?	Horas : <input type="text"/> : <input type="text"/> minutos en un día hrs mins	P9 (a-b)

TIEMPO LIBRE MOSTRAR TARJETA		
Las preguntas que siguen a continuación excluyen la actividad física en el trabajo, universidad y para desplazarse o transportarse, que ya hemos mencionado. Ahora me gustaría preguntarte sobre actividades deportivas, de fitness (por ejemplo, si vas al gimnasio a clases grupales de distintos tipos de gimnasia o a levantar pesas, o también si salís a correr, etc.) u otras actividades físicas que practicas en tu tiempo libre.		
En una semana típica , ¿en tu tiempo libre, practicas deportes/ejercicios intensos que implican una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco como [<i>correr, jugar al fútbol o levantar pesas</i>] durante al menos 10 minutos consecutivos?	Sí 1 No 2 (Saltar a P 13)	P10
En una semana típica , ¿cuántos días practicas deportes/ejercicios intensos en tu tiempo libre?	Número de días en una semana <input type="text"/>	P11
En uno de esos días en los que practicas deportes/ejercicio intensos , ¿cuánto tiempo sueles dedicar a esas actividades?	Horas : minutos en un día <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P12 (a-b)
En una semana típica , ¿en tu tiempo libre practicas alguna actividad de intensidad moderada que implica una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, como caminar de prisa, [<i>ir en bicicleta, nadar, jugar al volleyball</i>] durante al menos 10 minutos consecutivos?	Sí 1 No 2 (Saltar a P16)	P13
En una semana típica , ¿cuántos días practicas actividades físicas de intensidad moderada en tu tiempo libre?	Número de días en una semana <input type="text"/>	P14
En uno de esos días en los que practicas actividades físicas de intensidad moderada , ¿cuánto tiempo sueles dedicar a esas actividades?	Horas : minutos en un día <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P15 (a-b)
COMPORTAMIENTO SEDENTARIO MOSTRAR TARJETA		
La siguiente pregunta se refiere al tiempo que sueles pasar sentado o recostado en el trabajo, en casa, en los desplazamientos o con tus amigos. Se incluye, por ejemplo, el tiempo pasado ante una mesa de trabajo o de estudio, sentado con tus amigos, viajando en colectivo, automóvil, subterráneo, o en tren, jugando algún juego de mesa o frente a una pantalla (TV., PC., juegos electrónicos, etc.). No incluyas el tiempo que pasas durmiendo.		
¿Cuánto tiempo sueles pasar sentado o recostado en un día típico?	Horas : minutos en un día <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P16 (a-b)
ATENCIÓN ENCUESTADOR: Realice una sumatoria de las horas / minutos diarios registrados en P3, P6, P9, P12, P15 y P16. En caso de que el resultado sea equivalente a un valor mayor del intervalo que va entre 16 y 18 hs., el encuestador debe revisar ésta información junto al encuestado, repreguntando sobre dichos interrogantes.	SUMATORIA : Horas : minutos en un día <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P17 (a-b)
Datos demográficos		
Marque el sexo: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> (D1, a-b) <input type="text"/> (D2)		Fecha de Nacimiento <input type="text"/>

Ya hace algunos años que la Organización Mundial de la Salud ha intentado unificar los cuestionarios dedicados a actividad física de modo de contar con herramientas que pudieran ser utilizadas en todo el mundo de modo de poder intercambiar información. El desarrollo del Cuestionario Global de Actividad Física (GPAQ) tuvo como objetivo contar con un mecanismo que produzca una estimación del nivel de actividad física que sea comparable, válida y confiable, especialmente relevante para países en desarrollo donde los patrones de gasto energético difieren del de los países desarrollados. El desarrollo de esta herramienta que posee la característica de ser adaptable a la cultura de cada país, permite a los países seguir tendencias a lo largo del tiempo, realizar comparaciones a nivel regional y global y de esta manera tomar decisiones políticas acertadas. Actualmente se utiliza GPAQv2 que consta de 16 preguntas. La validación de este cuestionario se realizó a través de la comparación con resultados de métodos objetivos de evaluación de la actividad física como son el podómetro o acelerómetro. El GPAQ es un cuestionario que provee información acerca de los patrones de actividad física habitual y diferencia claramente los ámbitos de realización de diferentes tipos de actividad. Está destinado a jóvenes y adultos de mediana edad (25 a 64 años) de ambos sexos e indaga sobre la intensidad (moderada o intensa), frecuencia (en una semana típica) y duración, de actividades desarrolladas en tres ámbitos: trabajo/ estudio, desplazamiento de un sitio a otro y en el tiempo libre; y también pregunta sobre el comportamiento sedentario (tiempo que suele pasar sentado o recostado pero no incluye el tiempo pasado durmiendo).

GPAQ es propuesto por la OMS como parte de un instrumento de mayores dimensiones diseñado para evaluar los factores de riesgo de las enfermedades crónicas llamado STEPS. La versión definitiva consiste en 16 preguntas. Las mismas están agrupadas por dominio (trabajo, transporte, y tiempo libre). Dentro de los dominios del trabajo y del tiempo libre las preguntas son acerca de la frecuencia y duración de dos tipos de actividad física según su intensidad (moderada e intensa). En el dominio del transporte se pregunta acerca de la frecuencia y duración

de andar en bicicleta o caminar sin diferenciar por la intensidad de la actividad física (se asume que son actividades físicas de intensidad moderada). Una última pregunta recoge información acerca del tiempo pasado en actividades sedentarias. Para realizar eficazmente la encuesta se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Instructivo para encuestadores de GPAQ⁹

1- Lea atentamente la presente guía con el cuestionario al lado. Algunas de las consignas se repetirán a continuación de cada pregunta en los formularios del cuestionario, con el objetivo de orientarlo como encuestador.

2- Al leerle las preguntas al encuestado tenga especial cuidado y atención con las frases largas de los interrogantes.

3- En caso de dudas por parte del indagado, siempre repita la pregunta antes que le den la respuesta.

4- En todos los casos, y cuando corresponda, utilice las *Imágenes de Actividades* que han sido seleccionadas según los dominios sobre los que se indague (se explican más abajo), y según la intensidad de la actividad física sea esta **intensa** o **intensidad moderada**. Las *Imágenes de Actividades* son fundamentales en la asistencia al encuestado.

5- Respete los saltos de pregunta en caso de responder **no** en las preguntas número 1, 4, 7, 10 y 13.

6- Al inicio del cuestionario lea al encuestado textualmente:

A continuación voy a preguntarte por el tiempo que pasas realizando diferentes tipos de actividad física en distintos ámbitos de tu vida cotidiana.

Te solicito que intentes contestar a las preguntas aunque no te consideres una persona activa.

9 Fernando A. Laiño. CISED – Centro de Investigación en Salud, Educación Física y Deportes, Instituto Superior de Ciencias de la Salud, Buenos Aires.

Campaña de verano. Mar del Plata 2011



Pensá primero en el tiempo que pasas en el trabajo.

Ya sea que se trate de un empleo remunerado o no (incluí, si corresponde, el tiempo que dedicas a buscar empleo).

También el dedicado al estudio y a concurrir a cursar algún estudio, y el que destinás a realizar las tareas del hogar.

En estas preguntas, las **actividades físicas intensas** se refieren a aquéllas que implican un esfuerzo físico importante y que causan una gran aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco.

Por otra parte, las **actividades físicas de intensidad moderada** son aquéllas que implican un esfuerzo físico moderado y causan una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco.

7- Diferenciar bien los 4 dominios considerados (trabajo o actividades ocupacionales; desplazamiento o transporte; tiempo libre; comportamiento sedentario) en cuanto al tiempo que dedica el encuestado a actividades físicas *intensas* y/o de *intensidad moderada*: debe referirse **exclusivamente**:

- a. Al dominio sobre el que se le pregunta.
- b. Y dentro de cada dominio, a la intensidad de actividad física sobre la que es interrogado.

Lo anteriormente explicitado evitará que los encuestados piensen en los 4 dominios a la vez.

8- Los encuestadores deben tener claros los conceptos de actividades físicas según su **intensidad**, sea **intensa** o **moderada** (ver glosario).

9- Cuando se interroga sobre una intensidad de actividad (moderada o intensa), referir ejemplos de actividades típicas que representen la ventana de tiempo de al menos **diez minutos consecutivos** (ver glosario). Lo mismo cuando se interroga sobre la realización de caminatas y uso de bicicleta (ambas como transporte).

10- En las preguntas que comienzan con *En una semana típica...* las respuestas válidas, en número de días, son de 0 a 7. El concepto de semana típica se refiere a una **semana habitual**, es decir, que sea característica o representativa en la vida del encuestado. Aclárele que **no se refiere a un promedio sobre un período determinado, ni a la semana pasada**.

11- En todos los casos, cuando se pregunta en relación a *En uno de esos días en los que...*, solicitar al encuestado que piense en un día que pueda recordar fácilmente. Considere solo las actividades realizadas por 10 minutos o más. Pregunte cuando el tiempo reportado es muy alto (sobre cuatro horas) para verificar la respuesta.

12- Al iniciar el interrogatorio en el dominio del **transporte o desplazamiento** leerle textualmente al encuestado:

En las siguientes preguntas, dejaremos de lado las actividades físicas en el trabajo, de las que ya hemos tratado.

Ahora me gustaría saber cómo te desplazas de un sitio a otro.

Por ejemplo, cómo vas al trabajo, de compras, al supermercado, al lugar de culto, a la universidad.

Esta frase introductoria a las preguntas sobre las actividades físicas asociadas con el transporte o desplazamiento es muy importante. Ésto le ayuda al encuestado a pensar sobre la manera en que viaja de un sitio a otro.

13- Al iniciar el interrogatorio en el dominio del **tiempo libre** leerle textualmente al encuestado:

Las preguntas que siguen a continuación excluyen la actividad física en el trabajo y para desplazarse o transportarse, que ya hemos mencionado.

Ahora me gustaría preguntarte sobre actividades deportivas u otras actividades físicas que practicas en tu tiempo libre.

Por ejemplo, si vas al gimnasio a clases grupales de distintos tipos de gimnasia o a levantar pesas, o también si salís a correr.

Este párrafo de introducción ayuda al encuestado a centrarse sobre las actividades de su tiempo libre, que también podemos llamar de ocio. El deporte está incluido en esta parte pero no se trata únicamente de la participación a nivel competitivo. Las actividades mencionadas deberían ser practicadas regularmente. Es fundamental tratar únicamente con las actividades del tiempo libre y no incluir los dominios que ya han sido desarrollados.

14- Al iniciar el interrogatorio en el dominio del **comportamiento sedentario** leerle textualmente al encuestado:

*La siguiente pregunta se refiere al tiempo que sueles pasar sentado o recostado en el trabajo, en casa, en los desplazamientos o con tus amigos. Se incluye, por ejemplo, el tiempo pasado ante una mesa de trabajo o estudio, sentado con tus amigos, viajando en colectivo, automóvil, subterráneo, o en tren, jugando algún juego de mesa o frente a una pantalla (TV, PC., juegos electrónicos, etc.). **No incluyas el tiempo que pasas durmiendo.***

15- Uno de los problemas al que se puede enfrentar es el de la repetición de respuestas en diferentes partes del cuestionario, para lo que se proponen dos soluciones:

- 1) Aclarar al principio del cuestionario que la misma actividad no puede ser reportada más que una vez.
- 2) Cuando una respuesta es similar a otra previamente dada en térmi-

nos de frecuencia (días por semana) y duración (minutos por lapsos de tiempo), se sugiere confirmar con los indagados si esa actividad fue previamente mencionada o no. En el caso de una repetición, se debe interrogar al sujeto, a fin de aclarar, en qué dominio o intensidad debe ser clasificada dicha actividad. Por esto, usted siempre debe tener presente la consigna 5) de este instructivo, que refiere a la **exclusividad** del dominio sobre el que se indaga, y dentro de cada uno de ellos, a la intensidad sobre la que es interrogado el encuestado.

Y recuerde:

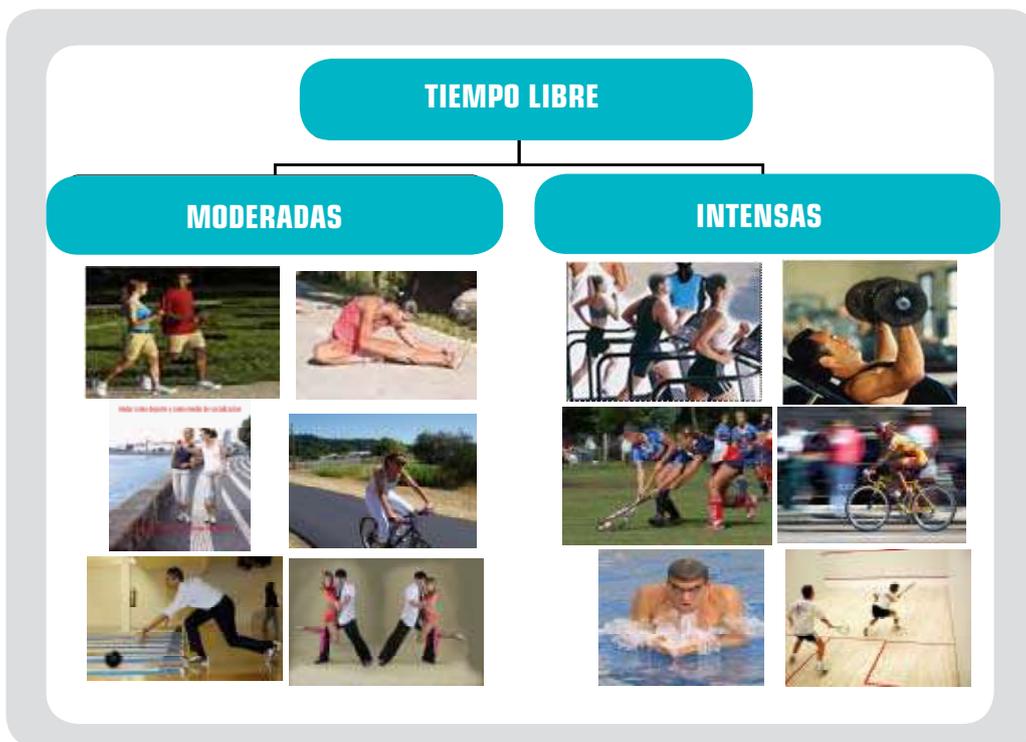
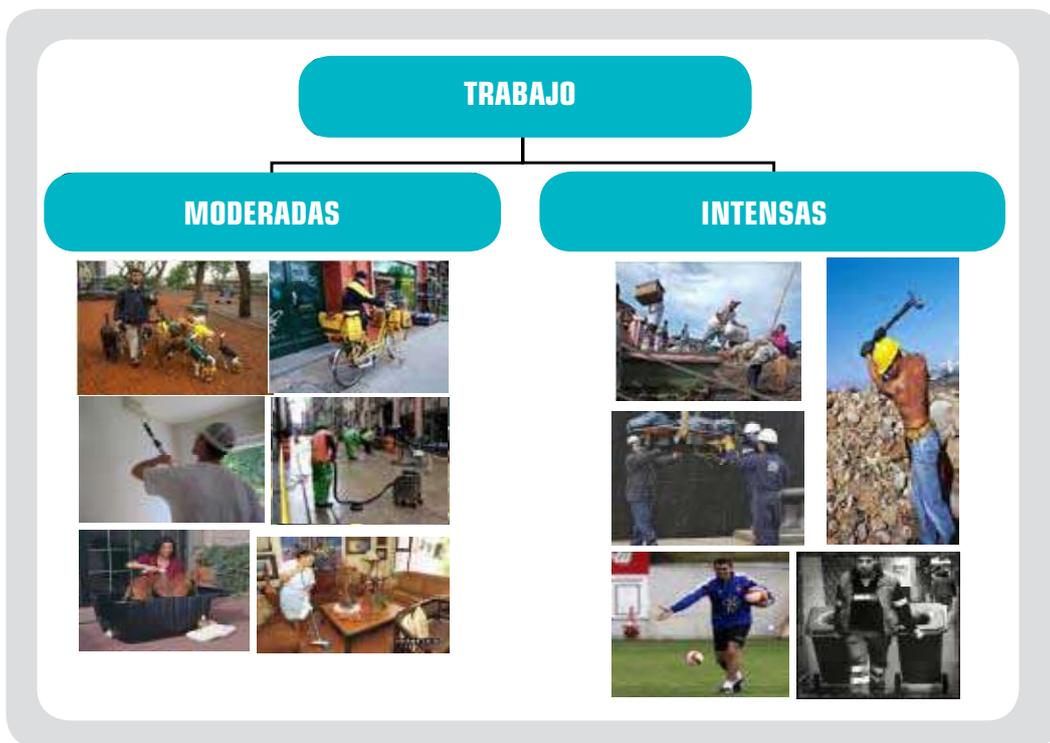
- **10 minutos consecutivos:** representa el tiempo promedio aproximado que demorás en desplazarte 8 cuadras mediante una caminata cómoda o comfortable.

- **Actividades físicas intensas:** se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico importante y que causan una gran aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco (Jugar al fútbol, correr, levantar grandes pesos).

- **Actividades físicas de intensidad moderada:** son aquellas que implican un esfuerzo físico moderado y causan una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco (Caminar a buen paso, levantar pesos livianos).

Imágenes de referencias (Show cards)

Al cuestionario se le han introducido imágenes que facilitan la interpretación de los términos utilizados, tal como se sugiere en los instructivos originales (Armstrong y Bull, 2006).



**DESPLAZAMIENTOS
CAMINANDO, EN BICICLETA O EN PATINES**

**POR 10 MINUTOS CONSECUTIVOS
(APROXIMADAMENTE POR 8 CUADRAS)**



**COMPORTAMIENTO
SEDENTARIO**



En este cuestionario la actividad física se puede estimar a través del índice metabólico (MET), asignando un múltiplo de la tasa metabólica a cada actividad realizada. Recordemos que el gasto en reposo determina un consumo de 3.5 ml de oxígeno por Kg de peso corporal por minuto y es aproximadamente 1 kcal / kg / h. Puede ser expresado como MET-minutos por semana, o sea los MET x minutos de actividad x eventos por semana

Valor de METs	
Área	Valor de METs
Trabajo/estudio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderado= 4.0 ▪ Intenso= 8.0
Desplazamiento de un sitio a otro	Caminando o en bicicleta = 4.0
Tiempo libre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderado= 4.0 ▪ Intenso= 8.0
Modificado de: OMS, 2006.	

Los niveles de actividad física se pueden clasificar en ALTO, cuando se cumplen algunos de los dos siguientes criterios:

- La suma del número de días que realiza actividades intensas en el trabajo y en el tiempo libre en una semana típica es mayor o igual a 3 días Y la actividad física total en MET- minutos por semana ≥ 1500 ó
- La suma del número de días que realiza actividades intensas y moderadas en el trabajo y en el tiempo libre y del número de días que camina o usa bicicleta para desplazarse en una semana típica es mayor o igual a 7 días Y la actividad física total en MET- minutos por semana ≥ 3000 .

El nivel es MODERADO, cuando se cumplen algunos de los tres siguientes criterios:

- La suma del número de días que

Pausa activa en talleres de la Argentina



realiza actividades intensas en el trabajo y en el tiempo libre en una semana típica es mayor o igual a 3 días Y cuando las actividades intensas en el trabajo y en el tiempo libre en una semana típica son mayor o igual a 60 minutos ó

- La suma del número de días que realiza actividades moderadas en el trabajo y en el tiempo libre y del número de días que camina o usa bicicleta para desplazarse en una semana típica es mayor o igual a 5 días Y cuando las actividades moderadas en el trabajo, en el tiempo libre y para desplazarse de un sitio a otro en una semana típica son mayor o igual a 150 minutos ó
- La suma del número de días que realiza actividades intensas y moderadas en el trabajo y en el tiempo libre y del número de días que camina o usa bicicleta para desplazarse en una semana típica es mayor o igual a 5 días Y la actividad física total en MET- minutos por semana ≥ 600 .

El nivel de actividad física es BAJO, cuando no cumple los criterios ni de ALTO ni de MODERADO.

Monitoreo de intervenciones de promoción de la actividad física

Es importante evaluar y monitorizar las intervenciones para estimular la actividad física y sus resultados, con el objetivo de:

- Analizar el resultado de los programas.
- Identificar sus fortalezas y debilidades.
- Evaluar el cumplimiento de sus objetivos iniciales.
- Contribuir a la mejora progresiva de las iniciativas emprendidas.
- Ayudar a los responsables de políticas a desarrollar nuevas y mejores intervenciones.
- Facilitar la transparencia y la responsabilización (OMS, 2008).

El monitoreo de un programa de intervención para estimular la actividad física es la evaluación sistemática de las características y efectos de dicha iniciativa con el fin de mejorarla (WHO, 2005). Este tipo de evaluaciones se focaliza en la búsqueda de información que permita el monitoreo, la mejora y la toma de decisiones sobre los programas (Schmid, Librett, Neiman y otros, 2006).

Se proponen seis pasos para realizar evaluaciones prácticas de programas. Estos pasos se pueden realizar simultáneamente, en orden diferente o repetido, a medida que evolucionan las actividades de programas. Es deseable que la evaluación forme parte del diseño inicial de un programa:

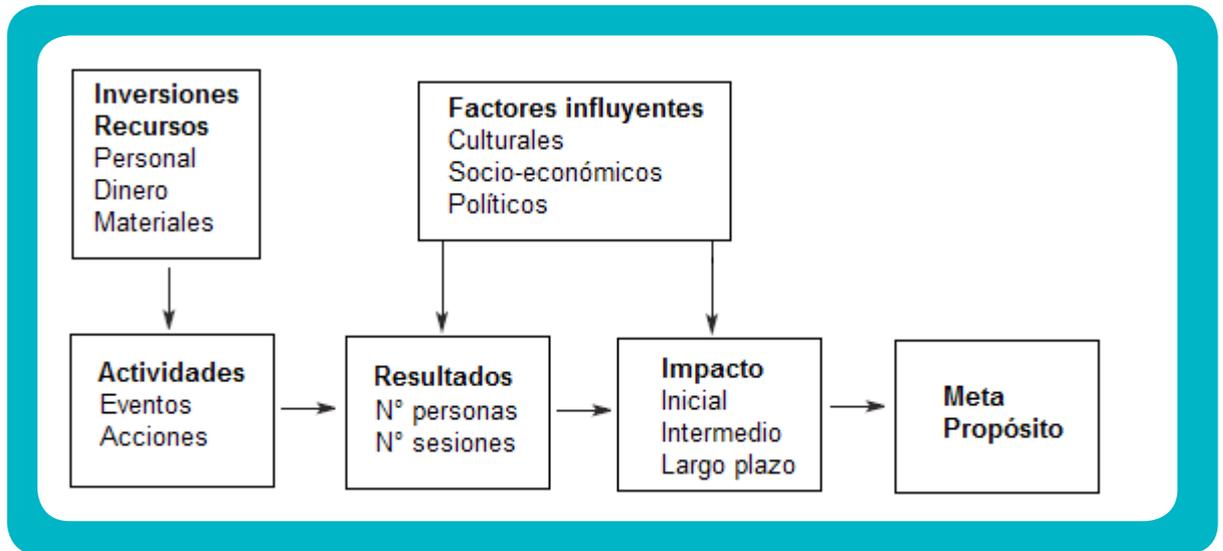
1. Comprometer a las partes interesadas:

Las partes interesadas tienen un interés personal en el programa y en los resultados de la evaluación. Deben ser consultadas e involucradas y es interesante saber que desean aprender de este proceso. Las evaluaciones realizadas por evaluadores externos corren el riesgo de que los datos se interpreten fuera de contexto y se pasen por alto actividades importantes del programa, pero aún corriendo este riesgo, es necesario que sean llevadas a cabo por personas no comprometidas con el programa, aunque en colaboración con las partes interesadas.

2. Planear la intervención:

La evaluación debe ser planificada en conjunto con las partes interesadas a partir de un modelo lógico gráfico representando relaciones entre los componentes y actividades del proyecto. Un modelo lógico describe los componentes centrales del programa, la relación entre ellos y los resultados esperados, y también brinda información sobre el contexto. Esta descripción del programa establece el marco de referencia para la evaluación. No existe una manera estándar para crear un modelo lógico, pero la planificación e implementación del programa debe guiar el diseño.

COMPONENTES DE UN MODELO LÓGICO



Modificado de: Departamento de Salud y Asistencia Pública de los Estados Unidos, 2006.

3. Enfocar la evaluación:

Los programas pueden estar conformados por un gran número de actividades interrelacionadas, es fundamental entonces establecer con las partes interesadas hacia donde se focalizará la evaluación. Debería determinarse exactamente cuáles aspectos del programa serán monitoreados y qué se considerará como éxito o fracaso.

4. Validez y confiabilidad de los datos:

Las técnicas de triangulación de datos, utilizando distintos tipos de fuentes, incluso combinando datos cualitativos y cuantitativos pueden significar una más completa visión acerca del proceso del programa, la interpretación y las razones de los resultados. Los modelos lógicos ayudan a determinar de dónde pueden obtenerse los datos necesarios. Obviamente será importante describir detalladamente en el informe la metodología usada.

5. Justificar conclusiones:

Las conclusiones de la evaluación deben estar vinculadas a la evidencia reunida. Por ello es necesaria una revisión cuidadosa de las fuentes de datos y de las conclusiones obtenidas de éstos.

6. Compartir los resultados:

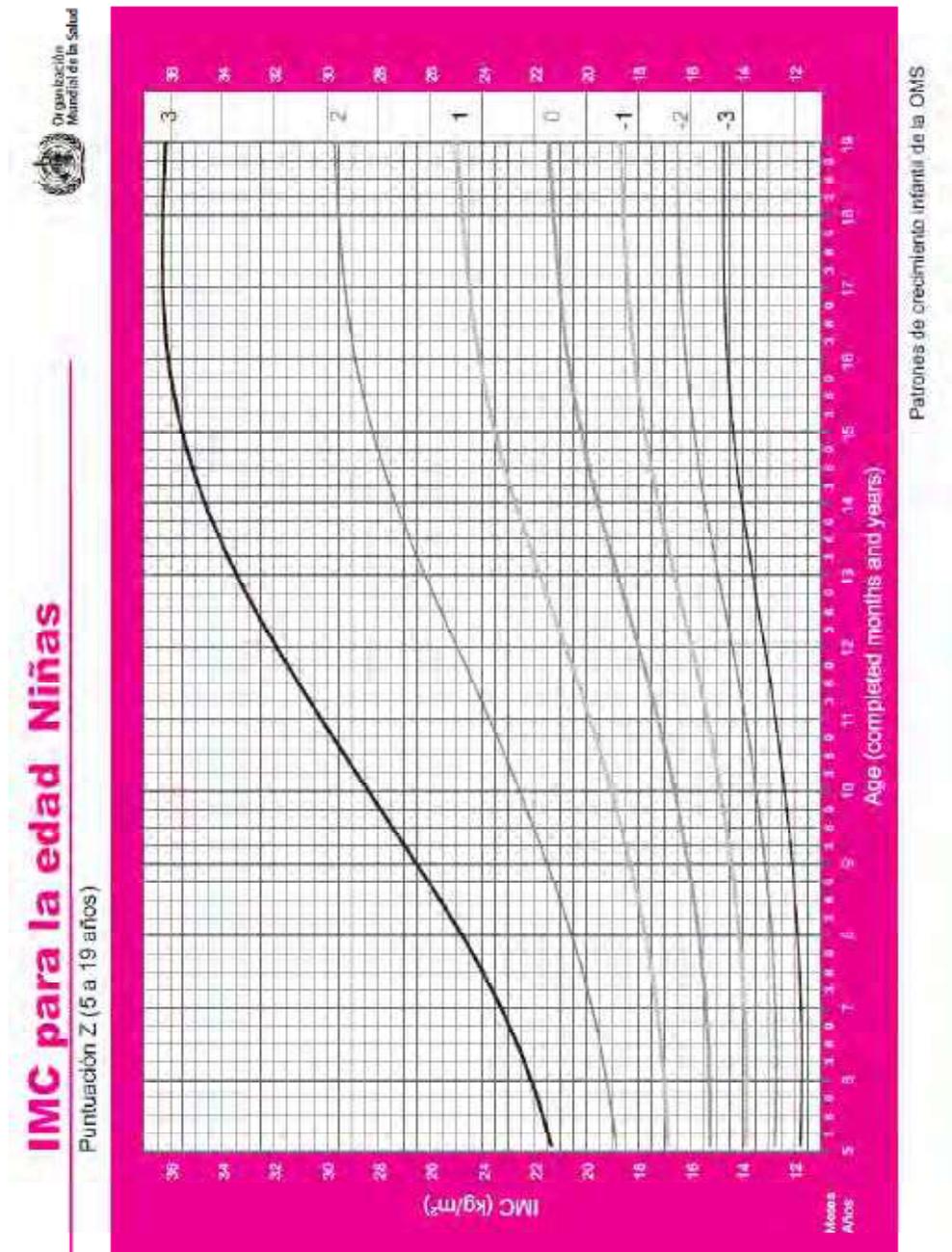
Los resultados de la evaluación deben ser compartidos con las partes interesadas, incluyendo participantes de los programas y representantes de la comunidad en la cual se realizó la intervención.



Anexos ▶

▼ ANEXO II - Índice de Masa Corporal Niñas y Adolescentes (5 a 19 años) Cáp. 3 (pág.50)

Modificado de: Abeyá Gilardon, Calvo, Durán y otros, 2009.



▼ ANEXO III



Aporte del Comité Olímpico Argentino

EL DEPORTE EN LA EDAD ESCOLAR – CALIDAD DE VIDA:

En primera instancia, agradecemos la iniciativa del Ministerio de Salud de la Nación por el trabajo que vienen llevando adelante con relación a estas problemáticas y puntualmente agradecer que nos hayan permitido sumarnos con algunos aportes que contribuyan a las propuestas del Ministerio de Salud.

A efecto de introducirnos en el tema vamos a desarrollar brevemente cuál es el origen del Comité Olímpico Argentino y cuáles son sus funciones esenciales.

El origen del Olimpismo Moderno se remonta al Seminario de Rondeau (Francia, 1832), en el cual el alumnado propuso la realización de unos Juegos que se celebrarían cada cuatro años. Para su institucionalización se redactó una Carta Olímpica. Pero sería un pedagogo y politólogo francés, Pierre de Coubertin (1863-1937) quien daría forma e impulso decisivo a la visionaria iniciativa de reeditar los Juegos Olímpicos. Luego de implementar variadas acciones para el desarrollo del deporte, entre ellas el dictado de una famosa conferencia en La Sorbona, el 25 de noviembre de 1892, titulada Los Ejercicios Físicos en el Mundo Moderno, Coubertin logró entusiasmar a la sociedad.

Desde esa época hasta hoy en día, todo lo que produce el Comité Olímpico Internacional (COI) está regido por la Carta Olímpica.

Los principios teleológicos, axiológicos y pedagógicos del Olimpismo se encuentran claramente explicitados en el plexo de la Carta Olímpica, estatuto rector del Movimiento Olímpico Internacional, que constituye la codificación de los principios fundamentales del Olimpismo, de las Normas y de los textos de aplicación adoptados por el COI. Rige la organización, la acción y el funcionamiento del Movimiento Olímpico y fija las condiciones de la celebración de los Juegos Olímpicos.

La Carta Olímpica tiene, esencialmente, tres objetivos principales:

- a) La Carta Olímpica, como instrumento de base de naturaleza constitucional, fija y recuerda los principios fundamentales y los valores esenciales del Olimpismo.
- b) La Carta Olímpica sirve también como estatuto del Comité Olímpico Internacional.
- c) La Carta Olímpica define, además, los derechos y obligaciones recíprocas de los tres componentes principales que constituyen el Movimiento Olímpico, es decir el Comité Olímpico Internacional, las Federaciones Internacionales y los Comités Olímpicos Nacionales, así como los Comités Organizadores de los Juegos Olímpicos, los cuales han de ajustarse a la Carta Olímpica.

Cabe destacar que el movimiento olímpico no es solamente la organización de los juegos y el deporte de alto rendimiento o de elite. El Olimpismo propone recuperar y jerarquizar el valor pedagógico y formativo del deporte en la edad escolar, reivindicando el amplio potencial que el mismo puede alcanzar en tanto esté vinculado a la educación, la salud, la cultura y la construcción de ciudadanía. El Deporte de Alto Rendimiento es sólo una parte del fenómeno. El Movimiento Olímpico trabaja en programas que comprenden la educación deportiva, con especial énfasis, en los valores que la rodean.

La Educación Olímpica como una contribución positiva, en general, a la educación integral

en tanto promotor de los principios y valores enunciados en la Carta Olímpica (2007), que resultan perfectamente compatibles y potenciadores de los postulados establecidos en la Ley de Educación Nacional y la Ley de Protección Integral de los Derechos de las Niñas, Niños y Adolescentes, con particular atención del derecho al deporte y juego recreativo. Los valores a los que hacemos referencia son:

* **Excelencia:** significa dar y ser lo mejor de uno mismo tanto en el juego como en la vida profesional. Lo importante no es sólo ganar sino participar, progresar de acuerdo a los objetivos personales y reforzar la asociación sólida del cuerpo, la mente y el espíritu.

* **Amistad:** es el valor que está en el corazón del Movimiento Olímpico, ya que apunta a percibir al deporte en el entendimiento mutuo entre personas y países de todo el mundo.

* **Respeto:** incluye el respeto por uno mismo, su cuerpo y los demás, la gente, el deporte, los reglamentos, y el medioambiente. Directamente ligado al deporte, el respeto significa juego limpio y la lucha contra el doping, y a todo aquello que contraría a los principios éticos.

Para ello, la escuela, como institución de carácter público, sea de gestión estatal o gestión privada, representa una oportunidad valiosa y accesible, y en muchas ocasiones prácticamente la única vía, para que los niños/as y jóvenes, tengan igualdad de oportunidades para disfrutar de una adecuada iniciación y práctica deportiva, planificada, sistemática y responsable.

La Educación Olímpica, concebida, como espacio relacional, conceptual, valorativo y actitudinal, donde el deporte, articulado interdisciplinariamente, es un medio para formar mejores personas, mejores organizaciones, mejores comunidades y mejores sociedades.

Por todo lo expresado, el Olimpismo interactuando con el Sistema Educativo y todos aquellos organismos gubernamentales y no gubernamentales que comprendan la necesidad de mejorar la calidad de vida

de la sociedad en su conjunto, comparte solidariamente sus conocimientos y recursos, con el objetivo de potenciar el capital humano, cultural y social.

Hecha esta breve reseña, veamos ahora algunas de nuestras acciones que van más allá del deporte de la alta competencia.

En el año 2010 el Comité Olímpico Argentino (COA) organizó el Congreso Nacional "El Deporte en la Edad Escolar", donde participaron los Ministros de Educación de la Nación y de la Provincia de Buenos Aires, conjuntamente con otras Autoridades Gubernamentales (Secretarios de Deporte de las provincias), Directivos de distintos Institutos de Educación Física, Docentes y Alumnos, Deportistas de las Selecciones Nacionales, Médicos y Agentes de las distintas áreas de la salud, Dirigentes Deportivos de las Federaciones Nacionales y Provinciales.

En este marco se determinaron las siguientes conclusiones:

* Incluir al Olimpismo como contenido curricular escolar, con el apoyo del Comité Olímpico Argentino.

* Promover la asociación expresa del término educación física con deporte, a fin de adoptar a futuro la fórmula "Educación Física y Deportiva".

* Impulsar la jerarquización del área Educación Física y Deportiva procurando que alcance el status de Modalidad de la Educación, en términos similares al de la Educación Artística, sin perjuicio de las demás existentes.

* Aconsejar un aumento de la carga horaria en las escuelas públicas para el aprendizaje de distintos deportes denominada Educación Deportiva, complementando así a la Educación Física.

En función de estas conclusiones, una de las tantas propuestas que ofrece el COA es que el deporte se puede manifestar en estas tres etapas:

**** Etapa Infante Juvenil:**

- * Inclusión pedagógica.
- * Niños convencionales y con capacidades diferentes.
- * Iniciación deportiva polivalente.
- * Promoción de los valores sociales.
- * Estilo de vida activo.
- * Espacio de participación para todos.
- * Organizado en función de sus motivaciones, posibilidades y limitaciones

**** Etapa Juvenil de competencia:**

- * Jóvenes en actividad sistemática orientada al rendimiento.
- * Disfrutar la práctica del deporte en entornos sociales y recreativos. El ejemplo fueron juegos olímpicos de la juventud (Singapur, 2010), donde se articuló el deporte, la cultura y confraternidad entre los jóvenes de todo el mundo.
- * Competencias federativas con posibilidad de representación nacional.

**** Etapa Adultos y Adultos Mayores:**

- * Rendimiento y alto rendimiento.
- * Disfrutar la práctica del deporte en entornos sociales y recreativos.
- * Mejorar la calidad de vida y generar y mantener hábitos saludables.

En virtud a lo expuesto y cerrando los conceptos anteriores, creemos que el deporte y la actividad física deben estar presentes sobre todo en edades tempranas, creando los hábitos necesarios para mejorar la calidad de vida futura, y mantenerse, como una de las prioridades esenciales a lo largo de la vida, con el objeto de alejar todos los factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles.

En este sentido creemos que, los sistemas educativos gubernamentales y no gubernamentales primarios deberían revisar las cargas horarias asignadas a las asignaturas

que se relacionan con la actividad física y el deporte. Sustentamos esta idea, a sabiendas que en los últimos estudios de investigación realizados por el Ministerio de Salud de la Nación, el sedentarismo y la obesidad han crecido significativamente desde el 2005 a la fecha.

Es por ello que con la necesidad imperiosa de reducir estos guarismos nos vemos en la necesidad de generar hábitos considerables y profundos de actividad física y deportiva en todos los niños y jóvenes de nuestra nación con el fin primordial de mejorar la calidad de vida, y que sientan placenteramente la práctica diaria de actividad física y deportiva.

▼ ANEXO IV



Política Deportiva Deporte y Salud

Durante muchos años la política deportiva de nuestro país estuvo ligada casi con exclusividad a la performance en el deporte de rendimiento y en el apoyo a los representativos nacionales en las competencias internacionales.

Esa mirada comenzó a cambiar en los últimos ocho años, porque hubo continuidad en la gestión y consecuentemente la planificación a largo plazo. A ello se agrega que la Secretaría de Deporte pasó a integrar el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, un cambio que supone conceptualmente el abordaje del deporte desde el desarrollo humano integral.

Prueba de ello es que en octubre de 2008, la presidenta, Cristina Fernández de Kirchner, formuló el Plan Estratégico del Deporte Argentino 2008-2012, en el marco de las instancias finales de los Juegos Nacionales Evita, en la ciudad de Mar del Plata.

Uno de sus principales objetivos generales planteados es incluir la mayor cantidad de personas a los beneficios de la práctica de la Actividad Física y el Deporte.

Para ello se diseñan tres Planes Operativos:

* Deporte Federado y de Representación Nacional.

* Desarrollo Deportivo.

* Deporte Social.

Entendemos el Deporte Social como “la práctica de actividades físicas y deportivas orientada a la población en su conjunto, sin discriminación de edad, sexo, condición física, social, cultural o étnica, diversa en sus manifestaciones, generadora de situaciones de inclusión, entendiendo al Deporte como un ámbito propicio para el desarrollo humano integral.

En el Plan Nacional de Deporte Social, la salud se asume desde un concepto bio-psico-social, porque el hombre de hoy, sobre todo el habitante de las grandes ciudades, ve amenazada su integridad física biológica, psicológica y social. En tal sentido, la Actividad Física y el Deporte se constituyen en una estrategia sanitaria integral por sus reconocidos efectos.

En consecuencia, la integración de las Actividades Físicas como hábito para toda la vida, adquiere una relevante significación como concepto de salud y educación comunitaria.

En el año 2000, la Secretaría de Deporte junto al INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), realizaron la “Encuesta Nacional de Hábitos Deportivos de los Argentinos”, como componente de la “Encuesta Permanente de Hogares”, repitiendo el mismo diseño de investigación en el año 2009.

Las conclusiones más relevantes arrojan que el 50 % de la población argentina es sedentaria, y del 50 % restante, el 40 % no cumple con las recomendaciones mínimas de la Organización Mundial de la Salud sobre una vida activa.

El organismo internacional define claramente al sedentarismo como uno de los principales flagelos modernos, resultado de una serie de elementos que han ido conformando una cultura del “hombre quieto”, arraigada en nuestra sociedad.

Desde estas constataciones, se diseña el

Programa “Deporte y Salud” que no solamente propone acciones destinadas a sumar cada vez más personas a los beneficios de la práctica permanente, sino que además incluye Proyectos de Actividades Físicas Adaptadas, planificadas especialmente para ser implementadas ante déficits y/o alteraciones anátomo-fisio-psicológicas. Estos Proyectos se focalizan en las siguientes patologías: asma, diabetes, obesidad, deficiencias cardíacas y población trasplantada.

El Programa pretende además ampliar las fronteras del conocimiento como estrategia de prevención primaria y secundaria de la población en el campo de la salud.

Su implementación se basa en el Manual de Coaliciones en Salud, publicada por la Organización Panamericana de Salud, (PAHO 2002) y el interés que expresa la Unión Internacional de Promociones y Educación para la Salud, en el estudio y difusión de la formación de alianzas de colaboración sobre iniciativas de salud, y en la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud de la Organización Mundial de la Salud, del año 2004.

Se establece concretamente un trabajo en red con organizaciones no gubernamentales como: la Sociedad Argentina de Diabetes (SAD), la Federación Argentina de Diabetes (FAD), la Asociación Metropolitana de Medicina del Deporte (AMMEDEP), la Fundación Argentina de Asma y Alergias (FUNDALER), la Clínica Cormillot, la Federación Argentina de Cardiología (FAC) y Asociación Deportistas Trasplantados República Argentina (ADETRA).

De esta forma proyectamos un trabajo que tiene como finalidad que la población se concientice acerca de la relevancia que tiene la actividad física y el deporte, incorporado como hábito permanente para su vida.

▼ ANEXO V



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN



Los efectos de la práctica deportiva en la experiencia de la discapacidad motriz adquirida: una mirada desde sus protagonistas

Dr. Hugo Rodríguez Isarn. Decano del ICryM, UNSAM. Dra. Carolina Ferrante. Coordinadora de la Comisión de Discapacidad y Derechos Humanos, UNSAM.

Discapacidad y deporte son dos palabras que habitualmente aparecen asociadas en forma directa a la noción de “inclusión.” Desde distintas organizaciones internacionales, –tales como la Organización Mundial de la Salud (2010), la Organización de las Naciones Unidas (2009) o las federaciones de deporte adaptado (por ejemplo el Comité Paralímpico Internacional (2011)- se afirma que el deporte es el principal elemento que propicia la inclusión de las personas con discapacidad.

Las bases de este discurso se remiten al origen del deporte adaptado, el cual surge en 1944 a partir de la labor del Doctor Ludwig Guttmann, quien, en el Centro de Lesionados Medulares de Stoke Mandeville, Reino Unido, observó los efectos positivos que adquiría el deporte en la autoestima de un grupo de veteranos que habían desarrollado la práctica del básquet en silla de ruedas como modo de esparcimiento en el período de hospitalización. Al percibir los efectos que adquiría el juego cuando era competitivo, Guttmann impulsa la creación de los Juegos para Parapléjicos de Stoke Mandeville, semilla de lo que luego serían las Paralimpiadas. El médico alemán estaba preocupado por encontrar una solución que “reparara” uno de los principales problemas asociados a la adquisición de una discapacidad en el curso de la vida: el del

aislamiento social (Hanna y Rogovsky, 2008). Ésto afecta especialmente a las personas con las discapacidades motrices, en donde el carácter visible del déficit – el uso de una silla de ruedas, un bastón, la exhibición de un muñón- conducen al portador al plano de lo abyecto (Ferrante, 2010, 2012). Aún hoy, tales efectos positivos son los que justifican la existencia de una oferta deportiva específica para personas con discapacidad sostenida por políticas de Estado y el tercer sector.

Un conjunto de estudios provenientes de la educación física sostienen que el deporte “transforma a la persona con discapacidad en un pleno ciudadano integrado” (Ferrante, 2010). Sin embargo, estos estudios realizan afirmaciones que no incluyen la mirada de las personas con discapacidad. Ahora bien, ¿cómo podríamos sostener una afirmación en relación a los efectos del deporte en la experiencia de la discapacidad sin incluir la voz de las personas con discapacidad y la mirada de los expertos?

Se hace fundamental, entonces, recuperar la experiencia en carne y hueso de la discapacidad, históricamente situada. Retomar el punto de vista de los protagonistas, constituye un elemento muy rico para elaborar conocimiento concreto para ser tenido en cuenta en el diseño de políticas públicas. En función de ello, nuestra intención en este trabajo es compartir una lectura sobre los efectos de las prácticas deportivas que rescatan el punto de vista de sus protagonistas. A partir del material empírico de una investigación cualitativa sobre el tema cuerpo, deporte y discapacidad motriz adquirida en la Ciudad de Buenos Aires (1950-2010) realizada entre octubre de 2007 y fines del 2010 buscamos responder ¿cómo influye el deporte adaptado en la experiencia de la discapacidad?

Pues bien, la totalidad de las personas entrevistadas que realizan deporte adaptado, más allá de los usos que le dan (recreativos, rehabilitatorios o competitivos), señalan que el paso por el espacio deportivo constituye una profunda transformación de la experiencia de la discapacidad. A través del cuerpo y el movimiento pudieron reapropiarse de su nuevo esquema corporal (Merleau-Ponty, 1985). Tal vivencia está asociada a pensarse

como “rengo”, categoría nativa que lejos de constituir una mera expresión folclórica, -a nuestro criterio-, da cuenta de un ethos específicamente construido a través del deporte. Esta noción fue creada por las personas con discapacidad fundadoras del campo, (en su mayoría afectadas a los brotes de poliomielitis de 1942 y 1943), como un modo de describir la forma de andar asociado a las secuelas de esta enfermedad (cierta cojera acompañada del uso de bastones canadienses) pero también como un modo de “perturbar” las miradas descalificadoras que recibían los portadores de esta enfermedad hace setenta años atrás. Estas personas, nucleadas en el Club Marcelo J. Fitte, Pro-Superación del Lisiado, (primer entidad exclusivamente formada por y para personas con discapacidad) a partir de 1950 exigirían que la sociedad percibiera al discapacitado como un ciudadano, rechazando las miradas asistencialistas y miserabilistas de la discapacidad dominantes en la época (Ferrante, 2012). Dicha mirada, posteriormente nutrida y legitimada en la filosofía del deporte adaptado de Guttmann (transmutada y transmitida a través del emblemático Profesor Héctor “Pocho” Ramírez) y de la medicina física y rehabilitación del Doctor Benito Cibeira, comprenderá a la deficiencia como secuela. Desde esta mirada, la discapacidad no implica el fin de la existencia social sino que, por el contrario, la persona con discapacidad puede y debe llevar una vida “normal”, lo cual es vehiculizado a través de la rehabilitación “integral”. Esta percepción de la discapacidad se sedimentó en la etapa de institucionalización del campo (1958-1976) y aún persiste en la forma de dos “reglas” que son inculcadas a los recién llegados en la actualidad: “no existe el no puedo sino el no quiero” y “lo importante es no ser “rengo” de la cabeza”. En función de las mismas se entiende que ser discapacitado, es andar distinto, necesitar más tiempo, hacer las cosas de otro modo, pero bajo ningún aspecto una tragedia individual.

¿Qué disposiciones (Bourdieu, 1999) instaaura el campo en los agentes que conducen a percibirse ya no como seres tributarios de ayuda médica o social sino como personas con otro modo de ir por el

mundo? A través del deporte, los cuerpos adquieren de manera pre-reflexiva nuevos hábitos sensorio-motrices que les permiten a los agentes reorganizar su cuerpo habitual (Merleau-Ponty, 1985) a los desafíos provenientes del mundo, normatividad no posibilitada, según los actores, por el proceso de rehabilitación, en el cual existe una mirada en tercera persona. En el campo del deporte adaptado, pares y profesores de educación física transmiten una serie de saberes prácticos por medio de los cuales la persona con discapacidad motriz potencia sus capacidades remanentes con el fin de maximizar su “calidad de vida”. En este sentido, a través del deporte se inculca un ethos que promueve y valora la vida independiente. Según los expertos del campo, aquello que posibilita el deporte es mostrar que una persona con discapacidad puede valerse por sí misma, siendo el principal indicador de ello el aspecto físico.

Las transformaciones sociales operadas en la estructura social de los últimos años generarán que aún el deporte recreativo, sin buscarlo, cumpla con funciones rehabilitatorias. Esta situación se relaciona con cambios observados en los usuarios del campo y asociadas al cambio en el perfil epidemiológico de la discapacidad registrado desde la década del 70 y agudizado en los últimos años. Desde la década del 90, se observa un cambio en las causas de discapacitación, por un lado, predominan aquellas denominadas “traumáticas”, es decir, las originadas por heridas de bala y armas blancas, accidentes de tránsito y de trabajo y, por otro, la clase social de los usuarios de los servicios, predominantemente, es de clase baja. Para los profesionales de la rehabilitación estos cambios resultan un problema social ligado al carácter prevenible de estas discapacidades y, por otro lado, a las dificultades de “inclusión social” de estos “nuevos discapacitados” en un contexto altamente competitivo y atravesado por múltiples procesos de marginalización (Castel, 1997). A la vez, este panorama se agrava la ausencia o falencia en los procesos de rehabilitación de los entrevistados, y asociadas al retroceso del Estado en el gobierno del bienestar de la población operado en la década de los 90 (Epele, 2010; Basualdo, 2001).

En este entramado social, el mandato de adaptabilidad exigido e instaurado en el campo del deporte adaptado “no existe el no puedo sino el no quiero”, acompañado de la prescripción profesional de “portarse mal” –nutrida en la filosofía de la rehabilitación fundada por el Doctor Cibeira, viva en los centros especializados en los que trabajan muchos de los voluntarios del campo-, es decir, “hacer aquello que supuestamente se supone no puede hacer un discapacitado”, o del consejo “no les des bolilla a lo que diga la gente” instauro cuerpo a cuerpo saberes que permiten mejorar el nivel de autovalimiento y cuestionar la mirada que reduce la discapacidad a una enfermedad.

En este sentido, la socialización en el campo del deporte adaptado, permite desarrollar entre pares:

1) estrategias de atención primaria de la salud (prevenir formación de escaras e infecciones urinarias),

2) técnicas de presentación de sí (saber cuál es una buena silla y cuál es el almohadón adecuado que hay que exigir a la obra social para evitar las úlceras, sacarse los miedos y prejuicios),

3) hábitos sensoriomotrices (hacer “willy” a los cordones, tener manejo de silla) que permiten tener mayor manejo del cuerpo propio y

4) relaciones cuestionadoras de las asimetrías con los llamados “convencionales” (nativamente: las personas sin discapacidad), favorecidas a partir de pensarse como “rengo” y vaciar la discapacidad de elementos trágicos. Esta cuestión posee diferentes matices de acuerdo a clase social y trayectoria en el campo.

Así, si bien en los modos de pensarse discapacitado construidos en el campo interviene la clase social y la trayectoria en el campo, es posible observar que la adquisición de estos hábitos, posibilita que las personas con discapacidad, en las interacciones en la vida cotidiana, pongan en cuestión los esquemas de percepción que los reducen a meros objetos tributarios de ayuda médica o

social, a partir de los cuales son percibidos y que forman parte de los fundamentos de la dominación simbólica, sorteando, aunque no modificando, las barreras materiales y simbólicas existentes para las personas con discapacidad.

La socialización en un “lugar” segregado si bien constituye en muchos casos una barrera simbólica para el acceso (“yo pensaba no qué voy a ir a ahí, está lleno de gente con problemas”), es una experiencia valorada por los usuarios de bienes deportivos adaptados: el compartir espacios con otros pares de deficiencia implica la posibilidad de sentir con unos otros con los mismos tiempos del cuerpo actual, vivencia imposible en el mundo “convencional”; regida por el tiempo del cuerpo legítimo, a la vez, observar que hay otros que están en términos médicos “peor” que ellos y que tienen una vida completamente “normal” o, aún más, “exitosa”; implica una relativización de la situación personal y un estímulo (Merleau Ponty, 1985).

Si se piensa ya no en términos de una normalidad Una y Única (Rosato et al, 2009) sino en la normatividad como posibilidad de instauración de nuevas normas que permiten ampliar la existencia puede concluirse que el campo del deporte adaptado brinda al agente la posibilidad de recobrar su capacidad de “darse nuevos mundos”. De este modo, muchos entrevistados señalaban que cuando uno se discapacita, luego de un tiempo de tristeza, duelo o vergüenza, es necesario “dar vuelta la hoja y seguir adelante”. Podemos pensar que en esta expresión se puede leer la alusión a la exigencia de instaurarse una nueva norma. El campo propicia un modo de ser discapacitado que posibilita que los agentes modifiquen su percepción del cuerpo propio, y también su esquema corporal práctico (a partir de la adquisición de nuevos hábitos) desligándolo de una identidad devaluada.

Así, podemos concluir que el campo del deporte adaptado funciona como un espacio vital que genera en las personas que lo han hecho carne un sentimiento de cuestionamiento del estigma. "Pasión", "alegría", "adrenalina", "diversión", "ganas", "placer", "satisfacción", "abrir las alas y volar", "libertad", "liberación", son algunas de las palabras con las que los entrevistados describen lo que sienten al jugar el deporte que practican; emociones tradicionalmente negadas y ausentes en las vivencias de la discapacidad desde la mirada que la reduce a una tragedia médica individual. El desafío, entonces, consiste en potenciar las actividades deportivas y fortalecer ese espacio desde las políticas de Estado, la sociedad civil, en coordinación con medidas inclusivas. En la intersección de estas medidas, la posibilidad de fomentar las prácticas deportivas articuladas con programas de rehabilitación con base comunitaria desde programas de extensión universitaria, constituye una opción original y efectiva para extender los beneficios del deporte en la calidad de vida de las personas con discapacidad.

Bibliografía

Basualdo, E. (2001). Sistema político y modelo de acumulación en la Argentina. Notas sobre el transformismo económico y estado de bienestar en Argentina. Buenos Aires: Losada.

Bourdieu, P. (1999). *Meditaciones Pascalianas*. Barcelona: Anagrama.

Castel, R. (1997). *La metamorfosis de la cuestión social: una crónica del salariado*. Buenos Aires: Paidós.

CPI Comunicado de prensa del CPI, N° 40, 2011 <http://www.icsspe.org/bulletin/bulletin.php?v=603&kat=6&No=40&l=2&par=1>

Epele, M. (2010). *Sujetar por la herida. Una etnografía sobre drogas, pobreza y salud*. Buenos Aires: Paidós.

Ferrante, C. (2012). Lo importante es no ser "rengo" de la cabeza: el cuerpo discapaci-

tado legítimo en la génesis y consolidación origen y constitución del campo del deporte adaptado (1950-1958). En Pantano, L. (Comp.), *Producción 2010 del Seminario de Investigadores sobre Discapacidad*. Buenos Aires: EDUCA (en prensa).

(2010). "Rengueando el estigma": modos de ser, pensar y sentir (se) discapacitado construidos desde la práctica deportiva adaptada. En *Revista Brasileira de Sociologia da Emoção*. 9 (27), 980-1009. [en línea] <<http://www.cchla.ufpb.br/rbse/CarolinaArt.pdf>>

(2011) *Cuerpo, deporte y discapacidad. Análisis de las prácticas deportivas de las personas con discapacidad motriz adquirida en la Ciudad de Buenos Aires (1950-2010)*. Tesis de Doctorado en Ciencias Sociales sin publicar. Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Goffman, E. (2001). *Estigma. La identidad deteriorada*. Buenos Aires: Amorrortu.

Hanna, W. J. y Rogovsky, B. (2008). *Mujeres con discapacidad. La suma de dos obstáculos*. En Barton, L. (Comp.) *Superar las barreras de la discapacidad* (pp.51-67). Madrid: Ediciones Morata.

Mauss, M. (1979). *Sociología y Antropología*. Madrid: Tecnos.

Merleau-Ponty, M. (1985). *Fenomenología de la Percepción*. Barcelona: Planeta Agostini.

OMS. *Recreation, leisure and sports*. En BRC Guidelines. Social component (pp33-40). Malta : OMS, UNESCO, 2010. <http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241548052_social_eng.pdf>

ONU. *Deporte para el desarrollo y la paz. Hacia el cumplimiento de los objetivos de desarrollo del milenio*. Informe del Grupo de Trabajo Interinstitucional de Naciones Unidas sobre el Deporte, el desarrollo y la paz. Madrid: UNICEF, 2005.

Rosato, A. et al (2009). El papel de la ideología de la normalidad en la producción de discapacidad. En *Ciencia, Docencia y Tecnología*. 39, 87-105.

▼ ANEXO VI

Actividad Física para personas trasplantadas

Introducción

Al contrario de lo que muchos creen, las personas trasplantadas pueden y deben hacer actividad física. En Argentina se realizan trasplantes desde hace más de 40 años y, sin ir más lejos, sólo en el año 2011 se han trasplantado 1377 personas, por lo que hay muchas personas que tienen que volver a su actividad diaria de la mejor manera posible. Los órganos que se trasplantan son corazón, hígado, pulmón, páncreas, intestino, riñón y también médula ósea. Como la población trasplantada crece cada día más, es necesario que tengamos información de cómo realizar actividad física en forma segura.

¿Por qué es importante que una persona trasplantada realice actividad física?

Las personas trasplantadas vienen de un período de inactividad muy larga, lo que les provoca un deterioro muscular muy importante, y la actividad física ayuda a revertir esta problemática. El ejercicio físico practicado de manera regular y controlado tiene un rol social, reinserta al trasplantado a la comunidad y le proporciona autonomía y confianza en sí mismo.

Las personas trasplantadas toman medicación inmunosupresora para evitar que el órgano sea rechazado por el sistema inmune, aunque esa medicación es la que mantiene a la persona con vida, tiene efectos adversos que le provocan al organismo lo siguiente:

* Sarcopenia: pérdida de masa muscular y fuerza.

* Osteopenia u osteoporosis: disminución de la densidad mineral ósea.

* Predispone a infecciones: por la acción de los inmunosupresores.

* Lenta recuperación ante eventos, como desgarros, tendinitis, esguinces, etc.

* Alteración del perfil lipídico: aumento de colesterol y triglicéridos.

* Hipertensión arterial.

* Propensión a diabetes.

* Alteraciones del sueño.

* Disminución del rendimiento físico.

* Mayor apetito: lo que provoca un aumento desmedido del peso corporal.

Todas las personas deben realizar actividad física, pero las que tienen un trasplante lo necesitan aún más, ya que los efectos adversos que generan los medicamentos son muchos, y la mayoría de éstos se pueden controlar y reducir gracias a la actividad física. Además en caso de que una persona trasplantada deba someterse nuevamente a una operación de este tipo, su cuerpo va a estar mejor preparado para el post operatorio.

Beneficios de la actividad física en personas trasplantadas.

* MEJORA LA CAPACIDAD FUNCIONAL.

* DISMINUYE LA PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO.

* DISMINUYE EL RIESGO DE PADECER ATEROESCLEROSIS.

* DISMINUYE EL RIESGO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL.

* MEJORA EL PERFIL LIPÍDICO.

* MEJORA LA SENSIBILIDAD A LA INSULINA.

* MEJORA LA ABSORCIÓN Y LA FARMACOCINÉTICA DE LAS DROGAS.

* INCREMENTO DE LA DENSIDAD MINERAL ÓSEA.

* AUMENTO DE LA MASA MUSCULAR.

* AUMENTO DE LA AUTOESTIMA Y SOCIABILIZACIÓN.

* MEJORA LA POSTURA

* MANTIENE UN PESO CORPORAL SALUDABLE.

* NO DISMINUYE EL RIESGO DE RECHAZOS DEL ÓRGANO.

Como podemos ver, además de los beneficios enumerados, una persona activa se siente fuerte y útil, lo que va a desembocar en que las personas trasplantadas puedan seguir su vida con normalidad, estudiando, siendo padres o madres, trabajando, y obviamente que puedan ser útiles para la sociedad. Una persona trasplantada no está limitada para realizar las actividades cotidianas por lo que es importante que se pueda desenvolver con éxito en todos los ámbitos.

¿Cuándo debemos empezar a movernos?

Obviamente depende de muchos factores como la edad, el tipo de trasplante, el tiempo de espera del órgano, la historia deportiva previa, etc. Pero lo ideal es hacer rehabilitación los primeros meses en el centro de trasplante con personal idóneo como Médicos deportólogos, Kinesiólogos y Profesores de Educación Física. En el caso de que el centro de trasplante no tenga un centro de rehabilitación, lo mejor es salir a caminar con un acompañante (los primeros meses no es recomendable que levante peso con sus manos).

A los 6 meses del post trasplante, y si su médico a cargo lo autoriza, es la etapa ideal para empezar a realizar actividad física más intensa, ya que la persona trasplantada se ha adaptado a la medicación, las heridas de la cirugía han cicatrizado, hay baja probabilidad de tener anemia, han recuperado la fuerza de las piernas y las complicaciones del post trasplante inmediato ya han disminuido.

¿Qué tengo que tener en cuenta al realizar actividad física?

Siempre hay que realizar actividad física con profesionales de la salud, dado que ellos nos guiarán y sabrán que ejercicios son los más indicados para la persona trasplantada. Para ellos hemos diseñado unas recomendaciones a tener en cuenta, las cuales detallaremos a continuación:

* No realizar deportes de contacto como básquet, fútbol, handball, etc. Se recomiendan deportes que no sean de contacto como atletismo, natación, tenis, vóley, etc.

* Antes de iniciar un programa de actividad física debe informarle a su médico y estar clínicamente estable.

* La progresión del ejercicio debe ser gradual y adaptada a cada individuo.

* La actividad física nunca debe interrumpirse, excepto por indicación médica.

* Siempre se debe estar en contacto con el Equipo Médico tratante y con el profesional a cargo del programa de actividad física.

* Evitar traumatismos ya que la recuperación es más lenta que una persona normal.

* Los dolores musculares son muy frecuentes.

* Es necesario realizar una "entrada en calor" con el fin de aumentar la temperatura corporal, el ritmo respiratorio, la frecuencia cardíaca y para prevenir lesiones.

* Realizar una "vuelta a la calma" de 15 minutos que antecederá a la sesión de estiramiento muscular.

* Los trasplantados cardíacos suben y bajan la frecuencia cardíaca más lentamente por no tener inervación nerviosa.

* Hay que evitar realizar abdominales con los que tienen cirugía abdominal como los trasplantados de hígado.

* No realizar actividad física sin protector solar y gorra ya que son más propensos al cáncer de piel.

* Se recomiendan ejercicios aeróbicos pero de todos modos se puede entrenar la fuerza.

* Entrenar 4 veces por semana, dejando que el cuerpo tenga tiempo para recuperarse.

* No plantearse metas más altas de las que se puedan alcanzar de acuerdo a su edad y tipo de trasplante.

Datos importantes:

Para realizar actividad física tenemos que tener en cuenta que necesitamos un descanso mínimo de 8 horas, tener una alimentación equilibrada respetando las 4 comidas del día, evitar la deshidratación por lo cual debemos tomar líquido antes, durante y después de la actividad. Siempre el médico debe saber qué tipo de actividad estamos realizando para que puedan guiarnos de la mejor manera. Ante síntomas fuera de lo común tenemos que consultar a un médico.

Es importante que nunca tomen otra medicación sin antes haber consultado con un médico. Además es muy importante que no suspendan la medicación inmunosupresora: los pacientes que no toman la medicación en tiempo y forma como les fue indicada por su médico, van a tener graves problemas con su órgano trasplantado.

Siempre es conveniente entrenar en grupo, ya que si uno realiza actividad física solo es más alta la probabilidad de que abandone el ejercicio. En un grupo de entrenamiento encontraremos amigos, contención, buenos consejos y un ambiente sano que nos va a llevar al éxito deportivo.

¿La duración o longevidad del trasplante se ve afectada por el ejercicio?

No contamos aún con trabajos científicos que demuestren aumento de la sobrevida para aquellas personas trasplantadas que realizan actividad física. Pero sí sabemos que el deporte mejora el rendimiento muscular, ayuda a controlar los efectos indeseables de los medicamentos, contribuye con un rol sociabilizador casi único, y en aquellos con trasplante cardíaco produce una mejor y más rápida inervación del corazón trasplantado lo

que mejora notablemente el rendimiento del mismo.

Hoy en día no caben dudas acerca de los múltiples beneficios que la actividad física aporta a la persona trasplantada.

Síntesis:

En el mundo se realizan, desde el año 1978, los Juegos Mundiales para trasplantados, donde se realizan pruebas de Atletismo, Natación, Ciclismo, Tenis, Vóley, Bowling, Bádminton, Golf, Squash y Ping-Pong. Y, en Argentina se crearon en el año 1996 los "Juegos Argentinos para Trasplantados" donde practicamos los mismos deportes que en los mundiales, y donde se juntan más de 200 personas para rendir un homenaje a la vida. Lo que podemos decir al respecto es que cada año sumamos más gente a este torneo y el cambio que se ve en los atletas cada dos años es magnífico, realmente la recuperación es plena y podemos ver en la sonrisa de cada competidor esa sensación de estar agradecido a estar corriendo, saltando, nadando, y poder mostrar a la sociedad lo que una persona trasplantada puede hacer.

En una encuesta realizada en Argentina en el año 2011 entrevistamos a 47 personas trasplantadas que hacen deporte y entre muchas otras preguntas que les hicimos, había una que decía: "percepción de mejora de la calidad de vida gracias a la actividad física":

0% contestó: nada

3% contestó: poco

97% contestó: mucho

Es por esto que estamos convencidos de que todas las personas trasplantadas deben realizar actividad física, solo es cuestión de informarse y empezar cuanto antes.

Carlos Alberto Lirio (Paciente trasplantado de corazón desde 1995)

Profesor Nacional de Educación Física

Miembro de la Asociación Argentina de Deportistas Trasplantados

Vicepresidente del Consejo Latinoamericano de Pacientes Trasplantados.

Bibliografía

Fisiología del Ejercicio, J. López Chicharro - A. Fernández Vaquero - Ed. Panamericana, 3era Edición (año 2008)

Handbook of kidney transplantation, Gabriel Danovitch (año 2009)

Trasplante Cardíaco, L. Alonso Pulpon y M.G. Crespo Leiro - Ed: Panamericana (año 2009)

Manual del Corazón, de la International Transplant Nurses Society www.itns.org

Manual del Hígado, de la International Transplant Nurses Society www.itns.org

Manual del Riñón, de la International Transplant Nurses Society www.itns.org

▼ ANEXO VII

PROYECTO: “TU PAUSA ACTIVA”

Actividad Física para ámbitos laborales:

Responsable: Dirección de Promoción de la Salud y Control de Enfermedades No Transmisibles – Plan Nacional Argentina Saludable.

Implementación: Dr. Oscar Incarbone – Lic. Fernanda Miccoli – Lic. Maximiliano Incarbone.

Resumen

Este proyecto consiste en un video aplicativo que puede ser utilizado por todos los hombres y mujeres del país entre los 25 y los 65 años, que desempeñan su actividad laboral en el ámbito de una oficina, con el objetivo de mejorar su calidad de vida a partir de la realización de los ejercicios que el mismo les provee diariamente, y de la puesta en práctica de los diferentes consejos saludables que constantemente aparecen en su computadora.

Población Beneficiaria: Población en general



Fundamentación:

El **sedentarismo** es la falta de actividad física regular, definida como: “menos de 30 minutos diarios de ejercicio regular y menos de 3 días a la semana”.

La falta de ejercicio o sedentarismo disminuye la capacidad de adaptación a cualquier actividad física, iniciando un círculo vicioso.

Está comprobado que los estilos de vida sedentarios constituyen una de las 10 causas fundamentales de mortalidad, morbilidad y discapacidad; constituyendo el segundo factor de riesgo más importante de una mala salud, después del tabaquismo. El sedentarismo duplica el riesgo de enfermedad cardiovascular, de diabetes tipo II y de obesidad; asimismo, aumenta la posibilidad de sufrir hipertensión arterial, osteoporosis, cáncer de mama y colon, entre otros.



A nivel global la inactividad física ocasiona 3 millones de muertes y 19 millones de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) anualmente, causando entre 10 y 16% de los casos de diferentes cánceres (mama, colorrectal), diabetes, y cerca del 22% de la enfermedad cardiovascular. Se estima a nivel mundial una prevalencia de inactividad física de 17%, aunque si consideramos también a la actividad física insuficiente, esta cifra asciende al 41%.¹

La Estrategia Mundial sobre Alimentación Saludable y Vida activa de la Organización Mundial de la Salud y su adaptación para América Latina y el Caribe a través de la Organización Panamericana de la Salud recomienda un nivel mínimo de 30 minutos de actividad física regular de intensidad moderada en la mayoría de los días de la semana

A partir de la información proveniente de la Segunda Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, a nivel nacional, el 54,9% de la población realiza un nivel bajo de actividad física (o inactivos). En Argentina la inactividad física ocasiona 39 mil muertes por año (entre 40 y 79 años).

1 American College of Sports Medicine. (2000) Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Sixth edition. Lippincott Williams & Wilkins. [Orientaciones para evaluar y prescribir el ejercicio].

La prevalencias de los principales factores de riesgo asociados a una vida inactiva también son preocupantes: el 53,4% de la población adulta presenta exceso de peso (35,4% de sobrepeso y 18% de obesidad), el 34,5% presenta presión arterial elevada, una de cada diez presenta diabetes o glucemia elevada, y una de cada cuatro colesterol elevado.

Objetivo General del Proyecto:

Lograr que las instituciones brinden a su personal un espacio destinado a su salud psicofísica, propiciando el acrecentamiento de la productividad del personal involucrado en la actividad, reduciendo el ausentismo, accidentes laborales, colaborando en la disminución y mantenimiento de un peso saludable a través de la realización de los ejercicios, y la puesta en práctica de los diferentes consejos saludables sobre actividad física, alimentación y desempeño de actividades en ambientes libres de humo de tabaco, contribuyendo de esta manera a que el personal, incorpore la actividad física y demás hábitos saludables a su vida cotidiana y se involucre en la cultura de su institución, fortaleciendo su autoestima y mejorando su calidad de vida.

Objetivos Específicos:

- Implementación de estrategias para la reducción del sedentarismo.
- Cambio de hábitos de las personas en su ámbito laboral.

Descripción del Proyecto:

Como parte de un "estilo de vida saludable" se recomienda realizar un receso o una "pausa activa" que puede ser utilizada ya sea como complemento de la rutina que la persona realiza habitualmente y de forma

programada, o bien como forma de sumar movimiento a la vida cotidiana, para comenzar a obtener beneficios para la salud y evitar los perjuicios del sedentarismo, siendo siempre éste un recordatorio de la importancia de realizar algún tipo de actividad física la mayor parte de los días de la semana..

Al colocar, cada persona, el DVD en la unidad de lectura de su computadora se ejecutará automáticamente un programa, desplegando una ventana que lo guiará paso a paso en la instalación de un aplicativo que comenzará con una serie de preguntas acerca de diferentes aspectos relacionados a su salud y hábitos que deberá completar, para que el programa determine con que nivel de intensidad comenzará a realizar la rutina de 3 ejercicios.

Además podrá optar por el sexo del profesional del área de actividad física que le irá explicando cada ejercicio detenidamente.

Los movimientos son fáciles y seguros, para que participe cualquier persona, sin importar edad, sexo, vestimenta o condición física, y pueden consistir en actividades tales como: stretching (estiramientos en posición de pie o sentados), de fortalecimiento (sentados o de pie), para disminuir la fatiga visual, entre otros.

Además cada 2 hs. aparecerá en su computadora un aviso recordando que es el momento de realizar "Tu Pausa Activa" además de consejos para tener una vida más saludable.

El DVD se obtiene de manera gratuita solicitándolo al mail: afmsal@gmail.com

Bibliografía

Armstrong T, Bull F. (2006). Development of the World Health Organization Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). *J Public Health*; 14: 66-70.

Departamento de Salud y Asistencia Pública de los Estados Unidos. (2006). *Manual de Evaluación de la Actividad Física*. Atlanta, Georgia: Departamento de Salud y Asistencia Pública de los Estados Unidos, Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades.

Gómez Gutiérrez LF, Lucumí Cuesta DI, Girón Vargas SL y Espinosa García G. (2004). Conglomeración de factores de riesgo de comportamiento asociados a enfermedades crónicas en adultos jóvenes de dos localidades de Bogotá, Colombia: importancia de las diferencias de género. *Revista española de salud pública*; 78 (4): 493 – 504.

Gómez LF, Mateus JC y Cabrera G. (2004) Leisure-time physical activity among women in a neighbourhood in Bogotá, Colombia: prevalence and sociodemographic correlates. *Cad Saúde Pública*; 20 (4):1103 – 1109.

Gondim Pitanga F. (2004). Epidemiologia da Atividade Física, Exercício Físico e Saúde. 2ª ed. São Paulo: Phorte.

Jewell DV. (2005). Role of questionnaires in health promotion programs that emphasize regular physical activity or fitness. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*; 16: 10 - 19.

Matsudo SM, Matsudo VR, Andrade DR y otros. (2004). Physical activity promotion: experiences and evaluation of the Agita São Paulo Program using the ecological mobile model. *J Phys Activity Health*; 1:81–97.

Matsudo VK, Matsudo SM, Andrade E y otros. (2006). Evolution of physical activity level of people over 50 years old involved in a community physical activity promotion program. *Med Sci Sports Exerc*; 38:S305.

Monteiro CA, Conde WL, Matsudo SM y otros. (2003). A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996–1997. *Rev Panam Salud Pública*; 14(4): 246–254.

OMS. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud. ISBN 978 92 4 359997 7

OMS. (2008). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud: marco para el seguimiento y aplicación de la evaluación. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.

OMS. (2006). Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). Department of Chronic Diseases and Health Promotion. Surveillance and Population-Based Prevention. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.

Prochaska JO y Marcus BH. (1994). The transtheoretical model: applications to exercise. En: RK Dishman, ed. *Advances in Exercise Adherence*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Rego RA, Berardo FA, Rodrigues SS y otros. (1990). Fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis: inquérito domiciliar no município de São Paulo. *Rev Saú Pública*; 24(4): 277–285.

Rocabado, Baca, Del Aguila. (2005). Políticas municipales para la promoción de la actividad física: Diálogo entre salud, transporte, obras públicas y seguridad pública. Red de Municipios y Comunidades Saludables, Perú, Ministerio de Salud, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. *Cuadernos de Promoción de la Salud N° 14*. ISBN: 9972-9956-7-4.

Schmid TL, Librett J, Neiman A y otros. (2006). A framework for evaluating community based physical activity promotion programmes in Latin America. *IUHPE – Promotion & Education*; 13(2): 112 – 118.

Seclén-Palacín JA y Jacoby ER. (2003).

Factores sociodemográficos y ambientales asociados con la actividad física deportiva en la población urbana del Perú. *Rev Panam Salud Pública*; 14(4): 255 – 264.

Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte. (2009). Bogota más Activa. Política Pública de Deporte, Recreación y Actividad Física para Bogotá 2009-2019. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá.

WHO. (2007). A guide for population-based approaches to increasing levels of physical activity: implementation of the WHO Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.

WHO. (2005) WHO Definition of Health. Official Records of the WHO, no 2, p 100 World Health Organization.

World Bank. (2005). Brazil addressing the Challenger of non-communicable disease in Brazil. Document of the World Bank; Report 32576-BR.

▼ ANEXO VIII



Aporte del Comité Paralímpico Argentino

El deporte paralímpico tiene una larga y exitosa trayectoria en nuestro país, la que arranca en los Juegos de Roma, en 1960, hasta los impactantes Juegos de Beijing 2008.

Sin embargo, el Comité Paralímpico Argentino (COPAR) nace como tal, y es reconocido formalmente en el 2004.

El logo que nos identifica internacionalmente, mucho tiene que ver con las propuestas de este manual para todas las personas con discapacidad, formado por los tres ajitos, que significan **cuerpo, mente y espíritu** y una población sana apunta a estas tres aéreas

Su estructura actual conformada por 15 Federaciones Nacionales que nuclean a deportistas por discapacidad y deportes, permiten difundir y jerarquizar el deporte adaptado en todas sus manifestaciones y etapas; iniciación, desarrollo y alto rendimiento y tiene entre sus objetivos y compromiso.

- Promover en forma articulada con sus afiliados miembros la iniciación, fomento y desarrollo de la práctica deportiva para personas discapacitadas en nuestro país, buscando la integración, rehabilitación y socialización de éstas mediante el deporte.

- Promover, apoyar e incentivar estudios e investigaciones dirigidos a la obtención de mecanismos para mejorar las oportunidades de las personas discapacitadas a través de la actividad física y la práctica del deporte.

La importancia de la actividad física y el deporte en personas con discapacidad, su reconocimiento y consolidación gracias al esfuerzo de las diferentes organizaciones; el entusiasmo y beneficio de quienes lo practican es una realidad palpable y no sólo en el alto rendimiento sino en la vida diaria, el deporte social y el entretenimiento.

Una sociedad accesible que rompa barreras mentales, arquitectónicas y sociales, profesionales y agentes de la salud informados en las diferentes problemáticas, permitirá que muchas personas con discapacidad incorporen el hábito de una actividad física saludable y ése es un compromiso compartido.

Fuente:
Lic. José María Valladares –
PRESIDENTE COMITÉ PARALIMPICO
ARGENTINO

GLOSARIO DEL MANUAL DIRECTOR DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Actividad física: movimiento del cuerpo que involucra grandes grupos musculares e implica gasto energético, que se realiza en un determinado contexto y adquiere, por lo tanto, un significado. La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas.

ACV: accidente cerebro vascular, evento que significa el sufrimiento y posible daño del cerebro por insuficiente aporte de oxígeno por causas de alteraciones circulatorias.

Actividad física aeróbica: tipo de actividad física en la cual el organismo utiliza oxígeno en su metabolismo energético. Por ejemplo: carrera continua o natación a ritmo moderado.

Actividad física aeróbica de intensidad leve: actividad física en la cual la intensidad corresponde a menos del 40% del consumo máximo posible de oxígeno. Por ejemplo: caminar.

Actividad física aeróbica de intensidad moderada: actividad física en la cual la intensidad se ubica entre el 40-60% del consumo máximo posible de oxígeno. Por ejemplo: trote suave.

Actividad física aeróbica de intensidad vigorosa: actividad física en la cual la intensidad se ubica por encima del 70% del consumo máximo posible de oxígeno implicando un esfuerzo físico importante y causando una aceleración de la respiración y del ritmo cardíaco. Por ejemplo: trote rápido.

Actividad física anaeróbica: comprende actividades breves basadas en la fuerza, tales como los sprints o el levantamiento de pesas.

Aptitud física (fitness): capacidad para llevar a cabo las tareas diarias, sin fatiga excesiva y con energía suficiente para disfrutar del tiempo libre.

Bioimpedancia eléctrica: estudio para medir la composición corporal que se basa en la aplicación de una corriente eléctrica a través del cuerpo.

Calidad de vida: concepto utilizado para evaluar el bienestar social general de individuos y sociedades.

Cardiopatía isquémica: trastorno donde hay un desequilibrio entre el suministro de oxígeno y su demanda por parte de las células cardíacas.

Cociente cintura – cadera: o índice cintura cadera, relación entre el perímetro de la cintura (última costilla flotante) y el de la cadera (glúteos). Es un indicador de cómo la grasa está distribuida a través del tronco. ICC = 0,71-0,84 normal para mujeres y ICC = 0,78-0,94 normal para hombres.

Deporte: actividad física en un contexto reglado que posee elementos lúdicos pero implica agonística.

Diabetes tipo 1: enfermedad metabólica caracterizada por una destrucción selectiva de las células beta del páncreas causando una deficiencia absoluta de insulina.

Diabetes tipo 2: enfermedad metabólica caracterizada por altos niveles de glucosa en la sangre, donde se puede encontrar una deficiente secreción de insulina por el páncreas.

Disfunción endotelial: alteración del endotelio vascular que constituye un paso inicial en la progresión de la aterosclerosis.

Ejercicio físico: subcategoría de la actividad física que planeado, estructurado y repetitivo puede resultar en el mejoramiento de uno o más aspectos de la aptitud física.

ECV: Enfermedad cardiovascular, el término es usado para referirse a todo tipo de enfermedades relacionadas con el corazón o los vasos sanguíneos, (arterias y venas). Abarca un grupo de enfermedades como cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular y enfermedad vascular periférica.

Epidemiología: estudio de la distribución y determinantes de los estados y eventos relacionados con la salud en poblaciones.

Equilibrio: modificaciones que los músculos y articulaciones elaboran a fin de garantizar la relación estable entre el eje corporal y eje de gravedad.

Equivalente metabólico: un equivalente metabólico (MET) es la cantidad de energía que el cuerpo utiliza en reposo. Equivale a consumir 3,5 ml de oxígeno por kilogramo del peso corporal por minuto (ml.kg-1.min-1).

Ergometría: prueba de esfuerzo graduada.

Escala de Borg: herramienta para medir en forma subjetiva, el esfuerzo que se realiza en una determinada actividad.

Escala de Tanner: es una escala de desarrollo físico basada en las características sexuales tales como el tamaño de los senos y los genitales, y el desarrollo de vello púbico.

Fibrinólisis: degradación de las redes de fibrina formadas en el proceso de coagulación sanguínea, evitando la formación de trombos.

Flexibilidad: capacidad de las articulaciones para moverse en todo su rango de movimiento.

Frecuencia Cardíaca de Ejercitación (FCE): frecuencia cardíaca a la que se indica

realizar una actividad física o ejercicio, controlando de este modo la intensidad del mismo.

Frecuencia Cardíaca Máxima (FCM) teórica: es la frecuencia cardíaca que se podría teóricamente alcanzar en forma máxima. Se calcula mediante diversas fórmulas, una de las más utilizadas es la de Karvonen: 220 menos la edad en años.

Frecuencia Cardíaca de Reserva (FCR): la diferencia entre la frecuencia cardíaca máxima teórica y la frecuencia cardíaca de reposo.

Frecuencia de Reposo (FCRP): frecuencia cardíaca que tiene la persona después de estar 15 minutos sentado.

Fuerza: capacidad del cuerpo para vencer o ejercer una tensión contra una resistencia. Puede ejercitarse con pesos libres como mancuernas o pelotas, con elásticos, con máquinas o aún con el propio peso del cuerpo

Gasto metabólico basal (GMB): valor mínimo de energía necesaria para la subsistencia de un organismo.

Gasto energético total (GET): el valor total de energía diaria utilizado por un organismo.

GPAQ: Cuestionario Global de Actividad Física. Es un cuestionario propuesto por OMS para evaluar subjetivamente los niveles de actividad física y tiempo sedentario. Toma en cuenta la actividad realizada en una semana tipo.

Hiperlipidemia: consiste en la presencia de niveles elevados de lípidos en la sangre.

Hipertensión arterial (HTA): aumento de los valores de la presión arterial sistólica y de la diastólica a 140 y 90 mm Hg o más respectivamente

Índice de Masa Corporal (IMC): indicador simple de la relación entre el peso y la talla. Se obtiene dividiendo el peso de la persona (en kg) sobre su altura al cuadrado (en metros). Un IMC mayor a 25 se considera sobrepeso, y mayor a 30: obesidad.

Infarto del miocardio: hace referencia a un riego sanguíneo cardíaco insuficiente, con daño tisular, en una parte del corazón, producido por una obstrucción en una de las arterias coronarias, frecuentemente por ruptura de una placa de ateroma vulnerable.

IPAQ: Cuestionario Internacional de Actividad Física. Cuestionario para evaluar subjetivamente la actividad física que toma en cuenta la actividad realizada en la semana anterior a la entrevista.

Neuropatía autonómica: grupo de síntomas que ocurren cuando hay daño en el control nervioso de funciones corporales como la presión arterial, la frecuencia cardíaca, la transpiración, la evacuación de los intestinos y de la vejiga, y la digestión.

Neuropatía periférica: insuficiencia de la conducción nerviosa, lo cual produce dolor, pérdida de la sensibilidad e incapacidad para controlar los músculos.

Resistencia cardiovascular: capacidad del músculo de utilizar energía generada por metabolismo aeróbico durante un ejercicio prolongado, se desarrolla ejercitando los grandes grupos musculares.

Obesidad: enfermedad crónica de origen multifactorial que se caracteriza por acumulación excesiva de grasa o hipertrofia general del tejido adiposo en el cuerpo.

Organización Mundial de la Salud (OMS): organismo de las Naciones Unidas (ONU) especializado en gestionar políticas de prevención, promoción e intervención en salud a nivel mundial.

Organización Panamericana de Salud (OPS): organismo interamericano especializado en salud afiliada a la Organización Mundial de la Salud.

Osteoporosis: enfermedad que disminuye la cantidad de minerales en el hueso, perdiendo fuerza la parte de hueso trabecular y reduciéndose la zona cortical por un defecto en la absorción del calcio. El hueso se vuelve susceptible a fracturas.

Perímetro abdominal: situado en el punto medio entre el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta ilíaca.

Pie diabético: proceso de infección, ulceración o destrucción de los tejidos profundos relacionados con alteraciones neurológicas y distintos grados de enfermedad vascular periférica en las extremidades inferiores que afecta a pacientes con diabetes mellitus.

Prandial: en relación al momento de una comida, antes es preprandial, y posterior es posprandial.

Prevalencia: proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento en un período determinado. Por ejemplo prevalencia de diabetes en Argentina, es de casi el 10%, y son los casos registrados de diabetes en relación a la población total.

Prevención primaria: actividad de la eliminación de los factores que puedan causar lesiones, antes de que sean efectivos. Por ejemplo la eliminación de la insuficiente actividad física es prevención primaria.

Prevención secundaria: actividad de la detección y aplicación de tratamiento a las enfermedades en estados muy tempranos. La actividad física es parte de la prevención secundaria en obesidad y diabetes.

Prevención terciaria: actividad de evitar la producción de complicaciones cuando ya se ha instaurado la enfermedad o la intención de evitar que se empeore.

Proteinuria: presencia de proteína en la orina superior a 150 mg en la orina de 24 horas, ésta puede ser producto de una alteración en la función renal.

Receta verde: forma de la prescripción de la actividad física, que es ampliamente implementado en la atención primaria en algunos países, por ejemplo en Nueva Zelanda.

Rehabilitación cardiovascular: serie de programas de asistencia médica y paramédica para el paciente con cardiopatía.

Retinopatía: enfermedad no inflamatoria que afecte a la retina, es decir a la lámina de tejido sensible a la luz que se encuentra en el interior del ojo.

Síndrome metabólico: conjunción de varios factores de riesgo que aumentan la probabilidad de padecer una enfermedad cardiovascular o diabetes.

Sobrepeso: condición de poseer más grasa corporal de la que se considera saludable en relación con la estatura. Equivale en adultos a un IMC > 25 y < 30 .

STEPS: programa de la OMS para la vigilancia de factores de riesgo de enfermedades crónicas.

VO₂max: cantidad máxima de oxígeno (O₂) que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo determinado, vale decir, el máximo volumen de oxígeno que nuestro organismo puede transportar y metabolizar.

República Argentina 

www.msal.gov.ar

Avenida 9 de Julio 1925 · Buenos Aires · Argentina



Ministerio de
Salud

Presidencia de la Nación