

## EL ENVEJECIMIENTO Y LA ACTIVIDAD FISICA

*Ft. Gladys Mora Bautista\**  
*glamoba@hotmail.com*

*Fecha de recepción: Octubre 2007*  
*Fecha de Aceptación: Junio 2008*

### RESUMEN

Al considerar el envejecimiento como "un proceso deletéreo, progresivo intrínseco y universal que acontece en todo ser vivo con el tiempo, como expresión de la interacción entre el programa genético del individuo y su medio ambiente"(1), se entiende como se producen cambios a nivel multisistémico, los cuales se ven representados en cada uno de los sistemas corporales y evidenciados en deficiencias en las categorías del movimiento. Con la actividad física se obtienen algunos beneficios que evitan que el proceso de envejecimiento deteriore la condición funcional del adulto mayor evitando su aislamiento social y mejorando su calidad de vida. Por tal razón a continuación se hará una revisión de lo que significa envejecer partiendo de las teorías del envejecimiento, efectos del envejecimiento a nivel multisistémico, efectos de la actividad física en adultos mayores y algunas pautas para establecer un programa de actividad física en adultos mayores. Considerando que todo programa de actividad física debe tener en cuenta los principios fisiológicos de intensidad, especificidad y reversibilidad además de permitir la posibilidad de mantener, modificar y potencializar los sistemas de movimiento que a su vez, permiten la realización de actividades y conductas motoras eficaces y eficientes, no sin considerar algunos factores como edad, historia de su actividad física, limitaciones físicas y psicológicas del adulto mayor, que pueden repercutir en su realización.

**Palabras Claves:** Envejecimiento, actividad física, efectos fisiológicos, programa.

## AGING AND PHYSICAL ACTIVITY

### ABSTRACT

On having considered the aging as "a deleterious, progressive intrinsic and universal process which happens in all living beings along the cycle vital, as an expression of the interaction between the individual genetic program of and his environment" (1), the changes are to be understood as multisystemic, which are represented in each one of the body systems and revealed deficiencies in the motion categories. With physical activity are derived some benefits that prevent the aging process to deteriorate older people's functional status, avoiding their social isolation and improving their quality of life. For that reason, then there will be a review of what it means to age starting with the aging theories, the aging multi-level effects, the effects of physical activity in elderly, followed by some guidelines for establishing a physical activity in older adults. Whereas any physical activity program should take into account the principles of physiological intensity, specificity and reversibility in addition to allowing the possibility to maintain, modify and potentialize systems movement that in turn allow the conduct of activities and effective, efficient motor behaviours and, not without considering some factors such as age, history of physical activity, physical and psychological limitations of the Elderly, which may affect their performance.

**Key words:** *Aging, physical activity, physiological effects, program*

---

\* *Fisioterapeuta. Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Terapia Manual. Escuela Colombiana de Rehabilitación. Coordinadora de Extensión. Corporación Universitaria Iberoamericana.*

## INTRODUCCIÓN

Una de las poblaciones dentro del ciclo vital, motivo de intervención de los fisioterapeutas, la constituye el grupo de adultos mayores; quienes por sus diferentes condiciones de vulnerabilidad requieren mayor acompañamiento en todos sus procesos de la vida diaria. Es así, como desde los lineamientos de salud pública, se ha tratado de cubrir a esta población para mejorar la calidad de vida y el nivel de sobrevivencia.

Si se considera el envejecimiento como “un proceso deletéreo, progresivo intrínseco y universal que acontece en todo ser vivo con el tiempo, como expresión de la interacción entre el programa genético del individuo y su medio ambiente”(1), cabría anotar que al transcurrir de los años el individuo va perdiendo sus funciones y por ello se va aislando como ser social, restringiendo su actividad e impidiendo su participación activa en diferentes entornos, con ello el adulto mayor se puede considerar como toda persona mayor de 65 años (2), edad en donde declina la vida y se decrecen las funciones corporales y entre ellas las funciones cerebrales.

Así como afirman varios autores, el envejecer se puede considerar desde diferentes ópticas: cronológica, psíquica, social y fenomenológica y para llegar a ser adulto mayor de una manera exitosa se atribuye un decremento funcional generado por la edad pero donde los factores ambientales, patológicos, culturales no inciden en este deterioro (1)

En general, se puede decir que con el envejecimiento se producen una serie de cambios a nivel multisistémico, los cuales se ven representados en cada uno de los sistemas corporales y evidenciados en deficiencias en las categorías del movimiento. Los cuales generan deficiencias en las categorías de capacidad aeróbica por alteración en los sistemas cardiovascular y pulmonar, deficiencias en el desempeño muscular y rango de movimiento incluyendo longitud muscular dadas por alteración en el sistema osteomuscular y en la integridad sensorial por alteración en los analizadores de movimiento;(ref) a nivel neuromuscular también se producen cambios que afectan la velocidad de reacción, la memoria, la capacidad de atención, aprendizaje y su capacidad intelectual en general;(ref).

Además con la edad disminuyen las funciones gastrointestinales, inmunológicos, hormonales; se producen cambios fisiológicos que disminuyen la masa muscular (sarcopenia), la densidad ósea, el contenido proteico total, los componentes celulares y moleculares que participan en las respuestas de defensa del organismo que inciden en la capacidad para realizar funciones y actividades de la vida cotidiana, limitando su grado de independencia.(2)

También es sabido que con actividad física se obtienen algunos beneficios que evitan que el proceso de envejecimiento deteriore la condición funcional del adulto mayor evitando de este modo su aislamiento social y mejorando de este modo su calidad de vida. Es importante considerar que puntos se deben tener en cuenta, para formular un programa de actividad física en adultos mayores. Por lo cual a continuación se hará una revisión de las teorías del envejecimiento, efectos del envejecimiento a nivel multisistémico, efectos de la actividad física en adultos mayores y algunas pautas para establecer un programa de actividad física en adultos mayores.

### *Teorías Del Envejecimiento*

Si se considera el envejecimiento como “un proceso deletéreo, progresivo intrínseco y universal que acontece en todo ser vivo con el tiempo, como expresión de la interacción entre el programa genético del individuo y su medio ambiente”(1); al definir porque se envejece se encuentran diversas teorías que buscan explicar este fenómeno desde lo biológico pero se evidencia que la mayoría de ellas no se excluyen mutuamente sino que recalcan el hecho que no existe un mecanismo único responsable de la vejez y que por el contrario factores ambientales inciden en el mismo, agilizando dicho proceso (1).

Las teorías del envejecimiento se clasifican en Estocásticas, genéticas, deterministas y evolutivas (3). Las primeras consideran el genoma humano como el principal responsable de este hecho y la existencia de ciertos factores ambientales del entorno celular que provocan ruptura del equilibrio de la célula generando el envejecimiento. A ellas pertenecen teoría de la regulación génica, teoría de la diferenciación terminal y teoría de inestabilidad del genoma.

Las segundas, las teorías genéticas proponen que el genoma nuclear, actúa como un "reloj molecular" o "reloj celular", siendo responsable de programar los cambios que se irán presentando en el desarrollo de un organismo a lo largo de su vida, desde la concepción hasta el envejecimiento pasando por la madurez sexual. Pertenecen a esta: las teorías de mutación somática, teoría de los radicales libres, teoría del error-catástrofe, teoría de las uniones cruzadas, teoría de la acumulación productos de deshecho y la teoría inmunológica.

Las teorías deterministas, tercer grupo, proponen que el envejecimiento esta genéticamente programado, ya sea porque el programa original se altera (teoría de la mutación somática, teoría de la acumulación de errores) o porque los cambios celulares están incluidos dentro de las instrucciones contenidas en el ADN desde la concepción, donde las células viejas son incapaces de replicarse en presencia de algunas fallas en los factores de crecimiento, asociado a la presencia de ciertas proteínas que bloquean la síntesis de ADN y su replicación. Pertenecen a estas los postulados de Teoría del gen del retinoblastoma, teoría del error primario de Orgel, teoría de la telomerasa, teoría de la proteína p66, teoría de las mutaciones mitocondriales, teoría de la capacidad replicativa finita de las celular y teoría del reloj biológico.

Y por último las teorías evolutivas lo explican en términos de adaptación necesaria para el desarrollo y renovación de poblaciones, adaptaciones ambientales, la selección natural. Dentro de ellas están la teoría evolucionista, la teoría de los tejidos, teoría de las matemáticas y física.

Pero de todas maneras el individuo envejece y trae consigo una serie de manifestaciones a nivel morfofisiológico que inciden en las condiciones del movimiento como ente relacionador a diferente nivel.

#### *Efectos Fisiológicos Del Envejecimiento*

A continuación se resumirá los principales efectos fisiológicos que conlleva el envejecimiento en los sistemas corporales del adulto mayor:

Sistema integumentario: encanecimiento, pérdida de cabello, aparición de arrugas, pérdida de dientes, cambios en composición corporal, disminución de la estatura y/o el peso.(7)

Sentidos: La visión disminuye por pérdida de la acomodación del cristalino, hay disminución de la agudeza auditiva, alteración en la percepción de sabores y disminución de capacidad olfativa. (10)

Sistema músculo esquelético. En músculos se reporta pérdida de masa muscular debido a la ingesta inadecuada de proteínas en la dieta (4), atrofia muscular por pérdida gradual de fibras musculares asociada a disminución de la fuerza e incluso se demostró una disminución de aproximadamente 30% entre los 50 y 70 años (5) secundaria a atrofia selectivas de fibras musculares tipo II; disminución de la capacidad funcional debida a la debilidad que limita sus desplazamientos y realización de sus actividades básicas cotidiana.

Las deficiencias en rango de movimiento son consecuencia de alteraciones estructurales en el sistema osteomuscular, incluyen tanto al esqueleto óseo como los elementos estabilizadores articulares. En la estructura ósea, se evidencia una pérdida de la masa del hueso por un desequilibrio en la absorción y reabsorción del calcio conocida como osteopenia, hasta llegar a compromisos más importantes como la osteoporosis secundaria a la inmovilización. A nivel de los estabilizadores articulares la pérdida de fibras colágenas y elásticas, modifica las propiedades mecánicas, visco elasticidad y anisotropía, disminuyendo la capacidad estructural de soportar cargas. (4)

La marcha se torna insegura y lenta además que pierde el equilibrio con facilidad debido a supresión de estimulación kinestésica, disminución de umbrales de excitación y recepción de estímulos que lleva a alteraciones preceptuales somáticas que alteran procesos de retroalimentación motora (6)

Sistema Cardiovascular: También con la edad aumenta la presión arterial, disminuye el gasto cardiaco, disminuye la capacidad de respuesta al estrés. A nivel del sistema cardiaco, se pueden generar disfunciones en la bomba cardiaca ocasionando disminución en la cantidad de sangre eyectada. (7), engrosamiento de ventrículo izquierdo en respuesta a cambios ateroscleróticos, pérdida progresiva de células miocárdicas, alteración en el tejido de conducción que lleva a alteraciones del ritmo cardiaco como fibrilación auricular, bloqueos, etc., disminución de consumo máximo de oxígeno entre 5 y 15% por década después

de los 25 años <sup>(8)</sup>, disfunciones de bomba cardiaca alterando la cronotropía, dromotropía e isotropía; lo cual conduce a un desequilibrio aporte/consumo que se evidencia en la incapacidad del individuo de soportar exigencias del entorno y llevándolo al deterioro progresivo de su capacidad aeróbica.

Sistema respiratorio: A nivel respiratorio se producen modificaciones en volúmenes y capacidades pulmonares, soportado igualmente, en cambios estructurales y funcionales de los músculos respiratorios, generando disfunciones de orden restrictivo u obstructivo, que altera los procesos de intercambio y transporte de gases al tejido y su respectiva oxigenación <sup>(5)</sup>

Powers y Criswell 1995 afirma que existen cambios en el metabolismo de músculos respiratorios producto de modificaciones estructurales y funcionales que hacen disminuir el proceso sinérgico antagónico de músculos respiratorios, alterando la mecánica respiratoria. Disminución de capacidad máxima, número y motilidad de cilios <sup>(9)</sup>, calcificaciones de articulaciones esternocostales que restringen el movimiento de la reja costal y por tanto disminución de volúmenes respiratorios. Disminución de reacción de quimiorreceptores por engrosamiento arterial lo que lleva aumento del volumen residual <sup>(5)</sup>, una disminución de la fuerza de los músculos respiratorios que conjuntamente con las calcificaciones de las articulaciones esternocostales, conducen a que toda la motilidad de la caja torácica disminuya, lo que va a impedir que pueda movilizar con facilidad estas secreciones y desencadenar una insuficiencia respiratoria aguda con retención de secreciones <sup>(10)</sup>

Sistema Nervioso: se reportan cambios en función cerebral donde se disminuye el tamaño y número de células principalmente de zonas del sistema extrapiramidal y de la memoria; disminución de dendritas y sinápsis, acúmulo de pigmentos que generan enfermedades degenerativas como el Alzheimer; disminución del volumen cerebral con aumento en tamaño de surcos y disminución de circunvoluciones, atrofia y muerte neuronal, alteraciones de neurotransmisores (principalmente de tipo colinérgico, noradrenérgico y dopaminérgico), deterioro de circuitos mediados por estos neurotransmisores <sup>(11)</sup> . Todo esto a nivel neuromuscular se ve reflejado en la disminución de la capacidad de reacción, la

coordinación, la velocidad de conducción nerviosa, el flujo sanguíneo, la memoria, la capacidad de atención, la de aprendizaje, la capacidad mental e intelectual debido a que los sistemas neurotransmisores más afectados durante el envejecimiento son los colinérgicos de proyección cortical, noradrenérgicos de proyección cortical y principalmente el dopaminérgico nigroestriado (12).

También se ve enlentecimiento en la velocidad de respuesta, perceptiva, de escritura y la velocidad en la coordinación de movimientos (13) sumado al aislamiento social, ingresos, depresión y morbilidad acompañado de estados confusionales o de demencia, que llevan a Incapacidad física (reducción de la destreza manual, deterioro de la motilidad) e incluso hospitalización. Las habilidades visoespaciales disminuyen sobre todo la construcción tridimensional; la solución de problemas también puede disminuir, hay una menor habilidad de planificación y de conceptos abstractos. Esta situación se ve cuando hay daño de los lóbulos frontales. La atención centrada y dividida suele disminuir (11). Suele haber bradicinesia y discinesias, además de un enlentecimiento del procesamiento de la información sensorial tanto visual como auditiva, pérdida de la memoria donde el recuerdo sin pistas declinan y la memoria por reconocimiento se conserva.

Sistema Digestivo: se observan alteraciones de masticación por pérdida de dientes, disminución de función masticadora y tragadora, disminución de la motilidad esofágica, aumento del reflujo gastroesofágico, pérdida del apetito, atrofia de glándulas salivales, disminución del epitelio y atrofia de la capa submucosa y muscular del estómago, disminución de producción de enzimas digestivas, pérdida de la capacidad de absorción intestinal (14). Al disminuir las funciones gastrointestinales, se producen cambios fisiológicos que disminuyen la masa muscular (sarcopenia), la densidad ósea, el contenido protéico total, los componentes celulares y moleculares que participan en las respuestas de defensa del organismo. Disminución del peristaltismo lo que provoca estreñimiento.

El páncreas disminuye su función exocrina; el hígado disminuye de tamaño (20%) y en el número de los hepatocitos; aumento del peso corporal y del contenido

relativo de grasa, la desnutrición incrementa el riesgo a padecer de diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, hiperlipemia, ciertos tipos de cáncer, entre otras patologías <sup>(14)</sup> . La obesidad y el sobrepeso se cree que pueden elevar los niveles de colesterol total, causar hipertensión arterial y aumentar el riesgo de enfermedad coronaria.

Sistema Endocrino; se reportan alteraciones endocrinas con disminución de los niveles de t3 y t4, aumento la intolerancia a glucosa hasta del 50%. <sup>(6)</sup>

Sistema inmunológico: muestra una disminución de la inmunidad por involución tímica, cuyos cambios están sujetos a estilos de vida y factores de riesgo a los que se haya expuesto previamente disminución de linfocitos, interleukinas, incremento de anticuerpos. <sup>(12)</sup>

Sistema genitourinario: los estudios muestran disminución de glomérulos, fibrosis renal que altera función renal, disminución de la filtración glomerular e impotencia <sup>(10)</sup>.

#### *Efectos Fisiológicos De La Actividad Física En Adultos Mayores*

Considerando la revisión literaria realizada, se puede fundamentar con aportes científicos, como el cuerpo se deteriora progresivamente afectando toda su condición general llevándolo a una restricción en la participación de los roles que usualmente desarrolla el individuo.

Si se considera que la actividad física es una de las estrategias con que cuenta el adulto mayor para disminuir factores de riesgo, mejorar de estilo de vida y por ende gozar de un envejecimiento exitoso, a continuación se presentan los efectos fisiológicos que trae consigo la realización de actividad física en el adulto mayor.

Los principales beneficios evidenciados científicamente son: control del peso corporal, disminución de la grasa corporal, aumento de la masa muscular, fuerza muscular, flexibilidad y densidad ósea, ganancia de la estabilidad postural y prevención de caídas; aumento del volumen sistólico, ventilación pulmonar, consumo máximo de oxígeno, disminución de la frecuencia cardiaca y de la presión arterial y mejora del perfil de lípidos. Existe también mejora del auto-concepto, auto-estima, imagen corporal y disminución del stress, ansiedad, insomnio, consumo de medicamentos y mejora de las funciones cognitivas y de la socialización. <sup>(15)</sup>

Sistema Cardiorespiratorio: en este se observa un incremento en el VO<sub>2</sub>max entre 10 y 30%, producto de adaptaciones cardiovasculares centrales en respuesta al entrenamiento. La adaptación que realiza el adulto mayor es un aumento de su volumen respiratorio y con ello la posibilidad de disminuir la frecuencia respiratoria para un mismo ejercicio. Para un adulto sedentario el volumen respiratorio es de 80-100 l/min. y en una persona acondicionada llega a los 150 l/min (9).

En adultos mayores con antecedentes de EPOC, estudios afirman , que se mejora la captación de O<sub>2</sub> y por tanto la resistencia al ejercicio (16). Se disminuye la tasa absoluta de trabajo (5), se obtienen volúmenes de eyección menores con las mismas intensidades de ejercicio relativo y absoluto. Reducción de la resistencia periférica, al disminuir la rigidez arterial con entrenamiento aeróbico lo cual conduce a una disminución de la poscarga e incremento del volumen de eyección máximo (17). También existen mejorías tanto en reposo como durante el ejercicio contrarrestan los efectos del envejecimiento, debido a que hay un incremento de la calidad del llenado diastólico temprano, contrariamente al llenado que se asocia con la contracción auricular tardía en diástole (8). El entrenamiento al 50% del VO<sub>2</sub>máx redujo la presión sanguínea igual o más que el entrenamiento al 70% del VO<sub>2</sub>máx. (18) a nivel vascular, en los músculos aumenta el flujo sanguíneo y ello es debido a que hay una vasodilatación de los capilares y el corazón bombea más sangre. También existe vasodilatación a nivel pulmonar y a nivel cutáneo, aunque esto último también depende de la temperatura ambiente. A nivel cardíaco se produce un aumento del volumen sanguíneo expulsado en cada latido, esto es debido, a que disminuye el número de pulsaciones por minuto porque a su vez aumenta la musculatura cardíaca y su potencia; así como las cavidades cardíacas que permiten un mayor volumen de sangre (5)

Las demandas energéticas del miocardio disminuyen debido a que la frecuencia Cardíaca y la presión arterial experimentan un menor incremento a un nivel de esfuerzo determinado .

Sistema músculo esquelético: existe hipertrofia muscular, aumento de mioglobina, una mejor capilarización del músculo y un menor riego sanguíneo. Aumentan las

mitocondrias y las enzimas que intervienen en el metabolismo.<sup>(18)</sup> Si el entrenamiento es de resistencia aumenta el número de fibras rojas (el músculo tiene fibras de dos tipos, rojas, ST ó de contracción lenta y blancas FT o de contracción rápida)<sup>(17)</sup>.

El porcentaje de fibras de contracción lenta o de contracción rápida es de gran interés para el pronóstico para el entrenamiento en los adultos mayores y para el seguimiento del mismo. Mediante los ejercicios de estiramiento y flexibilidad, el músculo consigue elasticidad y las articulaciones movilidad y esto a su vez permite un máximo recorrido de las articulaciones en las tareas motrices, así como una mayor soltura en la ejecución de las mismas.<sup>(18)</sup> En la realización del un ejercicio de tipo estiramiento el músculo responde a la tarea de alongarse para responder al estímulo realizado en la articulación, permitiendo ejecutar movimientos con facilidad en las tareas motrices.

Sistema Neuromuscular: se afirma que el ejercicio estimula al cerebro de dos formas principales: 1) Mantiene un aporte adecuado de nutrientes interviniendo en la homeostasis de la glucosa y del oxígeno y en los procesos de vascularización cerebral, y 2) Optimiza la eficacia funcional de las neuronas interviniendo en procesos de excitabilidad neuronal y de plasticidad sináptica <sup>(19)</sup>.

El ejercicio físico activa amplias zonas cerebrales, combinada acciones musculares y reacciones fisiológicas como lo es, el aumento del flujo sanguíneo, la extracción de glucosa, la respiración, el ritmo cardíaco, y a nivel vestibular control del sistema sensorial y propioceptivo para generar equilibrio, ubicación en el espacio.

Se observa también una reducción del estado de ansiedad ya que el ejercicio continuo eleva los niveles de beta endorfina lo que tiene como consecuencia un estado de bienestar que explica la "adicción al ejercicio". Mejora la autoestima, incrementa su confianza y estabilidad emocional, mejora su independencia y en el auto control <sup>(20)</sup>. Muestra aumentos de la noradrenalina y serotonina, lo que genera aumento del estado emocional, disminuyendo estados depresivos, <sup>(21)</sup>, favorece un sueño relajante y mejora estados de insomnio.

El flujo de sangre al cerebro aumenta significativamente, con lo que las células cerebrales se encuentran mejor oxigenadas y alimentadas y esto contribuye a que estén más sanas-

Sistema Metabólico: al modificar la composición del peso aumenta la masa magra, metabólicamente más activa que la masa grasa, lo que provoca un incremento del gasto energético basal, mejora la hipertensión, produce aumento de ingesta alimenticia compensatoria y disminuye sobrepeso. Eleva el HDL-colesterol (colesterol del bueno) y disminuye los niveles de LDL-colesterol (colesterol del malo) y triglicéridos.<sup>(22)</sup>

Otros estudios manifiestan que el ejercicio tiene efectos sobre la tolerancia a los hidratos de carbono; la grasa corporal está íntimamente relacionada con la resistencia a la insulina y con la hiperinsulinemia, por eso los obesos que hacen ejercicio físico aumentan la sensibilidad a la insulina, la captación y la utilización de la glucosa por parte de las células del organismo. Este efecto beneficioso dura mientras se hace el ejercicio. Durante el ejercicio, en un sujeto no diabético, se produce una disminución de la insulina y un aumento de glucagón lo que permite la liberación hepática de glucosa.<sup>(23)</sup>

En diabéticos se disminuye los niveles de glucemia durante y después del ejercicio, disminuye los requerimientos posteriores de insulina, mejora el perfil lipídico, disminuye los triglicéridos ,disminuye el LDL colesterol e incrementa las HDL colesterol: se ha visto que en los adultos mayores el entrenamiento de ejercicios de resistencia aeróbica se asocia con menores niveles de insulina en el plasma estimulada por la glucosa y por el ayuno, así como con la mejoría en la tolerancia a la glucosa (si inicialmente estaba alterada) y la sensibilidad a la insulina. Los adultos mayores no obtienen las mismas mejorías en los niveles de insulina y en la sensibilidad a la insulina mediante el ejercicio agudo como los adultos jóvenes. Sin embargo, esto podría deberse al descenso en sus capacidades de ejercicio y al resultante descenso del gasto calórico durante el ejercicio agudo, así como un número de días consecutivos del mismo ejercicio mejora los niveles de insulina y la sensibilidad a la insulina en los adultos mayores. Las mejorías en el metabolismo de la glucosa y de la insulina son evidentes en los

adultos mayores antes de que ocurran cambios en el peso del cuerpo o en la composición corporal <sup>(24)</sup>

En las mujeres post-menopausicas se observo como el ejercicio produce una disminución en el ritmo de pérdida de masa ósea porque favorece la entrada de calcio en el hueso y el efecto mecánico de la tracción de los músculos sirve de estímulo para su formación <sup>(25)</sup>

En resumen se puede decir que el ejercicio físico al incrementar el gasto energético basal, genera unos efectos metabólicos entre los cuales esta la perdida de masa grasa y a su vez aumento de masa magra, disminución del apetito en personas obesas, mejora la hipertensión media y moderada, disminuye los niveles de colesterol LDL (colesterol dañiño), en personas obesas aumenta la sensibilidad a la insulina, evidencia disminución en los depósitos de grasa abdominal, se disminuye el riesgo de presentar enfermedad cardiovascular, en las mujeres post menopausicas disminuye la progresión de perdida de masa ósea debido a que al realizar ejercicio físico se favorece la entra de calcio a los huesos, actúa también sobre las personas diabéticas ya que el ejercicio físico disminuye la concentración sanguínea de glucosa generando disminución en la necesidad de insulina

A nivel sistema hormonal con el ejercicio hay liberación de catecolaminas y se liberan serótina, histamina, acetilcolina, angiotensina y bradiquinina que actúan sobre el sistema cardiovascular, evidenciando una disminución en las causas de morbimortalidad por enfermedad cardiovascular en el adulto mayor también se observa reducción de la colesterolemia total a expensas del cLDL, disminución de la trigliceridemia, regulación del peso corporal, un alto mejoramiento en la función articular, la densidad ósea, la sensibilidad a la insulina y del metabolismo de la glucosa. la capacidad cardiorrespiratoria y a su vez hay aumento de la autoestima debido a que la persona se ve y se siente cada día

Sobre hipotálamo regula la liberación de corticoides, vasopresina, hormona antidiurética (indirectamente)<sup>(23)</sup>

Sistema inmunológico; El ejercicio en forma aguda produce incremento (leucocitosis) de las células de defensa del organismo (glóbulos blancos o leucocitos) por el aumento en el numero de neutrófilos, monocitos y linfocitos,

además se incrementan las NK y los linfocitos B y T, responsables de las defensas del organismo (26)

## **CONCLUSIONES**

### *Programa De Actividad Física En Adultos Mayores*

Observando todos los beneficios que trae consigo la actividad física en adultos mayores, se concluye que éste conduce a evitar que las funciones generales del individuo se deterioren más drásticamente. Por ello es necesario plantear como se debe desarrollar un programa de actividad física, para que cumpla con los objetivos planteados y se dirija a la población adulto mayor..

Se debe partir del hecho que todo programa de entrenamiento debe tener en cuenta los tres principios fisiológicos: intensidad, especificidad y reversibilidad del efecto de entrenamiento (9). en adultos mayores debe responder a unos principios : principio de generalidad o variedad, principio del esfuerzo (moderado), principio de regularidad (3 veces/semana de 25' a 45'), principio de progresión, principio de recuperación, principio de idoneidad y principio de individualización.

Cuando se formula el programa, la actividad física en el adulto debe seguir unos parámetros para que esta permita mantener, modificar y potencializar los sistemas de movimiento que a su vez, permiten la realización de actividades y conductas motoras de forma eficaz y eficiente. Es así que se debe seguir con unos lineamientos en la prescripción de ejercicio de las diferentes cualidades físicas, para que este tenga efectos biológicos en el individuo, teniendo en cuenta el conocimiento y el control de sus afecciones crónicas, las contraindicaciones de la realización de diferentes ejercicios en algunas enfermedades (hipertensión, diabetes, enfermedades cardiacas y pulmonares), las reacciones adversas de los medicamentos, la motivación, su condición de salud y sus necesidades.

Se debe tener en cuenta las características individuales del sujeto como la edad y el grado de entrenamiento, así como la historia de su actividad física, valorar las limitaciones del adulto mayor, tanto físicas (el propio exceso de peso, problemas osteoarticulares, etc.) como psicológicas (falta de confianza, vergüenza,

experiencias negativas previas, etc.) y proponer la realización de tareas cotidianas como forma de ejercicio, comenzar con tareas fáciles e ir aumentando de intensidad, insistiendo en la constancia y la regularidad (27, 28).

El programa se debe realizar de forma sistemática y organizada, adaptándolo al nivel de condición física de cada uno de los participantes. Algunos autores proponen que el programa de actividad física se puede complementar con otras actividades, como la natación, la caminata, el montar en bicicleta, etc., que mantienen efectos provocados por el primero. Por ejemplo la deambulaci3n, que brinda al adulto mayor una sensaci3n de seguridad, mejora del equilibrio, disminuye la aprensi3n, aumenta la velocidad de desplazamiento, mejorando las funciones motrices (29,30).

La nataci3n ya que constituye un medio eficaz para mejorar y mantener la capacidad cardiorrespiratoria y neuromuscular mejora la amplitud de los movimientos y es un buen relajante para todos los m3sculos, en especial para los de la espalda. Est3 especialmente indicada en personas obesas y con artrosis (siempre que se nade en agua caliente), al favorecer la descarga articular. Sin existir inconveniente en que estas personas utilicen flotador si esto les da mayor seguridad y les pone en contacto mejor con el medio acu3tico (31,27).

Todo entrenamiento debe ser integral intentando abarcar el mayor n3mero posible de grupos musculares.(9). La mayor3a de programas de actividad f3sica hacen 3nfasis en el entrenamiento de la tolerancia al ejercicio utilizando per3odos de actividad sostenida alrededor de 20 a 30 minutos 3 a 5 veces por semana, es de esperar que adultos mayores con obstrucci3n severa no puedan tolerar el entrenamiento con esta intensidad y, para tales casos, se recomienda el entrenamiento por intervalos, que consiste en realizar intervalos de 2-3 minutos de ejercicio (o seg3n la tolerancia ) con 60- 80 % de la capacidad m3xima de ejercicio, alternando con iguales per3odos de descanso, varias veces en una misma sesi3n.

En personas sanas la intensidad del entrenamiento aer3bico se programa llevando la frecuencia cardiaca al 60-90% de la frecuencia cardiaca m3xima predicha (220 menos la edad en a3os) o llevando el consumo de ox3geno al 50-80% del

consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max). Dicho nivel de ejercicio debe ser sostenido por 20 a 45 minutos tres veces a la semana. Un entrenamiento con esta intensidad (la cual está lejos del umbral anaerobio) logra adaptaciones fisiológicas en los músculos periféricos y mejoría de la función cardíaca en los sujetos sanos incrementando la resistencia al ejercicio (9).

Ese así, como en forma general el programa de actividad física tiene que buscar como finalidad mejorar las condiciones de movimiento que favorecen la capacidad funcional del individuo; esto se logra mediante cambios estructurales y funcionales en el músculo (los cuales proporcionan mayor fuerza y resistencia), mayor movilidad articular y mejor respuesta cardiorrespiratoria que asegure un aporte de oxígeno adecuado a las necesidades metabólicas aumentadas por el ejercicio.

Existen algunos limitantes del ejercicio como lo es la presencia de disnea, la cual lleva de manera indirecta a descondicionamiento físico.

Se ha visto como los requerimientos de energía de los miembros superiores son mayores que los de los miembros inferiores, y por lo tanto, al ser utilizados, refieren mayor disnea al realizar actividades de la vida cotidiana como bañarse, vestirse, lavarse los dientes, con lo cual se incrementan las demandas ventilatorias y éstas no alcanzan a suplir los requerimientos de energía, aumentando la limitación funcional. Además, las actividades que involucran los miembros superiores son peor toleradas en adultos con enfermedad pulmonar debido a que, algunos de los músculos utilizados son también músculos accesorios de la respiración y por ello el ejercicio de miembros superiores genera mayor incoordinación de los movimientos respiratorios y mayor disnea. En la mayoría de las personas los miembros superiores están pobremente entrenados debido a que no soportan peso durante la deambulación y por esta razón incluso las personas sanas sólo pueden realizar ejercicios de muy bajo nivel con los miembros superiores sin tener que recurrir a fuentes anaerobias de energía. Otro hecho importante a tener en cuenta es que la tolerancia al ejercicio con los miembros superiores es mucho más baja si los brazos no se encuentran apoyados o si estos se encuentran elevados por encima de la cabeza. En todos los programas deben incluirse rutinas que mejoren la resistencia de los brazos para

realizar actividades de la vida diaria. Las bandas elásticas son un método eficaz que ha demostrado mejoría en la resistencia de los brazos <sup>(32)</sup>

Todo programa de ejercicios debería pasar por las siguientes etapas: inicio, mejora y mantenimiento <sup>(33)</sup>. La etapa de inicio; suele abarcar de 4 a 6 semanas, durante las cuales el ejercicio debería realizarse a una intensidad suave, durante poco tiempo y pocas veces a la semana para evitar molestias musculares y/o lesiones. La etapa de mejora; suele durar de 4 a 5 meses, durante los cuales se va incrementando la duración, intensidad y la frecuencia cada 2-3 semanas. La etapa de mantenimiento; suele comenzar a partir del sexto mes. Ya no se aumenta los elementos de la prescripción, se centra en la persistencia del ejercicio.

Se debe seguir el esquema de sesión tradicional: calentamiento (pudiendo oscilar entre 3 y 15 minutos), fase principal (enfocada a conseguir los objetivos planteados que pueden ser tanto el mantenimiento o desarrollo de las distintas capacidades físicas como otro tipo de objetivos: mejora de la salud, fines recreativos, sociales, etc.) y enfriamiento o vuelta a la calma (entre 2 y 5 minutos), tomando aquí especial relevancia las fases de calentamiento y de enfriamiento, incluso cuando se trate de actividades que se puedan realizar de forma continua o en ausencia del que dirige la actividad.<sup>(33,34)</sup>

Fase principal: Los campos de mayor importancia para analizar son: la respuesta cardiovascular al ejercicio, la repercusión del entrenamiento de fuerza sobre la masa muscular, la mejora en la estabilidad postural y flexibilidad, la prevención de caídas, y el papel del ejercicio sobre la función psicológica.

Las cualidades del movimiento que se deben trabajar deben ser <sup>(35)</sup>: resistencia, coordinación, flexibilidad, velocidad de reacción y fuerza. En general se puede aconsejar una combinación de: 70% de entrenamiento de resistencia, 20% de coordinación y 10% de fuerza

Los programas deben incluir actividades al aire libre, educación en salud que propender por hábitos saludables de vida y repercutir en la realización de actividad física como medio de potenciar su organismo y evitar posibles alteraciones <sup>(35)</sup>.

## REFERENCIAS

1. Gómez, Juan F. y col . ENVEJECIMIENTO . Envejecimiento saludable. Monografía 17. Publicado en [www.monografias.com](http://www.monografias.com)
2. Artículo de la Conferencia Internacional de Wikimedia (<http://wikimania.wikimedia.org/wiki/Portada>) Fráncfort, Agosto 2005([http://es.wikipedia.org/wiki/Envejecimiento\\_humano](http://es.wikipedia.org/wiki/Envejecimiento_humano))
3. Pardo, G. (año) Consideraciones generales sobre algunas de las teorías del envejecimiento. Universidad de Camagüey.
4. Ruiz L. Tollonosa P. Fisiología del envejecimiento muscular. *Medicine*, 1999, 7 (128)
5. Mazzeo R. y colaboradores 1998 el ejercicio y la actividad física en adultos mayores. *Medicine & science in sports & exercise*, vol 30 (6) 1998.
6. Kane. R. (1999) *Geriatrica Clinica*. Nueva Cork. Mcgraw Hill. Inc.
7. Cagigas, A., González, T. y René, J. (s.f) Envejecimiento saludable. Departamento de Bioquímica y Fisiología, Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Ciudad de la Habana. Cuba <http://www.monografias.com/trabajos17/envejecimiento-saludable/envejecimiento-saludable.shtml>
8. Wei, J. (1992) Age and cardiovascular system. *Neg. J. Med.*. 3c. / : 173338
9. Güell, L. (1999) Programa de rehabilitación en pacientes con enfermedad pulmonar crónica. Fundación neumológica colombiana. Revista *Avances en Medicina*. 1:4.. disponible en <http://www.encolombia.com/medicina1499progrma3.htm>
10. Rodés Texidor J. Guardia Massó J (1997). *Biología del envejecimiento*. Editorial Masson. Barcelona (España). 3472- 3475
11. Ezpeleta, David , primera Conferencia Internacional de Wikimedia. Fráncfort agosto 2005. Recopilado de <http://wikimania.wikimedia.org/wiki/Portada>
12. Cagigas, A. , González, T. Y René, J. Envejecimiento saludable. Departamento de Bioquímica y Fisiología, Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Ciudad de la Habana. Cuba

- <http://www.monografias.com/trabajos17/envejecimiento-saludable/envejecimiento-saludable.shtml>
13. Efectos Del Ejercicio Fisico Sobre La Presión Arterial. Disponible en [www.seh-lelha.org/club/cuestion18.htm](http://www.seh-lelha.org/club/cuestion18.htm) - 20k
  14. Solans R. Casellas (2000). Patología digestiva en el anciano.. 5860-65
  15. Artículo recuperado de <http://actifisicaenadultomayor-hiper-obesidad.pdf>
  16. Casaburi, R. (1993) Exercise Training in Chronic Obstructive Lung Disease. Principles and Practice of Pulmonary Rehabilitation. Philadelphia: wb saunders company: 204-224
  17. Marie, L. (s.f) Efectos del entrenamiento físico y Sports Cardiology. Editorial Servicio de Readaptación Cardíaca - Hospital Broussais. Paris
  18. El ejercicio y la actividad física en los adultos mayores (1998). Med. Sci. Sports. Exerc. 30(6), 992-1008, 30:6
  19. Diaz, Trejo, Torres, (2003) Efectos Beneficiosos Del Ejercicio Fisico Sobre El Cerebro Recopilado de <http://sunsite.dcc.uchile.cl/nuevo/ciencia/CienciaAIDia/volumen5/numero1/articulos/articulo2.html>
  20. Artículo recopilado de <http://www.sobreentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?ida=478> - 55k
  21. Artículo recopilado de [http://www.deporteyciencia.com/wiki.pl?Salud/Estres\\_Y\\_Ansiedad](http://www.deporteyciencia.com/wiki.pl?Salud/Estres_Y_Ansiedad) - 19k
  22. Artículo Recopilado de <http://www.seh-lelha.org/club/cuestion18.htm> - 20k
  23. Riebe, D. y col .(2005) Physical Activity, Physical Function, and Stages of Change in Older Adults. American Journal of Health Behavior. Star City:.Tomo29, Nº 1; pg. 70, 11
  24. Artículo recuperado de [http://www.diabetesjuvenil.com/documentos\\_html/dj\\_diabetes\\_y\\_ejercicio\\_1.asp](http://www.diabetesjuvenil.com/documentos_html/dj_diabetes_y_ejercicio_1.asp) - 29k
  25. Layne. Nelson. (1999) Beneficios de la actividad física y deporte en la edad adulta o tercera edad.
  26. Artículo recuperado de <http://www.gssiweb-sp.com/sportssciencecenter/article.cfm?id=158&pid=98>

27. Carrasco, M. Medisan. (2002) 6(3):49-53. Recuperado de [http://obesidad.roche.es/prof/prof\\_trob04cos.php](http://obesidad.roche.es/prof/prof_trob04cos.php)..
28. Principios Para La Prescripción De Ejercicio Para Personas Mayores, [rafael.hens@ayuncordoba.es](mailto:rafael.hens@ayuncordoba.es)
29. Tanaka H, et al. (2000) Aging, habitual exercise, and dynamic arterial compliance. *Circulation* [nlm - medline]. Tomo102, Nº 11; pg. 1270
30. Brown, m. & holloszy, jo.(1994) effects of walking, jogging and cycling on strength, flexibility, speed and balance in 60 to 72 years old. In *aging milano*. Dec. 5(6): 427-34.
31. Cahalin, L. (1998) The role of physical therapy in the management of elderly persons with congestive heart failure. *Journal Topics in Geriatrics*, , vol1, 1-34.
32. Celli br. (1994) The clinical use of upper extremity exercise. *Clin chest med*; 15 (2): 339-348
33. Ortiz C. (1996) "entrenamiento y explosividad para la actividad física y el deporte de competición". INDE. Barcelona
34. Montero, R Leopoldo, Martinez V. (2003) Manual de teoría y práctica del acondicionamiento físico, Ciencias del deporte, Madrid, [www.cdeporte.rediris.es/biblioteca/libroMTyPAF.pdf](http://www.cdeporte.rediris.es/biblioteca/libroMTyPAF.pdf)
35. González. Ruano E. (1989) *Ejercicio Físico Controlado*. Madrid. Editorial Marbán, S.A.