

ACTIVITAT FÍSICA I COR

Resum

L'exercici físic exerceix efectes favorables sobre el cor en par degut a la modificació dels factors de risc cardío-vascular entre els quals el colesterol, la hipertensió i l'obesitat són els més significatius.

Els efectes de l'exercici físic es produeixen a llarg termini per la qual cosa els programes d'entrenament han de ser, en el possible, permanents i sense períodes d'inactivitat massa llargs. Alhora, els beneficis de l'exercici tenen relació amb el nivell d'activitat física. S'ha demostrat, però, que caminar amb pas vigorós exerceix efectes sobre la condició física semblants als que exerceixen tres sessions d'entrenament a la setmana de cursa contínua.

L'entrenament físic supervisat en pacients que han sofert un infart de miocardi té, així mateix, efectes beneficiosos demostrats en diversos estudis de caràcter multicentric. El risc de l'activitat física en aquests pacients és mínim si s'adapta el nivell de l'entrenament a cada situació. La qualitat de vida d'aquests pacients millora sensiblement si entre les mesures de prevenció secundària s'introdueix l'exercici físic.

Paraules clau: nivell activitat física, factors de risc cardío-vascular, prevenció primària, prevenció secundària.

Introducció

La majoria de les persones efectua algun tipus d'activitat física amb regularitat en una etapa de la seva vida que coincideix, en general, amb l'edat escolar. Els que realitzen una

activitat física més organitzada són molt pocs en relació a la població total. El més apropiat seria valorar els efectes de l'exercici físic en individus sotmesos a entrenament supervisat, en els quals es pot determinar la intensitat del treball i detectar amb més claredat els signes i els símptomes que es manifesten en aquestes condicions.

Si la intensitat de l'entrenament es manté durant anys, amb només breus períodes d'inactivitat, es pot obtenir, addicionalment, informació sobre els efectes a llarg termini. Tanmateix, és difícil aconseguir una mostra de població suficientment àmplia que reuneixi aquestes característiques. Amb 12 setmanes d'exercici físic regular és possible valorar les manifestacions clíniques induïdes per l'entrenament. Es requereixen períodes de temps més llargs per comprovar els efectes de l'exercici sobre el sistema cardío-vascular.

El que passa amb els individus físicament actius en l'edat escolar, que són la majoria, especialment en l'ambient urbà, es representa a la figura 1: el grup més nombrós de la població escolar passa a engroixir el nombre de sedentaris físicament actius ocasionalment. Des de fa uns anys el nombre de sedentaris de més de 30 anys sembla que té una tendència a reduir-se i en això ha col·laborat molt l'èxit de les curses atlètiques de tipus popular. En el medi rural les condicions de vida són completament diferents, i el nivell d'activitat física és, en general, constant al llarg dels anys.

L'estudi dels efectes de l'exercici físic en el cor ha interessat nombrosos investigadors des de fa dècades. Els signes i els símptomes observats més sovint en l'individu entrenat s'han descrit a *The Athletic Heart Syndrome* amb una revisió actualitzada recentment per Huston (1985).

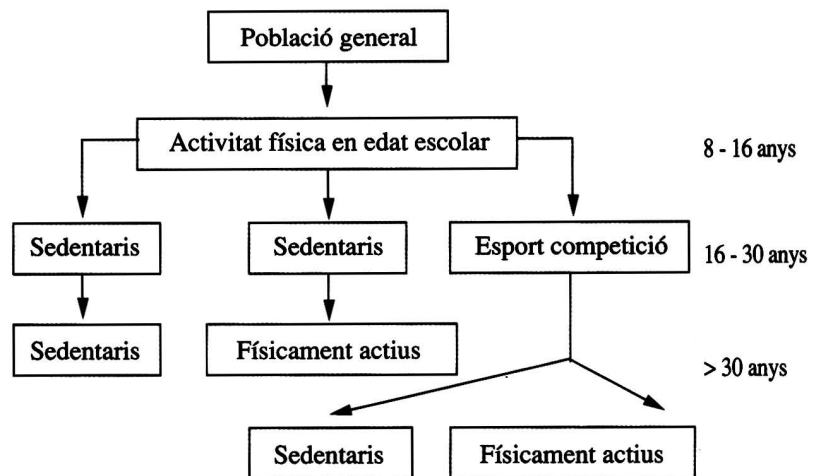


Figura 1

La utilització de noves tecnologies d'exploració, entre les quals cal fer esment de l'ecocardiograma, registrament ECG continu pel mètode Holter i isòtops radioactius, ha permès avançar notablement en la interpretació de les modificacions del cor de l'esportista, motiu de controvèrsia en els darrers anys sobre el seu significat i les seves implicacions de tipus pronòstic. L'augment del nombre de participants en diferents activitats esportives, en especial les curses atlètiques, ha estat considerable, però el més significatiu és que una part important d'aquests esportistes té més de 35 anys. En relació a l'edat cronològica es produeix un increment de determinats factors de risc (tabaquisme, obesitat, hipertensió, etc.) de vegades coneguts, en altres mal controlats, que poden afavorir l'aparició, en casos rars, d'accidents cardiovasculars greus, en especial, la mort sobtada, durant l'exercici (la mort sobtada és l'episodi que es produeix durant l'exercici o durant les 6 hores posteriors a l'exercici).

Aspectes de gran interès sobre les implicacions de l'exercici en el sistema cardíoc-vascular no han quedat, per ara, definitivament aclarits. La seva influència sobre l'evolució de la malaltia arterioscleròtica, si produeix increment de la circulació coronària col.lateral juntament amb l'augment de la massa ventricular en individus sense cardiopatia, o en els que han presentat un episodi d'infart de miocardi, que segueixen un programa de rehabilitació cardíaca, són alguns aspectes sobre els quals encara cal continuar investigant.

El propòsit d'aquest treball és analitzar les qüestions més interessants respecte a l'exercici i a les seves repercussions en el sistema cardíoc-vascular.

Nivells d'activitat física

Els efectes de l'entrenament sobre el sistema cardíoc-vascular depenen del

tipus d'entrenament (intensitat de les sessions), tipus de treball muscular, temps invertit en cada una de les sessions i durada del programa.

El volum total de treball desenvolupat per un individu inclou l'entrenament, l'exercici físic propi de certes activitats laborals o el temps dedicat al passeig actiu.

No hi ha dubte que nivells d'activitat física amb efectes sobre la *performance* produeixen simultàniament signes i símptomes en l'atleta entrenat i una millora de l'estat de salut física. El nivell d'entrenament d'un corredor de marató de 70 km la setmana produeix, simultàniament, ambdós efectes sobre l'organisme. A aquests nivells d'activitat tan elevats, Bassler (*Statistics Marathoning and CHD*) se'ls ha atribuït un efecte protector contra l'arteriosclerosi.

No tots els ciutadans tenen l'oportunitat o les condicions per seguir un programa d'un nivell tan alt; però això no implica que es limitin els beneficis sobre la salut en individus que realitzen exercici físic de baixa intensitat (45-50% de la freqüència cardíaca màxima o del consum d'O₂ màxim). El passeig actiu és una activitat que s'ajusta a aquestes con-

dicions. Gaesser i Rich (1984) van demostrar que es produïa un increment accelerat en la capacitat aeròbica (VO₂ màx.) en joves atletes entrenant al 85% de la FC màx. enfront al 45% de la FC màx. en un altre grup. Al cap de 18 setmanes no hi havia cap diferència significativa entre ambdós grups (figura 2).

El 1984 Gossard va realitzar un estudi en homes de mitjana edat que van entrenar cinc vegades la setmana durant 12 setmanes al 40-60% en un grup i al 70-83% en un altre. El grup de baix nivell de treball va incrementar la seva capacitat aeròbica en un 8% i el grup d'alt nivell un 17%. Tots dos increments són significatius en relació al grup control de sedentaris.

Així doncs, s'ha demostrat que s'originen beneficis sobre la salut conjuntament amb la millora de la condició física quan es realitza activitat física d'alt nivell (cursa contínua o *jogging*, ciclisme, esquí de fons, natació) però alguns beneficis es produeixen amb activitat física de baix nivell (passeig actiu o les anteriors practicades a menys intensitat) mantenint la freqüència cardíaca al voltant dels 100 batecs/min.

Percentatge canvi VO₂

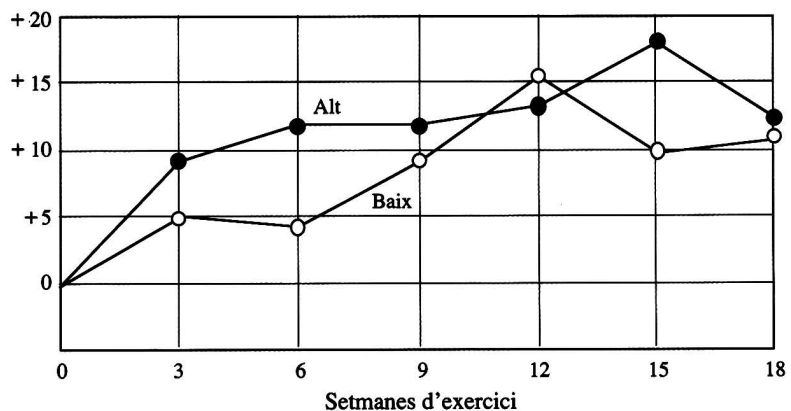


Figura 2



Nivells d'activitat física i estudis epidemiològics

El 1950, Morris i altres (1953) van publicar els resultats dels primers estudis sobre la correlació entre l'estil de vida i la presència de cardiopatia isquèmica en homes que duïen a terme diferents nivells d'activitat física.

Després del treball de Morris van aparèixer altres estudis en els quals es pretenia correlacionar l'efecte de l'exercici físic regular amb la presència de cardiopatia isquèmica.

L'estudi de Framingham (Kannel, 1982) va demostrar, als catorze anys de seguiment, que la mortalitat i morbiditat càrdio-vascular eren proporcionalment inversos al nivell d'activitat física en els homes, però no en les dones. L'exercici físic era una variable independent de l'edat, de la pressió arterial, del tabac i de la taxa de colesterol. En un estudi realitzat amb alumnes de la Universitat de Harvard, Paffenberger (1978) va demostrar que existia una reducció del 64% en la presentació d'infart de miocardi en aquells que mantenien un nivell d'activitat física superior a 2.000 kcal/setmana. Altres estudis longitudinals demostren l'associació entre el sedentarisme i la major incidència de cardiopatia isquèmica independentment d'altres factors. D'aquests estudis es dedueix que el nivell d'activitat ha de ser habitual, de certa intensitat i constant perquè intervingui com a factor de protecció càrdio-vascular.

Valoració de l'activitat física del temps lliure

Taylor i altres (1978) van publicar el 1978 un treball, de gran utilitat per realitzar estudis longitudinals en què l'objectiu és investigar la relació entre l'activitat física i la malaltia càrdio-vascular. El desenvolupament d'un qüestionari molt detallat (*Qües-*

Activitat	Intensitat
Passejar	3.5
Anar caminant a la feina i de la feina a casa	4.0
Caminar durant el període de descans en la feina	3.5
Pujar escales quan l'ascensor no funciona	8.0
Excursions	6.0
Carregar paquets a l'esquena	7.0
Escalar muntanyes	8.0
Anar en bicicleta a la feina com a distracció	4.0
Ballar	5.5
Fer exercici a casa	4.5
Fer esport en un gimnàs	6.0
Jogging i caminar	6.0
Córrer	8.0
Aixecar pesos	3.0
Esquí aquàtic	6.0
Navegar a vela	3.0
Anar en canoa o remar (com a distracció)	3.5
Anar en canoa o remar (en competició)	12.0
Fer un viatge en canoa	4.0
Nedar (almenys 150 metres a la piscina)	6.0
Nedar al mar	6.0
Capbussar	7.0
Esquiar (descens)	7.0
Patinar	7.0
Jugar a bitlles	3.0
Jugar a handbol	4.0
Ping-pong	4.0
Tennis individual	8.0
Tennis dobles	6.0
Bàdminton	7.0
Bàsquet (sense jugar un partit)	6.0
Bàsquet (jugant un partit)	8.0
Bàsquet (actuant com a àrbitre)	7.0
Handbol	12.0
Squash	12.0
Futbol	7.0
Golf (portant el carretó)	3.5
Golf (caminant, col.locant els pals en el carretó)	5.0
Golf (caminant i portant els pals)	5.5
Tallar la gespa amb màquina	4.5
Tallar la gespa manualment	6.0
Netejar i conrear el jardí	4.5
Cavar a l'hort	5.0
Treure neu amb la pala	6.0
Treballs de fusteria dins el taller	3.0
Pintar a casa (o empaperar)	4.5
Treballs de fusteria (exterior)	6.0
Pintar fora de casa	5.0
Pescar a la vora del mar	3.5
Pescar amb botes altes dins el riu	6.0
Caçar ànecs	6.0
Caçar conills	5.0
Caça major: cérvols, óssos, etc.	6.0

- Taula adaptada de HL. Taylor et al, *A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities*. J. Chron Dis 1978: 31:741.755.

Taula 1. Diverses activitats i requeriments energètics expressats en índexs d'activitat metabòlica

tionari Minnesota del temps lliure) sobre el nivell d'activitat física es fonamenta en la hipòtesi segons la qual l'exercici físic prou intens millora la condició física, té efectes sobre el sistema cardíoc-vascular, especialment sobre la malaltia arterial coronària, directament, o a través de la modificació dels factors de risc.

La despesa energètica o índex d'activitat metabòlica (IAM) d'un treball o exercici físic es calcula mitjançant el producte de la seva intensitat (I) per la durada de l'exercici en minuts l'any (D): $IAM = I \times D$.

Si l'índex en situació basal és de 60 kcal/hora (és una estimació aproximada), la intensitat correspon a la unitat: 1 unitat d'intensitat = 1 kcal/min. La intensitat de les diverses activitats que apareixen a la taula és la relació entre la despesa energètica basal (unitat energètica basal) i la despesa energètica amb el treball físic. La intensitat del treball físic (IT) i la despesa energètica de les activitats a què fa referència s'han calculat mesurant el consum d'oxigen (despesa energètica) durant l'execució. Per a Taylor índexs de 2, 2.5, 3 i 3.5 suposen treball lleuger; 4.5 i 5, moderat i 6 o més, intens. Un índex de 6 discrimina activitats catalogades com a moderades i intenses. Correspon al 50% del màxim consum de O_2 . La millora cardíoc-vascular es produeix quan individus no entrenats treballen a aquest nivell o més elevat, cosa que equival al 50% de la FC màx. (vegeu taula 1).

Activitat física: Prevenció primària

L'exercici físic es recomana a individus aparentment sans, amb signes d'arteriosclerosi coronària o portadors de factors de risc coronari. Té efectes favorables sobre el sistema cardíoc-vascular, músculo-esquelètic, pulmonar i contribueix a mantenir el pes corporal.

En la valoració de les accions de l'exercici sobre l'organisme, cal considerar tres aspectes principals: efectes propis de l'entrenament, modificacions dels factors de risc i els canvis en l'estil de vida de l'individu que entrena amb regularitat

Efectes de l'entrenament

Els programes d'exercici dinàmic produeixen un increment en el màxim consum d'oxigen (VO_2 màx.) que guarda bona relació amb la funció cardíoc-vascular. Hi ha àmplies variacions fisiològiques en funció de l'edat, sexe, superfície corporal, nivell d'activitat física o factors genètics. S'expressa en cc/kg/min. La mitjana en un individu sa de 20 anys és d'uns 45 cc/kg/min, amb una desviació estàndard d'un 10-15%. Atletes d'alt nivell tenen un VO_2 per sobre de 70 cc/kg/min. L'entrenament intens pot produir un increment de fins un 35%.

El signe més acusat de l'entrenament és la bradicàrdia en repòs a conseqüència de l'accentuació del to vagal. Amb l'exercici, la corba de freqüència cardíaca per a un mateix nivell de treball és més plana. Durant

el període de vigília les oscil·lacions són més suaus i durant la nit és més acusada per la intensificació del to vagal durant el son. A la figura 3 podeu veure el registre ECG de 24 hores, pel mètode de Holter, d'un nadador de competició. A la tira A la bradicàrdia sinusal es registra a 35 batecs/minut a la nit; a la tira B l'arítmia sinusal acusada registrada durant el son (figura 3).

El treball dinàmic incrementa el gruix de la paret del ventricle esquerre amb variacions no significatives quan es compara amb persones sedentàries. El desenvolupament de la circulació coronària col·lateral només s'ha comprovat en l'animal d'experimentació, si bé hi ha la possibilitat que les tècniques de què es disposa actualment no siguin prou sensibles per detectar-la en l'home.

La hipòtesi que l'activitat física de cert nivell incrementa la circulació coronària, possiblement és certa. En canvi, no s'ha demostrat que s'incrementi la funció ventricular amb l'exercici.

Diversos estudis demostren que hi ha una relació inversa entre activitat fí-



Figura 3



sica i nivells de pressió arterial. La reducció de la pressió arterial sistòlica i diastòlica passa tant en individus normals com en hipertensos moderats (Boyer, 1970). Els mecanismes mitjançant els quals es produeixen són, possiblement, per reducció de les resistències vasculars perifèriques globals, pèrdua ponderal o per depleció de sodi i líquid.

Durant l'exercici, la resposta és, com passa amb la freqüència cardíaca, més plana. La conseqüència d'aquest comportament especial de la freqüència cardíaca i de la pressió arterial en l'individu físicament actiu és un estalvi en el consum energètic del miocardi.

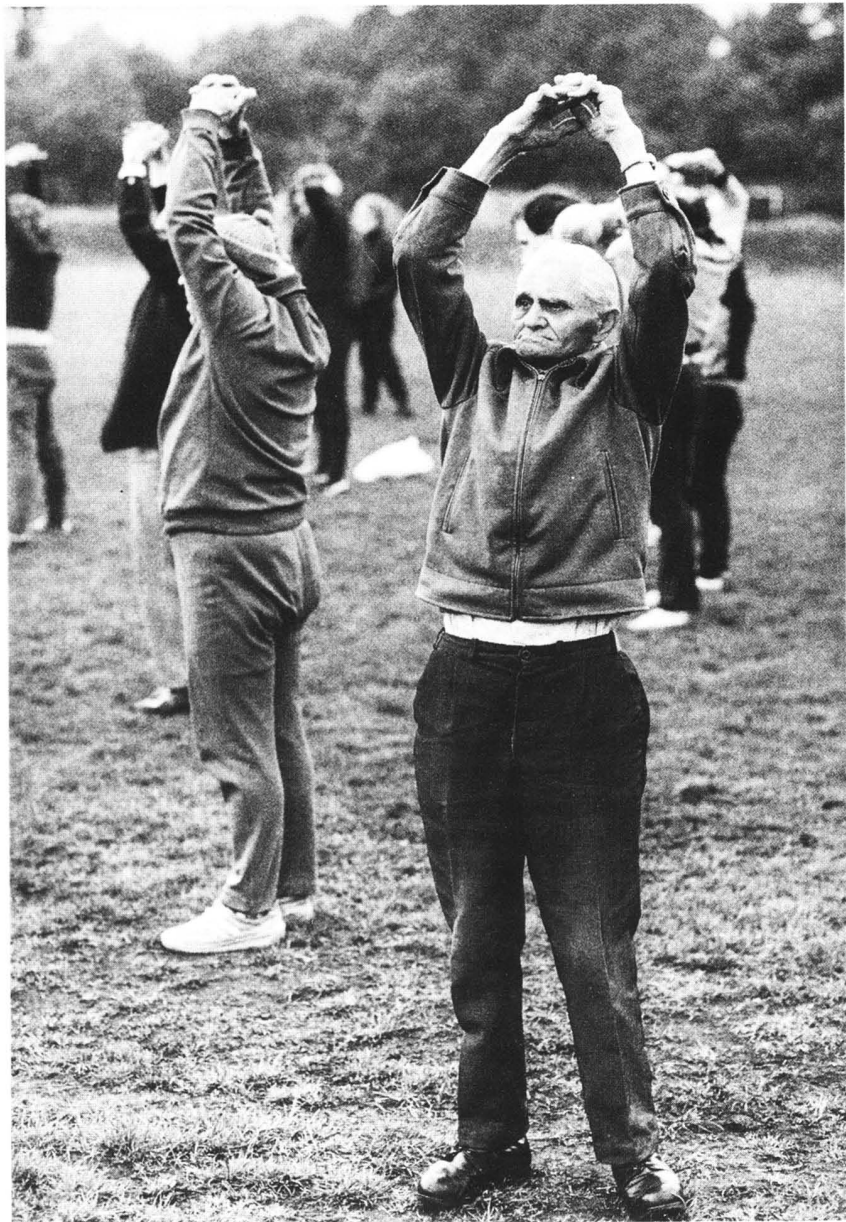
Les alteracions en l'ECG són relativament freqüents en l'individu entrenat. La bradicàrdia sinusal és un signe constant en atletes joves i veterans. Tant el bloqueig A-V de primer grau o de segon grau tipus Mobitz I (allargament progressiu del PR fins que es produeix el bloqueig d'una ona P) no són rars.

Les alteracions en la repolarització ventricular es poden veure en un 10% d'individus; però, les alteracions severes del tipus anomenat "pseudoisquèmies" són excepcionals.

La presència d'arítmies hiperactives (extrasístoles, supraventriculars i ventriculars) és sensiblement més baixa en la població general. Aquest fenomen podria justificar-se per les modificacions en l'estabilitat elèctrica cardíaca i la menor influència del to simpàtic. Aquesta atenuació de l'activitat del to simpàtic per l'entrenament amb nivells de catecolamines plasmàtiques significativament més baixes que en persones sedentàries, contribueix probablement en la incidència d'arítmies greus.

Modificacions dels factors de risc

El metabolisme del miocardi és gairebé aeròbic i els ajustaments energètics es realitzen a costa de l'increment del flux sanguini. Qualsevol



Alter mann. HÄRTRICH, Thomas. Alemanya/DDR. Foto Sport 88

factor que incideixi en la reducció del treball cardíac exerceix un efecte favorable, en especial quan la perfusió està compromesa a conseqüència de lesions en la llum de les artèries coronàries (plaques d'ateroma).

L'exercici físic intervé directa o indirectament en l'atenuació o eliminació dels factors següents:

- **Obesitat:** S'ha demostrat que l'en-

tenament redueix el pes corporal, preferentment el percentatge de pes greixós, incrementant la despesa energètica i els índexs metabòlics en repòs. La mobilització dels dipòsits greixosos és més fluida, i potser aquest fenomen té relació amb l'ús preferent dels àcids greixosos com a font d'energia en els individus entrenats.

Estudi	Nombre d'individus		Mesos	Mort sobtada		Infart de miocardi		Mortalitat total	
	Exercici	Control		Exercici	Control	Exercici	Control	Exercici	Control
Goteborg	158	157	48	3,8	1,9	15,7	17,9	18	22
Finlàndia	188	187	32	5,8	14,4	18,1	11,2	21,8	29,9
EE.UU.-NEHDP	323	328	36	1,8	2,5	7	5,3	4,3	7,3
Ontario	379	354	48	4	3,4	10,3	9,3		

Taula 2. Estudi comparatiu entre morbiditat i mortalitat de pacients inclosos en un programa d'exercici i un grup control

- **Lípids plasmàtics:** Les xifres de colesterol i triglicèrids són reduïdes en individus físicament actius. Tots els estudis que s'han realitzat valorant nivells plasmàtics de lipoproteïnes mostren resultats que es poden superposar, especialment en corredors de marató, on els nivells de HDL es mostren més elevats i les xifres de LDL (lipoproteïnes de baixa densitat) més baixes.

També s'han observat diferències significatives entre individus sedentaris i físicament actius (Varas, 1984). Sobre la hiperlipidèmia primària s'ha demostrat que l'exercici físic actua reduint els nivells plasmàtics de lipoproteïnes (Gordon, 1983).

Canvis en l'estil de vida

Independentment dels efectes de l'entrenament i les modificacions dels factors de risc, induïda directament o indirectament per l'exercici, l'activitat física regular de certa intensitat i prolongada, promou un estil de vida de més qualitat des del punt de vista higiènic-dietètic. Més per persuasió que per prohibició, l'exercici físic de cert nivell coopera en l'abandó d'hàbits tòxics, especialment del tabac, en el manteniment de dietes equilibrades i en la reorganització d'activitats de la vida diària.

Activitat física: Prevenció secundària

El pacient que presenta signes de malaltia coronària d'origen arterioscleròtic, que ha patit un infart de miocardi o se li ha practicat un *bypass* aorto-coronari, pot beneficiar-se d'un programa d'exercici supervisat. La prevenció secundària inclou altres mesures per al control dels factors de risc i de la pròpia malaltia.

S'han realitzat cinc estudis importants amb la finalitat de determinar si l'exercici modifica els índexs de mortalitat i morbiditat en pacients que han tingut un infart de miocardi. El *National Exercise and Heart Disease Project* (NEHDP) (Stern, 1981) mostra que no hi ha diferències estadísticament significatives en el nombre de reingressos hospitalaris entre el grup control i el grup d'intervenció. Un subgrup de malalts que realitzava exercici va presentar, tanmateix, una reducció del 69% en la mortalitat. Una conclusió d'aquest ambiciós estudi és que, possiblement, amb un nombre adequat de pacients i un grup control de veritables sedentaris, les diferències serien significatives. No s'ha aclarit, mitjançant aquest tipus d'estudis, si la recurrència d'infart de miocardi és menor en el grup d'intervenció.

Un aspecte que cal destacar és el cost elevat d'aquests estudis, amb la qual

cosa es limiten les possibilitats de continuar investigant (vegeu taula 2). Els efectes de l'entrenament, les modificacions de diversos factors de risc i els canvis en l'estil de vida (aquí més acusats) es manifesten en aquest grup de pacients. El que no s'ha demostrat és si un programa d'exercici modifica per ell mateix el curs de la malaltia arterioscleròtica. El que és realment important és que les conseqüències són positives i per això l'exercici físic en la prevenció secundària s'ha d'aconsellar sempre que les condicions físiques del pacient ho permetin. Si no és possible seguir un programa d'exercici supervisat, hi ha la possibilitat d'orientar el pacient, quan es disposa de dades objectives de la situació clínica, en quines condicions s'ha d'efectuar l'activitat física com a complement de la terapèutica determinada en sortir de l'hospital.

Risc cardíoc-vascular i exercici

El creixement significatiu del nombre d'esportistes de més de 30 anys en les últimes dècades, ha fet que es presentessin accidents cardíoc-vasculars greus, fins i tot la mort sobtada. Afirmar que l'exercici físic regular suposa un risc en individus de més de 30 anys, sense especificar-ne el nivell d'activitat física que han desenvolupat en anys anteriors, ni la presència o no de factors de risc, ni



el nivell d'activitat física, ni en les condicions en què s'efectua és un argument poc convincent.

D'una banda s'admet que l'exercici físic té efectes favorables sobre el sistema cardíoc-vascular, i de l'altra que existeix un cert risc, que cal assumir en presència de factors de risc. El risc coronari en l'exercici físic intens és, però, molt baix. El risc màxim estimat per a accidents cardíacs en relació amb l'exercici és de 0.3-2.7 per 10.000 individus/hora d'exercici en els homes i de 0.6-6 en les dones (Gibbons, 1980). La identificació de candidats a la mort sobtada o a l'infart de miocardi amb l'exercici físic no es pot determinar amb un grau de fiabilitat acceptable.

La causa de la majoria d'accidents greus causats per l'exercici en individus de més de 30 anys és la cardiopatia isquèmica. Un subgrup d'individus té, possiblement, més risc davant la possibilitat de formació de trombes intracoronaris per una alteració en l'agregabilitat plaquetària. S'han descrit episodis de mort sobtada en individus de menys de 30 anys. La revisió més àmplia realitzada per Maron (1980) presenta una sèrie de 29 joves atletes d'edats compreses entre els 13 i els 30 anys. La malaltia més freqüent és la miocardiopatia hipertròfica, que s'ha observat en 14 dels 29 atletes. Com passa en els individus de més de 30 anys, la identificació de joves atletes amb risc és difícil i els programes d'*screening* no donen una seguretat absoluta. La miocardiopatia hipertròfica pot no donar cap signe clínic a l'auscultació i l'ECG pot ser fins i tot normal.

Sortosament, és una malaltia poc freqüent i altres causes de mort sobtada, com l'estenosi aòrtica congènita o adquirida poden diagnosticar-se per simple auscultació.

En resum, els beneficis de l'exercici físic estan per damunt del baix risc que suposa en la població, especialment si l'activitat física es fa en condicions adequades.

Edat	FC minut	FC en 10 segons
15	144-174	24-29
20	140-170	23-28
25	137-166	23-28
30	133-163	22-27
35	130-157	22-26
40	126-153	21-26
45	123-149	21-25
50	119-145	20-24
55	116-140	19-23
60	112-136	19-23
65	109-132	18-22
70	105-128	18-21

Presca de The Committee on Exercise. New York Heart Association.

Taula 3. Mitjana dels valors màxims i mínims mitjana de fc en l'exercici dinàmic o aeròbic segons les edats

Recomanacions generals per a programes d'activitat física

En general, tots els individus són candidats a realitzar un programa d'exercici físic. És prudent, tanmateix, que els no iniciats s'adaptin a unes normes bàsiques per a una correcta progressió en l'entrenament, amb la finalitat d'obtenir beneficis òptims a llarg termini.

Tipus de programes

Els programes d'exercici per millorar la condició física són molt específics. Sigui quin sigui el programa establert, els factors essencials que es modifiquen són la flexibilitat, la força muscular i l'adaptació cardíoc-respiratòria a l'exercici.

L'entrenament dinàmic o aeròbic és el més adequat per millorar la funció cardíoc-vascular. Per aconseguir una millora en la condició física global, són necessaris exercicis complementaris en què s'exercitin la força i la flexibilitat musculars.

Les normes per als no iniciats en un programa d'exercici són les següents:

- La freqüència d'entrenament és de 3-5 dies la setmana.
- La intensitat de l'entrenament: no superar inicialment el 85% de la FC máx. o el seu equivalent en

consum d'oxigen. Els límits acceptables de treball mantenen la FC o el VO₂ en el 55-85%.

- La durada de l'entrenament (sessions) està relacionada amb la intensitat. És més aconsellable realitzar-lo amb un nivell més baix de treball i de major durada. Els beneficis a llarg termini són similars i el risc és menor.
- Progressió de l'activitat física: al final de cada una de les sessions convé efectuar un petit control valorant la impressió subjectiva de l'esforç realitzat; el grau de fatiga, la intensitat d'esforç, etc. El control de la freqüència cardíaca es farà en el postesforç immediat i als 3 minuts. A la taula III es poden veure les freqüències cardíques de referència per treball aeròbic. Si l'adaptació és correcta, els signes de fatiga són ben tolerats i la freqüència cardíaca està dins dels nivells mitjans o una mica per sota dels que s'indiquen a la taula, es pot aconsellar incrementar el nivell de treball.
- Quan l'entrenament és intens, cal efectuar valoracions periòdiques de la capacitat de rendiment físic amb una prova d'esforç.

f) L'entrenament en individus amb cardiopatia, en especial els que han patit un infart de miocardi, es realitza en general dins d'un programa de rehabilitació cardíaca que inclou, a més de l'exercici, orientacions sobre dietètica, recolzament psicològic o estil de vida.

En resum, freqüència, intensitat i durada de l'exercici són els estímuls per produir els efectes de l'entrenament. En general, a més intensitat de l'entrenament més gran n'és l'efecte. Menys de 3 dies la setmana i sessions per sota dels 15 minuts sense arribar al 45% de la FC màxima, són ineficaces per millorar la condició física i l'estat de salut mitjançant l'exercici (vegeu taula 3).

BIBLIOGRAFIA

- GOTT, P.H.; ROSELLE, H.A.; CRAMPTON, R., «The Athletic Heart Syndrome», Arch Intern Med, 122: 340-344, 1968.
- HUSTON, T; PUFFER, J.; MAC MILLAN, «The Athletic Heart Syndrome», N Engl J med, 313: 24-32, 1985.
- BASSLER, T.J., Statistics Marathonng and CHD.
- GAESSER, G.A., «Rich RG Effects of High and Low intensity exercise training on Aerobic Capacity and Blood Lipids», Med Sci Sports Exerc, 16: 269-274, 1984.
- GOSSARD, D.; ADAMS, F. ; MUELLER, K. et al, «Adherence to High Intensity Unsupervised Home Exercise. Training in in Healthy men» (abstr), Circulation, 70 suppl. II: 280, 1984.
- MORRIS, J.N.; HEADY, J. A.; RAFFLE, P. A.; ROBERTS, C. G. ; PARKS, J. W., «Coronary Heart Disease and Physical activity of work», Lancet, 2: 1053-1057, 1953.
- KANNEL, W. B.; THOMAS, H. E. JR., «Sudden Coronary Death: The Framingam study», Ann NY Acad Sci, 382: 3-21, 1982.
- PAFFENBERGER, R.S.; WING, A.L.; HYDE, R.T., «Physical activity as an index of Heart attack Rich in College Alumni», Emj Epidemiol, 108: 161-175, 1978.
- TAYLOR, H.L.; JACOBS, D.R.; SCHUCKER, B.; KNUDSEN, J.; LEON, A.S.; DEBACKER, G. A., «Questionnaire for The Assesment of Leisure Time Physical Activites», J Chron Dis, 31: 741-755, 1978.
- BOYER, J.L.; KASCH, F. W., «Exercise Therapy in Hipertensive Men», JAMA, 211: 1668-1671, 1970.
- SERRA GRIMA, J.R.; CARRIÓ, I.; ESTORCH, M. et al, «ECG Alterations in The Athlete Type Pseudoischemia», J Sports Card (en premsa).
- VARAS, C. , «Lipoproteinas plasmáticas y ejercicio físico», JANO, 632: 63-66, 1984.
- GORDON, D.J.; WITZTUM, J.L.; HUNNINGHAKE, D.; GATES, S.; CLUECK, CH., «Habitual Physical Actibity and High Density Lipoprotein Cholesterol in Men With Primary Hypercholesterolemia», Circulation, 67: 512-519, 1983.
- STERN, M.J.; CEARY, P., «National Exercise and Heart Disease Project», Arch Intern Med, 141: 1468-1467, 1981.
- SISCOVICK, D.S.; WEISS, N.S.; FLETCHER, R.H.; Lasky, T., «Incidence of primary Cardiac Arrest During vigorous Exercise», N Engl J Med, 311: 874-877, 1984.
- GIBBONS, L.W.; COOPER, K.H.; MEYER, B.M.; ELLISON, R.C., «The Acute Cardiac Risk of Strenuous Exercise», JAMA, 244: 1799-1801, 1980.
- MARON, B.J.; ROBERTS, W.C.; MCALLISTER, H.A.; ROSING, D.R.; EPSTEIN, S.E., «Sudden Death in young Athletes», Circulation, 62: 218-229, 1980.
- «The Recommended Quantity of Exercise For developing and Maintaining Fitness in Healthy Adults», Med Sci Sports, 10: VII-X, 1978.