

# ACTIVIDAD FÍSICA Y EDUCACIÓN PARA LA SALUD



**I.N.E.F.**

**INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN FÍSICA**

**ACTIVIDAD  
FÍSICA Y EDUCACIÓN  
PARA LA SALUD**

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

Dimas Carrasco Bellido  
David Carrasco Bellido  
Darío Carrasco Bellido

# ÍNDICE

## TEMA 1

### INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA PREVENCIÓN Y EL TRATAMIENTO DE LAS ALTERACIONES DE LA SALUD

- 1.1. Concepto de salud.
- 1.2. Posibilidad de actuación del experto en Educación Física.
- 1.3. Como plantear una actividad que relaciona la actividad física con la salud.

## TEMA 2

### ALTERACIONES DEL APARATO LOCOMOTOR. INFLUENCIA EN LA SALUD

- 2.1. Alteraciones del aparato locomotor.
- 2.2. Filogénesis y ontogénesis.
- 2.3. Postura y actitudes. Prevención y tratamientos de las alteraciones posturales y funcionales del aparato locomotor mediante la actividad física.
- 2.4. Valoración postural. Examen morfológico y funcional. Actitudes patológicas.
- 2.5. Alteraciones posturales en niños, jóvenes, adultos y personas mayores.

## TEMA 3

### ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL. HIPERLORDOSIS LUMBAR

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Localización de la hiperlordosis lumbar.
- 3.3. Concepto de hiperlordosis lumbar.
- 3.4. Causas de la hiperlordosis lumbar.
- 3.5. Fundamentos patogénicos de la hiperlordosis lumbar.
- 3.6. Aspectos de la curvatura.
- 3.7. Tratamiento de la hiperlordosis lumbar.

## TEMA 4

### ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL. HIPERCIFOSIS TORÁCICA

- 4.1. Localización de la hipercifosis torácica.
- 4.2. Concepto de hipercifosis torácica.
- 4.3. Causas de la hipercifosis torácica.
- 4.4. Clasificación de la hipercifosis torácica.

- 4.5. Aspecto de la curvatura.
- 4.6. Métodos de valoración y medición de la hipercifosis torácica.
- 4.7. Tratamiento de la hipercifosis torácica.

## **TEMA 5**

### ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL. ESCOLIOSIS

- 5.1. Concepto y características.
- 5.2. Formas de nombrar y medir las curvas.
- 5.3. Tipos de escoliosis según sus causas.
- 5.4. Tratamiento de la escoliosis.
- 5.5. Programas de ejercicios para escoliosis.

## **TEMA 6**

### OSTEOLOGÍA DEL MIEMBRO INFERIOR Y SU IMPORTANCIA

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Equilibrio transversal de la pelvis.
- 6.3. Alteraciones en la rodilla.
- 6.4. Alteraciones asociadas entre rodilla y tobillo.
- 6.5. Estructura y movimiento del pie.
- 6.6. Tipos de pie planos.
- 6.7. Alteraciones en los dedos de los pies.
- 6.8. Formas de trabajo.

## **TEMA 7**

### MANTENIMIENTO DE LA CONDICIÓN FÍSICA

- 7.1. Definición.
- 7.2. Acondicionamiento físico de la condición física.
- 7.3. Principios para la condición física.
- 7.4. Cualidades físicas básicas para el mantenimiento de la condición física.

## **TEMA 8**

### PROBLEMAS ARTICULARES. LA ARTROSIS

- 8.1. Concepto.
- 8.2. Localización.
- 8.3. Factores que influyen en el proceso artrítico.
- 8.4. Características de la actividad física en la artrosis y sus programas.

## TEMA 9

### EL ASMA

- 9.1. Concepto y características.
- 9.2. Normas a seguir por el asmático a la hora de hacer ejercicios.
- 9.3. Pautas de actuación ante una crisis asmática durante la realización del ejercicio.
- 9.4. Beneficios que aporta el ejercicio al asmático.

## TEMA 10

### LA OSTEOPOROSIS

- 10.1. Concepto y su relación con el ejercicio.
- 10.2. La osteoporosis a causa de inmovilización segmentaria.

## TEMA 11

### LA OBESIDAD

- 11.1. Concepto y características.
- 11.2. Riesgo de la obesidad para la salud.
- 11.3. Prescripción de ejercicios para personas obesas.

## TEMA 12

### LA DIABETES MELLITUS

- 12.1. Concepto.
- 12.2. Tratamiento de la diabetes mellitus. Relación con la actividad física.
- 12.3. Características del programa de ejercicios en el diabético.

## TEMA 13

### ACTIVIDAD FÍSICA EN EL MEDIO ACUATICO. ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

- 13.1. Enfermedades cardiovasculares.

## ANEXO

### PROGRAMAS DE EJERCICIOS PARA LA SALUD

1. Embarazada con hiperlordosis lumbar.
2. Obeso con asma de esfuerzo.
3. Persona con cifosis torácica.
4. Tensita con escoliosis muscular.
5. Persona con artrosis.
6. Diabético con sobrepeso.

## TEMA 1

### INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA PREVENCIÓN Y EL TRATAMIENTO DE LAS ALTERACIONES DE LA SALUD

#### 1. Concepto de salud.

Según la O.M.S., la *salud* se define como el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de enfermedades.

La definición dada por la O.M.S. presenta un cierto carácter subjetivo, porque dependerá de la interpretación de bienestar que tenga cada sujeto. Una definición mucho más objetiva, es la proporcionada por *Salleras* (1985), el cual decía que la salud es el nivel más alto posible de bienestar físico, psicológico y social y de capacidad funcional, que permitan los factores sociales en los que vive inmerso el individuo y la colectividad.

Para llegar a obtener salud, un sujeto debe evitar exponer a las denominadas situaciones de riesgo, como es el consumo de alcohol, tabaco, drogas, o con respecto a la alimentación, la anorexia, la obesidad, o también las relacionadas con la actitud postural del individuo, sus hábitos higiénicos, las horas de sueño o el tipo de material que utiliza en la realización de ejercicios físicos.

Ante estas situaciones de riesgos es interesante ofrecer tests informativos a los alumnos sobre la salud, exponiendo a los adolescentes los temas más importantes como pueden ser los beneficios que se obtienen de la actividad física, el alcohol, el tabaco y las C.F.B..

Unos ejemplos de ficha informativa de algunos temas serían los siguientes:

a) Ficha informativa sobre el tabaco.

- *Tema:* Tabaco.
- *Componentes:* .....
- *Efectos a largo plazo:* .....
- *Efectos a corto plazo:* .....

b) Ficha informativa sobre los beneficios.

Debes saber:

- Fumar es perjudicial pero si lo haces, evita hacerlo después de la Actividad Física porque tus alvéolos están abiertos.
- Evita terrenos muy duros si sales a correr.
- Debes realizar un calentamiento.
- Debes hidratarte bien, tanto antes como al finalizar del ejercicio.

- Utilizar camisetas y calcetines de algodón.

c) Ficha informativa de C.F.B..

Las cualidades físicas básicas son la flexibilidad, la resistencia, la velocidad y la fuerza. Pues en esta ficha se les explica a los alumnos el significado que tienen y para que sirve, así como los efectos que tiene sobre nuestro organismo.

## 2. Posibilidad de actuación del experto en Educación Física.

La salud puede aplicarse en cualquier ámbito profesional, por lo tanto se pueden diferenciar diferentes líneas de actuación. En la capacidad funcional a la que se refiere Salleras, es donde entra a formar parte el licenciado en Actividad Física y Deporte. Esta definición lleva implícita:

- No sólo ausencia de enfermedad.
- Condiciones históricas, culturales y sociales.
- Derechos y responsabilidad personal.
- Tarea interdisciplinar, distintos profesionales.
- Problema social y político, añadiríamos también los económicos.
- Nivel óptimo de estrés.

## 3. Como plantear una actividad que relaciona la actividad física con la salud.

Como punto de partida sabemos que la actividad física es la vía que permite al sujeto tener un estilo de vida más sano, lo que se asocia a una calidad de vida más elevada. Hoy en día, la mayor parte de la gente no realiza actividad física y si aboga al sedentarismo. El objetivo de los INEF debe ser que la población evite ese sedentarismo, en la casa o en el trabajo, porque ello conducirá al sujeto a la prevención de enfermedades, y por tanto a mejorar la salud. En definitiva, el objetivo es que realicen actividad física bien durante la semana o en los fines de semana.

Para reconducir a la población, lo primero que debe hacer el Licenciado de Educación física es mostrarle cuales son las enfermedades a las que se podría ver sometida la persona, si no realiza esta actividad físicas. Estas enfermedades son:

- *Enfermedades físicas*: destacan varios grupos:

a) Aparato locomotor:

- Artrosis.
- Osteoporosis.
- Alteraciones de columna.

b) Cardiovasculares:

- Hipertensión.
- Varices.
- Edemas.

c) Respiratorias:

- Bronquitis.
- Asma bronquial.

d) Sistema digestivo:

- Úlcera.
- Hiperacidez.
- Obesidad que le lleva a una hipercolesterolemia.

• *Enfermedades psíquicas:* destacan:

- Estrés.
- Depresión.
- Insomnio.
- Ansiedad.

Todas estas enfermedades que se producen a nivel circulatorio, respiratorio, muscular, articular, se deben fundamentalmente a las condiciones generales que presenta todo trabajo, como puede ser trabajar en una oficina, en la peluquería etc...

Una vez que se les muestran las enfermedades a las que se exponen por no practicar actividad física, les debemos plantear cuales son los objetivos generales del programa, entre los que destacan los siguientes:

- Concienciación, prevención y mejora de las alteraciones físicas producidas por la actividad laboral.
- Programa de actividades físicas individualizadas como prevención y compensación de las alteraciones específicas del puesto de trabajo.
- Programa de actividad física para la disminución de las tensiones emocionales producidas por la actividad laboral.

Por otro lado, también se deben mostrar los diferentes objetivos específicos que corresponden a cada uno de los programas con su objetivo general, por ejemplo:

a) Objetivo general: “ *Actividad Física para la prevención de alteraciones* ”.

⇒ Objetivos específicos: destacan:

- Evitar alteraciones del aparato locomotor: columna vertebral, hombros, caderas, rodillas etc.
- Prevenir el deterioro articular y óseo: artrosis, osteoporosis.
- Prevenir alteraciones cardiacas.



- Mejorar la condición física.

b) Objetivo general: “ *Actividad Física compensatoria* ”.

⇒ Objetivos específicos: destacan:

- Concienciar de las alteraciones posturales.
- Explicación individualizada.
- Corregir alteraciones mediante la reeducación postural.
- Evitar progresión del proceso.
- Disminución de la obesidad.

c) Objetivo general: “ *Actividad Física antiestresante* ”.

⇒ Objetivos específicos: destacan:

- Mejorar la condición física general.
- Disminución de la tensión emocional.
- Relajación.
- Concienciar de la importancia de la Actividad Física como método antiestresante.

Una vez planteados todos los objetivos, tanto generales como específicos, sólo queda presentar el programa de forma adecuada teniendo como base la posible viabilidad del proyecto. Existen dos líneas a la hora de presentar un programa:

1. Programa para la consecución de un puesto de trabajo. Charlas informativas del riesgo a un grupo reducido. Este enfoque es utilizado para empresas pequeñas.
2. Proyecto de intervención para un grupo amplio. Este enfoque es utilizado para empresas grandes.

## TEMA 2

### ALTERACIONES DEL APARATO LOCOMOTOR. INFLUENCIA EN LA SALUD.

#### 1. Alteraciones del aparato locomotor.

Las desviaciones más importantes del aparato locomotor y que repercuten de forma ostensible en la salud de la persona, se presentan en dos niveles diferentes:

⇒ Alteraciones de la columna vertebral.

En este grupo destacan, las hiperlordosis, las cifosis y las escoliosis.

⇒ Alteraciones del miembro inferior.

En este grupo destacan, las desviaciones no traumáticas de la rodilla y de la bóveda plantar, etc.

Todas estas alteraciones se van a estudiar, en lo que a su conceptualización se refiere, a lo largo de esta tema.

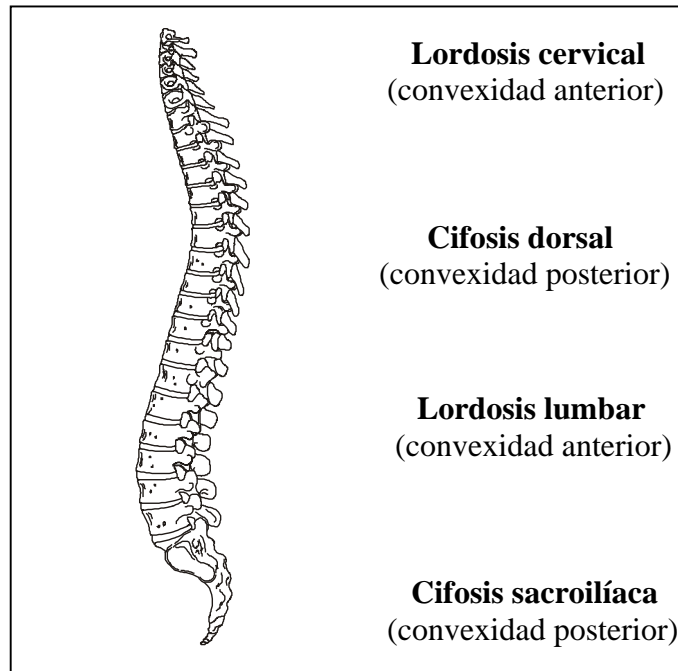
#### 2. Filogénesis y ontogénesis.

La columna vertebral es el pilar central del tronco cumpliendo las funciones de eje mecánico del mismo y protector del canal raquídeo. Se encuentra formada por 33 ó 34 vértebras superpuestas repartidas en cinco regiones:

- *Región cervical:* formada por 7 vértebras.
- *Región torácica:* formada por 12 vértebras.
- *Región lumbar:* formada por 5 vértebras.
- *Región sacra:* formada por 5 vértebras en un solo bloque.
- *Región coccígea:* formada por 4 ó 5 vértebras rudimentarias.

Es rectilínea en el plano frontal y tiene cuatro curvas raquídeas en el plano sagital que le proporcionan gran resistencia y que son consecuencia obligada de la adaptación de la especie humana a la posición bípeda:

- a) Lordosis cervical de convexidad anterior.
- b) Cifosis torácica de convexidad posterior.
- c) Lordosis lumbar de convexidad anterior.
- d) Sacro y coxis de convexidad posterior.



Cada vértebra tiene estructura de anillo formado por un cuerpo grueso situado ventralmente y por un arco vertebral aplanado y endeble que juntos conforman el agujero vertebral. Los discos vertebrales de tipo fibro-cartilaginoso separan las vértebras permitiendo el movimiento entre ellas. Los músculos y ligamentos refuerzan el raquis formando una estructura que posibilita las funciones de la columna vertebral, como son:

- ⇒ Estabilizar el cuerpo.
- ⇒ Albergar la médula ósea.
- ⇒ Dar elasticidad.
- ⇒ Mantener la posición erecta.

La estructura vertebral es diferente dependiendo de la región siendo mucho más fuerte en la zona lumbar que en la cervical y torácica.

Durante la *filogénesis*, es decir, en el transcurso de la evolución de la raza humana a partir de los prehomínidos, el paso de la cuadrupedia a la bipedestación produjo el enderezamiento y posterior inversión de la curva lumbar apareciendo así la curva lumbar (desplazamiento dorsal de la *articulación sacroilíaca* con respecto de la *articulación coxofemoral* en el curso de la extensión del tronco).

Las características de la *posición cuadrupedia del homínido* son las siguientes:

- Mayor tamaño en la escápula y la pelvis.
- La columna vertebral está cifosada.
- Las curvas de la columna vertebral difieren mucho a las de la posición bípeda.

Las características de la *posición bípeda del hombre actual* son las siguientes:

- Esta posición dio lugar a varias curvas fisiológicas en la columna vertebral.
- Surgen la lordosis cervical y lumbar como consecuencia de que la articulación coxofemoral se adelanta respecto a la sacroilíaca.
- Surge también la cifosis dorsal.

Otro de los factores que influye notablemente en los desequilibrios de la columna vertebral, se localizan en la articulación lumbosacra concretamente en la *charnela lumbosacra*. El paso de una curva a otra se produce de un modo progresivo y gradual excepto entre las regiones lumbar y pelviana a cuyo nivel se produce una brusca inflexión o ángulo saliente hacia el interior de la concavidad abdominal (ángulo del promontorio).

En la *ontogénesis*, desarrollo progresivo de las curvas raquídeas, la situación inicial de la columna vertebral es una cifosis total en el período embrionario (5 meses de gestación). La sustentación humana es la suma de fases que se inician, antes del nacimiento, y continúan después del mismo en el período entre 0 y 2 años hasta lograr la forma de desenvolvimiento estable entre dos pilares o soportes:

- En el recién nacido, aproximadamente a los 3 o 4 meses, empieza a aparecer la lordosis cervical con la extensión de cuello. La columna vertebral está totalmente cifosada.
- Entre los 12 y 18 meses empieza a formarse la lordosis lumbar coincidiendo con la deambulación en posición bípeda.
- Alrededor de los 2 años, el niño cuenta con las capacidades que hacen posible la independencia operativa y los desplazamientos corporales estables.

Una vez adquirida la bipedestación, esta postura va a evolucionar hasta que el niño se convierta en adulto. A lo largo de esta evolución el sujeto sufre ciertas alteraciones que no son patológicas, como por ejemplo a los dos años y medio se produce las rodillas en X, o a los tres años y medio, la distensión del abdomen.

Estas alteraciones momentáneas no van impedir que el sujeto consiga llegar a la *postura normal*, la cual se entiende como la actitud postural cómodo, estable, equilibrada, sin mayores tensiones ni rigideces.

### **3. Posturas y actitudes. Prevención y tratamientos de las alteraciones posturales y funcionales del aparato locomotor mediante la actividad física.**

A lo largo de los años, muchos autores han demostrado la importancia de una buena alineación corporal y su relación con la eficacia funcional. El tema ha sido estudiado desde varios puntos de vista incluyendo el fisiológico, el mecánico, el psicológico y el estético.

La postura del adulto aparece influida por varios factores fundamentales:

- *Herencia (genética)*: a través de las características familiares, como el tipo de estructura ósea y las variaciones en la proporción entre el tronco y las extremidades.
- *Costumbres / moda*.
- *Edad*: puesto que con el tiempo existe la tendencia del mayor crecimiento del cerebro y la disminución del tamaño del cuerpo.
- *Sexo*: ya que existen diferencias entre niños y niñas hasta definirse la postura como normal o calmada.
- *Enfermedades*: que provocan defectos deformantes y debilitantes.
- *Demandas laborales o hábitos posturales*: que condicionan la alineaciones corporales defectuosas.

La mejoría de la alineación corporal y de la función mediante ejercicios específicos se basa en que el ajuste corporal constituye un mecanismo homeostático que puede ser controlado de forma voluntaria. La corrección consciente y repetida de la mala alineación y el mantenimiento de una buena posición tienen como efecto una mejoría de los hábitos.

#### **4. Valoración postural. Examen morfológico y funcional. Actitudes patológicas.**

La evaluación de la alineación corporal tiene tres *objetivos principales*:

- Los resultados sirven como guía para el programa de ejercicios.
- Proporcionan un registro para referencia futura que permite valorar la mejoría.
- Ofrecer a quien se somete a examen un concepto de su alineación corporal.

Son muchos los autores que han estudiado las diferencias en el tipo corporal somatotipos y los datos que las caracterizan son:

a) Tipo endomórfico:

- Predominio formas redondeadas.
- Contornos suaves y lisos.
- Predominio del abdomen sobre el tórax.
- Hombros altos cuadrados.
- Cuello corto

b) Tipo mesomórfico:

- Huesos largos.
- Músculos gruesos.
- Tórax ancho.
- Cintura relativamente fina.
- Músculos abdominales prominentes y gruesos.

c) Tipo ectomórfico:

- Tipo más lineal y frágil.
- Huesos pequeños y delgados.
- Músculos finos.
- Hombros caídos.
- Tendencia a escápulas aladas.

En la evaluación de la postura erecta el primer paso consiste en observar el equilibrio total del cuerpo. Se procurará evitar las posiciones rígidas y no naturales. El peso del cuerpo debe distribuirse de forma uniforme sin desviarlo hacia delante sobre la zona metatarsiana ni hacia atrás sobre los talones.

La actitud postural que en la actualidad se considera normal ha sido el resultado de una larga evolución, la cual va desde los primeros homínidos que utilizan cuatro apoyos, es decir, eran cuadrúpedos, hasta la posición bípeda que se utiliza en la actualidad.

Se considera que un sujeto tiene una postura normal cuando *la línea de la gravedad anteroposterior y la línea de la gravedad lateral* pasan por unos puntos anatómicos determinados del organismo. Estos puntos anatómicos de cada una de las líneas son:

⇒ Línea de la gravedad anteroposterior: pasa a través de los siguientes puntos:

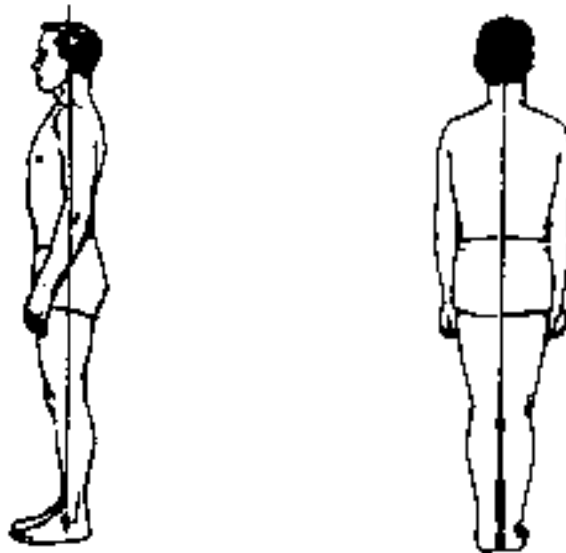
- *Cabeza:* lóbulo de la oreja.
- *Hombro:* centro.
- *Cadera:* trocánter mayor del fémur.
- *Rodilla:* por detrás de la rótula.
- *Pie:* por delante del maléolo externo del peroné.

Los individuos que presentan un grado anormal de movilidad tienden a exagerar las curvas vertebrales y a permanecer de pie con las articulaciones de la cadera y rodilla hiperextendidas. La pelvis bascula hacia delante, el tórax hacia atrás y la cabeza hacia delante. La distancia desde los ejes de la rodilla y la cadera a la línea vertical es mayor de lo normal.

⇒ Línea de la gravedad lateral: pasa a través de los siguientes puntos:

- *Cabeza:* protuberancia occipital.
- *Columna:* apófisis espinosa y la VII vertebral cervical.
- *Cadera:* pliegue interglúteo.
- *Rodilla:* punto medio entre superficies internas.
- *Pies:* punto medio entre los talones.

La línea de gravedad lateral divide idealmente el cuerpo en dos mitades simétricas.



**5. Alteraciones posturales en niños, jóvenes, adultos y personas mayores.**

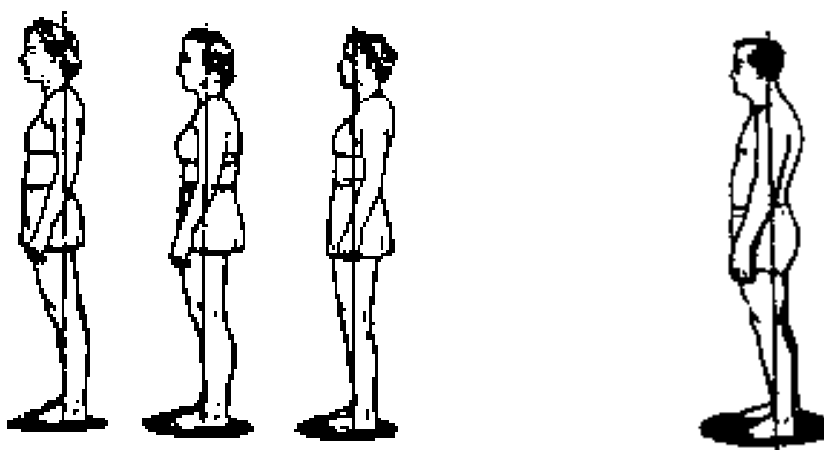
⇒ Vista lateral.

- *Equilibrio anteroposterior.*

Las desviaciones hacia delante o hacia atrás del peso corporal no deben confundirse con la tendencia natural del cuerpo a oscilar durante la posición erecta. Deben comprobarse repetidamente durante el examen y sólo se anotarán en el registro si la posición erecta se caracteriza por una desviación definida.

- *Cabeza.*

La desviación hacia delante de la cabeza se juzga en relación con la línea vertical del cuerpo en la que el pabellón auricular debe quedar directamente sobre el saliente del hombro. Sin embargo cuando el acromion queda fuera de esa línea debido a que las escápulas están caídas hacia delante la posición de la cabeza debe juzgarse con respecto a la línea y no con el acromion.



- *Escápulas.*

La proyección consiste en una prominencia del ángulo inferior de las escápulas o de todo su borde vertebral debido a la rotación de las escápulas que basculan hacia delante.



- *Columna.*

La cifosis consiste en un aumento de la curvatura dorsal de convexidad normal. La lordosis es la exageración de la curva lumbar de concavidad posterior normal mientras que la cifolordosis es la combinación de las dos desviaciones descritas.



- *Abdomen.*

La relajación produce desviaciones hacia delante o hacia atrás del peso corporal que no deben confundirse con la tendencia natural del cuerpo a oscilar durante la posición erecta. Deben comprobarse repetidamente durante el examen y sólo se anotarán en el registro si la posición erecta se caracteriza por una desviación definida.



- *Piernas.*

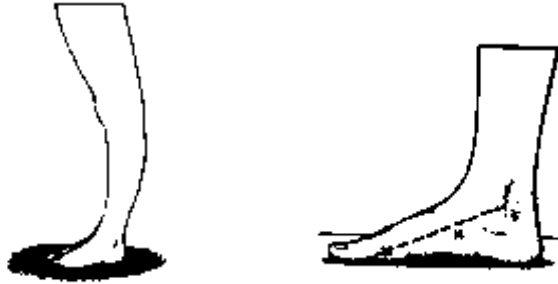
Las rodillas aparecen hiperextendidas (*genu recurvatum*) cuando la línea del fémur forma un ángulo obtuso anterior con la línea de la tibia. El explorador



no debe confundirse por el contorno muscular por lo que debe fijarse exclusivamente en el esqueleto.

- *Pies.*

El descenso o aplanamiento del arco longitudinal del pie está determinado por la posición del tubérculo del escafoides en relación con una línea hipotética que va desde el borde inferior del maléolo interno hasta el punto en que la articulación metatarsfalángica del dedo gordo se apoya en el suelo.



⇒ Vista posterior.

- *Desplazamiento lateral del cuerpo.*

Una línea de plomada que pase por la línea de gravedad lateral determinará la existencia de una inclinación lateral hacia la derecha o izquierda. Además la existencia a distintos niveles de las espinas iliacas posterosuperiores puede indicarnos que las piernas no tienen una misma longitud, hecho que debemos constatar.

- *Cabeza.*

Comprobar si existen inclinaciones de la cabeza hacia los lados imaginando una línea horizontal entre los lóbulos de las orejas observando si forma ángulo recto con la línea vertical.

- *Escápulas.*

La abducción escapular se gradúa por la distancia desde los bordes vertebrales de las escápulas hasta la columna.

- *Ángulos de la cintura.*

El ángulo derecho o izquierdo de la cintura pueden no ser del mismo grado. Esta diferencia indica asimetría escoliótica de la columna.

- *Columna.*

Se trata de comprobar la existencia de desviaciones de la columna (escoliosis). La espalda plana se caracteriza por la disminución o ausencia de las curvas vertebrales anteroposteriores normales.

- *Piernas.*

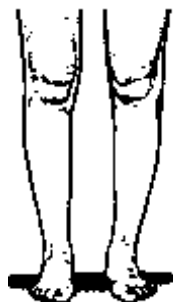
La presencia de geno valgo se evalúa colocando al individuo de pie, con las rótulas hacia delante y las superficies internas de las rodillas tocándose ligeramente. Si hay más de 4 / 5 cm. de espacio entre los maléolos internos existe. El defecto puede estar más acusado en un lado que en otro, originando en este caso un acortamiento de una pierna y desequilibrio de la pelvis.



Las piernas arqueadas (geno varo) se gradúan con el sujeto de pie y los maléolos internos en contacto. El espacio entre las rodillas determina el grado de geno varo. Puede distinguirse entre un geno varo funcional y una verdadera mala alineación de la extremidad en la que el fémur y la tibia forman un ángulo definido. No debe confundirse con la flexibilidad muscular con la que están dotadas algunas personas por lo que sólo se registra deformidad esquelética cuando las rodillas se encuentran cómodamente extendidas atrás en hiperextensión completa.

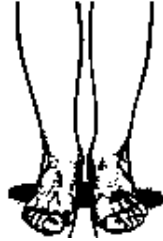


La torsión tibial se estima de acuerdo con la posición de la rótula en relación al pie. El sujeto debe situarse en posición erecta con los pies paralelos y ligeramente separados. Si las rótulas aparecen hacia adentro se anota torsión tibial. Si el sujeto se coloca de pie con las rótulas dirigidas hacia delante, los pies apuntan hacia fuera mostrando la rotación externa de la tibia en relación al fémur. Esta desviación suele ser más acusada en una extremidad que en la otra.



- *Dedos de los pies.*

El hallux valgus es una desviación del dedo gordo hacia la línea media del pie. Esta aducción de la articulación metatarsofalángica se asocia a veces con una prominencia o callosidad en el borde interno del pie cerca de esa articulación. La desviación de la falange distal del dedo gordo a nivel de la articulación interfalángica, no debe confundirse con el verdadero hallux valgus.



Los dedos en martillo se anotan indicando el número de los afectos. En este caso, el dedo se encuentra hiperextendido en la articulación metatarsofalángica y flexionado distalmente como si se hubiese doblado a consecuencia de una presión contra su extremo. Pueden aparecer acortados tanto el músculo flexor largo como el extensor y formarse callos sobre la superficie dorsal de los dedos debido a la presión del calzado.



## TEMA 3

### ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL HIPERLORDOSIS LUMBAR

#### 1. Introducción.

Las alteraciones de columna en el plano anteroposterior constituyen uno de los problemas principales en diferentes grupos de población presentando frecuentes molestias en algunas de las curvas de este plano: lordosis cervical, cifosis torácica y lordosis lumbar.

El aumento o disminución de los valores fisiológicos de estas curvas producen diversas patologías por compresión y degeneración como las *discopatías* (alteraciones del disco intervertebral) y las *radiculopatías* (inflamación de las raíces nerviosas del plexo correspondiente), patologías que pueden manifestarse con dolores irradiados en distintas zonas musculares y articulares (ciática, lumbociática, neuralgia,...).

La causa de estos desequilibrios se produce generalmente como consecuencia de un desequilibrio pélvico procedente de los miembros inferiores o de otras causas tales como la debilidad muscular, las posturas incorrectas,...

#### 2. Localización de la hiperlordosis lumbar.

La columna lumbar está formada por 5 vértebras presacras caudales, de gran solidez y resistencia, caracterizadas por la ausencia de carillas costales, por unas apófisis transversas sólidas y por unas apófisis espinosas amplias unidas por ligamentos interespinosos y supraespinosos engrosados.

Se trata de una región que proporciona sostén a la parte superior del cuerpo transmitiendo su peso a la pelvis y a las extremidades inferiores. Su parte superior es una zona de transición entre la rígida caja torácica y el móvil segmento inferior por lo que debido a las cargas axiales, es una zona propensa a lesiones.

#### 3. Concepto de hiperlordosis lumbar.

La hiperlordosis es la acentuación patológica de la curvatura lumbar fisiológica más apreciable en la mujer que en el hombre. Debido a su movilidad es difícil encontrar casos de hiperlordosis lumbar que presenten acunamientos vertebrales y con disminuciones de la movilidad articular.

#### 4. Causas de la hiperlordosis lumbar.

Aunque son muchos los factores que pueden originarla, los más frecuentes son la *antepulsión* y *retropulsión pélvica*. Si se realiza un análisis mecánico de la estructura pélvica en vista lateral, se pueden distinguir dos pares de fuerzas de músculos de cuyo equilibrio dependerá la estabilidad de la pelvis (junto con el ligamento de Bertín):

- Primer par de fuerzas: formado por los músculos lumbares (extensores de la columna) y los músculos flexores de cadera.

- Segundo par de fuerzas: formado por los músculos abdominales (flexores de columna) y los músculos extensores de cadera.

La determinación de ángulos de equilibrio de la columna normal lumbar:

- *Ángulo sacro*: 30° (cara superior de S1 con la línea horizontal).
- *Ángulo lumbosacro*: 140° (eje de L5 con eje de S1).
- *Inclinación de la pelvis*: 60° (línea que une el borde superior de la sínfisis púbica y la parte anterior de la carilla superior del sacro con la horizontal).

Las características de la anterversión pélvica son:

- Rotación anterior de la pelvis.
- Con falta de verticalidad entre la espina ilíaca anterosuperior y la sínfisis púbica.
- Se manifiesta por el aumento del relieve de los músculos glúteos mayores y pared abdominal recogida.
- Predispone a:
  - ✓ Discopatías en la charnela lumbosacra.
  - ✓ Espondilosis (rotura del istmo vertebral).
  - ✓ Espondilolistesis (deslizamiento de una vértebra sobre la inmediatamente inferior).

Las características de la anterpulsión pélvica son:

- Desplazamiento en bloque de la pelvis hacia delante.
- Sin pérdida de verticalidad entre la espina ilíaca anterosuperior y la sínfisis púbica.
- Se manifiesta por la disminución del tamaño de los glúteos, el abdomen tenso y proyectado hacia delante.
- Predispone a:
  - ✓ Retrolistesis de las primeras vértebras lumbares.

Entre las causas más típicas de estas patologías por anteversión y antepulsión pélvica podemos señalar:

- *Uso de tacón alto*, que provoca una ligera flexión de rodillas y un desequilibrio a través de la articulación coxofemoral al conjunto de la pelvis.
- *El embarazo*, ya que el peso que soporta el vientre y la falta de tono muscular en la zona abdominal desequilibra la pelvis generando hiperlordosis,

lumbalgias y lumbociáticas como consecuencia del exceso de peso que recae la musculatura lumbar.

- *La obesidad* que provoca un desplazamiento del centro de gravedad y la falta de fuerza en la pared abdominal generando anteversión pélvica y sobrecargas lumbares con frecuencia dolores en esta región de la columna vertebral.
- *Las exigencias de algunos deportes* que sobrepasan los límites fisiológicos articulares (halterofilia, gimnasia rítmica,..).
- *La debilidad muscular a nivel lumbar* por distrofia muscular o por enfermedades como la pollomelitis.
- *Compensación de la curva cifótica dorsal* pues se la cifosis dorsal se encuentra excesivamente pronunciada, la curva lordótica tiende a acentuarse buscando el equilibrio.
- *Esfuerzos continuos, traumas o cambios de la silueta corporal.*

El caso contrario a los desequilibrios pélvicos por antepulsión o retropulsión lo constituye la *retroversión pélvica* que aunque es menos frecuente, la disminución de la lordosis lumbar fisiológica (dorso plano) se genera por el acortamiento de los músculos extensores de cadera junto a la debilidad de los flexores de cadera y extensores de columna.

### **5. Fundamentos patogénicos de la hiperlordosis lumbar.**

La hiperlordosis lumbar no se manifiesta de forma dolorosa sin que medie una deformación de la charnela lumbosacra provocada por esfuerzos continuados, traumas múltiples y cambios de la silueta corporal (edad, embarazo,..).

La causa del dolor radica en la inestabilidad de L5 y en su tendencia de deslizarse hacia delante dando lugar a distensiones ligamentosas. Además puede provocar:

- Una comprensión de los arcos posteriores de las últimas vértebras lumbares.
- Lumbociáticas y lumbalgias.
- Aumento del riesgo de artrosis.
- Degeneración de los discos intervertebrales provocando protusiones discales (principio de hernia) y hernias discales como la consecuencia más grave.

## 6. Aspecto de la curvatura.

Independientemente de su orientación en el espacio, el arco de la curva puede ser corto o largo y estar situado más o menos elevado. Según estas circunstancias, distinguimos:

- a) Lordosis con acodadura lumbar baja: remontada por una cifosis dorsal en gran arco o en C abierta (A) o por una cifosis baja con aplanamiento dorsal superior (B). Es más frecuente en actitudes en arco anterior con anteversión de la pelvis mínima.
- b) Lordosis larga: que puede alcanzar en casos extremos hasta la D5. Está remontada por una cifosis alta con una anteversión pélvica muy pronunciada. Pueden ser:
  - *En arco regular (C)* donde la amplitud del arco es igual a ambos lados del punto de mayor amplitud.
  - *En arco irregular (D)* con un aplanamiento lumbar oblicuo hacia delante y una angulación o acodadura hacia D12. En ocasiones puede manifestarse con acodadura baja y un arqueamiento superior muy largo (E).
  - *Lordosis media* donde las curvaturas cifótica y lordótica están equilibradas (F). Se encuentran en actitudes "en acordeón"

## 7. Tratamiento de la hiperlordosis lumbar.

El tratamiento de la hiperlordosis lumbar se establecerá en función de las características personales procurando integrar el equilibrio pélvico en la educación general de la postura:

- a) Concienciación del equilibrio pélvico (reeducación postural): a través de ejercicios de interiorización de sensaciones de las actitudes correctas en posiciones intermedias entre la anteversión y la retroversión en situaciones estáticas y dinámicas.
- b) Flexibilización (movilidad articular y elasticidad): de la zona lumbar mediante ejercicios de respiración combinados con la relajación de la zona lumbar y ejercicios de elasticidad lumbar analíticos (movimientos específicos para la corrección en el plano sagital) y globales (movimientos en todo el espacio). Si es necesario se llevarán a cabo ejercicios de elongación de los flexores de cadera. Los ejercicios de flexibilidad son necesarios para la correcta ejecución del refuerzo muscular para reequilibrar la pelvis.
- c) Fortalecimiento muscular: de la zona abdominal y de los extensores de cadera de forma analítica y global junto con la tonificación lumbar (sólo cuando se alcance un buen nivel de relajación).

## TEMA 4

### ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL HIPERCIFOSIS TORÁCICA

#### 1. Localización de la hipercifosis torácica.

La columna torácica está formada por 12 vértebras dorsales que sostienen costillas aunque el último par puede ser rudimentario. Se trata de una región que se caracteriza por presentar:

- Cuerpos vertebrales con forma de corazón en un corte transversal y una altura intermedia en relación a los cuerpos vertebrales cervicales y lumbares.
- Apófisis espinosas son largas, de forma triangular formando un ángulo agudo con el arco vertebral.

#### 2. Concepto de hipercifosis torácica.

La hipercifosis torácica es el aumento de la curva torácica fisiológica normal. No siempre se utiliza este término para referirse a la exageración de la región torácica de la columna, puesto que algunos autores emplean la expresión de "cifosis dorsal" o "cifosis torácica" que se asocia frecuentemente con patología.

Por lo tanto, la hipercifosis torácica es la curva de convexidad posterior de la columna vertebral y su aumento, su mayor flexión se denomina la hipercifosis dorsal o torácica. La curva torácica de convexidad posterior tiene la ventaja de aumentar la capacidad pulmonar incluso la abdominal.

#### 3. Causas de la hipercifosis torácica.

En algunos casos la hipercifosis torácica es un mecanismo de compensación de la hiperlordosis lumbar. En otros caso, su causa es desconocida (cifosis esenciales o idiopáticas) pero en muchos de ellos existen una serie de factores que intervienen en este proceso:

- Herencia: es un hecho difícil de verificar. Si existen indicios de antecedentes familiares, la hipercifosis torácica puede estar determinada por una disposición esquelética o por factores hipofisiarios.
- Sobrecargas: los excesos de peso en trabajos físicos intensos utilizando mal las palancas articulares pueden causar sobrecargas excesivas a esta zona de la columna sin haber sido preparada para ello.
- Vicios posturales: se constatan fácilmente en la adolescencia y especialmente en el período escolar. Las malas posturas pueden ser el origen de una actitud hipercifótica que a medio o largo plazo puede estructurarse.
- Edad: la edad es otro de los factores que puede determinar una alteración del equilibrio de la región torácica de la columna bien en la adolescencia



(enfermedad de Sheurman o cifosis dorsal juvenil) o ya en la edad adulta (cifosis senil desencadenada por la osteoporosis).

- Otras causas:

- Fracturas no reducidas.
- Degeneración y transformación fibrosa de los discos intervertebrales.
- Insuficiencias del cuerpo vertebral que conducen al acuñaamiento de las vértebras.
- Descalcificaciones.
- Parálisis,...

#### **4. Clasificación de la hipercifosis torácica.**

Existen diversas clasificaciones según el factor que se tenga en cuenta:

⇒ *Clasificación general:*

1. Congénitas (producidas por la ausencia total o parcial de un cuerpo vertebral).
2. Adquiridas (producidas por traumatismos, alteraciones musculares, osteoporosis,...).
3. Estructurada (de carácter rígido = cifosis).
4. No estructurada (de carácter flexible = actitud cifótica).

⇒ *Clasificación en función de la edad de la persona en que aparece:*

1. Congénita (por trastornos neuromusculares, deficiencias de colágeno, anomalías vasculares,...).
2. Juvenil o cifosis del adolescente (enfermedad de Scheurman):
  - Debido al crecimiento propio de esta etapa (desproporción entre el crecimiento de la persona, las vértebras y los discos intervertebrales).
  - Típico en edades de 12 a 18/20 años.
  - Vértebras presentan un crecimiento anómalo con rigidez y acuñaamiento.
  - Dolor centrado en la zona D7 y D8 con presencia de contracturas musculares.

3. Senil:

- Producida como consecuencia de la osteoporosis (proceso patológico caracterizado por la pérdida de sustancia ósea).
- Suele presentarse después de los 50 años.

**5. Aspecto de la curvatura.**

Independientemente de su orientación en el espacio, el arco de la curva puede ser corto o largo y estar situado más o menos elevado. Según estas circunstancias, distinguimos:

a) Hipercifosis dorsal larga: sus características son:

- Se acompaña de lordosis o hiperlordosis lumbar baja y corta.
- Suele ser flexible.
- Presenta cierta hiperlaxitud.
- Habitual en niños y adolescentes.
- De corrección fácil y voluntaria.
- Requiere mayor proporción de trabajo global.

b) Hipercifosis dorsal alta: sus características son:

- Se acompaña de lordosis amplia.
- Se manifiesta con una curva que llega hasta vértebras de nivel elevado.
- Suele ser rígida.
- Tiende a la disminución de la movilidad articular (artrosis).
- Característica de edades avanzadas y medias.
- Requiere mayor trabajo analítico que global.

**6. Métodos de valoración y medición de la hipercifosis torácica.**

La hipercifosis torácica puede apreciarse mediante un examen visual de la valoración de la actitud aunque existen una serie de valores complementarios que pueden aportar datos importantes sobre las características de la misma (exámenes radiográficos). Es también muy interesante la medición mediante flechas lordóticas manteniendo la espalda en contacto con una pared.

En una vista lateral de la postura se puede apreciar:

- Aumento de la curva torácica de convexidad posterior.
- Proyección de la cabeza hacia delante (incide además en la región cervical).
- Aplanamiento del tórax.

- Prominencia de la pared abdominal acompañada por la anteversión pélvica en ocasiones.
- Rotación interna de los hombros.

En cuanto a los valores angulares fisiológicos de la cifosis, diferentes autores proponen valores entre 20° y 42° aproximadamente:

- *Roaf* propone entre 20° y 40°.
- *Rocher* 35°.
- *Boseker* entre 25° y 42°.

En general, la mayoría de estos autores coinciden en que un ángulo superior a los 35° en la región torácica, se puede empezar a considerar como una alteración importante del equilibrio de la columna vertebral en el plano sagital. Por tanto, las cifosis superiores a 35° se consideran patológicas, hipercifosis dorsales o torácicas.

## 7. Tratamiento de la hipercifosis torácica.

Como en la mayor parte de las alteraciones posturales, existen una gran variedad de tratamientos en función de las características de la hipercifosis. El objetivo principal del tratamiento es disminuir el valor angular de la curva y mejorar el tono y la fuerza de los paravertebrales dorsales de manera que la región torácica de la columna vertebral adquiera la estabilidad fisiológica normal.

Un programa de ejercicios para la corrección de la hipercifosis torácica debe ser analítico y personalizado teniendo en cuenta las peculiaridades de cada caso. En las hipercifosis estructurales o rígidas, las técnicas ortopédicas (uso de corsés) y las técnicas quirúrgicas son las más adecuadas. En las actitudes cifóticas leves, los métodos de reeducación de la actitud mediante ejercicios de concienciación, flexibilidad y fortalecimiento, son la forma adecuada con el que se obtienen buenos resultados a corto y medio plazo:

- a) Ejercicios de concienciación: adecuados para la interiorización de diferentes posiciones que adopta la región torácica de la columna vertebral y su relación con el cuello y la región lumbar en situaciones estáticas y dinámicas.

Quando la hipercifosis torácica va unida a una hiperlordosis lumbar, los ejercicios de concienciación del equilibrio pélvico en anteversión, retroversión y lateroversión son la base para establecer las conexiones entre las diferentes regiones. Se debe prestar atención a los ejercicios de concienciación de la postura correcta de los hombros dada la necesidad de equilibrio entre la cifosis torácica y la articulación escápulo-humeral.

- b) Ejercicios respiratorios: para mejorar la capacidad vital (en hipercifosis estructuradas) y para la prevención (en actitudes hipercifóticas).

- c) Ejercicios de flexibilidad: que soliciten movimientos de columna, hombro y cadera (globales) así como ejercicios que tienden a flexibilizar la región torácica en extensión (analíticos).
  
- d) Ejercicios de fortalecimiento: para incrementar la potencia de la musculatura general del tronco (ejercicios globales) y para potenciar la musculatura paravertebral (extensores de columna), interescapular (trapecio, romboides mayor y menor) y rotadores externos (supraespinoso, infraespinoso y redondo menor) previa elongación de los músculos rotadores internos de la articulación escápulo-humeral (ejercicios analíticos).

**TEMA 5**ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL  
ESCOLIOSIS**1. Concepto y características.**

La escoliosis, a diferencia de las otras alteraciones de la columna vertebral como son la hiperlordosis lumbar y la cifosis torácica, se produce en 3 planos (CV en 3D) del movimiento. Se suele caracterizar por una desviación de columna vertebral con respecto al eje longitudinal o la desviación lateral del raquis en el plano frontal. Otro componente que la define es la rotación vertebral en el plano horizontal, con una convexidad a derecha o izquierda más la prominencia costal (chepa, joroba) del lado de la curva.

Las características que acompañan a la inclinación lateral de columna vertebral son:

- Elevación de un hombro (corresponde al de la convexidad).
- Escápulas asimétricas.
- Inclinación lateral de la pelvis.
- El ángulo de la cintura define muy bien la escoliosis.
- El brazo de la convexidad se aproxima.
- El brazo de la concavidad se separa.
- Diferente longitud de piernas.
- Rotación lateral de CV.

La escoliosis pura, real o verdadera, es una desviación lateral de la columna en el plano frontal con un acuñaamiento y rotación vertebral. Presenta las siguientes características que la diferencia:

- Convexidad derecha.
- Lateroversión derecha.
- En el hemitórax convexo: las costillas se separan.
- En el hemitórax cóncavo las costillas se juntan.
- Hay una curva estructurada (rígida).
- Acuñaamiento vertebral (deformación de cuña). El acuñaamiento es la pérdida de forma cuadrangular de los cuerpos vertebrales.
- Protuberancia costal (chepa, joroba).
- Disminución de la capacidad vital.

De esta definición y sus características, se establece la diferencia entre la escoliosis pura y una actitud escoliótica.

La *actitud escoliótica* es muy frecuente en los niños, jóvenes. Es una curva flexible sin rotación ni acuñaamiento. Mayor posibilidad de tratamiento y reeducación (extensión de la CV). Mientras que en *la escoliosis pura* si hay una inclinación y un acuñaamiento con una rotación vertebral (curva rígida).

En los niños la escoliosis provoca disimetría en los miembros inferiores y en los mayores provoca una contractura dolorosa y ciática.

Los ejercicios de reequilibrio o compensación para la rotación vertebral son ejercicios en sentido contrario a la rotación es decir, provocar la desrotación.

## 2. Formas de nombrar y medir las curvas.

Lo primero es saber si se trata de una actitud escoliótica o de una escoliosis real. Sabemos que la *actitud escoliótica*, no tiene rigidez, no hay acuñaamiento y no hay rotación, y en la *escoliosis* si hay rigidez, acuñaamiento y también hay rotación.

Las curvas se nombra de la siguiente forma:

- *Primer Apellido*: localización de la curva dorsal, lumbar).
- *Segundo Apellido*: lugar de la curva (derecha, izquierda).
- *Tercer Apellido*: grados de la curva.

La curva primaria es la curva inicial (origen) y la secundaria es una curva de compensación. Para nombrar el tipo de escoliosis se nombra primero la curva primaria y luego la secundaria o compensatoria. Para saber cual es la curva primaria se puede observar que la curva primaria tiende a un mayor grado de rigidez, acuñaamiento y rotación vertebral.

Las curvas se pueden medir mediante varios métodos:

- Método radiográfico: hay que valorar la protuberancia con flexión del tronco. Medir en bipedestación la columna en diferentes posiciones. Y por último valoración radiográfica por medio de un diagnóstico de un profesional.

Hay una mayor flexión hacia el lado de la concavidad. La flexión es asimétrica.

- Método de COOB: una vez localizadas las vértebras límite superior e inferior se traza una línea recta por la carilla superior de la vértebra límite superior y otra por la carilla inferior de la vértebra límite inferior. A continuación se trazan perpendiculares a estas dos líneas y se halla el ángulo de la curva.

- Método de Risser – Ferguson: localizar la VLS y la VLI. La Vértebra ápice o vértebra vértice es la que más se desplaza del eje longitudinal de la CV. Hay que localizar el centro de gravedad de cada vértebra (VLS, VLI y VA) y a

continuación hay que unir los centros (VLS con VA y VLI con VA). Posteriormente hallar el ángulo que forman las dos líneas rectas.

En algunos casos es difícil localizar la VLS e VLI. Por ello se trazan líneas rectas en la parte superior de las vértebras que están por encima de la VA; y líneas por las carillas inferior de las vértebras que están por debajo. Unas líneas convergen y otras divergen. Las vértebras cuyas líneas divergen no corresponden a la curva. La VA es la que más se aleja del eje central de la CV y la de mayor grado de rotación y acuñamiento.

*La Vértebra límite* son las últimas vértebras inclinadas al interior de la concavidad de la curva que se debe medir.

### 3. Tipos de escoliosis según sus causas.

La escoliosis de causa conocida constituye un porcentaje mínimo. La mayoría de la curvas escolióticas son de origen desconocido. En edad escolar las causas suelen ser debidas a malas posturas, disimetría de miembros inferiores. En la edad adulta es debido a contracturas (por ejemplo ciática).

- Curva conocida: dentro de este grupo destacan:
  - *Congénita*.
  - *Neurológica*.
  - *Paralítica* (poliomelitis).
  - *Muscular*: deportes asimétricos que desarrollan más un hemisferio que otro. Hay que evitar una especialización precoz para evitar deformaciones de CV en edades tempranas.
  - *Asociadas*: escoliosis congénita más deportes asimétricos.
  - *Diversas*.

- Curva desconocida: dentro de este grupo destacan:
  - *Ideopáticas o esenciales*: el 80% de las escoliosis son de causa desconocida. Desde hace 200 años el concepto de escoliosis ha evolucionado muy poco.

#### 4. Tratamiento de la escoliosis.

En función del tratamiento, la escoliosis evoluciona de una forma u otra. De ahí la dificultad a la hora de realizar los programas para su tratamiento.

No hay posibilidad certera de tratar la escoliosis por medio de ejercicio aunque si se puede frenar. La posibilidad de corregir una escoliosis estructurada mediante AT, exclusivamente, son mínimas, pero sí un punto de partida para prevenir actitudes escolióticas y de la escoliosis.

El tratamiento de la curva dependerá del grado que tenga la curva, concretamente:

- Si el grado de la curva es entre 0° y 30°: escoliosis leve. Se trata con una concienciación de Educación Física de Base, con fisioterapia (técnicas físicas analíticas) y con técnicas físicas más técnicas ortopédicas.
- Si el grado de la curva es entre 30° y 50°: escoliosis moderada. Su tratamiento es ortopédico (corsex).
- Si el grado de la curva es mayor de 50°: escoliosis grave: hay un tratamiento quirúrgico. También se emplea *Cinesiterapia* que utiliza el movimiento como compensación a técnicas ortopédicas y tratamiento quirúrgico evitando de esta forma la atrofia muscular.

En niños se opera como última opción para permitir el desarrollo y por otro para que éste no destruya lo logrado con la operación.

#### 5. Programa de ejercicios para escoliosis.

Las fases donde podemos incidir son:

- Actitud escoliótica: trabajo de concienciación de la actitud, vicios posturales por medio del ejercicio físico.
- A partir de los 15°: ejercicio de reequilibrio pélvico. A los 20° aproximadamente se aprecia una alteración leve.
- Ejercicios respiratorios: junto con los ejercicios de concienciación a inicio de la sesión y al final como parte de la relajación.
- Ejercicios de reequilibrio pélvico: encaminados a conseguir una estabilidad consciente de la estructura pélvica.



- Ejercicios de flexibilidad: pueden ser globales (para prevención y actitudes escolióticas) y analíticos para escoliosis estructurada. Hay que realizar más ejercicios globales cuanto menor es la curvatura y al revés, mas ejercicios analíticos cuanto mayor es la curvatura.
- Ejercicios de fortalecimiento: globales para la tonificación de las actitudes escolióticas; y analíticos para el fortalecimiento específico de algunos grupos musculares para la escoliosis estructurada.

Ya hemos hablado de realizar una *flexibilidad analítica*, pero los ejercicios a hacer son:

- Flexión lateral hacia el lado contrario a la convexidad.
- Ejercicios de desrotación (hacia el lado contrario a la rotación).
- Ejercicios de autoelongación de columna: brazo y pierna de la concavidad o concavidades.

Ya hemos hablado de realizar una *fortalecimiento analítico*, pero los ejercicios a hacer son:

- Ejercicios de fortalecimiento mayormente en músculos de la concavidad de la curva.
- En deportes asimétricos, la escoliosis es de convexidad hacia el lado dominante.

A mayor edad mayor porcentaje de trabajo analítico y menos global. A menor edad mayor porcentaje de trabajo global y menos de trabajo analítico.

## TEMA 6

### OSTEOLOGÍA DEL MIEMBRO INFERIOR Y SU IMPORTANCIA

#### 1. Introducción.

Las alteraciones de la columna vertebral repercuten en el miembro inferior y viceversa. La pelvis transmite las alteraciones al miembro inferior, sobrecargando las piernas, rodillas y tobillos, lo que provoca diversas lesiones como por ejemplo:

- Genu valgo: provoca lesión en el menisco externo o ligamento interno.
- Genu varo: por lesión de menisco interno o ligamento externo.

#### 2. Equilibrio transversal de la pelvis.

La vasculación, lateroversión (anteversión, retroversión, antepulsión,...) influyen en caderas, rodillas y tobillos, tal y como hemos dicho en la introducción.

Puede haber inclinación en la cadera, que se manifiesta en el ángulo de inclinación del fémur, 128° - 130°. Puede ocurrir:

- Coxa plana: disminución ángulo 90°.
- Coxa vara: disminuye hasta 60°.

Estos casos son frecuentes en personas mayores y en deportistas de acortamiento de aproximadores.

#### 3. Alteraciones en la rodilla.

Las alteraciones de rodilla más frecuentes son:

- *Genu recurvatum* (o hiperextensión de rodillas): frecuente en deportistas (natación: mariposa, sincronizada, gimnastas y mujeres por gran elasticidad).
- *Genu varo*: sus características son:
  - Los maleolos tibiales están en contacto y hay distancia entre las superficies internas de las rodillas (superior a 4 cm.).
  - Torsión tibial (tibia gira hacia fuera).
  - Fémur gira hacia dentro.
  - Alineación interna de la rodilla.
- *Genu valgo*: sus características:
  - Superficie interna en contacto y maleolos tibiales separados más de 3 ó 4 cm.

- Es fisiológica en niños pequeños (hasta 3 ó 4 años).
- *Genu flexum*: En personas mayores el genu flexum se debe al acortamiento de la musculatura posterior del músculo, isquiotibiales y peroneotibiales. Influyen en las cifosis torácicas.

#### 4. Alteraciones asociadas entre rodilla y tobillo.

Las alteraciones asociadas entre la rodilla y el tobillo más frecuentes son:

- *Genu varum*: sus características son:
  - Rotación interna del fémur.
  - Hiperextensión de rodillas.
  - Pronación de pies.
  - Tendencia a recurvatum.
- *Genu valgum*: sus características son:
  - Rotación externa del fémur.
  - Hipertensión de rodillas.
  - Supinación de pies.
  - Tendencia a flexum.
- *Genu valgo*: sus características son:
  - Fortalecer los músculos que se insertan en la cara interna de la rodilla (semimembranoso, semitendinoso, recto interno, sartorio). Los deportes que lo provocan: esquí y natación.
- *Genu recurvatum*: sus características son:
  - Donde está acortado el cuádriceps y elongado los isquiotibiales. Habrá que hacer elasticidad de cuádriceps y acortamiento de isquiotibiales.
- *Genu recurvatum congénito*: sus características son:
  - Elongación del cuádriceps.
  - Fortalecer flexores.

Esta alteración ocurre debido a la inversión fisiológica de los flexores. El eje articular está por detrás de la inserción. Si se trabaja 1º el fortalecimiento de los flexores provoca mayor acortamiento y aumenta la hiperextensión de rodillas.

Se debe observar los ángulos entre el fémur y la tibia: es un ángulo obtuso posterior. También se da en niños por falta de vitaminas,: raquitismo (1-3 años). Para corregirlo se realiza un trabajo de rotación externa de la pierna sobre el muslo.

Las posiciones mantenidas durante muchas horas provocan alteraciones posturales. Hay tendencia a la torsión interna de la tibia que tiende a un pie varo. O hay tendencia a la rotación externa de la tibia que tiende a un pie valgo.

La flexión de rodilla procede de un zapato incorrecto. El zapato debe ser adecuado (suela cuero, borde interno del talón de 12 cm.,...). Ayuda a mantener el calcáneo debajo del astrágalo que tiende a hacerse valgo, a pronarse.

El eje del tendón de aquiles debe coincidir con el eje del calcáneo. Si esto no es así se hará un pie valgo; o un pie varo, al contrario.

## 5. Estructura y movimiento del pie.

La estructura queda reflejada en el siguiente dibujo:

Mientras que los movimientos y sus grados son:

- Extensión (20°) – Flexión (50°).
- Inversión (30°) → Supinación, aducción y flexión.
- Eversión (15° - 20°) → Pronación, abducción y extensión.

Por otro lado, están los grados que lo identifican, los cuales son:

1. Ángulo de Costa Bartani y Moeian: sus grado son:

- Interno: 128° - 130°.
- Externo: 20°- 25°.

2. Angulo de Shulter: sus grado son:

- 138°.

3. Línea de Feiss (para evaluar el pie plano):

Si se sitúa entre el borde inferior el maléolo tibial y el punto de apoyo del primer metatarsiano. Tiene que pasar por el tubérculo del escafoides.

La Línea de Feiss pasa por:

- Borde inferior del maléolo tibial.
- Punto de apoyo del primer metatarsiano.

En condiciones normales coincide con el tubérculo escafoides, además este está por encima de la Línea de Feiss. Cuando está por debajo (el descenso

de ese tubérculo) de la Línea de Feiss, se produce un primer descenso del arco plantar.

La distancia entre la Línea de Feiss y el tubérculo escafoides se divide en 3 partes (1/3: 1º grado de pie plano; 2/3: 2º grado de pie plano; 3/3: 3º grado de pie plano). Si está c3rca del suelo, requerirá tratamiento quirúrgico.

## 6. Tipos de pie plano.

El calcáneo está en pronación: el arco plantar interno descende y aparece una huella plana. Existen tres tipos de huella plana (3 grados):

- Normal (no es pie plano).
- 1º grado.
- 2º grado.
- 3º grado.

La distancia del maléolo tibial al suelo es menor que la distancia del maleolo peroneal al suelo. Además la proyección del maleolo tibial no coincide con el borde del talón.

Existen diferentes tipos de huella:

- *Pie plano*: tres grados distintos.
- *Pie cavo*: precavo y tres grados distintos.

- *Pie Normal*:
- *Pie Equino*:
- *Pie varo*:
- *Pie valgo*:

- *Pie Zambo*: pie quino + cavo + varo. (Se corrige con escayola progresiva).

## 7. Alteraciones en los dedos del pie.

Las alteraciones más típicas se dan en los deportistas y en las personas mayores:

- *Dedo de Martillo:*
  
- *Garra distal:*
  
- *Garra total.*
  
- *Hallus Valgus:* (grado de deformación interna del I metatarsiano).
  
  
- *Hallus Varus:* (grado de deformación externa I metatarsiano).

## 8. Forma de trabajo.

En niños lo más frecuente es el pie plano. El pie plano no se empieza a tratar hasta los 6 años, con plantillas. Mediante actividad física podemos realizar:

- Flexibilidad de los músculos pie.
- Fortalecimiento grupos musculares estabilizadores de la bóveda plantar.

Para el tratamiento del pie plano debemos seguir dos fases:

1. Fortalecer los músculos que sostienen la bóveda plantar: como son:
  - Peroneo lateral largo.
  - Tibial posterior.
  - Flexor propio dedo gordo.
  - Flexor común de los dedos.
  - Abductor transverso dedo gordo.

Entre los ejercicios que podemos hacer son, coger con los dedos cosas del suelo, andar de talones y depositarlos de nuevo en el suelo.

2. Corrección del valgo (pie pronado): a través del fortalecimiento de estos músculos:

- Tibial anterior.
- Tibial posterior.
- Ext. Propio del dedo gordo.
- Flexor común largo de los dedos.
- Tríceps sural.

El pie plano – valgo se produce debido a una rotación interna del fémur y se empieza a corregir en la cadera, con:

- Fortalecimiento de rotadores externos.
- Elongación de rotadores internos.

## TEMA 7

### MANTENIMIENTO DE LA CONDICIÓN FÍSICA

#### 1. Definición.

La condición física es la capacidad para mantener una actividad sin fatiga excesiva. Una mala condición física puede provocar:

- Respiración acelerada al mínimo esfuerzo.
- Dolor de espalda.
- Insomnio.
- Mala actitud postural y mental.
- Exceso de peso.

#### 2. Acondicionamiento físico de la condición física.

Los ejercicios generales a realizar dependerá del objetivo marcado:

- Mejorar las cualidades físicas básicas: estos ejercicios:

- Ejercicios aeróbicos.
- Flexibilidad.
- Fuerza.
- Resistencia.
- Coordinación.

Esta mejora se realizará tras una valoración previa de la condición física y de la condición biológica.

- Mantenimiento de la condición física: estos ejercicios:

- Prioridad al entrenamiento de la resistencia aeróbica.
- Aumentar volumen, no intensidad.
- Actividad de flexibilidad.
- Actividad física utilitaria y recreativa adaptada a las características personales.

Los programa de ejercicios y sus diferentes objetivos son:

1. Fortalecimiento muscular: Contribuye a:

- Proteger la articulaciones y órganos internos.
- Recuperar el tono muscular.
- Evitar lesiones posturales.

2. Elasticidad, movilidad articular: asegurar que los principales músculos y articulaciones desarrollen una amplia gama de movimientos.



3. Destreza: nivel adecuado de habilidades y destrezas motrices.

### 3. Principios para la condición física.

Los principios son:

1. Principio de la carga creciente del entrenamiento.
  - Adaptación a estímulos externos del entrenamiento.
  - Carga = volumen x intensidad.
  - Progresión: + volumen al principio + intensidad en las fases siguientes.
2. Principio de la carga continuada del entrenamiento.
  - Sucesión regular de los entrenamientos que lleva a una mejora continua.
  - 3 – 4 sesiones semanales, mejoría y efectos beneficiosos superiores.
  - Se trabajan de forma más equilibrada las cualidades físicas frente al llamado “deporte de fin de semana”.

### 4. Cualidades físicas básicas para el mantenimiento de la condición física.

#### 4.1. Resistencia Aeróbica:

Trabajo con O<sub>2</sub> suficiente para la oxidación del glucógeno y ácidos grasos de larga duración y baja intensidad.

##### a) *Programa mínimo de entrenamiento de base:*

- Carga semanal: 60’.
- Intensidad: 50 % F.C.Max.
- Duración: 12’-30’ (progresiva de 12’ a 30’).
- Frecuencia de entrenamiento: 2-5 sesiones por semana.

##### b) *Programa de entrenamiento de base óptimo:*

- Carga semanal: 2-4 horas.
- Intensidad: 70% F.C.Max.
- Duración: 30’-30’
- Frecuencia de entrenamiento: 3-6 sesiones por semana.

#### 4.2. Fuerza.

El trabajo de fuerza es menos importante. La fuerza es la capacidad de superar resistencias o contra resistencias, mediante la contracción muscular.

- *Fuerza Máxima*: mayor fuerza que se puede desarrollar por medio del sistema neuromuscular voluntariamente.
- *Fuerza Explosiva*: capacidad de superar resistencia con alta velocidad de contracción.

- *Fuerza Resistencia:* Capacidad del organismo de oponerse a la fatiga durante los trabajos de fuerza y larga duración.

a) *Programa de entrenamiento de la fuerza resistencia:*

- 1-3 sesiones semanales.
- Nº de series: 2-6.
- Repeticiones por ejercicio: 8-10.
- Intensidad: 20-25%.
- Tiempo de recuperación entre sesiones: 48 horas.

b) *Supervisión de un experto:*

- Balance muscular.
- Progresión.
- Control de sesiones.
- Circuito como sistema de entrenamiento.

c) *Sesión Básica:*

- Calentamiento: más importante cuanto mayor edad tienen.
- Parte principal: coordinación, fuerza resistencia con recuperación incompleta, resistencia general.
- Vuelta a la calma: progresiva para la recuperación.

## TEMA 8

### PROBLEMAS ARTICULARES LA ARTROSIS

#### 1. Concepto.

La artrosis es la degeneración articular por pérdida del cartílago hialino y como consecuencia crece el hueso de forma análoga apareciendo signos de deformación ósea. Se puede deber a desgaste por accidente o por envejecimiento.

El reparto de fuerzas debe ser homogéneo pero cuando se quita el menisco y empieza la deformación ósea. La articulación recibe una hipertensión más en una zona que en otra y el cartílago se deforma se desgasta.

La contropatía rotuliana o condromalacia también se debe a la degeneración del cartílago posterior de la rótula que la protege del roce con los cóndilos. El cartílago hialino es difícil de regenerar por falta de vascularización. La regeneración se hace mediante condrocitos autóctonos, para la condromalacia. Esto se hace mediante la reproducción en laboratorios de las propias células.

Ha que trabajar la cargas correctamente, evitando hiperpresión, desde niños. Es gasto más frecuente que se observa en una radiografía es: osteofito o “picos del oro”; que salen por desgaste del cartílago. A veces produce roturas de la cápsula articular provocando inflamación y dolor (síntomas de la artrosis).

La artrosis es la enfermedad articular degenerativa más frecuente. Degeneración, deformación y disminución de la movilidad articular. También hay pérdida de Fuerza al no mover por dolor.

#### 2. Localización.

Los porcentajes de localización más frecuente son:

- Columna vertebral: 59 % (espondiloartrosis).
- Rodilla: 26%
- Cadera: 7%
- Tobillo: 4%
- Art. Metatarsofalangica, dedo gordo 1%

Lo más frecuente son las artrosis de la columna vertebral en la región lumbar y cervical, y las de la rodilla. Las articulaciones que más peso soportan son las que tienen más posibilidades de padecer artrosis.

También existen artrosis en el hombro llamada periartrosis escapulohumeral. Es un síndrome inflamatorio generalizado del hombro que afecta a toda la articulación de éste. Empieza por la tendinitis y luego se va extendiendo. También llamado “hombro congelado”. Va disminuyendo la fuerza de la articulación hasta límites mínimos, por el dolor y como consecuencia se atrofia. Se trata con termoterapia y cinesoterapia.

*La artritis reumática* es la inflamación de las articulaciones producida por factor desconocido, no es degenerativa.

### **3. Factores que influyen en el proceso artrítico.**

Los factores que influyen en el proceso

- Obesidad.
- Actividad física (el más modificable).
- Genética.
- Metabolismo.
- Sexo (más frecuente en mujeres).
- Edad.

La actividad física influye tanto en defecto, ya que la articulación no estaría lo suficientemente nutrida, como en exceso, ya que provoca desgaste articular.

La sintomatología más frecuente es:

- *Dolor*: relacionado con el movimiento articular (cede con reposo) Atrofia muscular.
- *Rigidez*: tendones, cápsula, ligamentos.
- *Crujido*: roce de las superficies articulares, cartílagos deteriorados.
- *Osteofitos*: prolongaciones óseas, derrames sinoviales, etc.

### **4. Características de la actividad física en la artrosis y sus programas.**

Las características de la actividad física en la artrosis son:

- Movilidad articular en descarga.
- Evitar movimientos bruscos o rápidos.
- Progresión adecuada. Volumen e intensidad.
- Respetar el límite doloroso (evitar dolor intenso).
- Flexibilidad articular más ejercicios isométricos.

El programa de actividad física en artrosis debe seguir los siguientes puntos:

- Sesiones de 30 minutos.
- Una sesión diaria.
- Intensidad moderada.
- Progresión individualizada.
- Movilidad – elasticidad – Fuerza.

La actividad acuática en el tratamiento de la artrosis es adecuada por:

- Movilidad articular en descarga.
- Refuerzo muscular.

- Elasticidad (siempre que la Tª sea adecuada). Entre 28 y 30°.
- Programa de base – técnicas de estilos adaptados.
- Evitar estilos contraindicados en cada caso.

El programa de actividad acuática en artrosis debe seguir tres fases fundamentales:

- Calentamiento muscular y articular.
- Movilidad articular en flotación.
- Movilidad en planos horizontales.

## TEMA 9

### EL ASMA

#### 1. Concepto y características.

Debemos diferenciar entre varios términos que relacionados con el asma presentan características diferentes.

**El Asma Bronquial** es la enfermedad pulmonar en la que aparece una obstrucción reversible (no crónica) y episódica de las vías aéreas. Está caracterizada por una obstrucción bronquial con inflamación y una hiperactividad bronquial con diferentes estímulos. Sus síntomas principales son la fatiga, la disnea, la respiración fatigosa entrecortada con pitos en el pecho, tos persistente, opresión, rinitis, conjuntivitis.

**La Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)**, es la enfermedad clínica caracterizada por la limitación del flujo aéreo (obstrucción) de carácter permanente (crónica). Producida tanto por anomalías en las vías aéreas (bronquitis) como en la parénquima pulmonar (enfisema). Se confirma con espirometría (déficit ventilatorio de tipo obstructivo). Existe limitación del flujo aéreo progresivo en tiempo, por lo que hay ciertas alteraciones en el intercambio gaseoso. Se corrige mediante la modificación de hábitos (por fumar, mas cantidad de ejercicio físico realizado correctamente).

**El Asma del esfuerzo** es la crisis provocada por el ejercicio, al enfriarse rápida e intensamente los bronquios y bronquiolos con pérdida de calor y humedad. El asma de esfuerzo presenta un periodo refractario, en donde después de una crisis no se producirá otra hasta pasadas al menos 1 o 2 horas. Los deportes que se realizan en ambientes cálidos y húmedos evitarán que aparezcan las crisis (deportes en piscinas y salas cerradas).

Para evitar la crisis, se debe realizar un buen calentamiento, de 10-15 min. de forma progresiva. Esto producirá “crisis imperceptibles” que evitarán crisis mayores. El inicio de la actividad física debe estar orientado a ejercicios con intervalos, es decir, intensidades altas, de poca duración y con recuperaciones entre los ejercicios casi completa, intentando conseguir una adaptación progresiva al ejercicio.

**El Asma de aparición tardía** son las crisis de asma que a veces aparecen al cabo de 1,2 o 4 horas después de haber hecho el ejercicio. Se suele solucionar con el tratamiento de los medicamentos. Los asmáticos que hacen ejercicio con cierta frecuencia no tiene estas crisis o son casi imperceptibles.

#### 2. Normas a seguir por el asmático a la hora de hacer ejercicio.

A la hora de realizar ejercicio, un asmático debe tener presente una serie de normas:

- Tomar la medición antes de la actividad física, en el vestuario, antes de cambiarse.

- Realizar un calentamiento prolongado y progresivo.
- El ejercicio debe procurar ser a intervalos.
- No realizar ejercicios de máxima intensidad.
- Si es posible, son mas beneficiosos los deportes en ambientes calientes y húmedos.
- Cuando sea posible procurar respirar por la nariz.
- No provocar imprudencias estando solo en situaciones de riesgo, sobre todo cuando se realicen ciertos deportes de cierto riesgo, como montañismo, escalada, ciclismo, rafting, etc.

### **3. Pautas de actuación ante un crisis asmática durante la realización del ejercicio.**

Las pautas de actuación a seguir durante una crisis asmática en plena realización del ejercicio son:

- Procurar actuar con calma. Si se han realizado las normas básicas, la crisis no será muy intensa.
- Parar el ejercicio.
- Tranquilizar al niño.
- Permitir que pueda respirar bien. No situarse alrededor del compañero que tiene la crisis.
- Administrar la medicación broncodilatadora lo antes posible.
- Iniciar una respiración silbante. Fruncir los labios como si se fuera a silbar, ya que permite que el aire salga de los pulmones, y evitar la hiperventilación y la insuflación del tórax.
- Cuando solucione la crisis incorporarse a la clase si no está muy cansado; bajar la intensidad de la actividad.

### **4. Beneficios que aporta el ejercicio al asmático.**

El ejercicio no cura el asma, pero enseña y ayuda a vivir mejor con él, ya que aporta una serie de beneficios al niño asmático, como son:

- Facilita y permite el correcto desarrollo físico y psíquico del niño.
- Favorece la integración en el grupo.

- Mejora la autoestima del individuo adolescente.
- Mejora la condición física general.
- Permite una mayor tolerancia al ejercicio.
- La crisis en caso de aparecer lo hacen para trabajos mucho mas intensos.
- Permite mayor control de la crisis.
- Todo ello nos lleva un mejor conocimiento del asma y a un establecimiento de unas dosis de medicamento mas ajustadas.

Para poder llegar a conseguir estos beneficios, debemos tener presente siempre estas ideas generales:

- Tratamiento del asma base.
- Terapia farmacológica previa al esfuerzo.
- Calentamiento adecuado y prolongado.
- Ejercicio a intervalos (menos de 5 min.).
- Ambiente caliente y/o húmedo (natación).
- Respiración nasal siempre que sea posible.
- Ejercicio submáximo (menor del 85% del  $VO_{2max}$ ).
- Utilización de una mascarilla buconasal en ambientes exteriores fríos o polucionados.
- Evitar ejercicios en presencia de estímulos que provoquen asma (irritantes, respiratorios, alérgenos, contaminación) en periodos de exacerbación asma basal.



## TEMA 10

### LA OSTEOPOROSIS

#### 1. Concepto y su relación con el ejercicio.

La osteoporosis es la pérdida de masa ósea que al debilitar el hueso lo hace más propenso a fracturarse. La forma y estructura de los huesos dependen de las influencias mecánicas que se producen sobre ellos.

El ejercicio estimula la actividad osteoblástica y el osteoblasto es la célula que genera el colágeno óseo que ha de mineralizarse para llegar a ser hueso.

La realización del ejercicio beneficia en la no aparición de osteoporosis, pero se deben tener en cuenta una serie de precauciones, tales como:

- Evitar posiciones y presiones axiales excesivas en los cuerpos vertebrales.
- Potenciar la musculatura abdominal y paravertebral.
- Evitar hiperflexiones (cifosantes) y rotaciones forzadas.
- Evitar hiperlordosis, fundamentalmente en bipedestación.
- Ejercicios respiratorios (insuficiencia respiratoria).

Las actividades que se deben llevar a cabo son la marcha a través del paseo, la bicicleta, o incluso juegos populares, bailes de salón y gimnasia de mantenimiento, todos ellos realizados en un ambiente natural.

Las pautas a seguir para la realización de ejercicios físicos por parte de personas con osteoporosis son:

- Evitar posiciones y presiones axiales.
- Potenciar la musculatura de la articulación de riesgo
- Evitar hiperflexiones (cifosantes) y rotaciones forzadas.
- Evitar hiperlordosis.
- Fundamentalmente en bipedestación.
- Realizar ejercicios respiratorios.

Por otro lado, también se ha de realizar actividades en el medio acuático, cuyas características son:

- Sesiones cortas diarias.
- Calentamiento articular y muscular.
- Movilidad articular en distintas posiciones.
- Ejercicios de apoyo en zona baja (estímulos óseos).
- Ejercicios respiratorios.

- Relajación (vuelta a la calma).
- Los estímulos musculares favorecen el aumento de calcio en el hueso.

## **2. La osteoporosis a causa de inmovilización segmentaria.**

La osteoporosis producida por inmovilización segmentaria es conocida como la *enfermedad de Shudek*, que generalmente se produce en el calcáneo, en la articulación de la muñeca (cúbito y radio) y en el escafoides carpiano.

Para poder generar de nuevo hueso y solucionar esta enfermedad se debe aportar un mayor nivel de calcio al metabolismo (calcitonina), y una rehabilitación muy dolorosa por estímulos óseos, en donde se intenta que se fije el calcio aportado mediante presiones al hueso.

Una persona con artrosis y osteoporosis debe aumentar la tonificación y disminuir la movilidad articular. Para ello, se recomienda que realice actividades físicas como la bicicleta y la natación.

## TEMA 11

### LA OBESIDAD

#### 1. Concepto y características.

La obesidad es el exceso de grasa en el organismo. Los valores que determinan este exceso de grasa son:

- Hombres jóvenes:
  - Valor normal: 15%.
  - Valor exceso: 20%.
  
- Hombre mayores:
  - Valor normal: 25%.
  - Valor exceso: 30%.
  
- Mujeres jóvenes:
  - Valor normal: 25%
  - Valor exceso: +30%.
  
- Mujeres mayores:
  - Valor normal: 32%.
  - Valor exceso: 37%.

La grasa corporal total se divide en dos bloques:

▣ *Grasa esencial* → presente en el tuétano de los huesos, el tejido nervioso y los diversos órganos. Es la requerida para la función fisiológica normal (suele estar en un 3% en los hombres y un 12% en las mujeres).

▣ *Grasa de depósito* → reserva energética que se acumula principalmente en el tejido adiposo y por debajo de la piel (suele ser un 12%-15% del peso corporal).

Generalmente los tratamientos tradicionales contra la obesidad como son los regímenes, la intervención quirúrgica, la medicina, los métodos psicológicos y el ejercicio físico.

#### 2. Riesgos de la obesidad para la salud.

Los riesgos más significativos son:

- Deterioro de la función cardíaca. La hipertensión.
- Diabetes, ya que el 80% de los diabéticos tiene exceso de peso.

- Enfermedad renal.
- Enfermedad de la vesicular biliar,
- Enfermedad respiratoria.
- Problemas para administrar anestésicos durante las intervenciones quirúrgicas.
- La osteoartritis. La enfermedad degenerativa de las articulaciones. La gota.
- Lípidos plasmáticos y concentraciones lipoproteínas anormales.
- Una enorme carga psicológica.

### **3. Prescripción de ejercicios para personas obesas.**

Previamente a la prescripción de los ejercicios se debe someter al obeso a una revisión médica, donde se le realice una prueba de esfuerzo, donde hayamos la FCmax discriminadora, se descarten cardiopatías, problemas circulatorios y osteoarticulares.

De igual forma, debe evitar las lesiones articulares, musculares y vertebrales; y además no se debe empezar una sesión de ejercicios tras un ayuno prolongado.

Teniendo presente estas ideas previas, se prescribe el ejercicio con el objetivo de incrementar el gasto calórico. Los tipos de ejercicios que se deben realizar son:

- Actividad dinámica con ejercicios de bajo impacto osteoarticular.
- Ejercicios aeróbicos de baja intensidad y larga duración.
- Caminar, bicicleta, natación, remo, esquí de fondo.
- Quemar de 250 a 500 kcal por sesión.

## TEMA 12

### LA DIABETES MELLITUS

#### **1. Concepto.**

La diabetes mellitus se caracteriza porque el páncreas no produce suficiente insulina para satisfacer el metabolismo de la glucosa. La glucosa tiende a acumularse en el organismo provocando efectos colaterales metabólicos severos.

La ingestión de azúcar lo que provoca en el organismo es un aumento de la glucosa en sangre (gluconeogénesis en el hígado) que se elimina libremente por la orina. Esto provoca en el diabético un excesiva producción de orina, lo que produce fatiga, sed y debilidad muscular. El nivel de glucosa en sangre es del 50 al 170 MG %.

#### **2. Tratamiento de la diabetes mellitus. Relación con la actividad física.**

El tratamiento de la diabetes mellitus se basa en tres puntos fundamentales:

1. Dieta.
2. Fármacos antidiabéticos (orales e insulina).
3. Actividad Física (programas de ejercicios)

En cuanto a la actividad física, podemos decir que los efectos del ejercicio sobre el diabético son:

- Mejora de la sensibilidad del músculo a la insulina.
- Aumenta la capilarización.
- Disminuye los triglicéridos.
- Disminuye la presión arterial.
- Aumenta el HDL – colesterol.
- Aumenta la dinámica cardíaca.

Las *recomendaciones básicas para la realización de ejercicio* por el diabético son:

- Revisión médica. Control glucémico y cardiovascular.
- Prescribir ejercicios suaves con aumento progresivo.
- Adaptar el ejercicio al control de la diabetes.
- Se debe realizar durante la hipoglucemia postprandrial, evitarlo durante el pico de acción de la insulina y hacer ejercicio cada día a la misma hora autocontrol glucémico. Medir la glucemia antes y después del ejercicio. Para

regular insulina y alimentación de tal modo que el nivel de glucosa en sangre se controle antes, durante y después del esfuerzo.

- No inyectar la insulina en zonas que se utilizan durante el ejercicio, por ejemplo, las piernas antes de una carrera, ya que puede condicionar la rápida absorción de insulina y por tanto, una hipoglucemia reactiva.
- La hipoglucemia puede controlarse rápidamente mediante los hidratos de carbono de utilización rápida, como, por ejemplo, los terrones de azúcar.
- No hacerlo sin el control de la diabetes es malo.

### 3. Características del programa de ejercicio en el diabético.

Las características más significantes en un programa de ejercicios para un diabético son:

- Entrenamiento cardiovascular de 3 a 5 días por semana de 15 a 60 minutos de duración.
- Ejercicio continuo de algo gasto energético a una intensidad que oscile entre el 60 y el 90% de la FCmax y un mínimo de 15-30 minutos durante 3 días a la semana.
- No realizar deportes de riesgo en presencia de un hipoglucemia.
- La escalada, el buceo, el boxeo y otros deportes de intenso contacto también están contraindicados, así como las actividades deportivas que requieren dinamismo muscular pasiva y rápida (cualquier tipo de actividad de velocidad, carrera, natación, patinaje) o aquellos deportes de destreza que exigen demanda muscular considerable (gimnasia, patinaje sobre hielo, esgrima, etc.).
- No todos los ejercicios realizados en el agua son correctos: las técnicas de estilos pueden ser negativas. Debemos proponer una adaptación para que no haya incidencia negativa de la zona del aparato locomotor que se está trabajando, por ejemplo, flotador ventral o respiraciones bilaterales; Se suele utilizar como una *actividad terapéutica*: movimientos en el agua; Suele ser utilizado también para mantenimiento de la condición física cuando se trata de deportistas en pretemporada (frecuentemente).

## TEMA 13

### ACTIVIDAD FÍSICA EN EL MEDIO ACUÁTICO ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

#### 1. Enfermedades cardiovasculares.

##### 1.1. Hipertensión arterial.

Esta enfermedad consiste en la elevación crónica de las cifras de tensión arterial por encima de los límites de normalidad, según los grupos de edad y sexo, es decir: varones menores de 45 años = 140/90 mm.Hg; varones mayores de 45 años = 140/95 mm.Hg; mujeres de cualquier edad = 140/95 mm.Hg.,

Sus factores de riesgo son: herencia, edad, exceso de peso, exceso de sal, tabaco, abuso del alcohol, falta de ejercicio, etc.

Su trabajo acuático debe ser dinámico, ya que reduce los valores de presión arterial sistólica y diastólica en reposo (tanto en normotensos como en hipertensos). También reduce las resistencias periféricas y disminuye las contracciones plasmáticas de adrenalina.

##### 1.2. Hipercolesterolemia.

La actividad física en el medio acuático, en cuanto a esta enfermedad proporciona:

- Mejora el perfil lipídico.
- Disminuye el colesterol total y los triglicéridos.
- Aumenta el HDL (factor importante en la prevención de la arteroesclerosis y de cardiopatía isquémica).
- Disminuye los niveles de triglicéridos y del LDL.
- Previene el infarto de miocardio (cardiopatía isquémica) que se suele producir por falta de riego sanguíneo y por obstrucción de una arteria coronaria del músculo cardíaco.

Las fases de la rehabilitación cardíaca son:

1. Fase hospitalaria (se inicia mediante paseos).
2. Fase mixta (entre el domicilio y el gimnasio; duración = 2-3 meses).
3. Fase alta definitiva (hacer ejercicio por su cuenta, previo adiestramiento; control de la frecuencia cardíaca de entrenamiento).

La planificación del entrenamiento deberá tener en cuenta:

- Determinación de la frecuencia cardíaca máxima (forma sencilla →  $220 - \text{edad}$ ).
- Pruebas de esfuerzo.

- Trabajar en torno al porcentaje del 75% de  $FC_{max}$  el primer mes y al 85% el 2º mes.
- Realizar ejercicios de calentamiento y relajación antes y al final de cada sesión.
- Tener en cuenta el nivel de dominio del medio.
- Nadar distancias progresivas.
- Control el pulso durante la sesión mediante un pulsómetro.

### 1.3. Alteraciones de retorno venoso y linfático.

Provocados por varices, trombosis, linfedema, síndrome postflebítico, linfangitis.

Los factores de riesgo son la herencia, obesidad, embarazo, bipedestación, prendas ajustadas, expansión al calor, estreñimiento crónico, etc.

La prevención y cuidados que se deben tener en cuenta son:

- Ejercicios de marcha dentro y fuera del medio acuático.
- Drenaje postural.
- Natación.
- Hidroterapia (masaje con duchas de agua fría, alternando con agua tibia).

Los efectos beneficiosos de la actividad física en el medio acuático para el aparato cardiovascular son:

- Favorece la pérdida de peso.
- Mejora la circulación colateral.
- Aumento de la capacidad de destruir trombos.
- Disminución del nivel de glucosa en sangre.
- Mejora de la contractilidad del miocardio.
- Obliga a controlar otros factores de riesgo como el alcohol, el tabaco y la alimentación.



## **PROGRAMAS DE EJERCICIOS PARA LA SALUD**

### **1. Programa de ejercicios personalizados para una embarazada con hiperlordosis lumbar por anteroversión pélvica.**

Las mujeres embarazadas que sufren hiperlordosis se debe fundamentalmente a que el exceso de peso recae sobre la zona lumbar, provocando una falta de tono muscular en la zona abdominal, la cual desequilibra la pelvis hacia la anteroversión, generando dicha hiperlordosis.

El objetivo del programa de ejercicios s inicialmente buscar una reequilibración de la pelvis, para poder pasar a flexibilizar la zona lumbar. Posteriormente, se elongarán los músculos flexores de cadera, para terminar fortaleciendo la parte abdominal y la musculatura extensora de cadera.

Este programa consta de 4 partes diferentes:

a) Ejercicios de concienciación y respiración ( reeducación postural): primero realizaremos 4 ejercicios en estático y luego dos dinámicos:

a.1. Tendido lateral con piernas semiflexionadas y con una mano en el vientre, realizar el ciclo de respiración tanto abdominal como torácica.

a.2. Con idéntica posición, realizar la respiración completa en 4 tiempos, abombando y descendiendo tanto el vientre como el pecho.

a.3. Con idéntica posición, se realiza respiración torácica acelerando el ritmo y disminuyendo la amplitud de forma progresiva.

a.4. Con idéntica posición, inspirar lo más profundo posible y bloquearla durante 4 segundos, para después espirar de forma prolongada.

a.5. Realizar 10 minutos andando.

a.6. Realizar 3 minutos de respiraciones profundas, abriendo los brazos longitudinalmente a la vez que se anda.

b) Ejercicios de equilibrio pélvico:

b.1. Dispuesta en cuadrupedia, realizar un descenso y ascenso del vientre, intentando alejar y aproximar lo más posible al suelo.

b.2. Dispuesta en cuadrupedia, agruparse progresivamente hasta quedarse en posición fetal.

b.3. Tendida boca arriba (decúbito supino), con las piernas apoyadas en el suelo en ligera flexión, elevar y descender la cadera.

b.4. Sentada sobre una mesa y con la parte de la cadera fija, realizar balanceos del tronco a un lado y otro.

c) Ejercicios de flexibilidad y elongación:

c.1. Sentada en el suelo y con las plantas de los pies enfrentadas, inspirar enderezando el cuerpo estirándolo. Hacia arriba y hacia delante.

c.2. Tendido supino, llevar las piernas hasta el pecho y mantener la posición, ayudándose de las manos.

c.3. Realizar la posición semiobstétrica, que consiste en tendido supino con piernas estiradas, replegar una de ellas con ayuda de la mano hasta que el muslo pase por el lado del vientre. La otra pierna queda extendida y durante la tracción de la rodilla se inspira, y luego se realiza con la otra pierna.

d) Ejercicios de fortalecimiento abdominal y extensores de cadera:

d.1. Tendido supino con una pierna flexionada y la otra estirada hacia la vertical. La persona se ayuda con agarre de ambas manos el gemelo y tirando de la pierna hacia ella. Luego con la otra.

d.2. Desde tendido supino con piernas flexionadas y apoyadas sobre la espaldera, levantar ligeramente la parte superior del tronco.

d.3. Sentada y apoyada sobre la espaldera, recoger y extender lentamente las piernas, apoyándose en el suelo.

d.4. Desde tendido supino y con ayuda de una compañera, levantar ambas piernas hacia la vertical, alrededor de unos 50°. En el descenso, la compañera disminuye la ayuda para que realice un mayor esfuerzo.

## 2. Programa de ejercicios personalizados para un chico obeso con asma de esfuerzo.

El programa de ejercicios que proponemos a continuación se va a realizar en el medio acuático, con el fin de que el exceso de peso no provoque lesiones a nivel articular y porque además, el medio acuático es ideal para el tratamiento del asma de esfuerzo.

⇒ Ideas generales para la prescripción del ejercicio:

- Se debe realizar un buen calentamiento, con el fin de conseguir una adaptación fisiológica plena, que evite la aparición de una crisis asmática.
- Los ejercicios deben ser a una intensidad media y de corta duración, con recuperaciones entre los ejercicios casi completa, ya que, se trabaja a intervalos de 6 minutos.
- La intensidad del trabajo debe aumentar progresivamente.
- Realizar una revisión médica antes de la realización del ejercicio, con el fin de determinar los niveles fisiológicos y poder evitar cualquier tipo de lesión.
- El objetivo a medida que avanzamos en el número de sesiones es incrementar progresivamente el gasto energético.

⇒ Precauciones:

- No realizar ejercicio de intensidades máximas, sobre todo al iniciar la sesión.
- No realizar deportes de riesgo, aún estando acompañados, porque nos podría dar una crisis.
- No empezar una sesión de ejercicios tras un ayuno prolongado.
- Se deben evitar los deportes que no se realicen en ambientes calientes y húmedos.

⇒ Recomendaciones:

- Tener y tomar la medición antes de realizar el ejercicio.
- En situaciones de crisis dejar respirar y actuar con calma.
- Evitar realizar deportes en zonas donde haya exceso de polvo, polen, contaminación, etc.
- Si aparece una crisis durante el ejercicio, parar y administrar la medicación.

⇒ Ejercicios indicados y progresión:

1. Realizar un buen calentamiento de todas las articulaciones y grupos musculares, durante 5 minutos andando por los alrededores de la piscina. Posteriormente, continuar durante 10 minutos más, pero ya dentro del agua, haciendo hincapié en los ejercicios respiratorios con el fin de conseguir un amplio ciclo respiratorio. Destacar los siguientes ejercicios:
  - Agarrados a la base de salida, subir para inspirar y sumergirse para espirar dentro del agua.
  - Idéntico al anterior, pero sumergidos en el agua, se aguanta la respiración para inspirar y espirar fuera.
2. Realizar tramos de buceo de 10 metros, y tramos de nado de 10 metros, sin portar ningún elemento flotable. Este mismo ejercicio se repetirá durante 10 minutos, aumentando la complejidad, ya que, se incluyen elementos flotables como el pull y se aumenta la distancia.
3. Realizar durante 20 minutos, diversos juegos como:
  - Recoger lo antes posible, un objeto hundido por el profesor, pero sin crear competición porque podría crear ansiedad.
  - Llevar soplando una pelota de espuma, desde un tramo a otro de la piscina.
  - Llevar a nado una pelota, para que al finalizar el recorrido se introduzca en una cesta.
4. Realizar diferentes ejercicios respiratorio y de estiramientos para volver a la calma fuera del agua.

### 3. Programa de ejercicios personalizados para una persona con cifosis torácica.

El objetivo del programa es disminuir el valor angular de la curva y mejorar el tono y la fuerza de los paravertebrales dorsales, de manera que la región torácica de la columna vertebral adquiera la estabilidad fisiológica normal.

Este programa consta de 4 partes diferentes:

- a) Ejercicios de concienciación y respiración ( reeducación postural): ocupan el 10% de la sesión y de cada ejercicio se realizan 3 x 15 repeticiones.
  - a.1. Desde tendido supino, elevar y descender el tórax con la oposición de una pesa.
  - a.2. Desde sentado, con la espalda apoyada e la espaldera, inspirar y espirar profundamente.
  - a.3. Desde de pie, con piernas flexionada y con la espalda apoyada, inspirar y espirar profundamente.
- b) Ejercicios de equilibrio pélvico: ocupan el 10% de la sesión y de cada ejercicio se realizan 3 x 15 repeticiones.
  - b.1. Desde tendido supino, elevar y descender la cadera con piernas flexionadas.
  - b.2. Sentado sobre un banco con las piernas en flexión y caderas fijas, realizar movimientos de basculación del tronco hacia un lado y el otro.
  - b.3. Desde tendido supino, aproximar y distancia al tronco las piernas flexionadas, arrastrándola por el suelo.
- c) Ejercicio de flexibilidad y elongación: ocupan el 35% de la sesión y de cada ejercicio se realiza 3 x 20 repeticiones.
  - c.1. Agarrado a la espaldera con las manos, a la altura de la cintura, estirarse hacia atrás para luego descender y elevar el abdomen.
  - c.2. Agarrado a la espaldera de forma que quedemos suspendido, realizamos un arco con apoyo de pies en la última barra de la espaldera.
  - c.3. Realizar sobre el suelo el ejercicio del puente.
- d) Ejercicios de fortalecimiento: ocupan el 45 % de la sesión y de cada ejercicio se realizan 3 x 20 repeticiones.
  - d.1. Desde tendido prono, subir por una cuerda con las manos sin levantar los miembros inferiores del suelo.

d.2. Desde tendido prono, elevar e tronco teniendo un balón medicinal sobre la parte posterior.

d.3. Desde sentado, realizar consecutivamente la elevación de una barra con pesas por detrás de la cabeza.

#### **4. Programa de ejercicios personalizados para un tensita con escoliosis muscular.**

El objetivo del programa es disminuir la inclinación lateral de la columna vertebral, potenciando el lado opuesto a donde esta la inclinación y elongando la parte muscular hacia donde se produce la inclinación.

Este programa consta de 4 partes diferentes:

- a) Ejercicios de concienciación y respiración ( reeducación postural): ocupan el 10% de la sesión y de cada ejercicio se realizan 3 x 15 repeticiones.
  - a.1. Desde tendido supino, elevar y descender el tórax con la oposición de una pesa.
  - a.2. Desde sentado, con la espalda apoyada e la espaldera, inspirar y espirar profundamente.
  - a.3. Desde de pie, con piernas flexionada y con la espalda apoyada, inspirar y espirar profundamente.
- b) Ejercicios de equilibrio pélvico: ocupan el 10% de la sesión y de cada ejercicio se realizan 3 x 15 repeticiones.
  - b.1. Desde tendido supino, elevar y descender la cadera con piernas flexionadas.
  - b.2. Sentado sobre un banco con las piernas en flexión y caderas fijas, realizar movimientos de basculación del tronco hacia un lado y el otro.
  - b.3. Desde tendido supino, aproximar y distancia al tronco las piernas flexionadas, arrastrándola por el suelo.
- c) Ejercicio de flexibilidad y elongación: ocupan el 35% de la sesión y de cada ejercicio se realiza 3 x 20 repeticiones.
  - c.1. Tumbado de espaldas sobre una pelota grande, realizar desplazamiento hacia delante – atrás, con el fin de que la pelota pase por toda nuestra columna.
  - c.2. Realizar el arco agarrados a la espaldera con ayuda de un compañero que nos tira de las caderas. Aguantar la posición durante 10 segundos.
  - c.3. Realizar basculaciones de derecha – izquierda desde la posición de sentado con piernas estiradas.
- d) Ejercicios de fortalecimiento: ocupan el 45 % de la sesión y de cada ejercicio se realizan 3 x 20 repeticiones.

d.1. Tumbado sobre una camilla quedando la parte del tronco suspendida, elevo y descendo el tronco con un brazo extendido, concretamente con el lado que necesito potenciar.

d.2. Idéntico al anterior, pero con una pesa en la mano para aumentar el esfuerzo.

d.3. Desde la misma posición que los dos anteriores, elevar y descender el tronco con un balón medicinal de 5 kilos, apoyado en el pecho.

d.4. Realizar abdominales desde tumbado, con piernas flexionadas y portando un peso de 3 kilos sobre el pecho.



## 5. Programa de ejercicios personalizados para una persona con artrosis.

El programa de ejercicios que proponemos a continuación se va a realizar en el medio acuático, porque aunque muchos autores propugnen un efecto negativo del agua en personas con artrosis, nosotros pensamos que un término medio en la utilización del agua, siempre producirá efectos positivos.

⇒ Ideas generales para la prescripción del ejercicio:

- El programa de ejercicios se basa en la movilización de articulaciones y grandes grupos musculares implicados mediante ejercicios contra presión en descarga. Por eso, el agua juega un papel fundamental.
- Los ejercicios deben progresar el volumen e intensidad. Deben ser igualmente suaves y controlados.
- Los ejercicios a realizar deberán ser articulares isométricos, para ganar una mayor flexibilidad articular.
- La sesión debe durar unos 30 minutos y se debe hacer diariamente.

⇒ Ejercicios contraindicados:

- Evitar realizar movimientos articulares que provoquen dolor.
- No realizar ejercicios bruscos y rápidos, ni a una intensidad elevada.
- No utilizar cargas en los ejercicios.

⇒ Ejercicios indicados y progresión:

Los ejercicios se realizarán a una intensidad moderada y tendrán la función de ganar elasticidad, fuerza y movilidad. Consta de tres partes:

1. *Calentamiento:* realizarlo tanto dentro como fuera del agua. Los ejercicios a realizar son los siguientes:
  - Caminar fuera del agua de forma ligera, realizando movimientos que hagan participar en la mayoría de las articulaciones. También se deben realizar estiramientos de forma suave.
  - Ya dentro del agua, andar lentamente ayudándose de brazos. Posteriormente de una tabla, y finalmente a través de pequeños movimientos de los pies.
2. *Parte principal:* realizaremos los siguientes ejercicios:
  - Realizar el ejercicio de bicicleta con los brazos sujetos en el bordillo sin avanzar. Posteriormente, se hará con una tabla para que podamos avanzar.

- Con ayuda de una tabla, realizaremos la patada de braza y la de mariposa, haciendo intervenir a todo el cuerpo.
- Utilizando un pull entre las piernas, nadaremos al estilo crol a lo largo de 25 metros.
- Idéntico al anterior pero el braceo será del estilo de espalda.
- Utilizando un chorro de goma, situados entre las piernas trataremos de avanzar tanto con las manos como con las piernas (haciendo bicicleta).

3. *Vuelta a la calma*: se realizarán los siguientes ejercicios:

- Realizar salidas y entradas en el agua, con las manos agarradas en el bordillo, realizando el ciclo de la respiración profundamente.
- Agarrados de la corchera y con la nuca puesta sobre ella, nos dejaremos por inercia, ponernos en posición vertical, para posteriormente subir a ponernos horizontal al agua.

## 6. Programa de ejercicios personalizados para una persona diabética con sobrepeso.

El programa de ejercicios que proponemos a continuación se va a realizar fundamentalmente en el medio ambiente, bien un parque, un bosque, etc... o algo similar, ya que, la mayoría de los ejercicios serán más amenos si su ámbito es la naturaleza. También realizaremos parte del programa en el medio acuático con el fin de respetar las molestias articulares que tiene la persona.

El objetivo es conseguir la adaptación mediante el ejercicio de la persona a su diabetes, consiguiendo un control absoluto sobre ella.

⇒ Recomendaciones generales para la prescripción del ejercicio:

- Realizar previamente una revisión médica que compruebe si hay problemas cardiacos o de circulación.
- El ejercicio debe ser de bajo impacto.
- Los ejercicios llevarán una rutina en cuanto a los días y a la hora, ya que se realizarán después de una hiperglucemia postprandial y no después de un ayuno prolongado.

⇒ Progresión del programa de ejercicios:

- El programa empezará con ejercicios de baja intensidad y de duración lo más prolongada posible. A partir de ahí, se irá aumentando el tiempo según se pueda.
- El ejercicio debe ser continuo de alto gasto energético con una intensidad que oscila entre el 60% y 90% de la frecuencia máxima y un mínimo de 15 – 30 minutos durante tres días de la semana.

⇒ Ejercicios indicados y progresión:

La sesión se llevará a cabo en 60 minutos y consta de tres partes importantes y fundamentales:

1. *Calentamiento:* se realizan ejercicios respiratorio y de estiramientos, a la vez que se marcha de forma lenta. Cada 5 minutos se alternan los ejercicios de estiramientos con la marcha. El total del calentamiento dura 10 minutos.
2. *Parte principal:* realizaremos los siguientes ejercicios:
  - Medio ambiente
    - Marcha durante 15 minutos a un ritmo del 70%.

- Paseo en bicicleta durante 20 minutos bien en el gimnasio si estamos solo, o en los parques por terrenos llanos si se van con pareja.
  - Medio acuático
    - Ejercicios terapéuticos que trabajen todas las articulaciones con la utilización de flotadores ventrales, sin realizar técnicas de estilo, ya que pueden ser negativas. Dura aproximadamente unos 10 minutos.
3. *Vuelta a la calma*: durante 5 minutos realizaremos un paseo suave disminuyendo progresivamente la intensidad, para culminar la sesión con ejercicios de estiramientos.

## **EXÁMENES**

### **EXAMEN N°1**

1. Prescribe un programa de ejercicios para una embarazada con hiperlordosis lumbar por anteroversión pélvica.
2. Prescribe un programa de ejercicios especializados para una persona de 30 años obesa con problemas de asma de esfuerzo.
3. Marca mediante puntos la importancia de la bóveda plantar.

### **EXAMEN N°2**

1. Describe las características y propón una serie de ejercicios para las desviaciones de la columna vertebral más frecuente en los tensitas.
2. Criterios básicos para la entrega de un proyecto de salud a una empresa.
3. Prescribe un programa de ejercicios especializados para una persona con artrosis y ciertos problemas cardiovasculares como es la hipercolesterolemia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lapierre, A. (1971). *La reeducación física*. Ed. Científico médica.
2. Duffield, M. H. (1985). *Ejercicios en el agua*. Ed. Jims. Barcelona.
3. Esteban Múgica, L. (1985). *Rehabilitación funcional por ejercicios*. Ed. Paz Montalvo.