



1. El ejercicio físico

- El músculo
- El aparato respiratorio
- Sistema cardiovascular
- Termorregulación

2. Riesgo cardiovascular

- Concepto
- Clasificación de las patologías cardiovasculares:
 - Afecciones cardíacas
 - Afecciones valvulares
- Adaptación del ejercicio a las afecciones cardiovasculares:
 - Efectos del entrenamiento
 - Síntomas de alerta
 - Contraindicaciones de la rehabilitación cardíaca
 - Periodo preoperatorio
 - Fase hospitalaria
 - Fase de convalecencia
 - Fase de mantenimiento inicial
 - Fase de mantenimiento

3. Hipertensión arterial

- Concepto
- Lesiones que produce

4. Obesidad

- Concepto
- Patologías favorecidas por la obesidad
- Actividad física en la obesidad

5. Diabetes

- Concepto de diabetes y ciclo de la glucosa
- Objetivos del ejercicio físico
- Complicaciones de la diabetes
- Elección de actividad física conforme a las complicaciones presentes

6. Adherencia terapéutica

- Concepto
- Objetivos que deben regir la relación fisioterapeuta-paciente
- La dependencia hacia el tratamiento y sus reacciones en el paciente

1. EL EJERCICIO FÍSICO

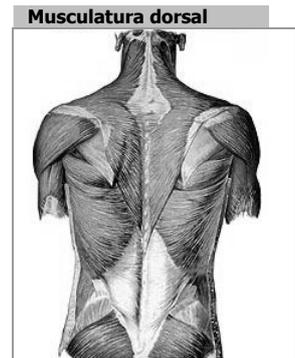
El ejercicio físico pone a prueba el organismo, pudiendo ocasionar en personas no entrenadas aunque estén sanas, lesiones que pueden ir desde la más leve fatiga hasta, en el peor de los casos, la muerte.

Por ello es conveniente conocer que cambios y adaptaciones sufren los grandes sistemas de nuestro organismo cuando nos disponemos a practicar ejercicio físico. Estos cambios más importantes los estudiaremos en el músculo, en el aparato respiratorio, en el cardiovascular y respecto a la termorregulación.

1.1. El músculo

El común denominador durante el ejercicio es la puesta en actividad del músculo y la puesta en marcha de acondicionamiento de grandes sistemas para abastecer a esta unidad motora. Todo músculo tiene una serie de cualidades que estudiamos a continuación:

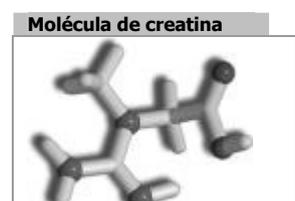
- **Fuerza:** Viene determinada directamente por el tamaño del músculo, siendo aproximadamente de un máximo de 3-4 kg/cm² de sección muscular.
- **Potencia:** Mide la cantidad total de trabajo por unidad de tiempo. Todos los músculos de un adulto sano entrenado, trabajando al unísono desarrollarían una potencia aproximada de:
 - 10 primeros segundos: 7000 Kg/min.
 - Primer minuto siguiente: 4000 Kg/min.
 - 30 minutos siguientes: 1700 Kg/min.
- **Resistencia:** Mide el rendimiento o eficacia muscular, está en relación con el aporte de nutrientes y, sobre todo, con el depósito de glucógeno previo. La relación entre potencia y resistencia parece demostrar que los ejercicios con gran número de repeticiones con cargas bajas no producen aumento de la potencia muscular (ni del volumen, como podemos apreciar en deportistas de resistencia como el ciclismo o la maratón) aunque sí un aumento de la resistencia a la fatiga; mientras que contracciones superiores al 50% de la fuerza máxima con pocas repeticiones (no pueden hacerse muchas repeticiones por la fatiga muscular) consiguen aumento de la potencia muscular.
- **Entrenamiento:** se sabe que en la edad adulta el entrenamiento adecuado produce:



Aumento de:	Hasta un:
La potencia muscular	100%
El diámetro de las miofibrillas	Hipertrofia muscular
Las enzimas mitocondriales	120%
El uso del sistema del fosfágeno	60-80%
Los depósitos de glucógeno	50%
Los triglicéridos	75%

El músculo utiliza diversos mecanismos para obtener energía:

- **Sistema del fosfato de creatina:** Obtiene una gran cantidad de energía, con la característica de que es un sistema muy rápido y explosivo, disponible en fracciones de segundo y que el organismo utiliza para reconstruir moléculas de ATP, ya que el fosfato de creatina se encuentre de 2 a 4 veces en mayor cantidad que el ATP en la célula.
- **Sistema del glucógeno (ácido láctico):** La obtención de energía a partir de glucógeno (glucólisis) da como resultado ácido pirúvico y ATP (sin presencia de



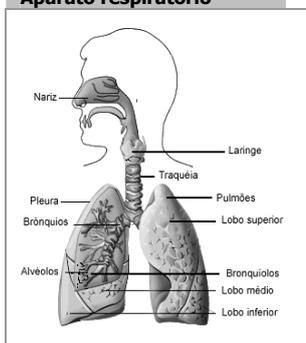
oxígeno, por lo que se trata de un método anaeróbico). El ácido pirúvico en presencia de oxígeno produce en las mitocondrias más ATP, pero en ausencia de oxígeno se transforma en ácido láctico (2,5 veces más rápido que en presencia de oxígeno).

- Sistema aeróbico: Se produce por la oxidación de las mitocondrias de sustratos alimenticios, de menor eficacia en la producción de energía, pero de larga duración, ya que es indefinido mientras existan aporte de nutrientes

Podemos comparar estos 3 sistemas de obtención de energía:

Sistema	Moles de ATP / min
Fosfágeno	4
Glucógeno	2,5
Aeróbico	1

Aparato respiratorio



1.2. El aparato respiratorio

El paso del reposo al ejercicio de máxima intensidad, puede llegar a aumentar el consumo de oxígeno y la ventilación pulmonar hasta en 20 veces, visto lo cual es razonable pensar que no será éste normalmente el factor que limite el aporte de oxígeno al músculo en plena actividad física.

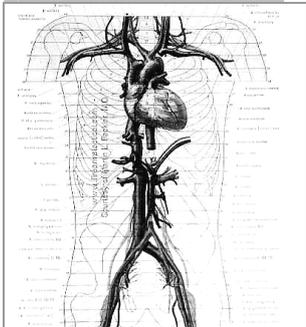
Esta gran capacidad de respuesta del aparato respiratorio también posibilita que los gases sanguíneos puedan permanecer constantes durante la actividad física, aunque pudiera parecernos que se debiera producir un aumento de dióxido de carbono y una disminución del oxígeno en sangre.

En el adulto, aunque se conserva la capacidad total pulmonar, se constatan con los años ciertas "desventajas" como son el aumento del volumen residual y la disminución de la capacidad de reserva, de la capacidad vital, del volumen respiratorio máximo y del tono abdominal.

Eso sí, el tabaquismo produce una serie de modificaciones en el aparato respiratorio nada deseables para la práctica de ejercicio:

- Disminución del diámetro de los bronquios terminales
- Aumento de las secreciones y de la densidad de éstas
- Aumento del infiltrado epitelial
- Disminución de la movilidad ciliar por acción directa de la nicotina.

Sistema cardiovascular



1.3. Sistema cardiovascular

Al igual que la ventilación pulmonar aumentaba hasta 20 veces la cantidad que movilizaba en reposo; el sistema cardiovascular puede llegar a aumentar el riego sanguíneo en la actividad física hasta 25 veces y se debe principalmente a una vasodilatación originada por el aumento del metabolismo muscular y a un aumento ligero (hasta el 30%) de la tensión arterial. Este aumento de la tensión produce un mayor paso de sangre, distensión de las arteriolas y una disminución de la resistencia vascular.

Asimismo, debemos saber que durante la contracción muscular se produce una compresión sobre los vasos que origina isquemia y que es origen de la fatiga muscular tras contracciones intensas de larga duración o muy repetidas.

En el adulto la "degeneración" del sistema cardiovascular se traduce en una disminución del volumen plasmático y de las proteínas plasmáticas.

$$\text{GASTO CARDÍACO} = \text{VOLUMEN SISTÓLICO} \cdot \text{FRECUENCIA CARDÍACA}$$

El promedio del gasto cardíaco en un adulto es de 5,5 litros por minuto, pero al hacer ejercicio puede aumentar hasta 23 litros en sujetos no entrenados y 30 litros en sujetos entrenados. Ni que decir tiene que cualquier afectación del corazón en cuanto a número de contracciones o volumen de sangre desalojado, incide directamente en el gasto cardíaco por minuto y, por lo tanto, en la potencia muscular. Es por ello que los deportistas como los ciclistas tienen una frecuencia cardíaca muy reducida en reposo, dado que su gasto cardíaco será igual al de cualquier otra persona, pero su volumen sistólico es muchísimo mayor.

1.4. Termorregulación

La energía liberada durante el ejercicio se convierte en calor en un alto porcentaje, ya que aunque la eficacia es muy elevada (en torno al 25%) se produce gran cantidad de calor principalmente por la resistencia viscosa de músculos y articulaciones y por la fricción de la corriente sanguínea.

La cantidad de calor que libera el organismo es proporcional al consumo de oxígeno y si éste es muy elevada y los procesos de termorregulación no son capaces de controlarla, se produce el llamado "golpe de calor" que puede llegar a tener consecuencias muy graves.

En el adulto además según se cumplen años, los procesos de termorregulación están disminuidos por un menor control autónomo de la circulación sanguínea periférica, así como por el contenido de líquidos en el organismo que desciende con la edad, lo que implica una menor volemia.

2. RIESGO CARDIOVASCULAR

2.1. Concepto

Según la oficina europea de la OMS, el concepto de rehabilitación cardíaca de pacientes con enfermedades cardíacas "constituye el conjunto de actividades requeridas para garantizarles las mejores condiciones posibles desde los puntos de vista físico, mental y social, de manera que puedan, por sus propios esfuerzos, retornar a la vida en la comunidad lo más normalmente posible".

El tratamiento de una enfermedad vascular puede ser médico, quirúrgico o una combinación de estos, aunque nosotros siempre esperaremos darle mayor importancia al tratamiento preventivo.

2.2. Clasificación de las patologías cardiovasculares

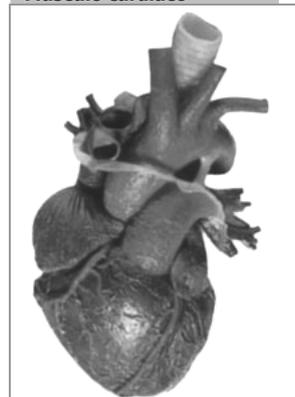
Las patologías cardiovasculares se dividen principalmente en afecciones cardíacas y en afecciones valvulares; pero dentro de cada uno de estos grupos el número de patologías diferente es muy grande y además con características muy distintas unas de otras.

En la página siguiente podemos observar la clasificación completa de estas patologías que vamos a pasar a desgranar:

Afecciones cardíacas

- **Aterosclerosis coronaria:** Se caracteriza por el engrosamiento de las paredes de las arterias coronarias, que conducen a la formación de estenosis, produciéndose una isquemia del territorio del miocardio correspondiente. Sigue siendo la causa más corriente de enfermedad cardíaca en los adultos.

Músculo cardíaco



Afecciones cardiacas	Aterosclerosis coronaria		
	Cardiopatías congénitas	No cianóticas	Comunicación interauricular
			Comunicación interventricular
		Cianóticas	Estenosis pulmonar
	Valvulopatías	Estenosis Mitral	
		Insuficiencia mitral	
		Estenosis aórtica	
Insuficiencia aórtica			
Estenosis tricuspídea			
		Insuficiencia tricuspídea	
Afecciones valvulares	Patología arterial	Obliteraciones arteriales agudas	
		Obliteraciones arteriales crónicas	
		Tromboangeítis obliterante o enfermedad de Buerger	
	Patología venosa	Varices	
		Trombosis de las venas profundas	

- **Cardiopatías congénitas:** Son varias, y entre ellas destacan:
 - **Comunicación interauricular:** también llamado cortocircuito derecha-izquierda; es la cardiopatía congénita más frecuente en el adulto, con predominio en la mujer, y consiste en un defecto en el tabique interauricular. El paciente puede aparecer asintomático durante muchos años o con cierta propensión a las infecciones respiratorias. A partir de los 30 años empieza a dar síntomas como disnea de esfuerzo, palpitaciones y astenia. El tratamiento es quirúrgico en la infancia.
 - **Comunicación interventricular:** También bastante frecuente, consiste en un orificio anómalo en el tabique interventricular, si este orificio es pequeño es asintomático y si es mediano o grande puede dar pocos síntomas. En el recién nacido se controla con tratamiento médico, mientras que la cirugía se indicará cuando persistan los signos y las infecciones respiratorias.
 - **Estenosis pulmonar:** el obstáculo a la eyección ventricular derecha produce un aumento de presión dentro del ventrículo con hipertrofia del mismo; esta hipertrofia compensadora puede mantener inicialmente un gasto cardíaco adecuado, pero con el tiempo aparece insuficiencia cardíaca derecha. Puede mantenerse asintomática durante mucho tiempo, pero cuando fracasa suele haber insuficiencia cardíaca derecha pero sin disnea, ni ángor ni síncope salvo casos excepcionales. El tratamiento es quirúrgico.
 - **Tetralogía de Fallot:** Representa el 10% de las cardiopatías congénitas y se caracteriza por (de ahí su nombre): estenosis pulmonar, comunicación interventricular, aorta dextropuesta e hipertrofia ventricular derecha. Clínicamente presenta disnea y fatigabilidad al esfuerzo y como tratamiento se administra hierro si existe anemia, sedantes si aparecen crisis anóxicas y en grados importantes de policitemia con hematocrito muy elevado estarán indicadas las sangrías periódicas. Siempre está indicado el tratamiento quirúrgico.
- **Valvulopatías:** Son enfermedades frecuentes y entre ellas encontramos:
 - **Estenosis mitral:** Estrechez del orificio mitral siempre de origen reumático. La disnea será el primer síntoma y el más frecuente, junto con la hipertensión pulmonar de esfuerzo y progresiva.
 - **Insuficiencia mitral:** Se produce por diversas causas como la fiebre reumática, calcificación del anillo mitral, endocarditis bacteriana... La disnea será el primero de los síntomas y, en ocasiones, puede presentarse un cuadro fulminante de edema agudo de pulmón.
 - **Estenosis aórtica:** Estrechez del orificio aórtico por causa congénita, por válvula bicúspide, reumática o senil calcificada.
 - **Insuficiencia aórtica:** Puede producirse por dilatación de la aorta ascendente, fiebre reumática, endocarditis bacteriana, traumatismo,

etc. El ventrículo izquierdo está sobrecargado y el primer síntoma es la disnea.

- **Estenosis tricúspide:** Es muy poco frecuente, de origen orgánico y reumático, por sí misma no suele dar síntomas.
- **Insuficiencia tricúspide:** Puede ser funcional por dilatación de ventrículo derecho, orgánica de tipo congénito o reumático o aguda lo cual es muy raro. La clínica será la misma de la valvulopatía mitral.

En general, si el paciente no presenta síntomas, las valvulopatías no requerirán tratamiento, salvo profilaxis bacteriana y diuréticos para tratar la disnea de esfuerzo. Si se requiere cirugía se realizará recambio valvular, excepto la estenosis mitral que se practicará comisurotomía mitral.

- **Afecciones valvulares:**

- **Obliteraciones arteriales agudas:** Son cuadros patológicos relativamente frecuentes y poco importantes, puesto que la integridad de la extremidad dependerá de la rapidez y acierto en diagnóstico y tratamiento. La oclusión arterial puede ser de etiología trombótica, embólica, traumática y más raramente espástica. En general las embolias causan un cuadro de evolución rápida mientras que las trombosis evolucionan de forma más progresiva, produciéndose un coágulo a su alrededor que acaba por ocluir totalmente el paso de la sangre.
- **Obliteraciones arteriales crónicas:** La placa de ateroma constituye un obstáculo al flujo sanguíneo. El déficit de irrigación del tejido no se produce hasta que la placa de ateroma no llega a ocluir más del 70% de la luz vascular. Los síntomas cuando los hay son frialdad, hormigueos, palidez cutánea, calambres, claudicación intermitente; y el diagnóstico se basa en la identificación del origen isquémico de los síntomas.
- **Tromboangeítis obliterante o enfermedad de Buerger:** Suele presentarse en hombres en un 95% de los casos y de edades entre 30 y 40 años. Se afectan las arteriolas y las venas del sistema superficial de las extremidades inferiores con una evolución caracterizada por brotes sucesivos a lo largo de la vida y con carácter muchas veces migratorio. La afectación de las extremidades superiores es relativamente frecuente. No suele peligrar la vida del paciente pero puede conducir a la amputación de alguna extremidad.
- **Varices:** son dilataciones, alargamientos y flexuosidades de las venas del sistema venoso superficial en los miembros inferiores debidas a la pérdida de su elasticidad y a la atrofia o desaparición de sus válvulas. Puede deberse a herencia, profesión en trabajos de pie, embarazo y antecedentes traumáticos. Los síntomas son pesadez y cansancio de las piernas que aumenta con el ortostatismo y el calor y son aliviadas por el decúbito, la marcha y el frío. También se producen hiperestésias y calambres musculares en las pantorrillas al atardecer por la fatiga. Para su tratamiento tendremos en cuenta medidas preventivas, fármacos venosos y cirugía si se requiere.
- **Trombosis de las venas profundas:** Ocupación de la luz venosa por trombo constituido por hematíes y fibrina, pudiendo estar acompañada de reacción inflamatoria local. El proceso fisiopatológico que provoca la producción de la trombosis se inicia por alteraciones en la coagulación de la sangre en el endotelio de la pared o por fenómenos de éxtasis sanguínea. Factores de riesgo serán el encamamiento, la obesidad, neoplasias, policitemias y las infecciones

2.3. Adaptación del ejercicio a las afecciones cardiovasculares

El objetivo principal es que los pacientes con riesgo de padecer o que ya padecen cualquier patología cardíaca o vascular tengan muy presente la adopción de medidas higiénico-dietéticas y la práctica del ejercicio (cuando éste sea posible)

para disminuir los posibles factores de riesgo que desencadenen o exacerben cualquier enfermedad. Se buscará mejorar la capacidad funcional y la reinserción sociolaboral.

El ejercicio físico puede ocupar un papel muy importante en la prevención primaria de la cardiopatía isquémica y de las enfermedades cardiovasculares, así que deberá formar parte del conjunto de medidas que comprenden la prevención secundaria de la enfermedad coronaria y siempre que no existan contraindicaciones o situaciones personales que lo impidan se debe asociar a la terapéutica habitual un programa de ejercicio controlado.

Efectos del entrenamiento

- Reducción del colesterol total y de los triglicéridos
- Elevación del HLD que protege contra la aterosclerosis coronaria
- Efecto antiarrítmico
- Prevención de la fibrilación ventricular
- Disminución de la frecuencia cardíaca y tensión arterial por disminución de la actividad simpática
- Mejor control de la diabetes, mediante mayor consumo energético y aumento de receptores de insulina
- Desarrollo de circulación colateral
- Mejora la contractilidad miocárdica

Síntomas de alerta

Existen una serie de síntomas que deben alertarnos si aparecen durante la realización de la actividad física:

Síntoma:	Causa:
Puede aparecer un pulso o acción cardíaca inusual mientras realiza ejercicios o después de una sesión de ejercicios. Por ejemplo <ul style="list-style-type: none"> • Un pulso muy irregular • Aleteo o palpitación en el tórax • Descarga súbita de latidos cardíacos rápidos o muy lentos 	Una frecuencia de pulso inusual puede ser peligrosa o no: podría indicar latidos extras, latidos caídos o problemas con el ritmo cardíaco.
Aparece dolor, malestar o pesadez en el tórax, brazo, mandíbula o cuello durante una sesión de ejercicios o poco después	Es posible que este malestar sea angina: dolor cardíaco por sangre insuficiente
Aparecen vértigos, mareos, sudoración fría, confusión, falta de coordinación, palidez o desmayo durante el ejercicio	No llega al encéfalo sangre suficiente
La frecuencia cardíaca alcanza o excede el límite superior para usted: la frecuencia del pulso se mantiene elevada después de que ha dejado de hacer ejercicios	El ejercicio puede ser demasiado enérgico
Aparecen náuseas o vómitos durante el ejercicio o inmediatamente después	El intestino no está alcanzando suficiente sangre en oxígeno; podría estar haciendo ejercicios demasiado intensos o deteniendo el ejercicio demasiado bruscamente
Disnea molesta o dificultad para recuperar el aliento después de suspender el ejercicio	Los ejercicios son demasiado duros para su corazón y sus pulmones
Cansancio o fatiga extremos durante el ejercicio o hasta 24 horas después de los mismos	Los ejercicios son demasiado extenuantes
Se desarrollan dificultades para dormir después de comenzar un programa de ejercicios	Los ejercicios son demasiado extenuantes
Puntada o dolor de costado durante el ejercicio	Espasmo de diafragma o músculos respiratorios
Calambres o contracturas en músculos de brazos, piernas o caderas	Los músculos se encuentran desentrenados y no están acostumbrados al ejercicio físico

Contraindicaciones de la rehabilitación cardíaca

- Angina inestable o postinfarto
- Insuficiencia cardíaca congestiva o severa
- Miocarditis
- Hipertensión no controlada
- Aneurisma disecante de la aorta
- Tromboflebitis y embolismo pulmonar reciente
- Estenosis aórtica severa

Como **contraindicaciones relativas** encontramos la hipertensión, respuesta inapropiada de tensión arterial al esfuerzo, estenosis aórtica moderada, fallo cardíaco compensado, diabetes no controlada, taquicardia en reposo y la anemia sintomática.

Las **complicaciones** más graves son la fibrilación ventricular, el reinfarto y la muerte súbita. No obstante, todo paciente incluido en un programa de ejercicio controlado debe haber realizado antes una prueba de esfuerzo para una adecuada valoración y prescripción del ejercicio físico.

A continuación estudiaremos cada una de las fases que constituyen el programa de rehabilitación cardíaca:

- Periodo preoperatorio
- Periodo postoperatorio en fase hospitalaria
- Fase de convalecencia
- Fase de mantenimiento reciente
- Fase de mantenimiento

Periodo preoperatorio

En este periodo tendrán la máxima importancia los ejercicios respiratorios, pudiéndose realizar también algún tipo de ejercicio activo suave que implique la utilización de miembros superiores, inferiores y tronco. Si tenemos suficiente tiempo y el paciente es muy colaborador, podemos aprovechar para explicarle y concienciarle para ejercicios posteriores a la operación, ahora nos prestará más atención y después la rehabilitación cardíaca será más efectiva.

Los ejercicios respiratorios consistirán primero en sentar al paciente en una banqueta, con la espalda recta y los brazos colgando a los lados, los hombros relajados y las piernas separadas entre sí:

- Respiración diafragmática tomando aire por la nariz, hinchando el abdomen y sin elevar los hombros; expulsamos el aire lentamente por la boca.
- Movilización de caja torácica, columna y bases pulmonares.
- Utilización del espirómetro para realizar ejercicios respiratorios.

Fase hospitalaria

Se realiza durante la estancia hospitalaria del paciente, además de continuar con las medidas de fisioterapia respiratoria comenzadas en el preoperatorio añadimos estos ejercicios que se realizarán durante periodos de 5 minutos en dos sesiones de mañana y tarde:

- Flexión-extensión de brazos, muñecas y dedos.
- Flexión-extensión de los dedos de los pies, tobillos y circunducción (para evitar problemas de retorno venosos en los miembros inferiores).
- Flexión-extensión de la cabeza, acompasado con movimientos respiratorios.

- Giros de la cabeza a derecha e izquierda.
- En sedestación y con espalda recta inclinaciones laterales de tronco (cuidado con la cicatriz de la operación).
- Tumbado: elevar una pierna recta, aguantando 2 segundos y bajarla. Descansamos y subimos la otra. Podemos añadir los ejercicios de Buerger para movilizar miembros inferiores.

Fase de convalecencia

En esta fase el paciente ya está en su casa, pero viene al servicio de rehabilitación para continuar su entrenamiento. Estos ejercicios que se nombrarán a continuación se deben realizar de 6 a 10 veces, no superando la sesión los 45 minutos de duración e intercalando varios periodos de reposo:

- Se continúan los ejercicios de la fase anterior, pero con más intensidad
- Torsiones de tronco a derecha e izquierda
- Flexión de tronco sobre las rodillas con las manos a la nuca desde la posición de sedestación.
- De pie, flexión de un miembro superior hasta la vertical tomando aire, y extensión hasta la posición neutra soltando el aire por la boca.
- De pie, movimientos en aspa de molino con los miembros superiores.
- De pie, inclinaciones laterales de tronco con las manos en la nuca y con la respiración acompasada
- De pie, con los brazos en flexión de 90º, flexionar las rodillas, aguantando unos segundos y luego recuperar la posición inicial.
- Podemos además añadir pedaleo en bicicleta estática que se incrementará de manera progresiva hasta alcanzar los 10-15 minutos al final de esta fase.

Esta fase perdura hasta que el individuo se reintegra a sus ocupaciones sociales o laborales habituales (habrá que tener en cuenta su profesión por si hubiera que retrasar su reinserción debido a la carga física que pueda suponerle su ocupación laboral), como promedio establecemos de 2 a 3 meses desde la cirugía o desde el período agudo.

Gimnasio



Fase de mantenimiento inicial

Se continúan haciendo los ejercicios anteriores bajo la supervisión semanal del fisioterapeuta. Esta fase tiene una duración indeterminada por considerarse una importante medida de prevención.

Fase de mantenimiento

Dura todo el resto de su vida y el sujeto debe realizar el ejercicio diario de forma individual o en grupo, con valoraciones periódicas en el centro hospitalario.

3. HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Se define como una presión arterial superior al límite de rango aceptado como normal. En el siguiente cuadro se exponen las cifras habituales:

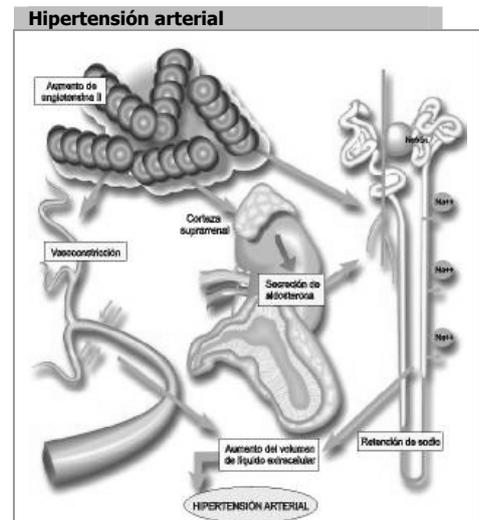
En mm Hg	Normal	Límite	Grave
Presión media	90	110	150-170
Presión sistólica	120	135-140	250
Presión diastólica	80	90	130

El aumento de la presión arterial produce lesiones en los tejidos y órganos y que podemos resumir en:

- Aumento de la carga de trabajo del corazón, que puede derivar en insuficiencia cardíaca o cardiopatía.
- Aumento en la frecuencia del ictus cerebral
- Aumento en frecuencia de hemorragias renales
- Alteraciones en retina

Hay que recordar que el trabajo del corazón corre paralelo al producto de la frecuencia cardíaca y la presión sistólica, por lo que una variación de la misma, producirá un aumento del trabajo cardíaco.

La presencia de aterosclerosis coronaria puede manifestarse como angor pectoris durante el ejercicio, por una demanda creciente; y en reposo por una disminución del flujo coronario o por un aumento del trabajo cardíaco en stress emocional. Es frecuente que en insuficiencia cardíaca exista a veces la necesidad de restringir el ejercicio a las actividades que no provocan malestar físico o agotamiento.



4. OBESIDAD

La obesidad es el resultado de un desequilibrio energético entre la energía ingerida y la consumida. Este desequilibrio provoca que el organismo almacene la energía sobrante en forma de tejido adiposo. Sabemos de donde procede la energía ingerida: todos los alimentos ingeridos. Y la energía consumida proviene de:

- Mantenimiento del metabolismo basal: que es proporcional a la masa del individuo.
- Efecto térmico de la alimentación, o gasto energético que se produce para la asimilación de los nutrientes por parte del organismo.
- Actividad muscular

Evidentemente es en este último punto donde debemos centrarnos y donde podemos inclinar la balanza del gasto energético a nuestro favor. Hay que tener en cuenta que la obesidad supone un aumento de la morbilidad y la mortalidad en todas las edades, y favorece, entre otras, las siguientes patologías:

Aparato o Sistema	Patología
Respiratorio	Disminución de la movilidad diafragmática Insuficiencia respiratoria Puede llegar a producir apnea durante el sueño (enfermedad de Pickwick)
Muscular	Disminución del tono abdominal por distensión Sobrecarga mecánica por exceso de tejido adiposo Eventraciones y herniaciones abdominales e inguinales
Osteoarticular	Agravamiento o aparición de lumbalgias y patología discal Agravamiento o aparición de procesos artrósicos
Vascular	Hipertensión arterial Varices Insuficiencias cardíacas y coronarias
Sistémico	Favorece la aparición de diabetes, hiperuricemia e hipercolesterolemia

El paciente obeso no puede tolerar la misma **actividad física** que el no obeso, siendo el nivel tolerable insuficiente para provocar un aumento prolongado del metabolismo energético. Se recomiendan por lo tanto, los ejercicios de

resistencia como marcha, natación, ciclismo, y medidas higiénicas en la vida diaria como usar las escaleras, caminar más, etc.

Son aconsejables aquellos ejercicios en los que la gravedad no ejerza toda su acción, como la natación, y no aquellos que conllevan sobrecarga de articulaciones especialmente las rodillas y cadera, como la carrera y el salto.

5. DIABETES

La **diabetes** es el aumento de glucemia por encima de los valores considerados normales, y es debido a una inexistencia o disminución de la producción de insulina. La insulina es una molécula sintetizada por las células beta del páncreas.

Durante el reposo y mientras no se estén produciendo procesos de digestión y asimilación de alimentos, la permeabilidad de la célula muscular a la glucosa es baja, pero durante el ejercicio la permeabilidad aumenta incluso en ausencia de insulina, por un proceso relacionado con la contracción muscular.

Las cifras normales de glucemia en ayunas son 80-90 mg/dl, admitiéndose que por encima de 110-120 se situaría en zona de riesgo. Niveles por encima de 300 se consideran peligrosos, si bien, pacientes crónicos conviven con cifras elevadas de glucemia.

Tras la ingestión de alimentos se produce un aumento en la glucemia que es contrarrestado mediante un aumento en la secreción de insulina. Si el sujeto no la produce deberá ingerirla mediante pastillas o inyectándose al menos media hora antes de la ingesta de alimentos.

Si se realiza una actividad física intensa que consume glucosa y no se ha tomado la suficiente cantidad de alimentos ricos en glucosa rápida se puede originar un shock hipoglucémico que puede causar incluso estado de coma y originar graves lesiones al sistema nervioso. Esta hipoglucemia puede aparecer no solo durante el ejercicio, sino también con una latencia de varias horas, ya que se utiliza la glucemia para reponer glucógeno durante 24 horas; por ello es aconsejable realizar la actividad física durante la mañana, ya que sino podrían aparecer episodios de hipoglucemia durante la noche que fácilmente podrían pasar inadvertidos con el consiguiente peligro.

Como norma general a seguir en una situación de urgencia por alteración de la glucemia, en la cual los síntomas no sean claros en el sentido de tratarse de hiper o hipoglucemia, se ha de optar por administrar glucosa en forma de alimento de rápida asimilación, ya que si la causa es hiperglucemia el agravamiento que podemos producir es de poca entidad; no así en caso de hipoglucemia que es de más rápida instauración y de consecuencias más graves.

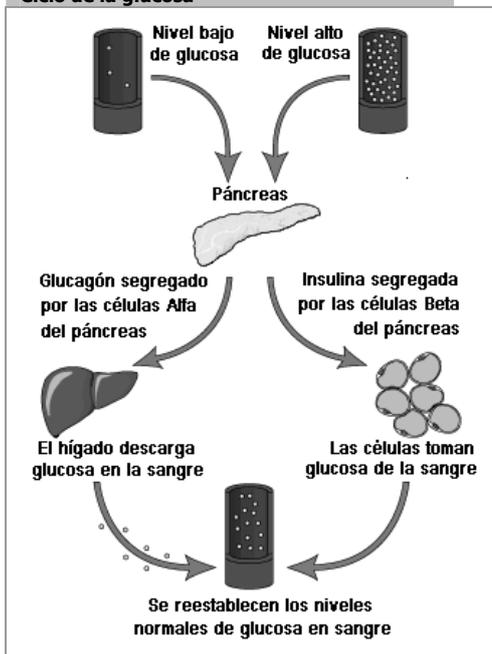
El **objetivo del ejercicio físico** en la diabetes es ayudar al control de la glucemia, previniendo la obesidad, la hipertensión arterial y las complicaciones posteriormente mencionadas. Sería ideal realizar una prueba de esfuerzo previa al programa de ejercicios, en especial si la diabetes es de más de 10 años de duración, el paciente tiene más de 40 años de edad.

Las **complicaciones** de la diabetes son muchas: retinopatías diabéticas, vasculopatías periféricas, amputaciones, úlceras en los pies, etc. La presencia de algunas de éstas complicaciones hacen de la elección correcta de la actividad física un

Medición de la diabetes



Ciclo de la glucosa

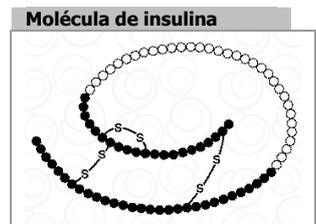


elemento muy importante. Como normas generales se elegirán actividades de bajo impacto como natación, ciclismo, evitando aquellas repetitivas de alto impacto como el trote o el aeróbic, a continuación se exponen unas indicaciones de elección de **actividad conforme a las complicaciones presentes**:

Complicación	Tipo de actividad
Neuropatía periférica	Natación y Ejercicios acuáticos Ciclismo de baja resistencia Ejercicios con poleas de miembros superiores
Vasculopatía periférica Claudicación	Marcha y natación combinadas Ejercicios con miembros superiores
Amputaciones con cicatrización retardada	Ejercicios con miembros superiores
Úlceras en los pies	Fortalecimiento de miembros inferiores Evitar el apoyo de peso
Retinopatía	Marcha o ciclismo
Tratamiento reciente con láser	No realizar isométricos ni ejercicios con miembros superiores

Normalmente no debe efectuarse actividad física si la glucemia está por debajo de 80 o por encima de 300 mg/dl; tampoco si se presenta cetosis, ni inmediatamente después de la inyección de insulina y tampoco por la noche.

Cuando se realiza la actividad deportiva hay que controlar la glucemia antes y después del ejercicio, realizar la actividad acompañado, tener a mano glucagón, beber líquidos, utilizar calzado protector (ojo al pie diabético), aumentar previamente la ingesta de hidratos de carbono y disminuir la dosis de insulina.



6. ADHERENCIA TERAPÉUTICA

Definimos **adherencia terapéutica** como el vínculo creado entre el paciente y el terapeuta durante el proceso de tratamiento. En Fisioterapia este vínculo es importante por la estrecha relación que se establece al hacerse necesaria en muchas ocasiones una gran confianza por parte del paciente y un número elevado de sesiones de tratamiento. No es aconsejable por ello el cambio continuo de terapeuta que interrumpiría o evitaría la formación de este vínculo positivo.

Es necesario que el fisioterapeuta sepa en todo momento controlar, desde el punto de vista ético, la relación que se establece con el paciente, con el fin de cumplir los **objetivos** que deben regir la relación terapeuta-paciente:

- Identificación de los problemas que presenta el paciente.
- Fijar los objetivos y planificar los medios a utilizar.
- Planteamientos de criterios de alta y evaluación posterior.

Hay que establecer los límites reales y la diferenciación entre el hecho profesional y el personal, ya que no es infrecuente que en los pacientes se desarrolle una **dependencia** hacia el tratamiento, e incluso hacia el terapeuta. Los casos de dependencia aparecen con más frecuencia en las patologías más discapacitantes, aunque tampoco debemos olvidar que la vivencia de la enfermedad es un proceso que no solo depende de la gravedad de la misma, sino también de otros factores como experiencias previas, apoyo familiar y social, etc. Si la dependencia se crea, el paciente puede intentar prolongar el tratamiento porque encuentra apoyos que quizás en otros ámbitos le falten y/o ve en el tratamiento el único lugar donde le entienden.



Cuando el tratamiento llega a su fin, si se ha producido dependencia, el paciente puede presentar alguna o varias de estas **reacciones**:

- Negación o minimización de la importancia o significación que el fin de la relación terapéutica tiene en él.
- Agresividad y hostilidad, tanto hacia el terapeuta como hacia personas de su entorno.
- Proyección en el fisioterapeuta de sus sentimientos de agresividad, afirmando que es éste el que le está rechazando.
- Aislamiento
- Regresión: aparición de problemas y complicaciones relacionados con su patología que ya habían sido superados.

Como **conclusión** hemos de tener en cuenta que al establecerse una relación fisioterapeuta-paciente, no sólo se emprende una acción técnica, sino una relación que debemos saber orientar de forma ética.
